

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA VEGETAL

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE BROMÉLIAS E ARÁCEAS
EPIFÍTICAS EM DIFERENTES SITUAÇÕES
TOPOGRÁFICAS DE FLORESTA OMBRÓFILA DENSE,
ILHA DE SANTA CATARINA/SC

Juliana Marcia Rogalski

Florianópolis/SC
2002

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA VEGETAL

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE BROMÉLIAS E ARÁCEAS
EPIFÍTICAS EM DIFERENTES SITUAÇÕES
TOPOGRÁFICAS DE FLORESTA OMBRÓFILA DENSA,
ILHA DE SANTA CATARINA/SC

Juliana Marcia Rogalski

**Dissertação apresentada ao Curso de
Pós-graduação em Biologia Vegetal,
da Universidade Federal de Santa
Catarina, como um dos requisitos
para a obtenção do grau de Mestre em
Biologia Vegetal.**

Orientadora: Prof^a. Dra. Maike Hering de Queiroz



Florianópolis/SC
2002

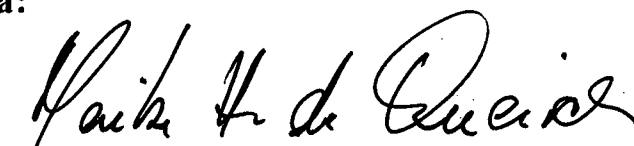
**" DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE BROMÉLIAS E ARÁCEAS
EPIFÍTICAS EM DIFERENTES SITUAÇÕES TOPOGRÁFICAS DE
FLORESTA OMBRÓFILA DENSA, ILHA DE SANTA CATARINA, SC"**

POR

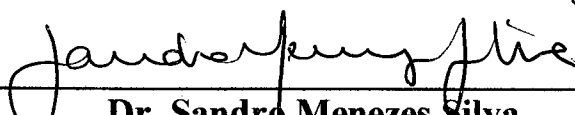
JULIANA MARCIA ROGALSKI

**Dissertação julgada e aprovada, em sua
forma final, pelo Orientador e membros
da Comissão Examinadora.**

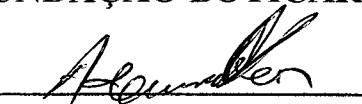
Comissão Examinadora:



Profa. Dra. Maíke Hering de Queiroz
(BOT/CCB/UFSC)



Dr. Sandro Menezes Silva
(FUNDAÇÃO BOTICÁRIO)



Prof. Dr. Ademir Reis
(BOT/CCB/UFSC)

Florianópolis, 26 de fevereiro de 2002

AGRADECIMENTOS

À minha querida orientadora, Dra. Maíke Hering de Queiroz, pelo carinho, paciência, sugestões, apoio e confiança em mim depositados durante todas as etapas deste Curso de Mestrado.

Ao Silvanio por toda dedicação, disponibilidade, paciência e fundamental ajuda nos trabalhos realizados a campo.

A todos professores e funcionários do Departamento de Botânica pela agradável convivência, disponibilidade, sugestões e troca de conhecimentos.

Ao pesquisador Marcos Sobral e ao professor Dr. Ademir Reis pela identificação das espécies de forófitos, a este também pelas sugestões, paciência, carinho, disponibilidade e troca de idéias, durante todo o Curso.

Ao pesquisador Eduardo Gonçalves pela disponibilidade e identificação das espécies de aráceas.

Ao professor Dr. Maurício Sedrez dos Reis pela paciência e fundamental ajuda na análise dos dados e testes estatísticos.

Ao professor Dr. Jorge Luiz Waechter pela ajuda e sugestões, no decorrer deste estudo.

Aos colegas de Curso pela maravilhosa convivência e amizade. Em especial à Annete e Mareia pelo carinho, convivência, amizade, ajuda, cumplicidade e troca de conhecimentos, presentes em todos os momentos. Além disso, Annete valeu a paciência em me ensinar a técnica de escalada empregada neste estudo.

À minha família, em especial aos meus queridos pais, pelo apoio incondicional em todos os momentos de minha vida. Ao Marcelo pelas sugestões, apoio e paciência em me aturar nestes dois anos.

À CAPES pelo apoio financeiro.

RESUMO

Em florestas tropicais, a umidade e a intensidade luminosa estão entre os principais fatores que controlam a distribuição de epífitos, criando gradientes microclimáticos, explorados por diferentes grupos de espécies. Visando encontrar uma variação nestes fatores, foram amostradas diferentes situações topográficas: Fundo de vale (FV), Meia encosta (ME), Topo de morro sem afloramento rochoso (TM) e Topo de morro com afloramento rochoso (TMR). O estudo foi desenvolvido em Floresta Ombrófila Densa, com vegetação alterada por corte seletivo de espécies arbóreas, na Unidade de Conservação Ambiental Desterro/UFSC, Ilha de Santa Catarina/SC. O método empregado para a amostragem dos forófitos foi o de ponto quadrantes. Foram amostrados 60 forófitos em cada topografia, com diâmetro à altura do peito (DAP) mínimo de 5 cm em TMR e 10 cm nas demais situações topográficas. Para o estudo da distribuição vertical das espécies de aráceas e bromélias epifíticas, os forófitos foram divididos em intervalos de 2 metros. As espécies epifíticas foram observadas empregando-se binóculo (7x35) e escalada dos forófitos. Foram registradas ao todo 17 espécies de bromélias, pertencentes a 6 gêneros, e 8 espécies de aráceas, pertencentes a 4 gêneros. FV apresentou o maior número (15 espécies) e a maior diversidade ($H' = 2,50$) de espécies de bromélias e ME apresentou o maior número (8 espécies) e a maior diversidade ($H' = 1,68$) de espécies de aráceas. TMR apresentou o menor número e a menor diversidade de espécies de aráceas e bromélias epifíticas. As topografias com maior similaridade florística foram ME e TM e as com menor foram FV e TMR, indicando que a similaridade florística está relacionada às condições ambientais. As espécies de bromélias com maior frequência sobre indivíduos forofíticos foram: *Nidularium innocentii* e *Tillandsia stricta* em FV e em ME; *T. stricta* e *Vriesea incurvata* em TM; *V. philippocoburgii* em TMR. A grande maioria das espécies de aráceas apresentou baixa frequência sobre indivíduos forofíticos. *Anthurim pentaphyllum* foi a espécie mais frequente em FV, ME e TM e *Philodendron appendiculatum* foi a espécie mais frequente em TMR. As espécies apresentaram um padrão característico de distribuição vertical e foram classificadas em espécies de alturas iniciais, intermediárias, finais e com distribuição ampla. A ausência de aráceas com distribuição ampla sugere que as espécies são mais seletivas, ocorrendo em microhabitats específicos. Nos últimos intervalos de altura, foi observada uma diminuição no número de espécies e na ocorrência de plântulas e bromélias adultas e ausência de espécies de aráceas. Esta diminuição pode ser atribuída à diminuição de umidade, ao aumento das correntes de ar e luminosidade e à redução do número de intervalos disponíveis à colonização nos últimos intervalos de altura. Algumas espécies apresentaram preferência por situação topográfica e/ou intervalo(s) de altura, indicando que estes locais apresentam condições ambientais mais favoráveis ao estabelecimento e ao desenvolvimento destas espécies. As hipóteses de relação entre o número de espécies epifíticas de aráceas e bromélias e a altura ou o DAP dos forófitos não foram confirmadas.

ABSTRACT

Moisture and light intensity are between the most important factors controlling the epiphyte distribution in tropical forests, generating microclimatic gradients exploited by different groups of species. Looking for variations in these factors, different topographic situations were studied: Bottom of valley (FV), Middle slope (ME), Non-Rocky mountaintop (TM) and Rocky mountaintop (TMR). The research was carried out in the rainforest of the Desterro Environmental Conservation Unit/UFSC, at Santa Catarina/SC, Brazil. The Unit was exposed in the past to selective logging of tree species. The point-centered quart method was used. The study focused on 60 host-tree with minimum diameter at breast height (DBH) of 5 cm for TMR and of 10 cm for others topographic situations. The vertical distribution of bromeliads and aroids was studied by dividing the host-trees into two meter intervals. The epiphytic species were observed using binocular (7x35) and tree-climbing techniques. A total of 17 bromeliad were identified belonging to 6 genera, in addition to 8 aroid species belonging to 4 genera. FV presented the highest number (15 species) and diversity ($H' = 2,50$) of bromeliad species. ME presented the highest number (8 species) and diversity ($H' = 1,68$) of aroid species. TMR presented the smallest number and diversity of aroid and bromeliad species. The topographies with the highest floristic similarity were ME and TM and the topographies with the smallest floristic similarity were FV and TMR, indicating that similar environment conditions are related to floristic similarity. The bromeliad species with highest frequency on tree-host individuals were: *Nidularium innocentii* and *Tillandsia stricta* in FV and in ME; *T. stricta* and *Vriesea incurvata* in TM; *V. philippocoburgii* in TMR. The majority of aroid species presented low frequency on tree-host individuals. *Anthurium pentaphyllum* was the most frequent specie in FV, ME and TM and *Philodendron appendiculatum* was the most frequent specie in TMR. The species presented a characteristic pattern according to their vertical distribution and were classified into initial, intermediate, final and wide species. The absence of aroids with a wide distribution suggests that the species are more selective, occurring in specific microhabitats. In the last height intervals was observed a diminution of the number of species and of the occurrence of seedlings and adult bromeliad and absence aroid species. This diminution can be attributed to moisture diminution, air current, luminosity increase and lower interval colonization availability in the last height intervals. Some species presented preference for topography situation and/or height interval(s) indicating that these sites present the best environment conditions for establishment and growth of these species. The hypotheses of relation between the number of epiphytic species of aroids and bromeliads and the height or DBH of tree-host were not confirmed.

SUMÁRIO

SUMÁRIO	vi
LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE TABELAS	xii
CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO	1
1. INTRODUÇÃO	2
CAPÍTULO 2 - ÁREA DE ESTUDO	10
2. ÁREA DE ESTUDO	11
2.1. LOCALIZAÇÃO	11
2.2. VEGETAÇÃO.....	14
2.3. CLIMA.....	14
2.4. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA.....	15
2.5. SOLOS	16
CAPÍTULO 3 - MATERIAIS E MÉTODOS	17
3. MATERIAIS E MÉTODOS	18
3.1. LEVANTAMENTO FLORÍSTICO	18
3.1.1. Identificação taxonômica	18
3.2. CARACTERIZAÇÃO EPIFÍTICA	18
3.2.1. Hábito epifítico	18
3.2.2. Distribuição vertical	19
3.2.3. Categorias: plântulas e adultas (somente bromélias).....	19
3.2.4. Obtenção de nutrientes (somente bromélias)	20
3.2.5. Tipo de diásporo	20
3.3. CARACTERIZAÇÃO FOROFÍTICA	20
3.3.1. Altura total e DAP	20
3.3.2. Caracterização ecológica	21
3.4. AMOSTRAGEM FITOSSOCIOLÓGICA	21
3.5. ANÁLISE ESTATÍSTICA	24
3.5.1. Suficiência amostral	24
3.5.2. Diversidade comunitária.....	24
3.5.3. Equidade	24
3.5.4. Similaridade florística entre as situações topográficas	25
3.5.5. Frequência das espécies e valor de importância epifítico	25
3.5.5.1. Preferência por situação topográfica	26
3.5.6. Distribuição vertical	27
3.5.6.1. Preferência por intervalo(s) de altura	27
3.5.6.2. Teste hipótese para os intervalos de altura	28
3.5.7. Diâmetro à altura do peito (DAP) e altura do forófitos	28
3.5.8. Relação entre o número das espécies e a altura ou diâmetro dos forófitos	29
CAPÍTULO 4 - FAMÍLIA BROMELIACEAE: RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
4.1. RESULTADOS	31
4.1.1. COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA	31
4.1.1.1. Categorias ecológicas	31
4.1.2. NÚMERO DE ESPÉCIES, DIVERSIDADE E EQUIDADE COMUNITÁRIA EM CADA SITUAÇÃO TOPOGRÁFICA	36

4.1.3. SIMILARIDADE FLORÍSTICA ENTRE AS SITUAÇÕES TOPOGRÁFICAS	36
4.1.4. FITOSSOCIOLOGIA	37
4.1.4.1. Suficiência amostral	37
4.1.4.2. Distribuição horizontal	39
4.1.4.2.1. Forófitos amostrados	43
4.1.4.2.2. Relação entre o número de espécies de bromélias epifíticas e os caracteres morfológicos dos forófitos (altura, DAP e ritidoma)	47
4.1.4.3. Distribuição vertical	50
4.1.4.3.1. Alturas com maior número de espécies e ocorrência de plântulas	50
4.1.4.3.2. Classificação das espécies epifíticas conforme sua distribuição vertical	51
4.1.4.3.3. Distribuição das espécies de bromélias nos intervalos disponíveis	59
4.2. DISCUSSÃO	67
CAPÍTULO 5 – FAMÍLIA ARACEAE: RESULTADOS E DISCUSSÃO	80
5.1. RESULTADOS	81
5.1.1. COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA	81
5.1.1.1. Caracterização epifítica	81
5.1.2. NÚMERO DE ESPÉCIES, DIVERSIDADE E EQUIDADE COMUNITÁRIA	83
5.1.3. SIMILARIDADE FLORÍSTICA ENTRE AS SITUAÇÕES TOPOGRÁFICAS	84
5.1.4. FITOSSOCIOLOGIA	84
5.1.4.1. Suficiência amostral	84
5.1.4.2. Distribuição horizontal	86
5.1.4.2.1 Forófitos amostrados	88
5.1.4.2.2. Relação entre o número de espécies de aráceas epifíticas e a altura ou DAP dos forófitos	88
5.1.4.3. Distribuição vertical	91
5.1.4.3.1. Alturas com maior número de espécies	91
5.1.4.3.2. Classificação das espécies de aráceas conforme sua distribuição vertical	92
5.1.4.3.3. Distribuição das espécies de aráceas nos intervalos disponíveis	99
5.2. DISCUSSÃO	105
CAPÍTULO 6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	111
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	112
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	114
ANEXO 1	122
ANEXO 2	125

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Foto aérea da Unidade de Conservação Ambiental Desterro (1994), Ilha de Santa Catarina/SC. Fonte: IPUF (1994).	11
Figura 2. Aspecto geral do local de estudo, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	12
Figura 3. Áreas de estudo: Fundo de vale, Meia encosta, Topo de morro sem afloramento rochoso, Topo de morro com afloramento rochoso.	13
Figura 4. Comparação entre indivíduos da Família Bromeliaceae considerados adulto e plântula, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	20
Figura 5. Figura exemplificando a divisão do forófito em intervalos de altura, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	22
Figura 6. Técnica de escalada nos forófitos, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	23
Figura 7. Espécies de bromélias epifíticas amostradas na UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	33
Figura 8. Espécies de bromélias epifíticas amostradas na UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	34
Figura 9. Espécies de bromélias epifíticas amostradas na UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	35
Figura 10. Suficiência amostral de bromélias epifíticas em diferentes situações topográficas, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	38
Figura 11. Relação entre o número de espécies de bromélias epifíticas e a altura dos forófitos em diferentes situações topográficas, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	48
Figura 12. Relação entre o número de espécies de bromélias epifíticas e o diâmetro à altura do peito (DAP) dos forófitos em diferentes situações topográficas, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	49
Figura 13. Número de espécies de bromélias epifíticas por intervalo de altura nos forófitos, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	50
Figura 14. Número de ocorrência de plântulas de bromélias epifíticas por intervalo de altura nos forófitos, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	51
Figura 15. Distribuição vertical das espécies de bromélias epifíticas, considerando as áreas de Fundo de vale, Meia encosta e Topo de morro sem afloramento rochoso, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002. Figura adaptada de Reitz (1983).	52
Figura 16. Representação gráfica da porcentagem de ocorrência de plântulas e espécies de bromélias epifíticas por intervalos de altura em Fundo de vale, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	53
Figura 17. Representação gráfica da porcentagem de ocorrência de plântulas e espécies de bromélias epifíticas por intervalos de altura em Meia encosta, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	54

Figura 18. Representação gráfica da porcentagem de ocorrência de plântulas e espécies de bromélias epifíticas por intervalos de altura em Topo de morro sem afloramento rochoso, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	55
Figura 19. Representação gráfica da porcentagem de ocorrência de plântulas e espécies de bromélias epifíticas por intervalos de altura em Topo de morro com afloramento rochoso, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	56
Figura 20. Altura média de fixação e desvio padrão de plântulas e espécies de bromélias epifíticas e altura média e desvio padrão dos forófitos em Fundo de vale, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	57
Figura 21. Altura média de fixação e desvio padrão de plântulas e espécies de bromélias epifíticas e altura média e desvio padrão dos forófitos em Meia encosta, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	57
Figura 22. Altura média de fixação e desvio padrão de plântulas e espécies de bromélias epifíticas e altura média e desvio padrão dos forófitos em Topo de morro sem afloramento rochoso, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	58
Figura 23. Altura média de fixação e desvio padrão de plântulas e espécies de bromélias epifíticas e altura média e desvio padrão dos forófitos em Topo de morro com afloramento rochoso, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	58
Figura 24. Número de forófitos com seus intervalos de altura disponíveis à colonização em cada intervalo de altura nas diferentes situações topográficas, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	61
Figura 25. Representação gráfica da porcentagem de colonização dos intervalos disponíveis nos forófitos em cada intervalo de altura por plântulas e espécies de bromélias epifíticas em Fundo de vale, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	62
Figura 26. Representação gráfica da porcentagem de colonização dos intervalos disponíveis nos forófitos em cada intervalo de altura por plântulas e espécies de bromélias epifíticas em Meia encosta, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	63
Figura 27. Representação gráfica da porcentagem de colonização dos intervalos disponíveis nos forófitos em cada intervalo de altura por plântulas e espécies de bromélias epifíticas em Topo de morro sem afloramento rochoso, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	64
Figura 28. Representação gráfica da porcentagem de colonização dos intervalos disponíveis nos forófitos em cada intervalo de altura por plântulas e espécies de bromélias epifíticas em Topo de morro com afloramento rochoso, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	65
Figura 29. Espécies de aráceas amostradas na UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	82
Figura 30. Espécies de aráceas amostradas na UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	83
Figura 31. Suficiência amostral de aráceas epifíticas em diferentes situações topográficas, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	85

Figura 32. Relação entre o número de espécies de aráceas epifíticas e a altura dos forófitos em diferentes situações topográficas, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	89
Figura 33. Relação entre o número de espécies de aráceas epifíticas e o diâmetro à altura do peito (DAP) dos forófitos em diferentes situações topográficas, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	90
Figura 34. Número de espécies de aráceas epifíticas por intervalos de altura nos forófitos, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	91
Figura 35. Distribuição vertical das espécies de aráceas epifíticas considerando as áreas de Fundo de vale, Meia encosta e Topo de morro sem afloramento rochoso, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	93
Figura 36. Representação gráfica da porcentagem de ocorrência das espécies de aráceas epifíticas por intervalos de altura em Fundo de vale, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	94
Figura 37. Representação gráfica da porcentagem de ocorrência das espécies de aráceas epifíticas por intervalos de altura em Meia encosta, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	95
Figura 38. Representação gráfica da porcentagem de ocorrência das espécies de aráceas epifíticas por intervalos de altura em Topo de morro sem afloramento rochoso, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	96
Figura 39. Representação gráfica da porcentagem de ocorrência das espécies de aráceas epifíticas por intervalos de altura em Topo de morro com afloramento rochoso, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	97
Figura 40. Altura média de fixação e desvio padrão das espécies de aráceas epifíticas e altura média e desvio padrão dos forófitos em Fundo de vale, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	98
Figura 41. Altura média de fixação e desvio padrão das espécies de aráceas epifíticas e altura média e desvio padrão dos forófitos em Meia encosta, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	98
Figura 42. Altura média de fixação e desvio padrão das espécies de aráceas epifíticas e altura média e desvio padrão dos forófitos em Topo de morro sem afloramento rochoso, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	98
Figura 43. Altura média de fixação e desvio padrão das espécies de aráceas epifíticas e altura média e desvio padrão dos forófitos em Topo de morro com afloramento rochoso, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	99
Figura 44. Representação gráfica da porcentagem de colonização dos intervalos disponíveis nos forófitos em cada intervalo de altura por espécies de aráceas epifíticas em Fundo de vale, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	101
Figura 45. Representação gráfica da porcentagem de colonização dos intervalos disponíveis nos forófitos em cada intervalo de altura por espécies de aráceas epifíticas em Meia encosta, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	102

- Figura 46.** Representação gráfica da porcentagem de colonização dos intervalos disponíveis nos forófitos em cada intervalo de altura por espécies de aráceas epifíticas em Topo de morro sem afloramento rochoso, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.103
- Figura 47.** Representação gráfica da porcentagem de colonização dos intervalos disponíveis nos forófitos em cada intervalo de altura por espécies de aráceas epifíticas em Topo de morro com afloramento rochoso, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.104

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Tabela de contingência hipotética para teste de hipótese referente à frequência observada sobre os indivíduos forofíticos entre as situações topográficas. UFSC, 2002.	27
Tabela 2. Tabela de contingência hipotética para teste de hipótese referente à frequência observada entre os intervalos de altura. UFSC, 2002.	28
Tabela 3. Hábito, tipo de diásporo e obtenção de nutrientes das bromélias epifíticas ocorrentes em diferentes situações topográficas, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	32
Tabela 4. Número de espécies de bromélias epifíticas amostradas, Índice de Shannon e Índice de Pielou em cada situação topográfica, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC. 2002.	36
Tabela 5. Similaridade florística de bromélias epifíticas entre as diferentes situações topográficas, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	37
Tabela 6. Estimativas de abundância e distribuição de plântulas e espécies de bromélias epifíticas amostradas na área de Fundo de vale, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	39
Tabela 7. Estimativas de abundância e distribuição de plântulas e espécies de bromélias epifíticas amostradas na área de Meia encosta, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	40
Tabela 8. Estimativas de abundância e distribuição de plântulas e espécies de bromélias epifíticas amostradas na área de Topo de morro sem afloramento rochoso, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	41
Tabela 9. Estimativas de abundância e distribuição de plântulas e espécies de bromélias epifíticas amostradas na área de Topo de morro com afloramento rochoso, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	41
Tabela 10. Espécies e famílias de forófitos amostrados em Fundo de vale, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	44
Tabela 11. Espécies e famílias de forófitos amostrados em Meia encosta, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	45
Tabela 12. Espécies e famílias de forófitos amostrados em Topo de morro sem afloramento rochoso, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	46
Tabela 13. Espécies e famílias de forófitos amostrados em Topo de morro com afloramento rochoso, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	47
Tabela 14. Número de intervalos com ocorrência e frequência absoluta e relativa das espécies de bromélias epifíticas nos intervalos de altura amostrados em diferentes situações topográficas, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	59
Tabela 15. Amplitude de distribuição vertical e preferência por intervalo(s) de altura das espécies de bromélias epifíticas em diferentes situações topográficas, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina. UFSC, 2002.	66

Tabela 16. Hábito epifítico das espécies de aráceas em diferentes situações topográficas, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	81
Tabela 17. Número de espécies de aráceas epifíticas amostradas, índice de diversidade de Shannon, índice de equidade de Pielou em cada situação topográfica, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	84
Tabela 18. Similaridade florística de aráceas epifíticas entre as diferentes situações topográficas, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	84
Tabela 19. Estimativas de abundância e distribuição das espécies de aráceas epifíticas amostradas em Fundo de vale, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	86
Tabela 20. Estimativas de abundância e distribuição das espécies de aráceas epifíticas amostradas em Meia encosta, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	86
Tabela 21. Estimativas de abundância e distribuição das espécies de aráceas epifíticas amostradas em Topo de morro sem afloramento rochoso, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	87
Tabela 22. Estimativas de abundância e distribuição das espécies de aráceas epifíticas amostradas em Topo de morro com afloramento rochoso, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	87
Tabela 23. Número de intervalos com ocorrência e freqüência absoluta e relativa das espécies de aráceas epifíticas nos intervalos de altura amostrados em diferentes situações topográficas, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	99
Tabela 24. Amplitude de distribuição vertical e preferência por intervalo(s) de altura das espécies de aráceas epifíticas em diferentes situações topográficas, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	105
Tabela 25. Ocorrência de plântulas e espécies de bromélias epifíticas nos intervalos de altura delimitados nos forófitos na topografia de Fundo de vale, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	122
Tabela 26. Ocorrência de plântulas e espécies de bromélias epifíticas nos intervalos de altura delimitados nos forófitos na topografia de Meia encosta, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	123
Tabela 27. Ocorrência de plântulas e espécies de bromélias epifíticas nos intervalos de altura delimitados nos forófitos na topografia de Topo de morro sem afloramento rochoso, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	124
Tabela 28. Ocorrência de plântulas e espécies de bromélias epifíticas nos intervalos de altura delimitados nos forófitos na topografia de Topo de morro com afloramento rochoso, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	124
Tabela 29. Ocorrência das espécies de aráceas epifíticas amostradas em intervalos de altura delimitados nos forófitos em Fundo de vale, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	125
Tabela 30. Ocorrência das espécies de aráceas epifíticas amostradas em intervalos de altura delimitados nos forófitos em Meia encosta, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	125

Tabela 31. Ocorrência das espécies de aráceas epifíticas amostradas em intervalos de altura delimitados nos forófitos em Topo de morro sem afloramento rochoso, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	126
Tabela 32. Ocorrência das espécies de aráceas epifíticas amostradas em intervalos de altura delimitados nos forófitos em Topo de morro com afloramento rochoso, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.	126

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

Os epífitos constituem cerca de 10% de todas as espécies vasculares, aproximadamente 25.000 espécies ao todo, distribuídas em cerca de 80 famílias (Kress, 1986). Podem chegar, em alguns locais, a representar 50% ou mais das espécies vasculares que compõe a flora neotropical. A alta diversidade, deste grupo, ocorre em função, principalmente, da heterogeneidade de habitats, onde encontram diferentes condições de luminosidade e disponibilidade de nutrientes, ocorrendo assim numerosas combinações distintas (Benzing, 1986a). Bennett (1986) sugeriu que a origem e a manutenção da diversidade de epífitos estão relacionadas a mecanismos como a estratificação vertical e às altas taxas de mortalidade dos indivíduos.

Os epífitos vasculares tiveram uma pródiga especiação dentro de, relativamente, poucas famílias, as quais são responsáveis por grande parte da diversidade florística nos Neotrópicos (Benzing, 1980; Dahlgren *et al.*, 1985). Diferem, consideravelmente, por sua estrutura, função e fidelidade ao dossel em relação ao substrato terrestre (Benzing, 1986a) e possuem importante papel ecológico. Algumas famílias como Araceae, Bromeliaceae e Orchidaceae são extremamente adaptadas ao hábito epifítico, possuindo características evolutivas e adaptações ecológicas similares (Benzing, 1990; 1995).

São típicos de florestas tropicais e subtropicais úmidas. No entanto, a abundância e a diversidade são, fortemente, influenciadas pela mudança de condições ecológicas ao longo de gradientes altitudinais, latitudinais e continentais (Gentry & Dodson; 1987ab; Gentry, 1988). As temperaturas mais ou menos elevadas, associadas às precipitações intensas e regulares podem favorecer o desenvolvimento de comunidades epifíticas altamente diversificadas, cuja composição florística e estrutura comunitária ainda são pouco conhecidas (Waechter, 1998). Regionalmente, a distribuição da chuva ao longo do ano parece ser mais importante para o sucesso dos epífitos que o total anual de chuva na área (Gentry & Dodson, 1987a; Benzing, 1998).

Conforme Lugo & Scatena (1992), os epífitos têm uma influência positiva nos processos e na manutenção do ecossistema, particularmente no suporte das cadeias alimentares, no aumento da biodiversidade, na eficiência e uso de nutrientes e na

redistribuição de umidade, podendo ser os primeiros indicadores bióticos de mudanças atmosféricas globais.

Segundo Aguiar *et al.* (1981), os epífitos, em função de suas características fisiológicas e nutricionais, possuem papel fundamental nos estudos referentes à interferência antrópica. Funcionam como bioindicadores do estágio sucessional, pois em ambientes alterados apresentam menor diversidade (Budowski, 1965; Bonnet, 2001).

As comunidades epifíticas podem ser vistas como verdadeiros “capacitadores”, no ciclo de nutrientes da floresta. Interceptam boa parcela da matéria orgânica que iria diretamente para o solo e a liberam tempos após, gradativamente. Os nutrientes captados e acumulados nos períodos mais secos, não utilizados pelos epífitos, são transportados ao solo no curso das pesadas chuvas (Nadkarni, 1986). A soma da biomassa que os epífitos produzem pode equivar a biomassa dos próprios hospedeiros (Benzing, 1990).

Conforme Waechter (1992), a importância ecológica do epifitismo nas comunidades florestais consiste na manutenção da biodiversidade e no equilíbrio interativo, onde os epífitos proporcionam recursos alimentares e microambientes especializados para a fauna do dossel, constituída por uma infinidade de organismos voadores, arborícolas e escansoriais.

Uma variedade extraordinária de espécies e recursos substanciais assegura que a importância dos epífitos, para a fauna, exceda o que normalmente seria esperado pelo volume ou número de plantas presentes no dossel (Paleotti *et al.*, 1991). Segundo os autores, animais visitam epífitos para coletar produtos florais, uma série de herbívoros para alimentarem-se de caules, raízes e folhagem, mas, outros, menos convencionais, criam recompensas de recursos adicionais.

Os epífitos podem encontrar diferentes substratos, definidos pelo diâmetro do ramo, ângulo do ramo ou textura da casca (Benzing, 1990; Kerman & Fowler, 1995) e vários microclimas diferentes correspondendo à altura e a posição relativa no forófito (Parker, 1995). Diferentes condições de luz ou umidade são exploradas por grupos específicos de epífitos, formando associações de espécies características para diferentes zonas do dossel (Pittendrigh, 1948; Johansson, 1974). Conforme Benzing (1995), os epífitos podem ser separados no forófito de acordo com o microclima, onde as espécies mais tolerantes ao estresse são as especialistas nos ramos terminais. De acordo com Griffiths & Smith (1983), há uma maior prevalência de espécies exibindo mecanismo ácido das crassuláceas nas partes secas do dossel.

A estratificação vertical dos epífitos vasculares no interior das florestas, bem como, a preferência por substrato vem sendo evidenciada, por vários autores, ao longo dos estudos

sobre ecologia de epífitos (Went, 1940; Johansson, 1974; Benzing, 1987; Brown, 1990; Zimmerman & Olmsted, 1992; Fischer & Araujo, 1995; Waechter, 1992, 1998; Ingran & Nadkarni, 1993; Hietz-Seifert *et al.*, 1995; Breier, 1999; Schütz-Schütz-Gatti, 2000; Matos, 2000; Nieder, 2000; Bonnet, 2001; Kersten & Silva, 2001).

Assim sendo, as preferências das espécies, por locais no interior da floresta, manifestam-se de acordo com suas exigências e tolerâncias ecológicas, respondendo às condições microclimáticas e ao condicionamento biológico ao substrato.

Alguns estudos também constataram relação positiva entre o número de espécies epifíticas e o diâmetro ou perímetro à altura do peito dos forófitos (Breier, 1999; Schütz-Gatti, 2000; Hietz-Seifert *et al.*, 1995) ou a altura dos forófitos (Schütz-Gatti, 2000).

Além dos fatores ambientais, a distribuição dos epífitos também está associada à sua abundância no local e à sua eficiência na produção e dispersão de seus propágulos (Waechter, 1992). Conforme Hietz (1997), a reprodução das plantas, o movimento e a fixação de sementes no substrato, a germinação, as taxas de crescimento, as diferentes taxas de sobrevivência de jovens e adultos influenciam a colonização do forófito.

As florestas tropicais caracterizam-se por apresentar uma grande diversidade de espécies, a qual se deve, em parte, à abundância de epífitos vasculares (Bennett, 1986). A Floresta Atlântica é uma das áreas reconhecidas como “*hot spot*” (áreas prioritárias para conservação), devido à sua biodiversidade e ao ritmo acelerado de sua destruição (Myers, 1998).

No Brasil, os estudos com epífitos vasculares têm sido direcionados ao conhecimento da composição florística e estrutura das comunidades (Waechter, 1992, 1998; Rogalski, 1998; Rogalski & Rogalski, 1998; Breier, 1999; Schütz-Gatti, 2000; Kersten & Silva, 2001). Algumas famílias com maior diversidade têm recebido maior enfoque, entre elas Bromeliaceae (Velooso & Klein, 1957; Velooso & Klein, 1959; Reitz, 1983; Fontoura, 1995; Fischer & Araujo, 1995, 1996; Almeida *et al.*, 1998; Matos, 2000; Freitas *et al.* 2000; Cogliatti-Carvalho, 2001, Bonnet, 2001).

A família Bromeliaceae é típica do Novo Mundo. Apenas uma espécie (*Pitcairnia feliciana*) foi registrada no continente africano, na região da Guiné (Reitz, 1983; Leme, 1993). Está dividida em três subfamílias: Pitcairnioideae, Tillandsioideae e Bromelioideae. Esta divisão baseia-se em caracteres florais e na morfologia dos frutos e sementes (Leme, 1983). Existem estudos, ainda não concluídos, que pretendem alicerçar a criação de duas outras subfamílias “Navioideae” e “Crypthanthoideae” (Brown & Gilmartin, 1989; Brown, 1993).

A família Bromeliaceae é composta por aproximadamente 2.700 espécies (Luther, 1997). Estima-se que aproximadamente 40% das espécies conhecidas e 73 % dos gêneros podem ser encontrados no Brasil (Leme & Marigo, 1993). Segundo os autores, dos 28 gêneros de Bromelioideae 11 são encontrados exclusivamente no Brasil, havendo ainda dois gêneros endêmicos pertencentes à subfamília Pitcairnoideae. A ocorrência das espécies de Bromeliaceae está intimamente relacionada com a área do domínio da Mata Atlântica, a qual apresenta a maior diversidade e riqueza de espécies dos ecossistemas brasileiros e, talvez, das Américas.

As bromélias epifíticas podem ser divididas em três categorias: acidentais, facultativas e obrigatórias. Os epífitos acidentais não possuem qualquer adaptação ao hábito epifítico. Suas sementes podem germinar, por acaso, em cavidades úmidas existentes nos troncos, galhos ou forquilhas das árvores. Os epífitos facultativos possuem estrutura capacitada para viver tanto no solo como sobre outros vegetais. Os epífitos obrigatórios tornaram-se tão especializadas em viver, principalmente, no estrato médio-superior da floresta, que não suportam mais a vida no solo e sua proximidade. A queda de uma destas plantas no solo da floresta representa sua morte. (Benzing, 1990; Leme & Marigo, 1993).

Adotando por base o modelo de Pittendrigh (1948), as bromélias podem ser agrupadas em quatro categorias, conforme sua ecologia e estratégia nutricional: solo-dependentes - as mais primitivas, terrestres desprovidas de tanque e com raízes funcionais; prototanques - com tanques rudimentares e raízes funcionais; tanque-dependentes - com tanques bem desenvolvidos e tricomas absorventes; atmosféricas - providas de avançadíssimo sistema de tricomas absorventes (*Tillandsia* e algumas espécies de *Vriesea*).

Além da busca por condições hídricas favoráveis e nutrientes, a distribuição das bromélias está associada à demanda por luminosidade (Leme & Marigo, 1993).

Observando as bromélias de Trinidad, Pittendrigh (1948) dividiu as bromélias em três grupos, de acordo com a demanda de luz: o grupo de exposição ("exposure group"), o grupo de sol ("sun group") e as tolerantes à sombra ("shade tolerant"). O grupo de exposição é composto por bromélias-tanque ou atmosféricas, as quais vivem em locais bem iluminados, geralmente não suportam o sombreamento porque os tricomas, quando úmidos, bloqueiam a luz e impedem a troca gasosa. O grupo de sol, geralmente composto por bromélias formadoras de tanque, vive em locais menos iluminados e possui menos tricomas cobrindo a superfície das folhas. Por fim, as tolerantes à sombra exigem menor luminosidade, possuindo rosetas mais abertas e folhas mais finas, estreitas e compridas. Este grupo é sensível à falta de

umidade, mas consegue utilizar a baixa densidade de fótons para realizar fotossíntese, ou seja, é adaptado à sombra (Benzing, 1995).

Reitz (1983), baseando-se na classificação apresentada por Veloso & Klein (1957), classificou as bromélias em quatro níveis, conforme à altura de fixação no forófito, a umidade e a luminosidade. Assim, habitam o primeiro nível as plantas do solo e adjacências, ou seja, são encontradas no folhiço do chão da floresta, na parte inferior do tronco das árvores e sobre blocos rochosos. Os epífitos ali existentes são acidentais ou facultativos. O segundo nível é representado por bromélias da parte médio-inferior dos troncos das árvores, em uma altura que varia de um a oito metros do solo. Neste estrato, há maior penetração de luz e a umidade ainda é intensa. Nos galhos mais grossos das árvores, numa altura que varia entre oito e vinte metros, identifica-se o terceiro nível. A luminosidade é mais intensa e a umidade diminui consideravelmente. No quarto nível, representado pelas copas das árvores, com iluminação plena e ressecamento rápido, devido a intensa circulação do ar, ocorrem espécies com tendências xeromórficas.

Queiroz (1994), em estudo fitossociológico, determinou agrupamentos de plantas rupícolas, baseados nas condições de luminosidade a que as rochas eram submetidas. O agrupamento de pleno sol foi dominado por *Aechmea nudicaulis* e *A. lindenii*. O agrupamento mediamente sombreado por *Vriesea philippocoburgii* e *Wittrockia superba* e o agrupamento fortemente sombreado por *Nidularium innocentii*.

Um estudo realizado com uma população de *Neoregelia johannis* na Ilha Grande, litoral fluminense, mostrou diferenças acentuadas, entre indivíduos, no tamanho e na coloração das folhas indicando uma forte relação entre as características das folhas e a luz incidente em cada microhabitat, o que mostra a existência de uma variação gradual e contínua de formas de folhas e a vinculação destas diferenças à quantidade de luz que cada microhabitat recebe (Cogliatti-Carvalho & Rocha, 1999).

Numa sucessão vegetacional, as bromélias podem atuar como pioneiras, criando condições, principalmente, microclimáticas de umidade, para o surgimento de outros epífitos mais exigentes, como aráceas e peperômias (Pittendrigh, 1948). Destacam-se as espécies possuidoras de tanque, pois, contribuem para a manutenção da umidade do ambiente florestal (Leme & Marigo, 1993). Estimativas válidas para florestas da Colômbia indicaram que as bromélias epífíticas podem ser responsáveis pela manutenção, em suas rosetas, de 50 mil litros de água por hectare (Benzing, 1986b).

Na atividade de colonização, algumas Tillandsioideae logo após a germinação de suas sementes aladas conservam uma estrutura muito semelhante às bromélias atmosféricas.

Verifica-se, neste caso, o fenômeno da heterofilia, onde a planta apresenta, na fase jovem, folhas totalmente diferenciadas da fase adulta (Benzing & Burt, 1970; Adams & Martin, 1986). Após sua instalação no ambiente e à medida que desenvolvem-se, suas folhas alargam-se abruptamente, assumindo a forma ligulada típica, passando a formar tanque. Estes tanques podem funcionar como berçários, contribuindo para a germinação de outros epífitos, como certas aráceas (Reitz, 1983).

As bromélias interagem com inúmeros organismos e são fonte de vários recursos para flora e fauna. Algumas aráceas dependem dos tanques das bromélias para germinação e desenvolvimento de plantas jovens (Reitz, 1983). Em ambientes de restinga, os tanques são importantes para a germinação das sementes de várias espécies (Rocha *et al.*, 1997). Um único tanque pode constituir uma série organizada de microhabitats, com água e húmus acumulados no centro e locais mais secos nas bases das folhas periféricas. Estes locais são utilizados como fonte de água e alimento para diversos animais (lagartos, aves, cobras, sapos, primatas). Além disso, a fauna de decompositores, que disponibiliza nutrientes à planta, em conjunto com a microflora formam solos muito semelhantes aos solos convencionais (Benzing, 1995, 1998).

Epífitos são uma importante fonte de variados recursos para as aves em florestas tropicais úmidas, onde as bromélias provavelmente são os epífitos mais utilizados (Nadkarni & Matelson, 1989; Pizo, 1994). Podem servir como sítio de nidificação ou fornecer material para construção de ninhos (*Tillandsia usneoides*), fonte de água e frutos e a água acumulada entre as folhas mais jovens pode servir para o “banho” de algumas aves (Pizo, 1994). Além disso, as formadoras de tanque, mantêm uma rica comunidade de organismos invertebrados e vertebrados à elas associados (Oliveira *et al.*, 1994).

Alguns mosquitos dos gêneros *Aedes* e *Anopheles* podem utilizar suas cisternas como criadouros (Reitz, 1983; Forattini *et al.*, 1998), o que fez com que inúmeros exemplares de bromélias fossem destruídos em Florianópolis, nas décadas de 40 e 50 (Reitz, 1983).

Além disso, a abundância e a distribuição variam de acordo com as condições topográficas da região, com a sua sociabilidade e com as diversas associações vegetais da floresta (Reitz, 1983). Conforme Veloso & Klein, (1959), as bromélias esciófilas vão, gradativamente, diminuindo e as heliófilas aumentando em relação à proximidade do topo de morro, sendo desta forma o fundo do vale, bastante sombreado e com muita umidade, o hábitat ótimo para espécies esciófilas.

Conforme Veloso e Klein (1957), as bromélias não possuem preferência por hospedeiros de espécies distintas, mas há uma relação de distribuição e superposição de

acordo com a intensidade luminosa e umidade. Porém, segundo os autores, hospedeiros mais velhos e bem desenvolvidos, devido ao maior acúmulo de matéria orgânica em seus troncos e galhos, oferecem maior facilidade para acomodação e fixação dos epífitos, sobretudo bromélias.

A distribuição espacial das espécies de bromélias é determinada basicamente por fatores ambientais, pela estrutura vegetacional e pela presença de agentes polinizadores e dispersores de sementes (Reitz, 1983).

Bromeliaceae é uma das poucas famílias onde a polinização por vertebrados predomina sobre a entomofilia (Sazima, M *et al.*, 2000), sendo a ornitofilia encontrada na maioria das espécies (Sazima, I *et al.*, 1989). Segundo Benzing & Stiles (1998), os frutos das bromélias zoocóricas são dispersos, principalmente, por aves, morcegos, mamíferos não-voadores e formigas.

A família Araceae tem distribuição subcosmopolita e apresenta cerca de 105 gêneros e 3.300 espécies (Mayo, 1997). A grande maioria destas espécies está concentrada nas regiões tropicais e subtropicais (Cronquist, 1981), sendo que gêneros com maior número de espécies (*Anthurium* e *Philodendron*), apresentam distribuição neotropical (Croat, 1999). Os representantes das aráceas muito contribuem para realçar o denso epifitismo existente no interior da Floresta Ombrófila Densa, principalmente em virtude do porte avantajado de suas plantas. Conforme Klein (1980) as espécies mais freqüentes pertencem aos gêneros *Anthurium* e *Philodendron*.

Conforme Todzia (1986), pouco se conhece sobre a densidade, distribuição espacial e especificidade forofítica de hemiepífitos. A autora, em estudo realizado no Panamá, verificou que 10% de todos os forófitos amostrados apresentavam presença de hemiepífitos (estabelecem contato com o solo em uma fase da vida).

Os hemiepífitos dependem dos forófitos para seu estabelecimento e/ou suporte. Conforme Willians-Linera & Lawton (1995), os hemiepífitos compreendem um grupo com grande variedade de formas de crescimento, variedade taxonômica e causam diferentes impactos sobre seus forófitos. Em alguns casos a abundância, a diversidade e o tamanho dos hemiepífitos fazem com que sejam considerados parasitas mecânicos, trazendo sérias conseqüências para os indivíduos forofíticos (Putz & Holbrook, 1986; Clark & Clark, 1990, Willians-Linera & Lawton, 1995).

Os microhabitats apresentados nos forófitos, os requerimentos da espécie para seu estabelecimento e os dispersores são os principais fatores que podem influenciar a distribuição espacial dos hemiepífitos (Todzia, 1986).

A maioria das espécies de aráceas apresenta polinização por insetos (Madison, 1979) e tem seus frutos dispersos, principalmente, por aves (Valerio & Villalobos, 1980). Vieira & Izar (1999) estudaram a interação entre aráceas e mamíferos arborícolas, constatando ao analisar o conteúdo fecal destes mamíferos que oito espécies de aráceas, das 17 registradas para a área, faziam parte da alimentação dos mesmos, os quais podem ser importantes dispersores destas espécies. Sugeriram, ainda, que a interação entre aráceas e mamíferos arborícolas é maior em regiões tropicais.

Conforme Blüthgen *et al.* (2000), nectários extraflorais presentes em aráceas epifíticas do gênero *Philodendron* constituem um importante recurso para espécies de formigas. Hietz-Seifert *et al.* (1996), em Veracruz/México, constataram, através de métodos não destrutivos, que as aráceas apresentam a maior biomassa entre os epífitos em quase todas as zonas do forófito. Evidenciaram também que as espécies epifíticas frequentemente têm preferência por regiões do forófito, onde as aráceas dominam a parte inferior do tronco.

No Brasil, estudos envolvendo distribuição espacial e ecologia de aráceas epifíticas e hemiepifíticas são praticamente inexistentes e quase a totalidade de dados provém de levantamentos com epífitos vasculares em geral.

Considerando o fato dos epífitos possuírem preferências por condições microclimáticas, substrato ou regiões do forófito, este estudo teve como principais objetivos:

- Conhecer a distribuição espacial e alguns aspectos ecológicos dos epífitos pertencentes às famílias Araceae e Bromeliaceae em diferentes situações topográficas (Fundo de vale, Meia encosta, Topo de morro sem afloramento rochoso e Topo de morro com afloramento rochoso), na Floresta Ombrófila Densa;
- Estimar a riqueza, a diversidade e a equidade de aráceas e bromélias epifíticas em cada situação topográfica;
- Estimar a similaridade florística entre as situações, para Araceae e Bromeliaceae;
- Classificar as espécies epifíticas em categorias conforme sua distribuição vertical;
- Testar as hipóteses de preferência por intervalo(s) de altura nos forófitos e por situação topográfica;
- Testar a hipótese de relação entre o número de espécies epifíticas e a altura total dos forófitos, para cada família epifítica estudada;
- Testar a hipótese de relação entre o número de espécies epifíticas e o diâmetro à altura do peito dos forófitos (1,3m), para cada família epifítica.

CAPÍTULO 2

ÁREA DE ESTUDO

2. ÁREA DE ESTUDO

2.1. LOCALIZAÇÃO

O presente estudo foi desenvolvido na Unidade de Conservação Ambiental Desterro (UCAD), Ilha de Santa Catarina, Florianópolis/SC.

A área que atualmente corresponde à UCAD, até meados de 70, esteve sob domínio privado e sofreu sucessivas alterações em sua cobertura vegetal. No ano de 1995, esta área foi adquirida pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), através de uma doação do Governo deste Estado. (Ladwig, 1998).

Sua área corresponde a 491,5 hectares de Floresta Ombrófila Densa, representando 1,1% da superfície da Ilha da Ilha de Santa Catarina (Figura 1). Está situada na região centro-norte da Ilha, entre as divisas dos distritos de Santo Antônio de Lisboa, Ratoões e Lagoa da Conceição sobre os divisores de água, entre os bairros da Costa da Lagoa, Saco Grande II e Cacupé.



Figura 1. Foto aérea da Unidade de Conservação Ambiental Desterro, Ilha de Santa Catarina/SC. Fonte: IPUF (1994).

A Figura 2 mostra uma visão geral do local de estudo (FV, ME e TM) e a Figura 3 as áreas de estudo: Fundo de vale, Meia encosta, Topo de morro sem afloramento rochoso e Topo de morro com afloramento rochoso. As coordenadas geográficas e a altitude das áreas amostradas estão apresentadas no Quadro 1.



Figura 2. Aspecto geral do local de estudo, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.

Quadro 1. Coordenadas geográficas e altitude das situações topográficas estudadas, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.

Situação topográfica	Latitude	Longitude	Altitude (m)
Fundo de vale	27°31'25"	48°30'28"	180
Meia encosta	27°31'27"	48°30'34"	245
Topo de morro sem afloramento rochoso	27°31'29"	48°30'43"	285
Topo de morro com afloramento rochoso	27°31'53"	48°30'51"	250

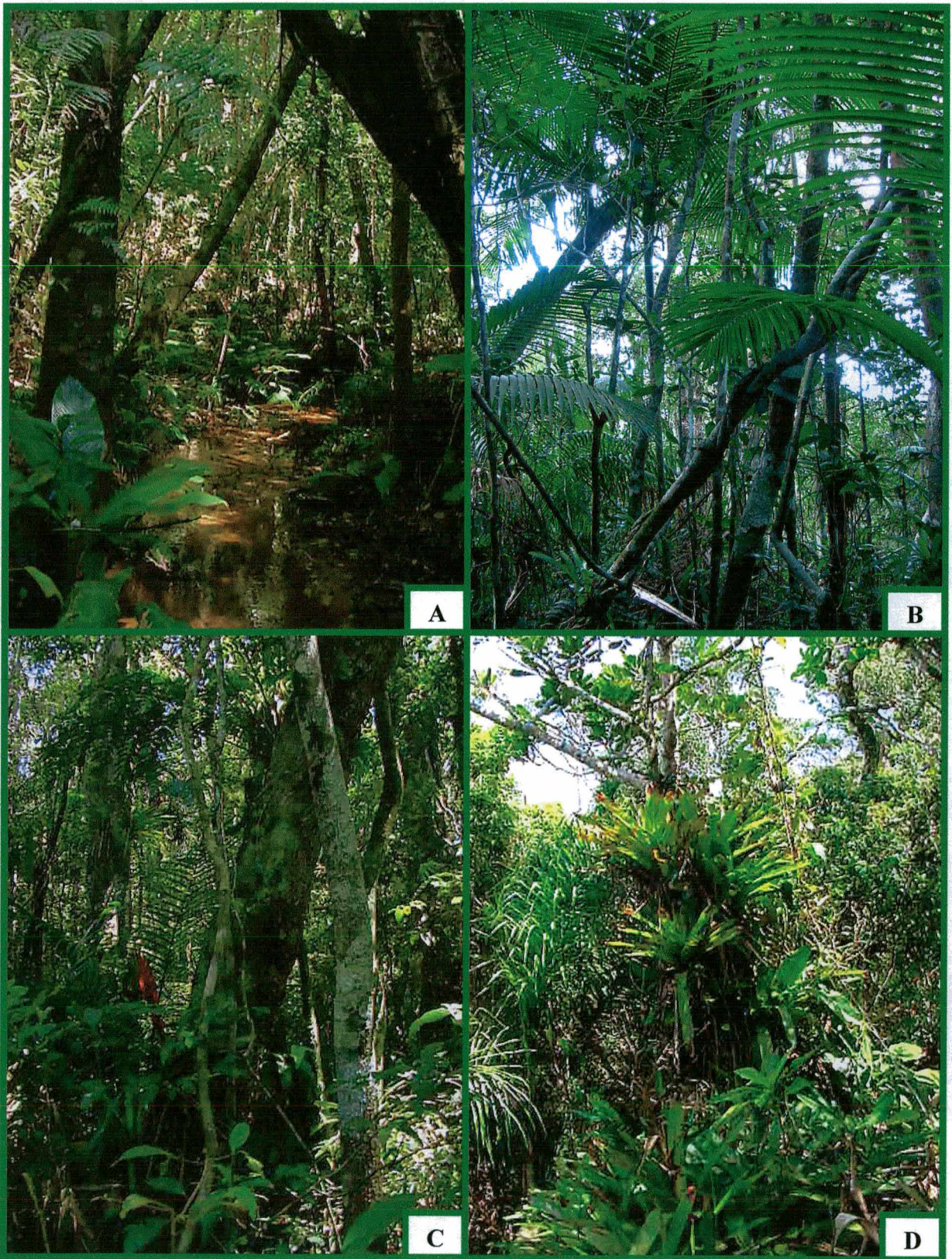


Figura 3. Áreas de estudo: A. Fundo de vale, B. Meia encosta, C. Topo de morro sem afloramento rochoso, D. Topo de morro com afloramento rochoso.

2.2. VEGETAÇÃO

A Ilha de Santa Catarina é caracterizada pela Floresta Ombrófila Densa em vários estádios de regeneração (vegetação secundária), além de Formações Pioneiras, como manguezais e restingas.

A UCAD é caracterizada por Floresta Ombrófila Densa Submontana. Sua vegetação é predominantemente florestal, porém alterada em virtude de corte raso ou seletivo. Deste modo, pode ser encontrado, no local, um mosaico de vegetação, constituído de vários estádios sucessionais (Pimenta, 1999). Sendo que, as áreas estudadas apresentam alteração em sua vegetação por corte seletivo, com extração de espécies arbóreas com interesse econômico, principalmente madeireiro.

Klein (1980) definiu vegetação secundária como um conjunto de sociedades vegetais, que surgem imediatamente após a devastação da floresta ou depois do abandono do terreno cultivado pelo agricultor, com estádios sucessionais demarcados que tendem à reconstituição da vegetação original. Estes estádios sucessionais são denominados, pelo autor, como: Capoeirinha; Capoeira; Capoeirão e Floresta Secundária. Conforme estes critérios as áreas estudadas podem ser consideradas Floresta Secundária.

2.3. CLIMA

A Ilha de Santa Catarina, por sua localização geográfica, caracteriza-se por apresentar moderadas amplitudes térmicas anuais, devido à proximidade do mar, gerando uma circulação localizada com formação de brisas terrestres e marítimas (CECA/FNMA, 1996). Segundo a classificação de Köppen, o clima na região litorânea do Estado de Santa Catarina é do tipo Cfa, mesotérmico úmido, com verões quentes (temperatura média do mês mais quente superior a 22°C) e chuvas bem distribuídas durante o ano (Caruso, 1983).

Conforme Porto Filho (1993), após análise de 30 anos, a temperatura média anual em Florianópolis foi de 21, 2°C, com média para os meses de verão de 23,5°C e 17,8°C para os meses de inverno. A umidade é alta, em torno de 80% (Caruso, 1983; CECA/FNMA, 1996).

Segundo Caruso (1983), é o movimento de avanço e recuo das massas de ar que determina o estado do tempo na região. Com atuação direta sobre a Ilha, durante todo o ano, destaca-se a Massa Tropical Atlântica (MTA) que é quente e úmida. No outono e inverno, atua mais freqüentemente a Massa Polar Atlântica (MPA) que é fria e úmida. O avanço da

MTA pode ser reconhecido principalmente pelos ventos Norte, provocando a elevação da temperatura, quando permanece estacionária transforma a região em um centro de baixa pressão, elevando ainda mais as temperaturas. Já a MPA, com origem nas altas latitudes do Hemisfério Sul, é identificada pelos ventos Sul e Sudeste e pelas baixas temperaturas.

Segundo Porto Filho (1993) e Monteiro & Furtado (1995), na Ilha são mais frequentes os ventos na direção N-NE. Os ventos com maior intensidade são registrados nos meses de primavera e verão e os de menor intensidade no inverno e no outono, apresentando uma velocidade média anual de 3,3 m/s.

2.4. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

A Ilha de Santa Catarina é constituída pelos terrenos cristalinos antigos, os quais compõem seus costões e suas partes mais elevadas, e pelos terrenos sedimentares de formação recente, localizados na porção oceânica, os quais constituem suas partes mais baixas (Caruso, 1983).

O substrato geológico que forma a região da UCAD é composto por rochas graníticas, denominadas Granito Florianópolis (IPUF, 1997). Apresentam grandes blocos fraturados, representados por granitos e granodioritos com variação de cor e textura, desde granitos grosseiros levemente foliados e ricos em minerais máficos até as fácies graníticas róseas isotrópicas, equigranulares e pobres em minerais máficos (Ladwig, 1998).

Ocorrem também diques diabásicos, os quais preenchem falhas, orientados principalmente na direção NE 10° a NE 30° (Ladwig, 1998; Pimenta, 1999).

A Ilha de Santa Catarina pode ser considerada uma “ilha continental”, sendo uma extensão dos grandes traços geológicos continentais. Seu relevo é formado pela associação de duas grandes unidades geológicas: elevações dos maciços rochosos, compondo o embasamento cristalino, e áreas planas de sedimentação, delineando, respectivamente, as serras litorâneas e as planícies costeiras (CECA/FNMA, 1996).

A região da UCAD pertence à Serra Geral, a qual estende-se desde Santa Catarina até o Rio de Janeiro. Como unidade geomorfológica, a área pertence às Serras do Leste Catarinense. Esta unidade é constituída por uma série de elevações dispostas de forma paralela, formando cristas alongadas com acentuado declive, orientadas principalmente no sentido NE-SW, diminuindo gradativamente em direção ao mar. Os interflúvios são,

geralmente, convexos e estreitos e as vertentes de alta declividade sulcadas e interrompidas por rupturas de declive. (IPUF, 1997).

A declividade acentuada das vertentes determina a ocorrência ocasional e localizada de movimentos de massa tipo solifluxão e deslizamentos. O escoamento superficial promove o carreamento do material de menor granulometria do horizonte superficial do solo, exibindo, como consequência, blocos e matações graníticos (Moser, 1990; IPUF, 1997).

A forma de relevo predominante, nesta unidade geomorfológica, é a de dissecação montanhosa, com amplitudes altimétricas superiores à 300 metros e vertentes com diferentes graus de inclinação. Segundo avaliação do relevo, em função da morfologia/morfodinâmica, as áreas são de preservação permanente por imposição legal e/ou pelas características do modelado e dos processos morfogênicos de forte intensidade (IPUF, 1997).

Na UCAD, a drenagem tem padrão dendrítico, com a corrente principal localizada nos vales encaixados nas grandes falhas estruturais com orientação NE/SW (Pimenta, 1999).

2.5. SOLOS

Conforme Ladwig (1998), a UCAD devido à sua formação geológica, localização e disposição geomorfológica possui uma diversidade de classes de solos, onde destacam-se: Cambissolos (Ce- Cambissolo substrato depósito de encosta, Cg- Cambissolo substrato granito, Cd- Cambissolo substrato diabásico) e Litólicos (Rg- Litólico substrato granito, Rd- Litólico substrato diabásico).

CAPÍTULO 3

MATERIAIS E MÉTODOS

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. LEVANTAMENTO FLORÍSTICO

3.1.1. Identificação taxonômica

A classificação das famílias seguiu Cronquist (1981). A seguir são listados os trabalhos taxonômicos utilizados para determinação das espécies:

Araceae: Reitz (1957);

Bromeliaceae: Reitz (1983) e Leme (1997; 2000).

Os exemplares de aráceas e bromélias epifíticas, bem como, os indivíduos forófitos foram coletados, aqueles em floração e/ou frutificação foram depositados no Herbário FLOR/UFSC e os demais encontram-se no Departamento de Botânica/UFSC. Os nomes e autores das espécies foram conferidos pelo Index Kewensis (1997).

A identificação taxonômica das espécies de aráceas epifíticas foi realizada pelo pesquisador Eduardo Gonçalves, do Departamento de Botânica/USP.

A identificação taxonômica dos forófitos amostrados foi realizada pelo professor Dr. Ademir Reis, do Departamento de Botânica/UFSC, e pelo pesquisador Marcos Sobral, do Departamento de Farmácia/UFRGS.

3.2. CARACTERIZAÇÃO EPIFÍTICA

3.2.1. Hábito epifítico

Os critérios utilizados para classificar as espécies, das famílias Araceae e Bromeliaceae, em categorias epifíticas foram baseados no tipo de relação do epífito com o hospedeiro (forófito), conforme Benzing (1990; 1995). As espécies foram categorizadas em: holoepífitos e hemiepífitos.

Os holopífitos foram classificados em:

- Facultativos
- Característicos

Os hemiepífitos (somente aráceas) foram classificados em:

- Primários
- Secundários

3.2.2. Distribuição vertical

As bromélias e aráceas epifíticas foram classificadas em categorias, conforme sua distribuição vertical. Esta classificação considerou a amplitude de distribuição vertical, a altura média de fixação e o desvio padrão de cada espécie de bromélia e arácea epifítica, bem como o(s) intervalo(s) de altura com maior frequência da espécie, nas situações topográficas de: Fundo de vale, Meia encosta e Topo de morro sem afloramento rochoso. A área de Topo de morro com afloramento rochoso não foi considerada, pois, difere em muitos aspectos das demais.

Espécies com distribuição em intervalos próximos ao solo foram classificadas como espécies de alturas iniciais. Espécies com distribuição em intervalos de dossel foram classificadas como espécies de alturas finais. Espécies com distribuição em intervalos entre as alturas iniciais e finais foram classificadas como espécies de alturas intermediárias. Espécies que ocorreram desde intervalos próximos ao solo até intervalos de dossel foram classificadas como espécies com distribuição ampla.

3.2.3. Categorias: plântulas e adultos (somente bromélias)

Indivíduos epifíticos jovens, de tamanho reduzido e características morfológicas diferenciadas dos adultos, foram denominados plântulas. Indivíduos com características morfológicas distinguíveis, foram identificados a nível específico e denominados adultos. (Figura 4).



Figura 4. Comparação entre indivíduos da Família Bromeliaceae considerados adulto (A) e plântula (B), UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002. A. *Vriesea flammea*.

3.2.4. Obtenção de nutrientes (somente bromélias)

Considerando a forma de obtenção de nutrientes e umidade, as bromélias foram classificadas em duas categorias:

- A. atmosféricas
- B. formadoras de tanque

3.2.5. Tipo de diásporo (somente bromélias)

Os diásporos das bromélias foram classificados em:

- A. plumosos
- B. carnosos

3.3. CARACTERIZAÇÃO FOROFÍTICA

3.3.1. Altura Total e DAP

A altura total de cada forófito amostrado foi medida com régua dendrométrica e o perímetro, a 1,3 m do solo, foi medido com fita métrica.

3.3.2. Caracterização ecológica

As espécies forófitas amostradas foram caracterizadas, conforme Reis (1993), em:

P = espécies pioneiras

O = espécies oportunistas

C = espécies climácicas

3.4. AMOSTRAGEM FITOSSOCIOLÓGICA

Para o estudo do componente epifítico, empregou-se o método dos pontos quadrantes (Mueller-Dombois & Elleberg, 1974), onde os forófitos foram considerados unidades amostrais.

Em cada situação topográfica estudada foram instalados 15 pontos, totalizando 60 forófitos (Waechter, 1992). Os pontos foram distribuídos, de maneira sistemática, em intervalos de 10 m ao longo de transectos.

Os quadrantes foram estabelecidos a partir de cada ponto, sendo seus eixos coincidentes e perpendiculares ao transecto. O critério utilizado para inclusão do forófito mais próximo em cada quadrante foi o diâmetro mínimo de 10 cm em Fundo de vale, Meia encosta e Topo de morro sem afloramento rochoso e 5 cm em Topo de morro com afloramento rochoso, medido à altura do peito (1,3 m do solo).

Para o estudo da distribuição vertical, os forófitos foram divididos em intervalos de dois metros (Waechter, 1992 adaptado por Bonnet, 2001), estabelecidos através de marcações em uma régua dendrométrica, sendo feito registro qualitativo (presença/ausência) das espécies de epífitos das famílias Araceae e Bromeliaceae e plântulas de bromélias ocorrentes em cada intervalo de altura. O número de intervalos em cada indivíduo forófito variou conforme a altura do mesmo. A Figura 5 exemplifica a divisão do forófito.

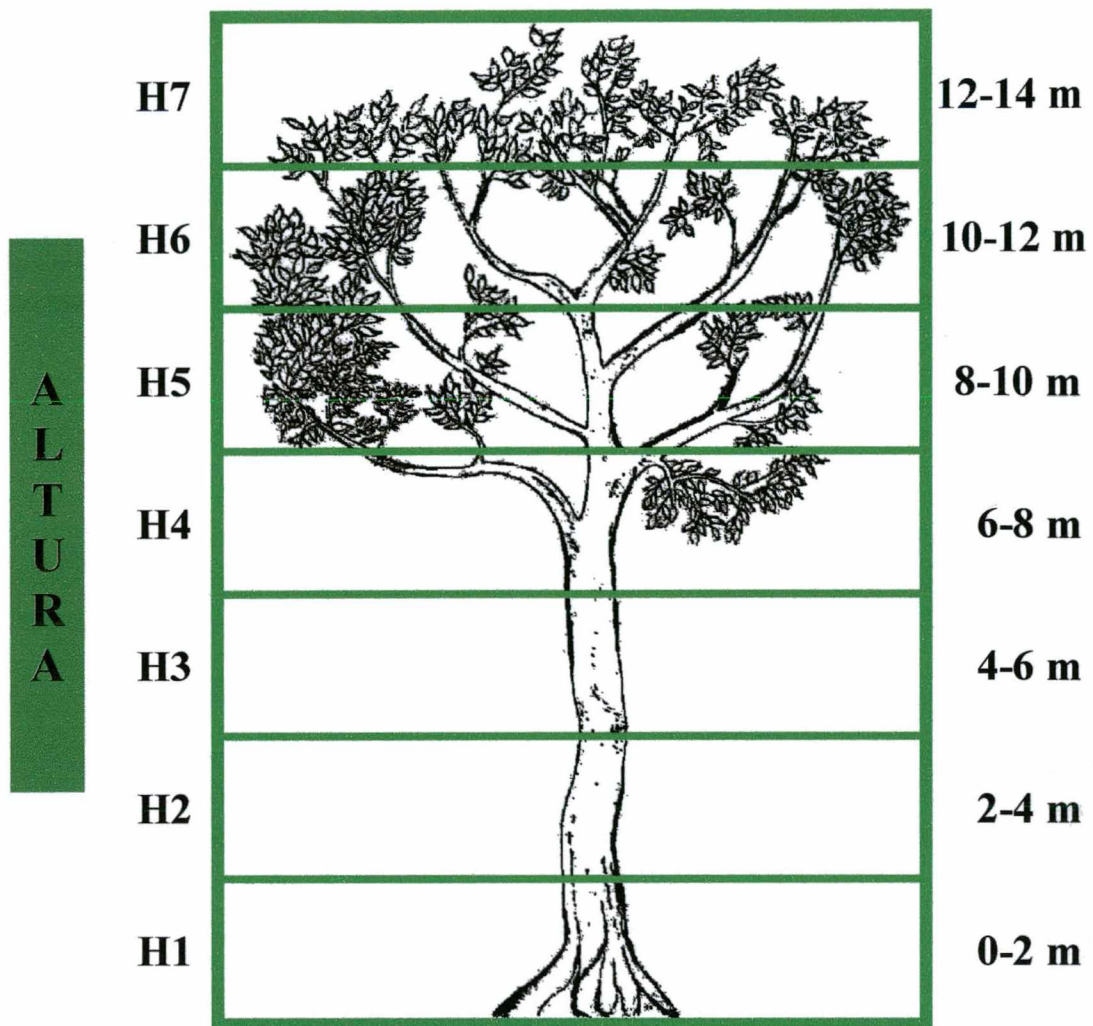


Figura 5. Figura exemplificando a divisão do forófito em intervalos de altura, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.

Para o registro dos epífitos foram empregados instrumento óptico (binóculo 7x35), para observações do solo ou árvores vizinhas, e escalada dos forófitos, através de técnicas e equipamentos de montanhismo (cordas, cordeletes, mosquetões, freio oito, cadeira de alpinismo), adaptados ao estudo do dossel (Whitacre, 1981; Requião, 1992). A técnica de escalada nos forófitos está exemplificada na Figura 6.



Figura 6. Técnica de escalada nos forófitos, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.

3.5. ANÁLISE ESTATÍSTICA

3.5.1. Suficiência amostral

A suficiência amostral foi estimada pela curva espécie-área, para cada situação topográfica (Fundo de vale, Meia encosta, Topo de morro sem afloramento rochoso e Topo de morro com afloramento rochoso), onde o gráfico relaciona o número acumulado de espécies amostradas com o número de unidades amostrais (forófitos) (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974). Pelo método, o número de amostras pode ser considerado suficiente quando a curva tender à estabilização. O ajuste da curva à área amostrada foi calculado por regressão logarítmica e é dado pela seguinte equação:

$$Y = a + b \log x$$

onde:

a = coeficiente angular;

b = coeficiente linear;

x = número de unidades.

Também foram calculados os coeficientes de determinação (R^2) destas curvas.

3.5.2. Diversidade comunitária (α)

A diversidade foi estimada através do índice de Shannon (H') (Magurran, 1988), pela equação:

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

onde:

p_i = frequência relativa decimal sobre indivíduos forófiticos;

\ln = logaritmo natural.

3.5.3. Eqüidade

A eqüidade de Pielou foi estimada pela seguinte equação (Magurran, 1988):

$$E = H' / \ln S$$

onde:

H' = índice de Shannon;

S = número de espécies amostradas em cada situação topográfica;

\ln = logaritmo natural.

3.5.4. Similaridade florística entre as situações topográficas

A análise da similaridade florística, entre as diferentes áreas, foi avaliada através do índice de Jaccard (IJ), conforme Mueller-Dombois & Ellenberg (1974), através da equação:

$$IJ = a / (a + b + c)$$

onde:

a = número de espécies comuns entre as duas áreas;

b e c = número de espécies restritas a cada uma das duas áreas.

3.5.5. Frequência das espécies epifíticas

Para analisar a frequência e distribuição horizontal das espécies epifíticas, considerando sua ocorrência sobre indivíduos e espécies forofíticas, foram calculados, conforme Waechter (1992), para cada situação topográfica:

- **Frequência absoluta sobre indivíduos forofíticos (NA_i)**

$$NA_i = 100 (N_{fi}/N_{fa})$$

- **Frequência relativa sobre indivíduos forofíticos (NR_i)**

$$NR_i = 100 (N_{fi}/\sum N_{fi})$$

- **Frequência absoluta sobre espécies forofíticas (SA_i)**

$$SA_i = 100 (S_{fi}/S_{fa})$$

- **Frequência relativa sobre espécies forofíticas (SR_i)**

$$SR_i = 100 (S_{fi}/\sum S_{fi})$$

onde:

N_{fi} = número de unidades amostrais com a espécie i ;

N_{fa} = número total de unidades amostradas;

S_{fi} = número de espécies forofíticas com a espécie i ;

S_{fa} = número total de espécies forofíticas amostradas.

Para analisar a frequência e distribuição vertical das espécies, considerando sua ocorrência nos intervalos de altura amostrados foram calculados, conforme Kersten & Silva (2001), para cada situação topográfica:

- **Frequência absoluta nos intervalos de altura amostrados (FAe)**

$$FAe = (n_i \cdot n_a^{-1}) \cdot 100$$

- **Frequência relativa nos intervalos amostrados (FRe)**

$$FRe = (n_i (\sum n_i)^{-1}) \cdot 100$$

onde:

n_i = número de intervalos com ocorrência da espécie epifítica i ;

n_a = número total de intervalos amostrados em cada situação topográfica;

3.5.5.1. Teste hipótese para as situações topográficas

Para determinar possíveis diferenças significativas na frequência observada sobre os indivíduos forofíticos entre as situações topográficas, para cada espécie epifítica, elaborou-se uma tabela de contingência (ver Tabela 1) e aplicou-se o Teste Qui-quadrado. Para as espécies com frequência esperada menor que 1 foi aplicado o Teste Exato de Fischer (ver Steel & Torrie, 1980).

Os valores esperados foram obtidos pela multiplicação do total linha de cada situação topográfica pelo total coluna dos valores observados, dividindo-se pelo total geral da tabela.

Tabela 1. Tabela de contingência hipotética para teste de hipótese referente à frequência observada sobre os indivíduos forofíticos entre as situações topográficas. UFSC, 2002.

Espécie epifítica	Situações topográficas								Total
	1		2		3		4		
	fo	fe	fo	fe	fo	Fe	fo	fe	
Presença	20	12,25*	18	12,25	10	12,25	1	12,25	49
Ausência	40	47,75	42	47,75	50	47,75	59	47,75	191
Total	60		60				60		240

$$*fe=(60 \times 49)/240$$

Os valores do X^2 foram obtidos, conforme a fórmula abaixo:

$$X^2 = \sum \frac{(fe - fo)^2}{fe}$$

onde:

fo = frequência observada;

fe = frequência esperada;

nível de probabilidade (α) = 0,05.

3.5.6. Distribuição vertical

Para as plântulas e espécies epifíticas de aráceas e bromélias foi calculada a altura média de fixação e o desvio padrão. Além disso, foi calculado o percentual de ocorrência de cada espécie nos intervalos de altura.

3.5.6.1. Porcentagem de colonização em cada intervalo de altura nos forófitos

A porcentagem de colonização em cada intervalo de altura (%col.) foi estimada através da seguinte fórmula:

$$\% \text{ col.} = \text{nic/nah} \cdot 100$$

onde:

nic = número de intervalos colonizados pela espécie epifítica i no intervalo de altura i ;

nah = número total de intervalos amostrados no intervalo de altura i ;

3.5.6.2. Teste hipótese para os intervalos de altura

Para determinar possíveis diferenças significativas na frequência observada de cada espécie epifítica entre os intervalos de altura, para cada situação topográfica, foi elaborada uma tabela de contingência (ver Tabela 2) e aplicado o Teste Qui-quadrado. Para as espécies com frequência esperada menor que 1 foi aplicado o Teste Exato de Fischer (ver Steel & Torrie, 1980).

Os valores esperados foram obtidos pela multiplicação do total linha de cada intervalo de altura pelo total coluna dos valores observados, dividindo-se pelo total geral da tabela.

Tabela 2. Tabela de contingência hipotética para teste de hipótese referente à frequência observada entre os intervalos de altura. UFSC, 2002.

Espécie epifítica	Intervalos de altura (m)										Total
	0-2		2-4		4-6		6-8		8-10		
	fo	fe	fo	fe	fo	fe	fo	fe	fo	fe	
Presença	15	13,95*	15	12,33	8	8,37	2	3,95	0	1,40	40
Ausência	45	46,05	38	40,67	28	27,63	15	13,05	6	4,60	132
Total	60		53		36		17		6		172

$$*fe=(60 \times 40) / 172$$

Teste Qui-quadrado:

$$X^2 = \sum \frac{(fe - fo)^2}{fe}$$

onde:

fo = frequência observada;

fe = frequência esperada;

nível de probabilidade (α) = 0,05.

3.5.7. Diâmetro à altura do peito (DAP) e altura dos forófitos

O diâmetro à altura do peito (DAP) dos forófitos foi determinado, em cada situação topográfica, a partir dos perímetros obtidos, através da seguinte fórmula:

$$DAP = PAP / \pi$$

onde:

PAP = perímetro à altura do peito;

$$\pi = 3,1415$$

Para árvores com mais de um ramo à altura do peito o DAP foi obtido calculando a secção transversal de cada ramo, através da fórmula:

$$St_r = DAP_r^2 \pi / 4$$

onde:

St_r = secção transeversal do ramo (m^2)

DAP_r = diâmetro do ramo à altura do peito;

$$\pi = 3,1415.$$

Após, calculada a secção transversal total do indivíduo pelo somatório total das secções transversais dos ramos, foi calculado o DAP real:

$$DAP_r = \sqrt{St_t 4/\pi}$$

onde:

DAP_r = diâmetro real à altura do peito;

St_t = secção transversal total do indivíduo;

$$\pi = 3,1415.$$

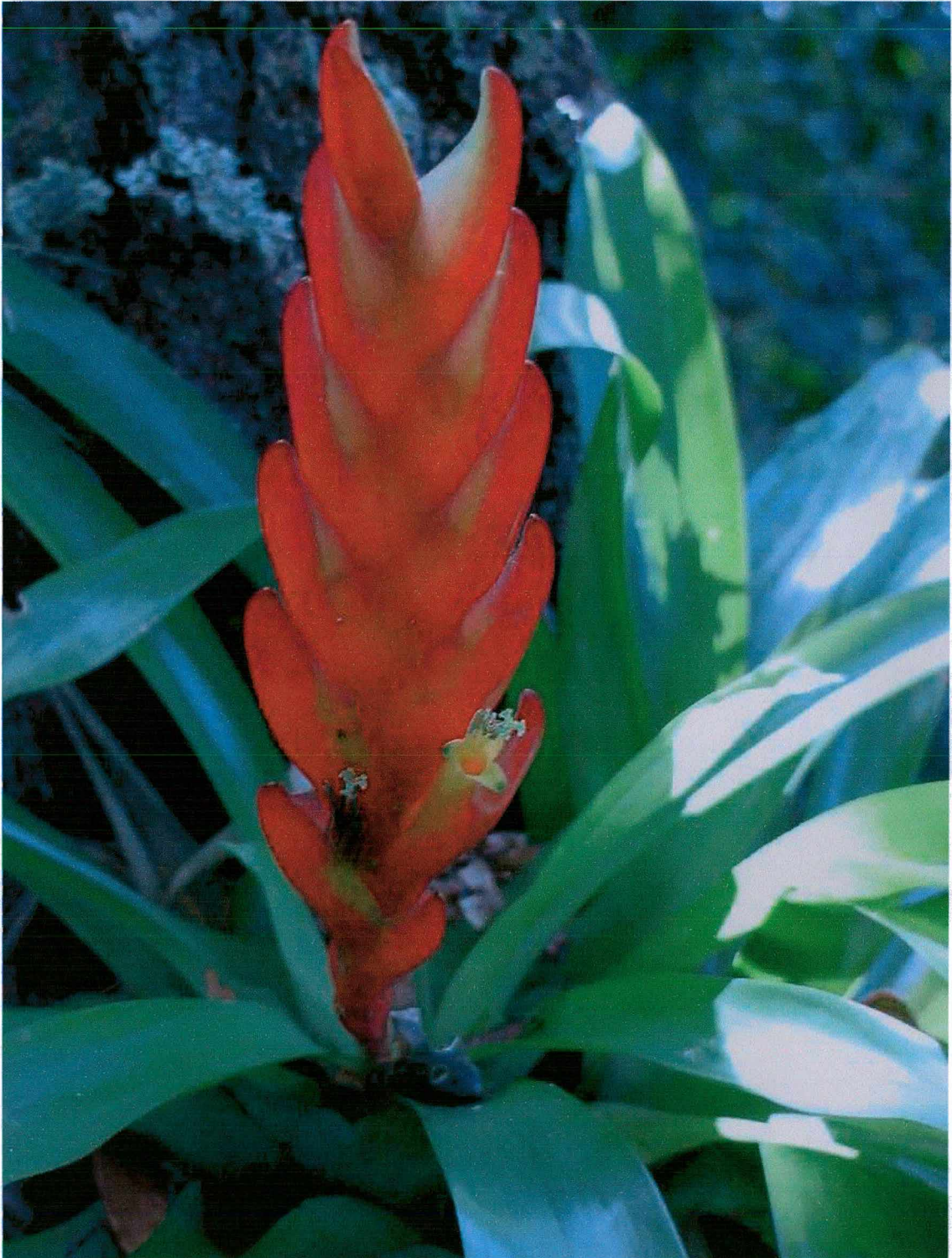
A partir dos dados de cada forófito avaliado foi estimada a média aritmética e o desvio padrão das variáveis DAP e altura total, em cada situação topográfica.

3.5.8. Relação entre o número de espécies e a altura ou o diâmetro do forófito

A relação entre o número de espécies epifíticas e o diâmetro à altura do peito (DAP) ou a altura dos forófito foi avaliada através de regressão polinomial, para cada área amostrada. Também foram calculados os coeficientes de determinação (R^2), ao nível de probabilidade (α) 0,05.

CAPÍTULO 4

FAMÍLIA BROMELIACEAE RESULTADOS E DISCUSSÃO



Vriesea incurvata Gaudichaud.

4.1 RESULTADOS

4.1.1. COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA

Com relação à composição florística de bromélias epifíticas, as áreas amostradas, na Unidade de Conservação Ambiental Desterro (UCAD), Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC, apresentaram um total de 17 espécies, pertencentes a seis gêneros (Tabela 3). *Vriesea* foi o gênero com maior número de espécies, com nove, seguido por *Tillandsia* com três, *Aechmea* duas e *Billbergia*, *Edmundoa* e *Nidularium* com uma espécie cada. Além destas, foram observadas, na UCAD, outras sete espécies (*Aechmea caudata*, *Billbergia distachia*, *Hohenbergia augusta*, *Tillandsia usneoides*, *Tillandsia malemontii*, *Vriesea procera* e *Wittrockia superba*) ocorrendo, porém, em outras áreas.

4.1.1.1. Categorias ecológicas

Na família Bromeliaceae, 11 espécies foram classificadas como holoepífitos característicos e seis espécies como holoepífitos facultativos (Tabela 3). *Edmundoa lindenbergii* e *Vriesea philippocoburgii* ocorreram como epífitos nas áreas de Fundo de vale, Meia encosta e Topo de morro sem afloramento rochoso, porém em Topo de morro com afloramento rochoso ocorreram como epífitos e terrestres.

A maioria das espécies de bromélias registradas (12) pertence à subfamília Tillandsioideae e apresenta, portanto, diásporos plumosos. Apenas cinco espécies pertencem à subfamília Bromelioideae, apresentando diásporos carnosos. Com relação à forma de obtenção de nutrientes, 14 espécies de bromélias são formadoras de tanque e somente três espécies são atmosféricas (*Tillandsia* spp.). (Tabela 3).

Tabela 3. Hábito, tipo de diásporo e obtenção de nutrientes das bromélias epifíticas ocorrentes em diferentes situações topográficas, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.

Espécies	Situação topográfica	Hábito	Diásporo	Nutriente
Bromelioideae				
<i>Aechmea lindenii</i> (E. Morren) Baker	FV, ME, TM, TMR	HLF	C	T
* <i>Aechmea nudicaulis</i> (Linnaeus) Grisebach	TMR	HLF	C	T
<i>Billbergia zebrina</i> (Herbert) Lindley	FV	HLC	C	T
<i>Edmundoa lindenii</i> (Regel) Leme	FV, ME, TM, TMR	HLF	C	T
<i>Nidularium innocentii</i> Lemaire	FV, ME, TM	HLF	C	T
Tillandsioideae				
<i>Tillandsia geminiflora</i> Brongniart	FV, ME, TM, TMR	HLC	P	A
* <i>Tillandsia stricta</i> Solander	FV, ME, TM, TMR	HLC	P	A
<i>Tillandsia tenuifolia</i> Linnaeus	FV, ME, TM, TMR	HLC	P	A
<i>Vriesea carinata</i> Wawra	FV, ME	HLC	P	T
<i>Vriesea flammea</i> L. B. Smith	FV, ME, TM	HLC	P	T
<i>Vriesea gigantea</i> Gaudichaud	ME, TM, TMR	HLC	P	T
<i>Vriesea incurvata</i> Gaudichaud	FV, ME, TM	HLC	P	T
<i>Vriesea philippocoburgii</i> Wawra	FV, ME, TM, TMR	HLF	P	T
<i>Vriesea platynema</i> Gaudichaud	FV	HLF	P	T
<i>Vriesea rodigasiana</i> E. Morren	FV, TM	HLC	P	T
<i>Vriesea scalaris</i> E. Morren	FV, ME, TM	HLC	P	T
<i>Vriesea vagans</i> (L.B. Smith) L. B. Smith	FV, ME, TM	HLC	P	T

FV = Fundo de vale; ME = Meia encosta; TM = Topo de morro sem afloramento rochoso; TMR = Topo de morro com afloramento rochoso; HLC = Holoepífita característico; HLF = Holoepífita facultativo; C = Diásporo carnoso; P = Diásporo plumoso; A = Bromélia atmosférica; T = Bromélia formadora de tanque.

As espécies de bromélias epifíticas amostradas nas diferentes situações topográficas estudadas estão apresentadas em fotografias obtidas “*in situ*”, nas Figuras 7 a 9.



Figura 7. Espécies de bromélias amostradas na UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002. A. *Aechmea lindenii*, B. *Aechmea nudicaulis*, C. *Billbergia zebrina*, D. *Edmundoa lindenii*, E. *Nidularium innocentii*, F. *Tillandsia geminiflora*.

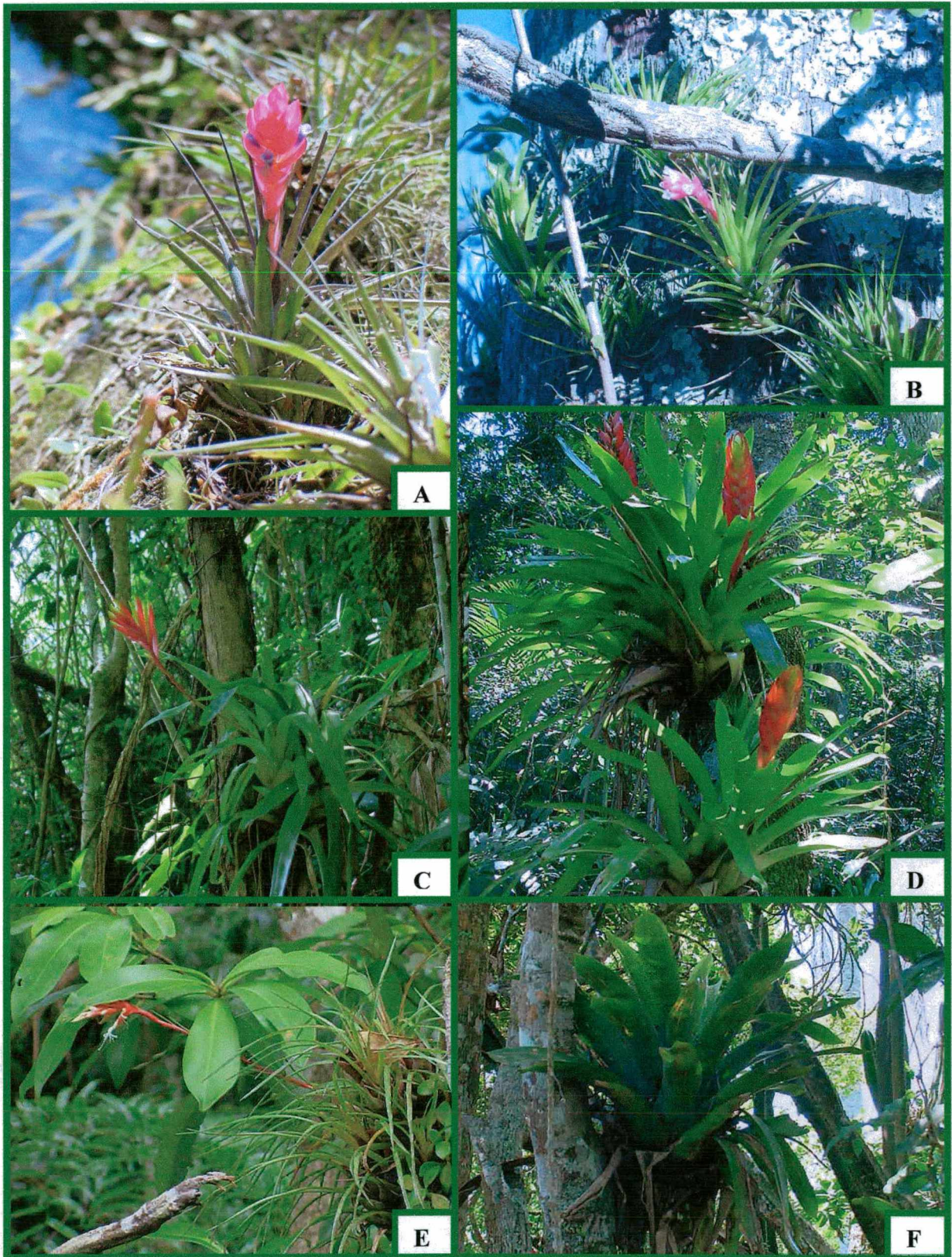


Figura 8. Espécies de bromélias epifíticas amostradas na UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002. A. *Tillandsia stricta*, B. *Tillandsia tenuifolia*, C. *Vriesea carinata*, D. *Vriesea incurvata*, E. *Vriesea flammea*, F. *Vriesea gigantea*.

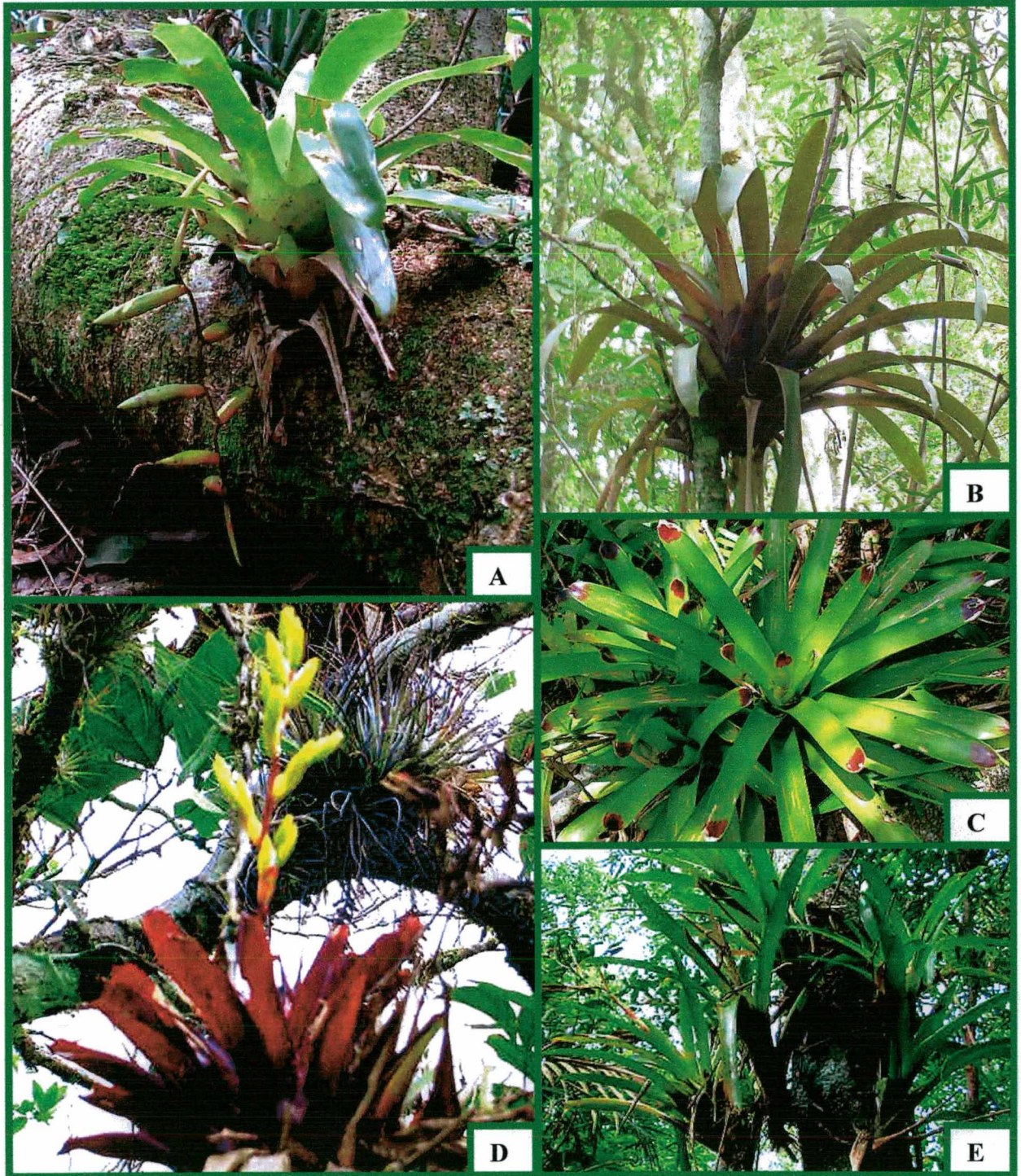


Figura 9. Espécies de bromélias epifíticas amostradas na UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002. A. *Vriesea scalaris*, B. *Vriesea platynema*, C. *Vriesea philippocoburgii*, D. *Vriesea rodigasiana*, E. *Vriesea vagans*.

4.1.2. NÚMERO DE ESPÉCIES, DIVERSIDADE E EQÜIDADE COMUNITÁRIA EM CADA SITUAÇÃO TOPOGRÁFICA

O número de espécies (S) e a diversidade de Shannon (H') foram maiores em Fundo de vale e menores em Topo de morro com afloramento rochoso. O índice de eqüidade de Pielou (E) foi maior em Fundo de vale e menor em Topo de morro sem afloramento rochoso. A área de Topo de morro com afloramento rochoso apresentou menor número de espécies e menor diversidade, mas apresentou maior eqüidade que a área de Topo de morro sem afloramento rochoso. (Tabela 4).

Tabela 4. Número de espécies de bromélias epifíticas amostradas (S), Índice de Shannon (H') e Índice de Pielou (E) em cada situação topográfica, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC 2002.

Família	Topografia	S	H'	E
Bromeliaceae	FV	15	2,50	0,92
	ME	13	2,25	0,88
	TM	13	1,95	0,76
	TMR	8	1,76	0,85

FV = Fundo de vale; ME = Meia encosta; TM = Topo de morro sem afloramento rochoso e TMR = Topo de morro com afloramento rochoso.

4.1.3. SIMILARIDADE FLORÍSTICA ENTRE AS SITUAÇÕES TOPOGRÁFICAS

A similaridade florística entre as áreas estudadas mostrou que as situações topográficas mais similares, para bromélias epifíticas, foram Meia encosta e Topo de morro sem afloramento rochoso (IJ = 0,86) e as menos similares foram Fundo de vale e Topo de morro com afloramento rochoso (IJ = 0,35). A área de Topo de morro com afloramento rochoso apresentou baixa similaridade florística com todas as áreas comparadas. (Tabela 5).

Tabela 5. Similaridade florística de bromélias epifíticas entre as diferentes situações topográficas, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.

Família	Topografias	Índice de Jaccard
Bromeliaceae	FV-ME	0,75
	FV-TM	0,75
	FV-TMR	0,35
	ME-TM	0,86
	ME-TMR	0,50
	TM-TMR	0,50

FV = Fundo de vale; ME = Meia encosta; TM = Topo de morro sem afloramento rochoso e TMR = Topo de morro com afloramento rochoso.

4.1.4. FITOSSOCIOLOGIA

4.1.4.1. SUFICIÊNCIA AMOSTRAL

Para avaliar a suficiência amostral das comunidades de bromélias foram elaborados gráficos relacionando o número de espécies epifíticas com o número de forófitos amostrados, para cada situação topográfica. Esta relação indicou que a amostragem foi representativa, pois nos últimos forófitos ocorreu um pequeno incremento no número de espécies de bromélias epifíticas (Figura 10).

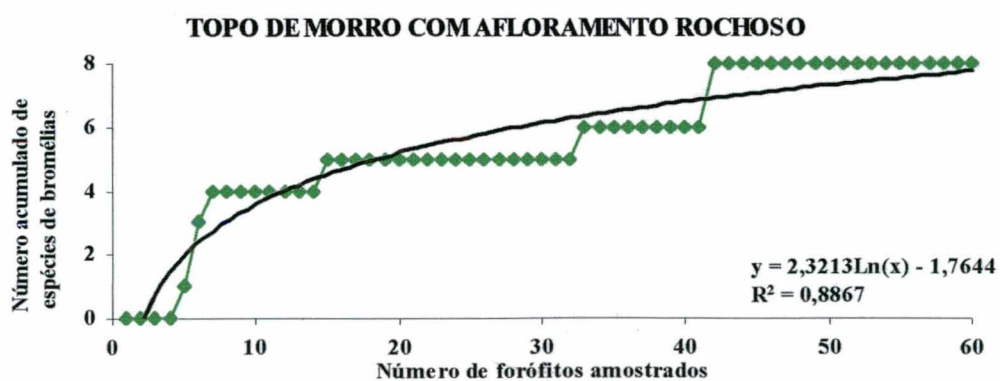
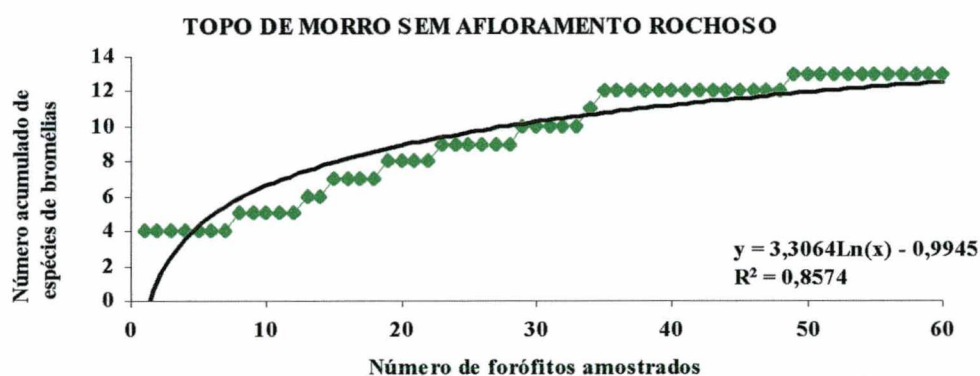
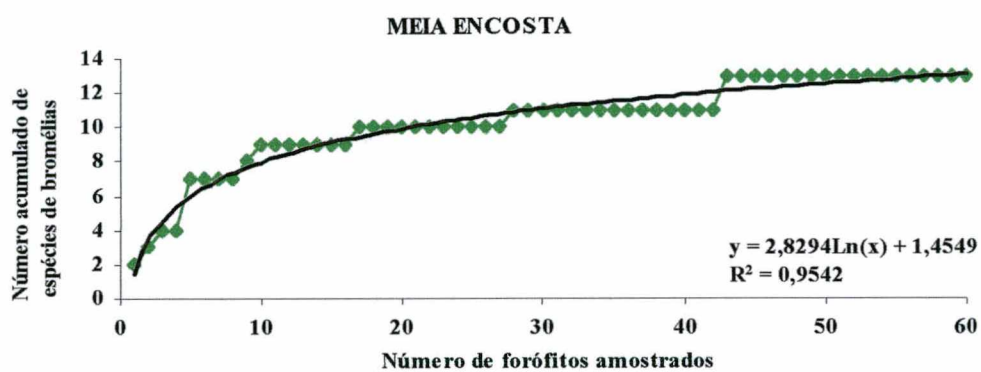
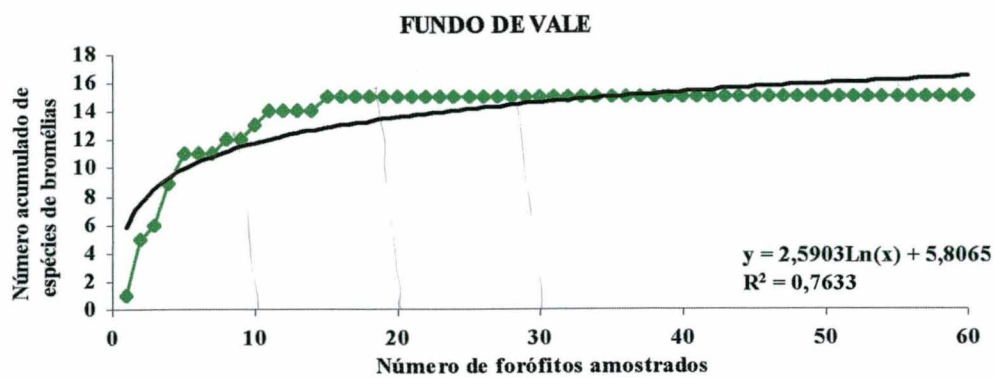


Figura 10. Suficiência amostral de bromélias epífitas em diferentes situações topográficas, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.

4.1.4.2. Distribuição horizontal

As tabelas 6 a 9 apresentam estimativas de abundância das espécies de bromélias epifíticas.

Tabela 6. Estimativas de abundância e distribuição de plântulas e espécies de bromélias epifíticas amostradas na área de Fundo de vale, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.

Espécies	Fundo de vale					
	Nfi	Nai (%)	Nri (%)	Sfi	Sai (%)	Sri (%)
<i>Aechmea lindenii</i>	6	10,0	4,9	4	14,8	4,5
<i>Billbergia zebrina</i>	3	5,0	2,5	3	11,1	3,4
<i>Edmundoa lindenii</i>	3	5,0	2,5	2	7,4	2,2
<i>Nidularium innocentii</i>	17	28,3	13,9	12	44,4	13,5
<i>Tillandsia geminiflora</i>	11	5,0	9,0	9	33,3	10,1
× <i>Tillandsia stricta</i>	19	5,0	15,6	9	33,3	10,1
<i>Tillandsia tenuifolia</i>	12	20,0	9,8	9	33,3	10,1
<i>Vriesea carinata</i>	2	5,0	1,6	2	7,4	2,2
<i>Vriesea flammea</i>	7	11,7	5,7	5	18,5	5,6
<i>Vriesea incurvata</i>	12	5,0	9,8	10	37,0	11,2
<i>Vriesea philippocoburgii</i>	9	5,0	7,4	6	22,2	6,7
<i>Vriesea platynema</i>	5	5,0	4,1	5	18,5	5,6
<i>Vriesea rodigasiana</i>	2	3,3	1,6	2	7,4	2,2
<i>Vriesea scalaris</i>	3	5,0	2,5	3	11,1	3,4
<i>Vriesea vagans</i>	11	5,0	9,0	8	29,6	9,0
Total	122	123,3	100	89	-	100
Plântulas	48	80	-	23	85,2	-
Bromélias adultas	49	81,6	-	21	77,7	-
Total (plântulas e/ou adultas)	56	93,3	-	24	88,8	-

Nf=60; Nfi=n° de indivíduos forofíticos com a espécie epifítica *i*; Nai=freqüência absoluta sobre indivíduos forofíticos; Nri=freqüência relativa sobre indivíduos forofíticos; Sfi= n° total de espécies forofíticas com a espécie epifítica *i*; Sai=freqüência absoluta sobre espécies forofíticas; Sri=freqüência relativa sobre espécies forofíticas.

Tabela 7. Estimativas de abundância e distribuição de plântulas e espécies de bromélias epifíticas amostradas na área de Meia encosta, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.

Espécies	Meia encosta			Sfi	Sai (%)	Sri (%)
	Nfi	Nai (%)	Nri (%)			
<i>Aechmea lindenii</i>	6	10	6,3	4	13,3	5,3
<i>Edmundoa lindenii</i>	3	5	3,1	3	10,0	4,0
<i>Nidularium innocentii</i>	17	28,3	17,9	10	33,3	13,3
<i>Tillandsia geminiflora</i>	8	13,3	8,4	7	23,3	9,3
<i>Tillandsia stricta</i>	21	35	22,1	16	53,3	21,3
<i>Tillandsia tenuifolia</i>	11	18,3	11,6	9	30,0	12,0
<i>Vriesea carinata</i>	1	1,7	1,1	1	3,3	1,3
<i>Vriesea flammea</i>	6	10	6,3	5	16,7	6,7
<i>Vriesea gigantea</i>	1	1,7	1,1	1	3,3	1,3
<i>Vriesea incurvata</i>	8	13,3	8,4	8	26,7	10,7
<i>Vriesea philippocoburgii</i>	4	6,7	4,2	4	13,3	5,3
<i>Vriesea scalaris</i>	8	13,3	8,4	6	20,0	8,0
<i>Vriesea vagans</i>	1	1,7	1,1	1	3,3	1,3
Total	95	158,3	100	75	-	100
Plântulas	41	68,3	-	28	93,3	-
Bromélias adultas	39	65	-	20	66,6	-
Total (plântulas e/ou adultas)	50	83,3	-	28	93,3	-

Nf=60; Nfi=n° de indivíduos forofíticos com a espécie epifítica *i*; Nai=freqüência absoluta sobre indivíduos forofíticos; Nri=freqüência relativa sobre indivíduos forofíticos; Sfi=n° total de espécies forofíticas com a espécie epifítica *i*; Sai=freqüência absoluta sobre espécies forofíticas; Sri=freqüência relativa sobre espécies forofíticas.

Tabela 8. Estimativas de abundância e distribuição de plântulas e espécies de bromélias epifíticas amostradas na área de Topo de morro sem afloramento rochoso, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.

Topo de morro sem afloramento rochoso						
Espécies	Nfi	Nai (%)	Nri (%)	Sfi	Sai (%)	Sri (%)
<i>Aechmea lindenii</i>	2	3,3	1,8	2	7,4	2,6
<i>Edmundoa lindenii</i>	1	1,7	0,9	1	3,7	1,3
<i>Nidularium innocentii</i>	3	5,0	2,7	3	11,1	3,9
<i>Tillandsia geminiflora</i>	5	8,3	4,5	5	18,5	6,6
<i>Tillandsia stricta</i>	37	61,7	33,3	21	77,8	27,6
<i>Tillandsia tenuifolia</i>	12	20,0	10,8	8	29,6	10,5
<i>Vriesea flammea</i>	4	6,7	3,6	4	14,8	5,3
<i>Vriesea gigantea</i>	9	15,0	8,1	5	18,5	6,6
<i>Vriesea incurvata</i>	29	48,3	26,1	18	66,7	23,7
<i>Vriesea philippocoburgii</i>	2	3,3	1,8	2	7,4	2,6
<i>Vriesea rodigasiana</i>	2	3,3	1,8	2	7,4	2,6
<i>Vriesea scalaris</i>	3	5,0	2,7	3	11,1	3,9
<i>Vriesea vagans</i>	2	3,3	1,8	2	7,4	2,6
Total	111	185	100	76	-	100
Plântulas	55	91,7	-	26	96,3	-
Bromélias adultas	54	90	-	23	85,2	-
Total (plântulas e/ou adultas)	60	100	-	27	100	-

Nf=60; Nfi=n° de indivíduos forofíticos com a espécie epifítica *i*; Nai=freqüência absoluta sobre indivíduos forofíticos; Nri=freqüência relativa sobre indivíduos forofíticos; Sfi= n° total de espécies forofíticas com a espécie epifítica *i*; Sai=freqüência absoluta sobre espécies forofíticas; Sri=freqüência relativa sobre espécies forofíticas.

Tabela 9. Estimativas de abundância e distribuição de plântulas e espécies de bromélias epifíticas amostradas na área de Topo de morro com afloramento rochoso, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.

Topo de morro com afloramento rochoso						
Espécies	Nfi	Nai (%)	Nri (%)	Sfi	Sai (%)	Sri (%)
<i>Aechmea lindenii</i>	7	11,7	13,7	4	22,2	13,8
<i>Aechmea nudicaulis</i>	4	6,7	7,8	2	11,1	6,9
<i>Edmundoa lindenii</i>	4	6,7	7,8	2	11,1	6,9
<i>Tillandsia geminiflora</i>	3	5,0	5,9	2	11,1	6,9
<i>Tillandsia stricta</i>	6	10,0	11,8	5	27,8	17,2
<i>Tillandsia tenuifolia</i>	3	5,0	5,9	2	11,1	6,9
<i>Vriesea gigantea</i>	3	5,0	5,9	2	11,1	6,9
<i>Vriesea philippocoburgii</i>	21	35,0	41,2	10	55,6	34,5
Total	51	85,0	100	29	-	100
Plântulas	41	68,3	-	15	83,3	-
Bromélias adultas	36	60	-	13	72,2	-
Total (plântulas e/ou adultas)	45	75	-	15	83,3	-

Nf=60; Nfi=n° de indivíduos forofíticos com a espécie epifítica *i*; Nai=freqüência absoluta sobre indivíduos forofíticos; Nri=freqüência relativa sobre indivíduos forofíticos; Sfi=n° total de espécies forofíticas com a espécie epifítica *i*; Sai=freqüência absoluta sobre espécies forofíticas; Sri=freqüência relativa sobre espécies forofíticas.

Seis espécies de bromélias ocorreram em todas situações topográficas. *Nidularium innocentii*, *V. carinata*, *V. incurvata*, *V. flammea*, *V. scalaris* e *V. vagans* ocorreram em Fundo de vale, Meia encosta e Topo de morro sem afloramento rochoso. *V. gigantea* ocorreu em Meia encosta, Topo de morro sem afloramento rochoso e Topo de morro com afloramento rochoso. Três espécies ocorreram em apenas uma situação topográfica: *Aechmea nudicaulis* em Topo de morro com afloramento rochoso; *Billbergia zebrina* e *Vriesea platynema* em Fundo de vale. *V. rodigasiana* ocorreu em Fundo de vale e Topo de morro sem afloramento rochoso. (Tabelas 6 a 9).

As plântulas apresentaram alta frequência sobre indivíduos e espécies de forófitos, ocorrendo em: 48 indivíduos forofíticos amostrados (80 %) e 23 espécies forofíticas (85,2 %) em Fundo de vale; 41 indivíduos forofíticos (68,3 %) e 28 espécies forofíticas (93,3 %) em Meia encosta; 55 indivíduos forofíticos (91,7%) e 26 espécies forofíticas (96,3%) em Topo de morro sem afloramento rochoso; 41 indivíduos forofíticos (68,3%) e 15 espécies forofíticas (83,3%) em Topo de morro com afloramento rochoso (Tabelas 6 a 9).

Em Fundo de vale as bromélias adultas ocorreram em: 49 indivíduos (81,6 %) amostrados e 21 espécies forofíticas (77,7 %). Em Meia encosta ocorreram em: 39 indivíduos (65 %) e 20 espécies forofíticas (66,6 %). Em Topo de morro sem afloramento rochoso ocorreram em: 54 indivíduos (90 %) e 23 espécies forofíticas (85,2 %). Em Topo de morro com afloramento rochoso ocorreram em: 36 indivíduos (60 %) e 13 espécies forofíticas (72,2 %) (Tabelas 6 a 9).

As bromélias (plântulas e adultas) colonizaram: 56 indivíduos (93,3%) e 24 espécies forofíticas (88,8 %) em Fundo de vale; 50 indivíduos (83,3 %) e 28 espécies forofíticas (93,3 %) em Meia encosta; 60 indivíduos (100%) e 27 espécies forofíticas (100%) em Topo de morro sem afloramento rochoso; 45 indivíduos (75 %) e 15 espécies forofíticas (83,3 %) em Topo de morro com afloramento rochoso (Tabelas 6 a 9).

Considerando a frequência sobre indivíduos forofíticos em cada situação topográfica, as espécies mais frequentes foram: *N. innocentii* ($X^2 = 11,981$; $p < 0,05$) e *T. stricta* ($X^2 = 17,995$; $p < 0,05$) em Fundo de vale; *N. innocentii* ($X^2 = 15,858$; $p < 0,05$) e *T. stricta* ($X^2 = 31,647$; $p < 0,05$) em Meia encosta; *T. stricta* ($X^2 = 119,831$; $p < 0,05$) e *V. incurvata* ($X^2 = 61,934$; $p < 0,05$) em Topo de morro sem afloramento rochoso; *V. philippocoburgii* ($X^2 = 42,903$; $p < 0,05$) em Topo de morro com afloramento rochoso (Tabelas 6 a 9).

Algumas espécies apresentaram diferenças significativas na frequência sobre indivíduos forofíticos entre as situações topográficas. Assim sendo: *Billbergia zebrina* ($p =$

0,01), *Vriesea platynema* ($X^2 = 15,319$; $p < 0,05$), *V. vagans* ($X^2 = 22,752$; $p < 0,05$) e *T. geminiflora* ($X^2 = 4,020$; $p < 0,05$) foram mais freqüentes em Fundo de vale; *Nidularium innocentii* foi mais freqüente em Fundo de vale ($X^2 = 10,236$; $p < 0,05$) e Meia encosta ($X^2 = 10,236$; $p < 0,05$); *V. scalaris* ($X^2 = 8,110$; $p < 0,05$) foi mais freqüente em Meia encosta; *V. incurvata* ($X^2 = 38,372$; $p < 0,05$), *V. gigantea* ($X^2 = 14,341$; $p < 0,05$) e *T. stricta* ($X^2 = 25,938$; $p < 0,05$) foram mais freqüentes em Topo de morro sem afloramento rochoso; *Aechmea nudicaulis* ($X^2 = 12,203$; $p < 0,05$) e *V. philippocoburgii* ($X^2 = 25,098$; $p < 0,05$) foram mais freqüentes em Topo de morro com afloramento rochoso. As plântulas foram mais freqüentes em Topo de morro sem afloramento rochoso ($X^2 = 103,344$; $p < 0,05$) (Tabelas 6-9).

Com relação à ocorrência sobre espécies forofíticas, nenhuma das espécies de bromélia, com mais de uma ocorrência, foi registrada com exclusividade em uma espécie forofítica (Sfi) (Tabelas 6 a 9).

4.1.4.2.1. Forófitos amostrados

A lista dos 60 forófitos amostrados em cada situação topográfica encontra-se nas Tabelas 10 a 13. Além disso, consta nas mesmas a caracterização ecológica das espécies forofíticas, a qual visa avaliar preliminarmente o grau de regeneração em que se encontram as áreas estudadas.

Os forófitos da área de Fundo de vale foram representados por 27 espécies, pertencentes a 16 famílias. A família com maior número de espécies foi Myrtaceae, com oito espécies. Nesta área, três espécies (11,1 %) foram categorizadas como pioneiras, 14 espécies (51,9 %) como oportunistas e dez espécies (37 %) como climácicas. (Tabela 10).

Os forófitos amostrados, nesta área, apresentaram altura média de $14,6 \text{ m} \pm 3,17 \text{ m}$ e diâmetro à altura do peito (DAP) médio de $0,21 \text{ m} \pm 0,09 \text{ m}$. O maior número de espécies de bromélias (sete espécies) foi registrado em um indivíduo da espécie *Matayba guianensis* (Sapindaceae).

Tabela 10. Espécies e famílias de forófitos amostrados em Fundo de vale, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.

Fundo de vale		
Famílias	Espécies de forófitos	Caracterização ecológica
Apocynaceae	<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC. (2)*	C
Aquifoliaceae	<i>Ilex theezans</i> Mart. (4)	P
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i> Mart. (1)	C
Clusiaceae	<i>Clusia criuva</i> Cambess. var. <i>parviflora</i> (1)	P
Cunoniaceae	<i>Weinmannia paulliniaefolia</i> Pohl. ex. Ser. (1)	O
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> Muell. Arg (2)	O
	<i>Pera glabrata</i> Poepp.ex. Baill. (1)	O
Fabaceae	Fabaceae sp. (2)	C
Flacourtiaceae	<i>Casearia decandra</i> Jacq. (1)	C
	<i>Casearia sylvestris</i> Sw. (3)	O
Magnoliaceae	<i>Talauma ovata</i> A. St. Hil. (1)	C
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart. (2)	O
Myrsinaceae	<i>Myrsine cf. lorentziana</i> Arech. (1)	O
	<i>Myrsine umbellata</i> G. Don (1)	P
Myrtaceae	<i>Calyptranthes lucida</i> Mart. ex DC. (1)	C
	<i>Calyptranthes rubella</i> (Berg) C. D. Legrand (1)	C
	<i>Eugenia handroana</i> c. D. Legrand (1)	O
	<i>Gomidesia schaueriana</i> Berg (5)	O
	<i>Myrcia dichrophylla</i> C. D. Legrand (2)	C
	<i>Myrcia glabra</i> (Berg) C. D. Legrand (8)	O
	<i>Myrcia pubipetala</i> Miq. (3)	C
	<i>Myrcia rostrata</i> DC. (1)	O
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz (4)	O
Rubiaceae	<i>Rudgea</i> sp. (1)	C
Rutaceae	<i>Zanthoxylum</i> sp. (1)	O
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i> Cambess. (1)	O
	<i>Matayba guianensis</i> Aubl. (8)	O

* O número entre parênteses indica o número de ocorrência da espécie. C = Climácica; O = Oportunista; P = Pioneira.

Na área de Meia encosta, os forófitos amostrados pertencem a 30 espécies e 19 famílias. A família com maior riqueza foi Myrtaceae, com oito espécies. Três espécies (10 %) foram categorizadas como pioneiras, 13 espécies (43,3 %) como oportunistas e 11 espécies (36,7 %) como climácicas. (Tabela 11).

Em Meia encosta, o maior número de espécies de bromélias (sete espécies) foi registrado em um indivíduo de *Aspidosperma parvifolium* (Apocynaceae). Nesta área, os forófitos apresentaram altura média de 12,8 m \pm 2,73 m e DAP médio de 0,19 m \pm 0,08 m.

Tabela 11. Espécies e famílias de forófitos amostrados em Meia encosta, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.

Meia encosta		
Famílias	Espécies de forófitos	Caracterização ecológica
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl. (1)*	O
Annonaceae	<i>cf. Annonaceae</i> sp. (2)	-
	<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng. (3)	O
Apocynaceae	<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC. (4)	C
Aquifoliaceae	<i>Ilex theezans</i> Mart. (1)	P
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i> Mart. (3)	C
Burseraceae	<i>Protium kleinii</i> Cuatrec. (1)	C
Cecropiaceae	<i>Coussapoa schottii</i> Miq. (1)	O
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella hebeclada</i> Moric. (3)	C
Euphorbiaceae	<i>Pera glabrata</i> Poepp.ex. Baill. (2)	O
Lauraceae	<i>Aiouea saligna</i> Meissn. (2)	C
	<i>Cryptocarya moschata</i> Nees & Mart (2)	C
Malphigiaceae	<i>Byrsonima ligustrifolia</i> A. Juss. (1)	O
Melastomataceae	<i>Miconia cabucu</i> Hoehne (1)	P
Meliaceae	<i>Trichilia lepidota</i> Mart. (2)	C
Myrsinaceae	<i>Myrsine umbellata</i> G. Don (2)	P
	<i>Myrsine</i> sp. (2)	O
Myrtaceae	<i>Calyptranthes grandifolia</i> Berg (2)	C
	<i>Calyptranthes lucida</i> Mart. ex DC. (5)	C
	<i>Eugenia blastantha</i> (Ber) C. D. Legrand (1)	O
	<i>Eugenia pruinosa</i> C. D. Legrand (1)	C
	<i>Myrcia dichrophylla</i> C. D. Legrand (1)	C
	<i>Myrcia glabra</i> (Berg) C. D. Legrand (1)	O
	<i>Myrciaria floribunda</i> Berg (1)	C
	Myrtaceae sp. (3)	-
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz (7)	O
Olacaceae	<i>Heisteria silviani</i> Schwacke (2)	O
Proteaceae	<i>Roupala</i> sp. (1)	O
Rubiaceae	<i>Posoqueria latifolia</i> Roem. & Schult. (2)	O
	<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq. (1)	O

* O número entre parênteses indica o número de ocorrência da espécie. C = Climácica; O = Oportunista; P = Pioneira.

Na área de Topo de morro sem afloramento rochoso, foram registradas 27 espécies forofíticas, pertencentes a 16 famílias. A família com maior número de espécies foi Lauraceae, com seis espécies. Uma espécie (3,7 %) foi categorizada como pioneira, nove espécies (33,3 %) como oportunistas e 16 espécies como climácicas (59,3 %). (Tabela 12).

Os forófitos apresentaram altura média de 13,57 m \pm 2,95 m e DAP médio de 0,20 m \pm 0,11 m e o maior número de espécies de bromélias (oito espécies) foi registrado em um indivíduo forofítico não identificado, possivelmente da família Annonaceae.

Tabela 12. Espécies e famílias de forófitos amostrados em Topo de morro sem afloramento rochoso, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.

Topo de morro sem afloramento rochoso		
Famílias	Espécies de forófitos	Caracterização ecológica
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl. (1)*	O
cf. Annonaceae	Annonaceae sp. (8)	-
	<i>Duguetia lanceolata</i> St. Hil. (1)	O
	<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng (1)	O
Apocynaceae	<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC. (1)	C
Burseraceae	<i>Protium kleinii</i> Cuatrec. (4)	C
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella hebeclada</i> Moric. (8)	C
Clusiaceae	<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch & Triana) D. C. Zappi (3)	C
Fabaceae	<i>Zollernia ilicifolia</i> Vog. (1)	C
Lauraceae	<i>Aniba firmula</i> Mez (1)	C
	<i>Aiouea saligna</i> Meissn (2)	C
	<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez (1)	C
	<i>Cryptocarya moschata</i> Nees & Mart. (3)	C
	<i>Ocotea aciphylla</i> Mez (3)	C
	<i>Ocotea floribunda</i> Benth. & Hook. F. (1)	C
Meliaceae	<i>Cabrlea canjerana</i> (Vell.) Mart. (2)	O
Myrsinaceae	<i>Myrsine umbellata</i> G. Don (1)	P
Myrtaceae	<i>Calyptanthes grandifolia</i> Berg (3)	C
	<i>Calyptanthes lucida</i> Mart. ex DC. (1)	C
	<i>Gomidesia affinis</i> (Cambess.) Diego Legrand (1)	C
	<i>Myrcia dichrophylla</i> C. D. Legrand (1)	C
	<i>Myrcia glabra</i> (Berg) C. D. Legrand (1)	O
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz (3)	O
Olacaceae	<i>Heisteria silviani</i> Schwacke (3)	O
Polygonaceae	<i>Coccoloba warmingii</i> Meissn. (2)	C
Rubiaceae	<i>Posoqueria latifolia</i> Roem. & Schult. (1)	O
Sapindaceae	<i>Matayba guianensis</i> Aubl. (2)	O

* O número entre parênteses indica o número de ocorrência da espécie. C = Climática; O = Oportunista; P = Pioneira.

Na área de Topo de morro com afloramento rochoso, foram amostradas 18 espécies forofíticas, pertencentes a 14 famílias. As famílias com maior número de espécie foram Moraceae, Myrtaceae, Nyctaginaceae e Rubiaceae, com duas espécies cada. Quatro espécies (22,2 %) foram categorizadas como pioneiras, 11 espécies (61,1 %) como oportunistas e três espécies (16,7 %) como climáticas. (Tabela 13).

Os forófitos apresentaram altura média de 5,89 m \pm 1,74 m e DAP médio de 0,12 m \pm 0,06 m e o maior número de espécies de bromélias (quatro espécies) foi registrado em indivíduos da espécie *Guapira opposita* (Nyctaginaceae).

Tabela 13. Espécies e famílias de forófitos amostrados em Topo de morro com afloramento rochoso, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.

Topo de morro com afloramento rochoso		
Famílias	Espécies de forófitos	Caracterização ecológica
Apocynaceae	<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC. (1)*	C
Aquifoliaceae	<i>Ilex dumosa</i> Reiss. (1)	P
Arecaceae	<i>Arecastrum romanzofianum</i> Becc. (2)	O
Cactaceae	<i>Cereus jamacaru</i> DC. (1)	P
Cecropiaceae	<i>Coussapoa schottii</i> Miq. (1)	O
	<i>Ficus guaranítica</i> Chod. (2)	O
Clusiaceae	<i>Clusia criuva</i> Cambess. var. <i>parviflora</i> (2)	P
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum argentinum</i> O. E. Schulz (1)	P
Fabaceae	<i>Pterocarpus</i> sp. (11)	O
Lauraceae	<i>Ocotea aciphylla</i> Mez (2)	C
Myrsinaceae	<i>Myrsine</i> sp. (2)	O
Myrtaceae	<i>Eugenia umbelliflora</i> Berg (1)	O
	<i>Eugenia blastantha</i> (Berg) C. D. Legrand (4)	O
Nyctaginaceae	<i>Guapira asperula</i> (Standley) Lundell (1)	O
	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz (23)	O
Rubiaceae	<i>Amaioua guianensis</i> Aubl. (1)	O
	<i>Rudgea</i> sp. (2)	C
Rutaceae	<i>Zanthoxylum</i> sp. (2)	O

* O número entre parênteses indica o número de ocorrência da espécie. C = Climácica; O = Oportunista; P = Pioneira.

Nas Tabelas 10 a 13, pode ser observado que a grande maioria das espécies forófitas apresentou baixa ocorrência na amostragem.

4.1.4.2.2. Relação entre o número de espécies de bromélias epifíticas e a altura ou o DAP dos forófitos

A relação entre o número de espécies de bromélias epifíticas e o diâmetro à altura do peito (DAP) ou a altura dos forófitos amostrados, analisada através de regressão polinomial, não foi confirmada (Figuras 11 e 12).

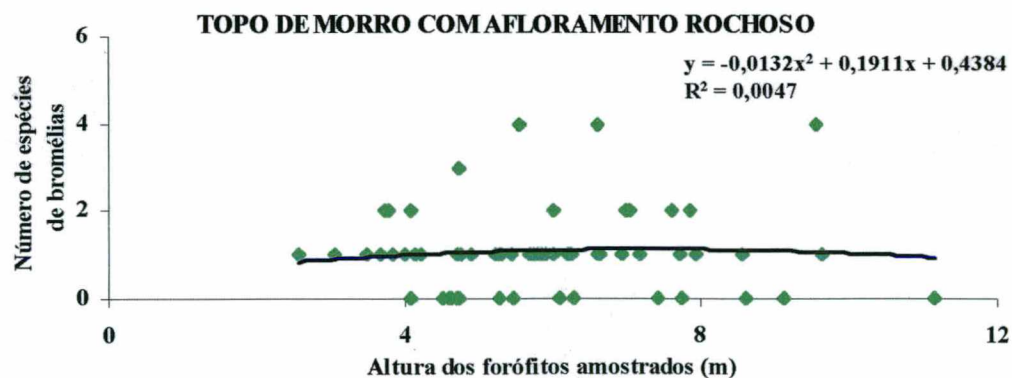
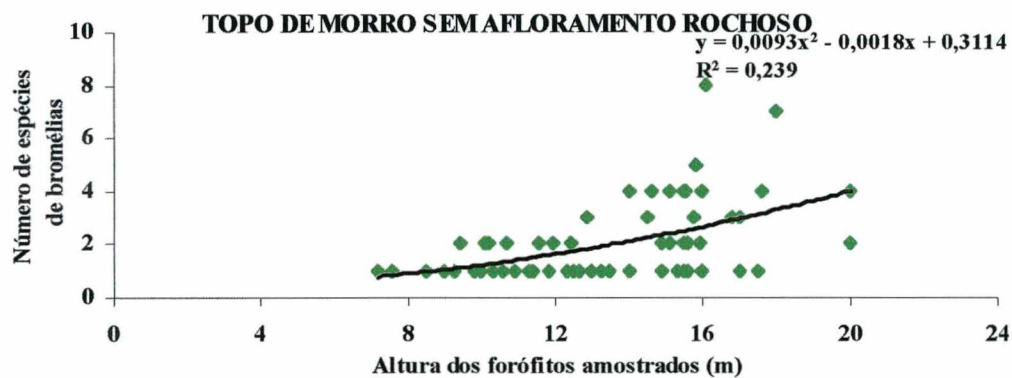
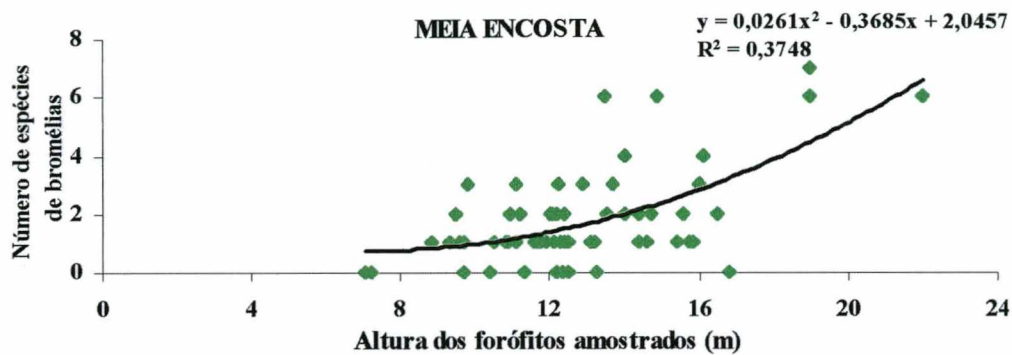
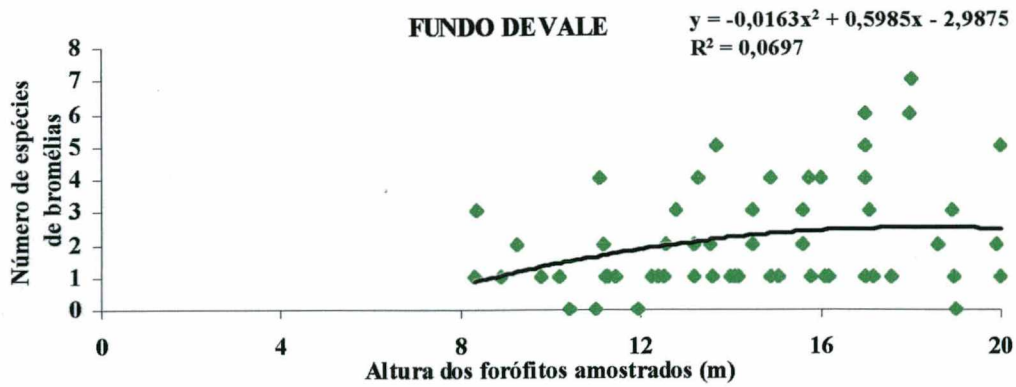


Figura 11. Relação entre o número de espécies de bromélias epifíticas e a altura dos forófitos em diferentes situações topográficas, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.

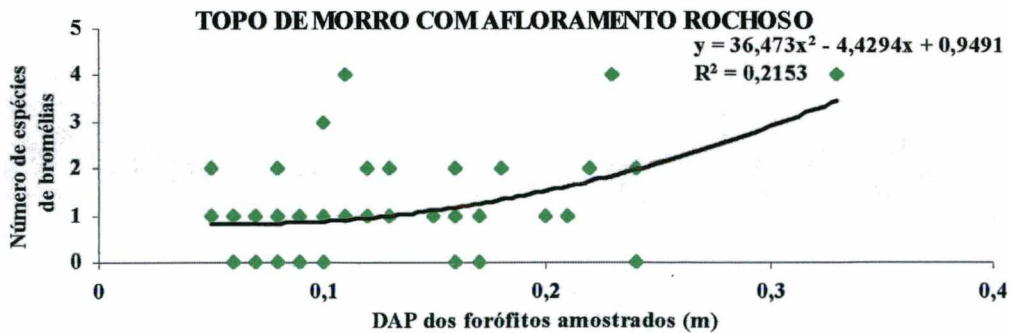
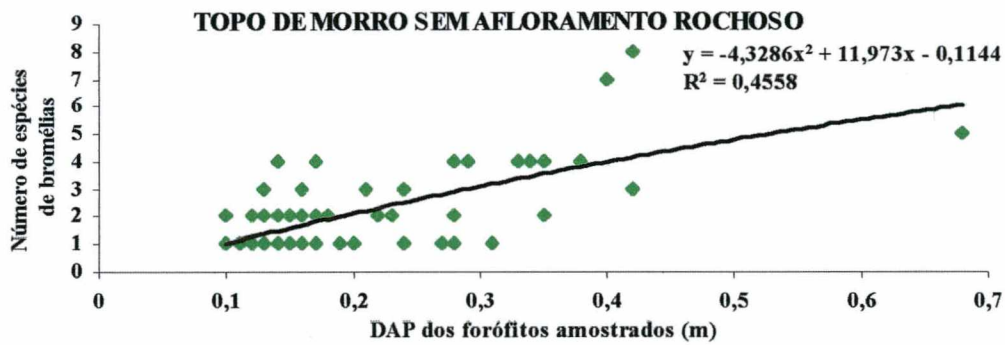
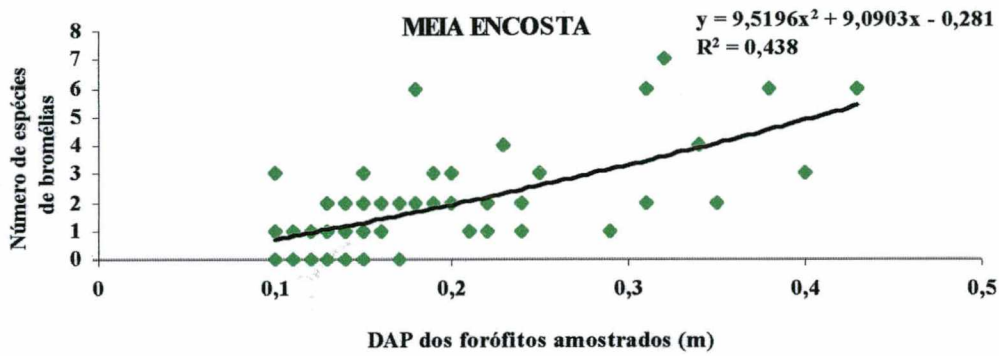
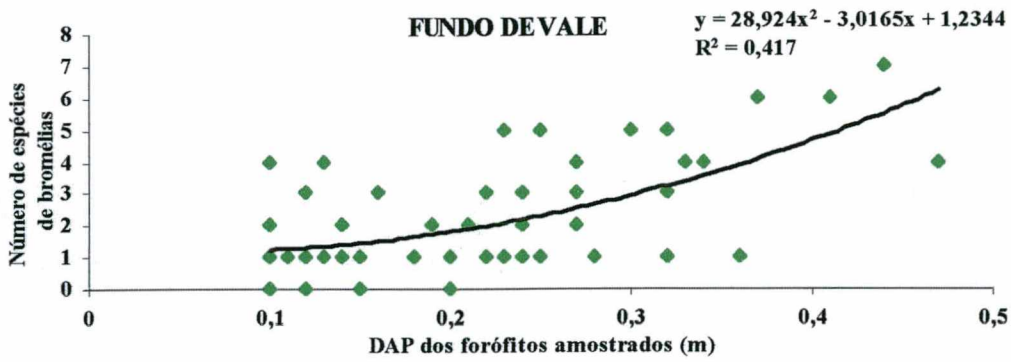


Figura 12. Relação entre o número de espécies de bromélias epifíticas e o diâmetro à altura do peito (DAP) dos forófitos em diferentes situações topográficas, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.

4.1.4.3. Distribuição vertical

As espécies de bromélias distribuíram-se, verticalmente, da base dos forófitos até 20 (H10), 18 (H9), 16 (H8) e 6 (H3) metros de altura, respectivamente, nas áreas de Fundo de vale, Meia encosta, Topo de morro sem afloramento rochoso e Topo de morro com afloramento rochoso (Figura 13).

As plântulas distribuíram-se, verticalmente, da base dos forófitos até 16 metros de altura (H8) em Fundo de vale, Meia encosta e Topo de morro sem afloramento rochoso e até seis metros de altura (H3) em Topo de morro com afloramento rochoso (Figura 14).

4.1.4.3.1. Alturas com maior número de espécies e ocorrência de plântulas

Nas áreas de Fundo de vale e Topo de morro sem afloramento rochoso, o intervalo de 8-10 metros de altura (H5) apresentou maior número de espécies de bromélias com 11 e nove espécies, respectivamente. Na área de Meia encosta o intervalo de 2-4 metros de altura (H2) apresentou maior número de espécies de bromélias epifíticas (oito espécies) e na área de Topo de morro com afloramento rochoso o maior número de espécies de bromélias (oito espécies) foi registrado no intervalo de 0-2 metros de altura (H1). (Figura 13).

De modo geral, o maior número de espécies de bromélias ocorreu em alturas iniciais e intermediárias, com uma diminuição considerável nos últimos intervalos. Na área de Topo de morro com afloramento rochoso, o número de espécies diminuiu com aumento da altura. (Figura 13).

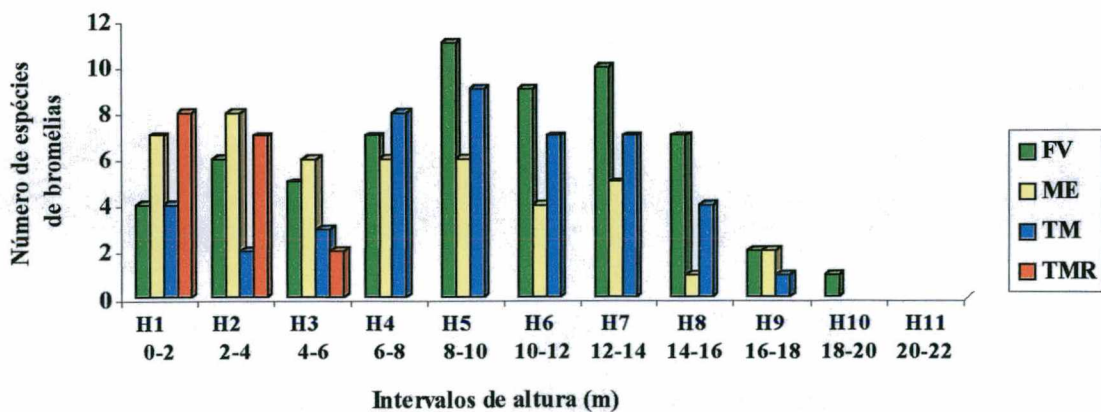


Figura 13. Número de espécies de bromélias epifíticas por intervalo de altura nos forófitos, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002. FV = Fundo de vale; ME = Meia encosta; TM = Topo de morro sem afloramento rochoso e TMR = Topo de morro com afloramento rochoso.

O número de plântulas por intervalo de altura foi maior em alturas iniciais e intermediárias, com ausência de plântulas nos últimos intervalos. Em Topo de morro com afloramento rochoso, o número de plântulas por intervalo de altura diminuiu com o aumento da altura. (Figura 14).

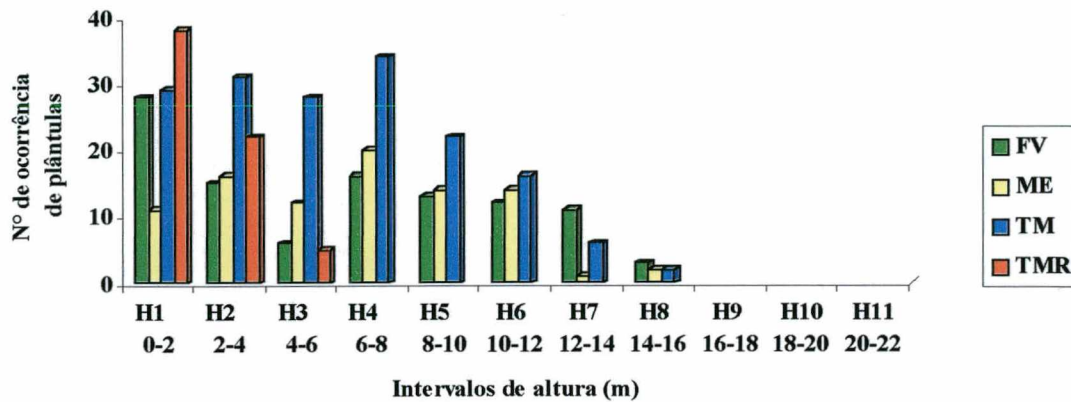


Figura 14. Número de ocorrência de plântulas de bromélias epifíticas por intervalo de altura nos forófitos, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002. FV = Fundo de vale; ME = Meia encosta; TM = Topo de morro sem afloramento rochoso e TMR = Topo de morro com afloramento rochoso.

4.1.4.3.2. Classificação das espécies epifíticas conforme sua distribuição vertical

A classificação das bromélias, conforme sua distribuição vertical, está apresentada na Figura 15. A ocorrência de plântulas e de espécies de bromélias epifíticas por intervalo de altura está apresentada no Anexo 1 e a porcentagem desta ocorrência está apresentada graficamente nas Figuras 16 a 19.

De maneira geral, plântulas e espécies de bromélias epifíticas atingiram alturas mais elevadas em Fundo de vale, menos elevadas em Meia encosta e ficaram em uma situação intermediária em Topo de morro sem afloramento rochoso. Na área de Topo de morro com afloramento rochoso ocorreu uma concentração de plântulas e espécies de bromélias em alturas próximas ao solo. Nesta área, não ocorreram espécies categorizadas como espécies de alturas iniciais e algumas espécies de alturas intermediárias. (Figuras 16 a 19)

A altura média de fixação e o desvio padrão de plântulas e espécies de bromélias epifíticas estão apresentados nas Figuras 20 a 23. A maioria das espécies de bromélias apresentou um desvio padrão grande (Figuras 20 a 23).

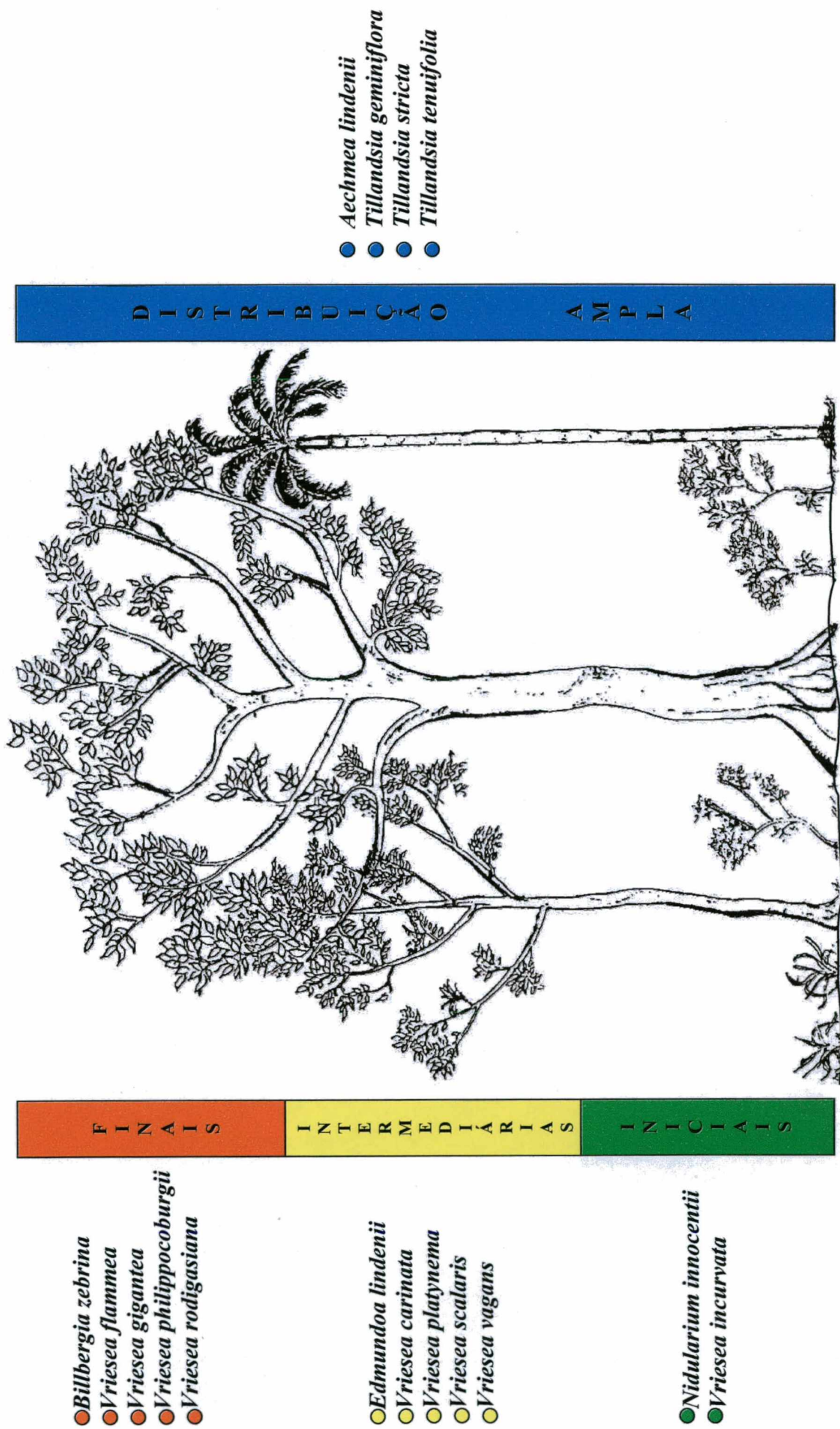


Figura 15. Distribuição vertical das espécies de bromélias epifíticas, considerando as áreas de Fundo de vale, Meia encosta e Topo de morro sem afloramento rochoso, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002. Figura adaptada de Reitz (1983).

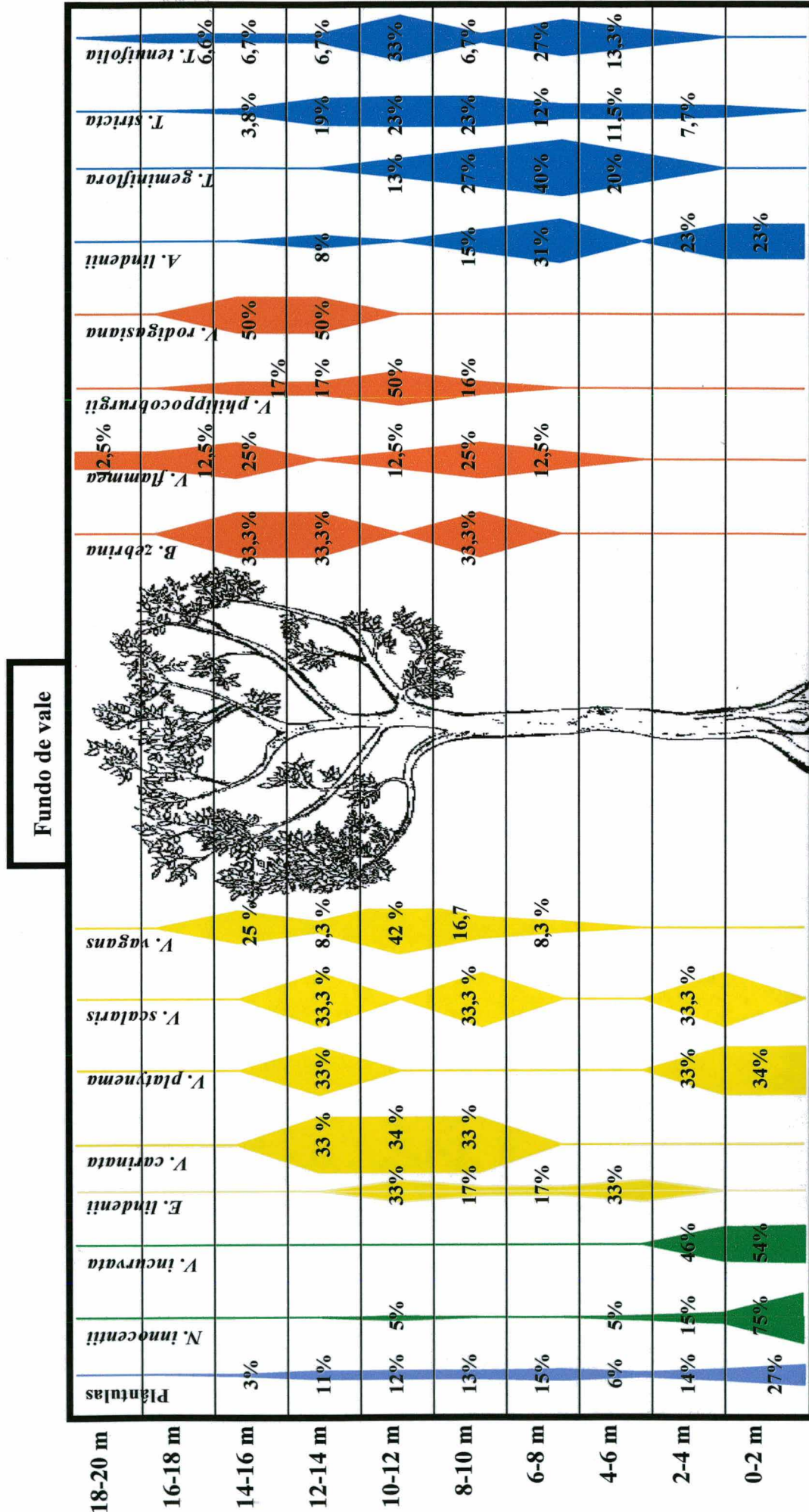


Figura 16. Representação gráfica da porcentagem de ocorrência de plântulas e espécies de bromélias epifíticas por intervalos de altura em Fundo de vale, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002. A Figura não permite comparação de área entre espécies. Espécies de alturas: ● iniciais, ● intermediárias, ● finais; ● espécies com distribuição ampla.

Meia encosta

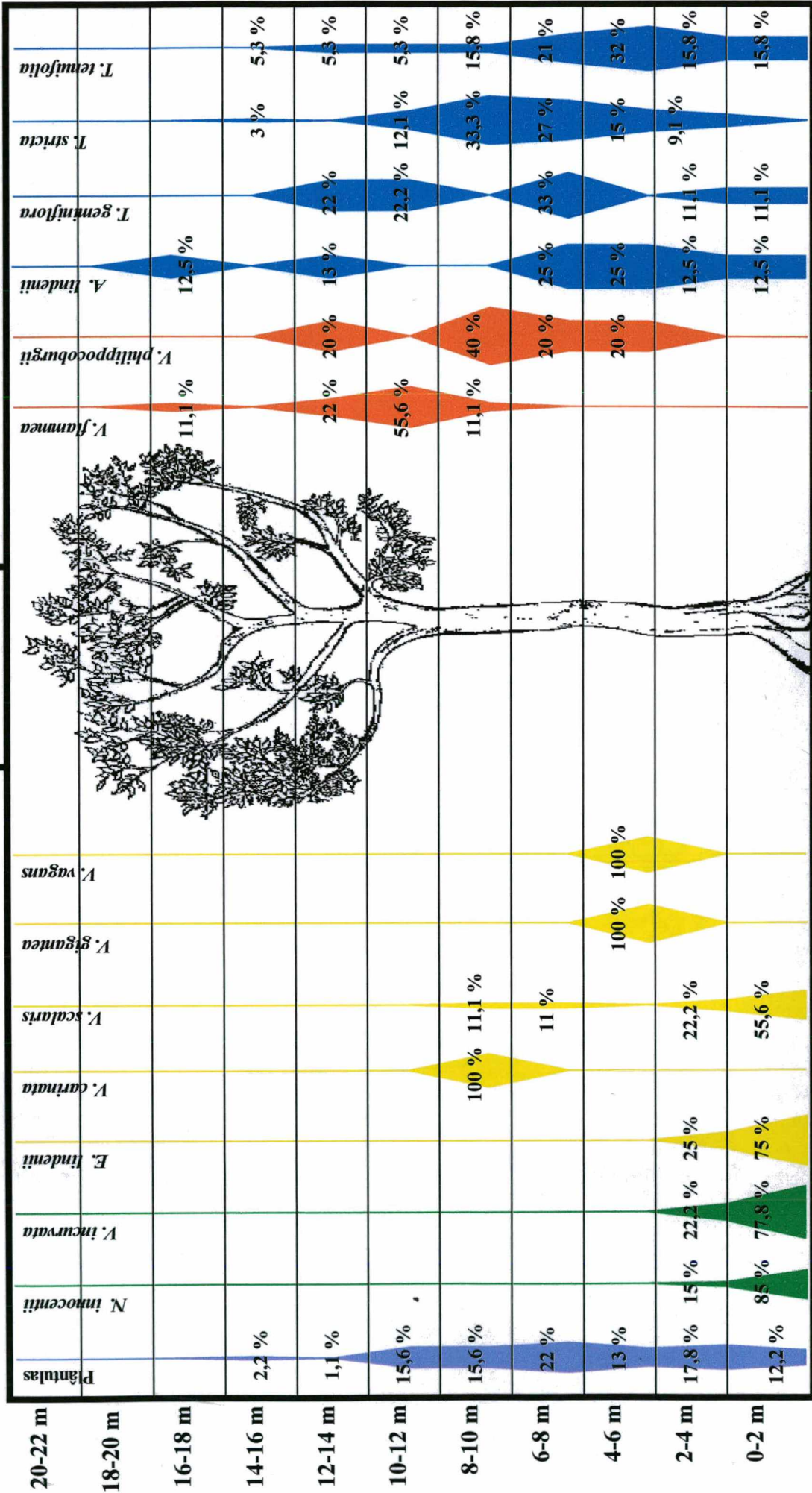


Figura 17. Representação gráfica da porcentagem de ocorrência de plântulas e espécies de bromélias epifíticas por intervalos de altura em Meia encosta, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002. A Figura não permite comparação de área entre espécies. Espécies de alturas: ● iniciais, ● intermediárias, ● finais; ● espécies com distribuição ampla.

Topo de morro sem afloramento rochoso

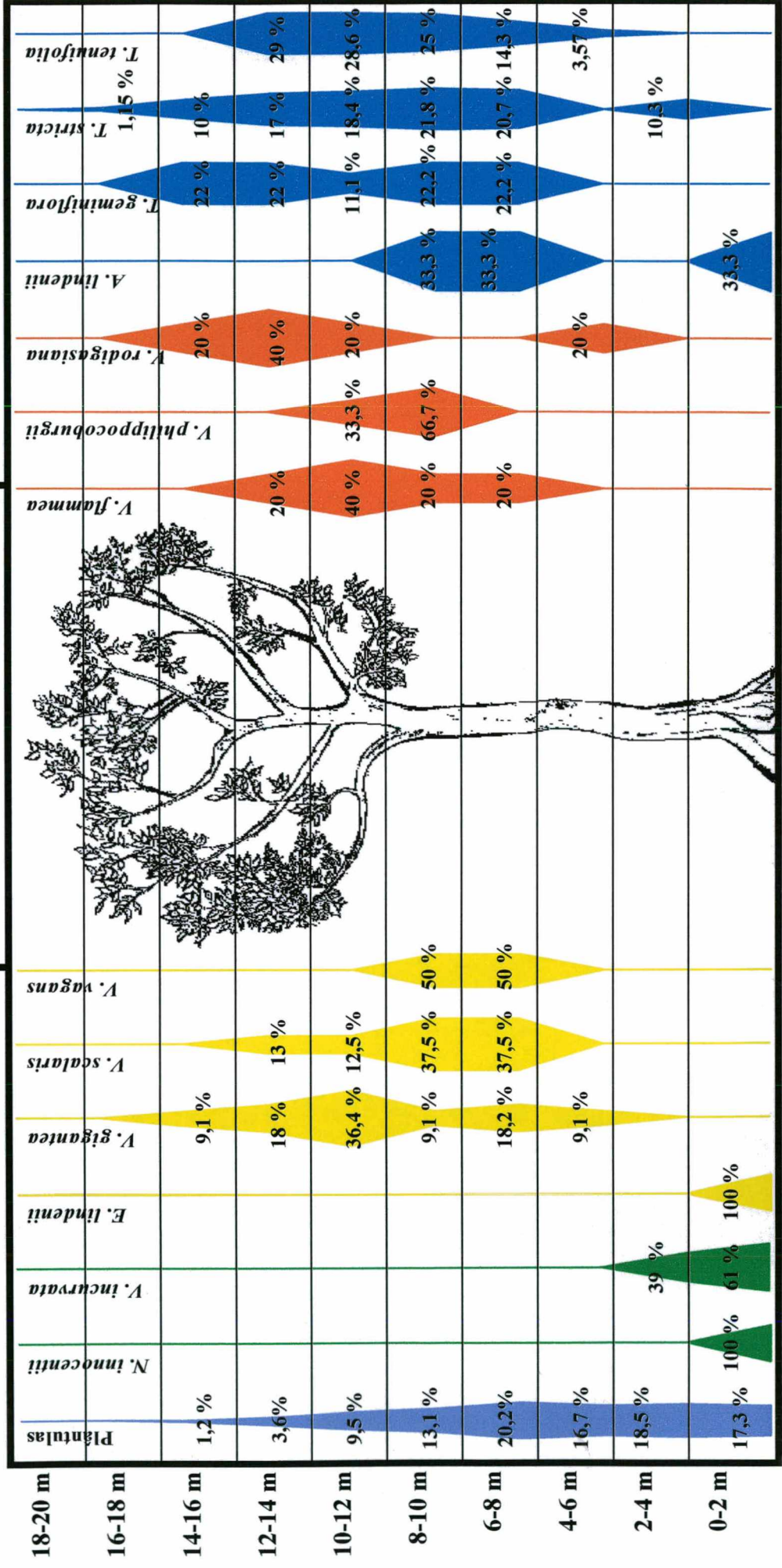


Figura 18. Representação gráfica da porcentagem de ocorrência de plântulas e espécies de bromélias epifíticas por intervalos de altura em Topo de morro sem afloramento rochoso, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002. A Figura não permite comparação de área entre espécies. Espécies de alturas: ● iniciais, ● intermediárias, ● finais; ● espécies com distribuição ampla.

Topo de morro com afloramento rochoso

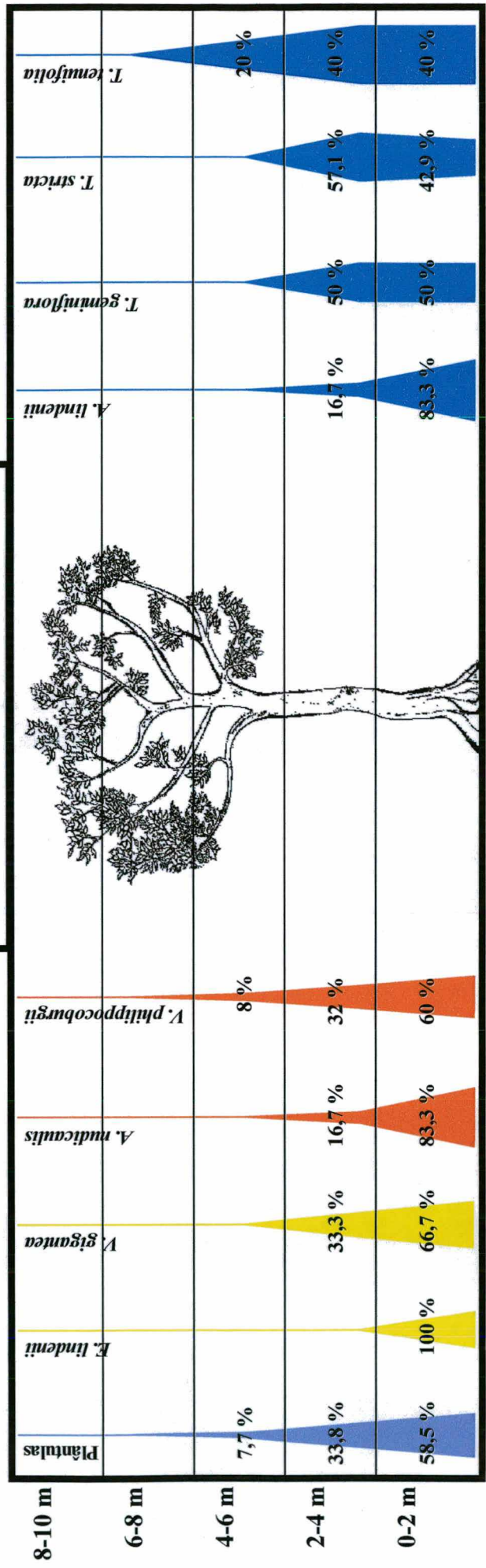


Figura 19. Representação gráfica da porcentagem de ocorrência de plântulas e espécies de bromélias epifíticas por intervalos de altura em Topo de morro com afloramento rochoso, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002. A Figura não permite comparação de área entre espécies. Espécies de alturas: ● iniciais, ● intermediárias, ● finais; ● espécies com distribuição ampla.

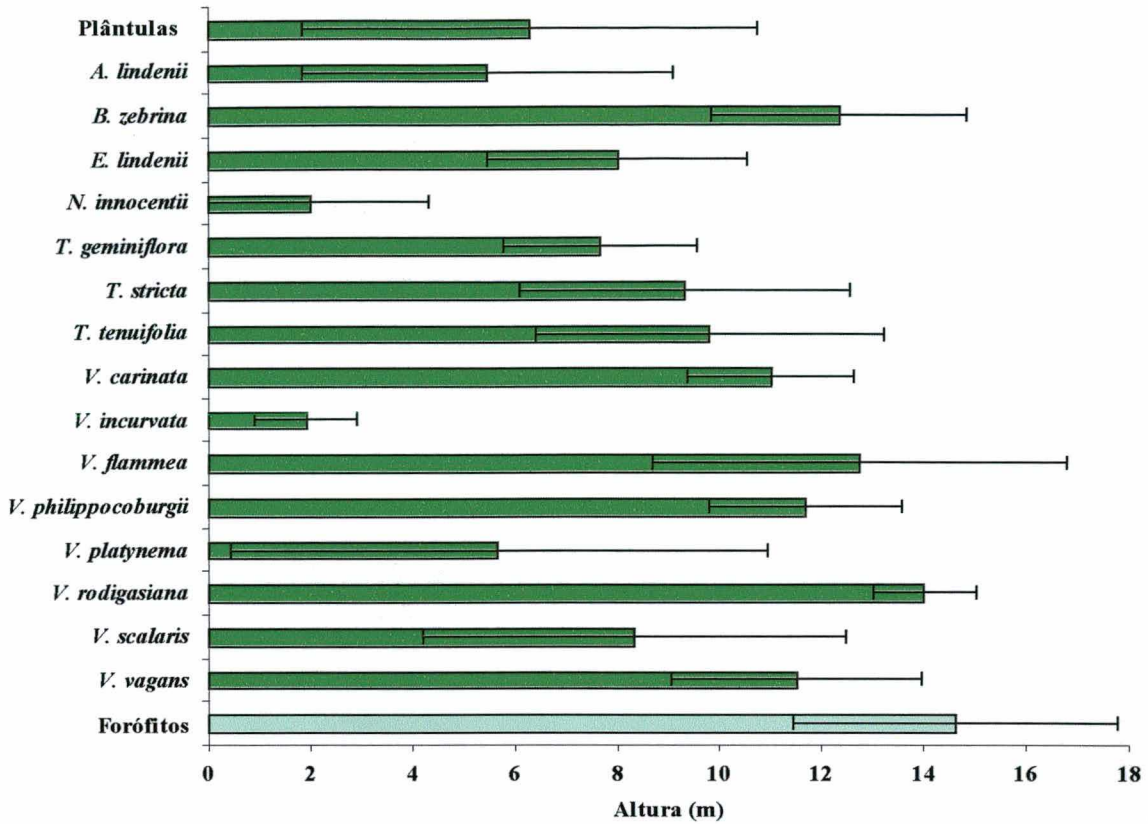


Figura 20. Altura média de fixação e desvio padrão de plântulas e espécies de bromélias epifíticas e altura média e desvio padrão dos forófitos em Fundo de vale, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002. Barras espessas indicam a média e barras lineares o desvio padrão.

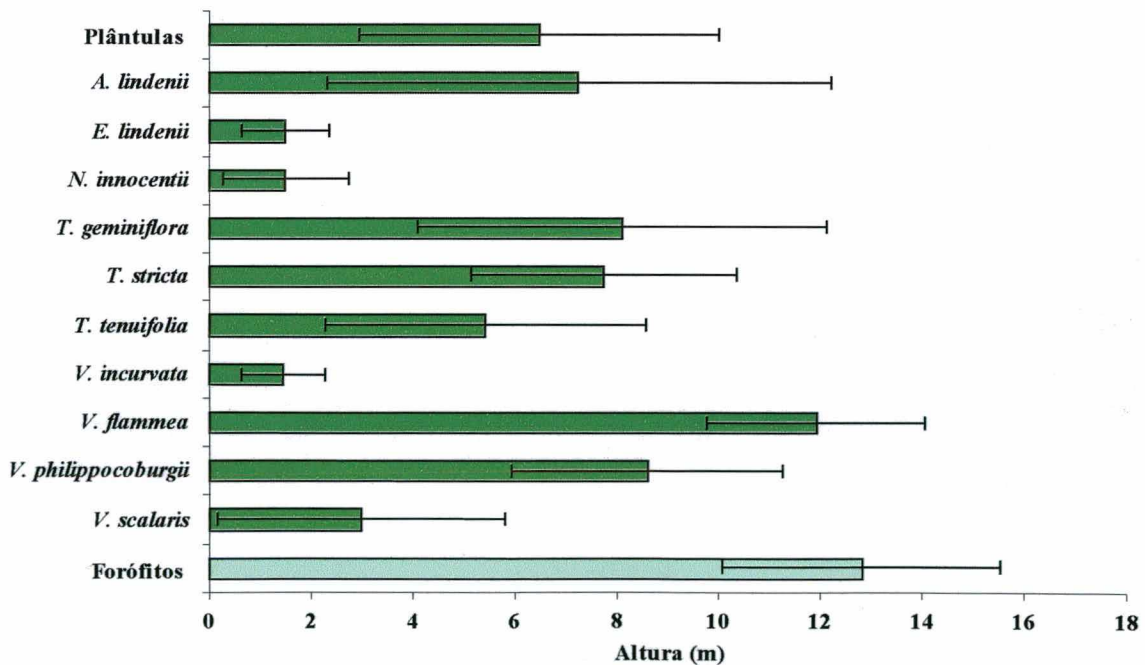


Figura 21. Altura média de fixação e desvio padrão de plântulas e espécies de bromélias epifíticas e altura média e desvio padrão de forófitos em Meia encosta, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002. Barras espessas indicam a média e barras lineares o desvio padrão.

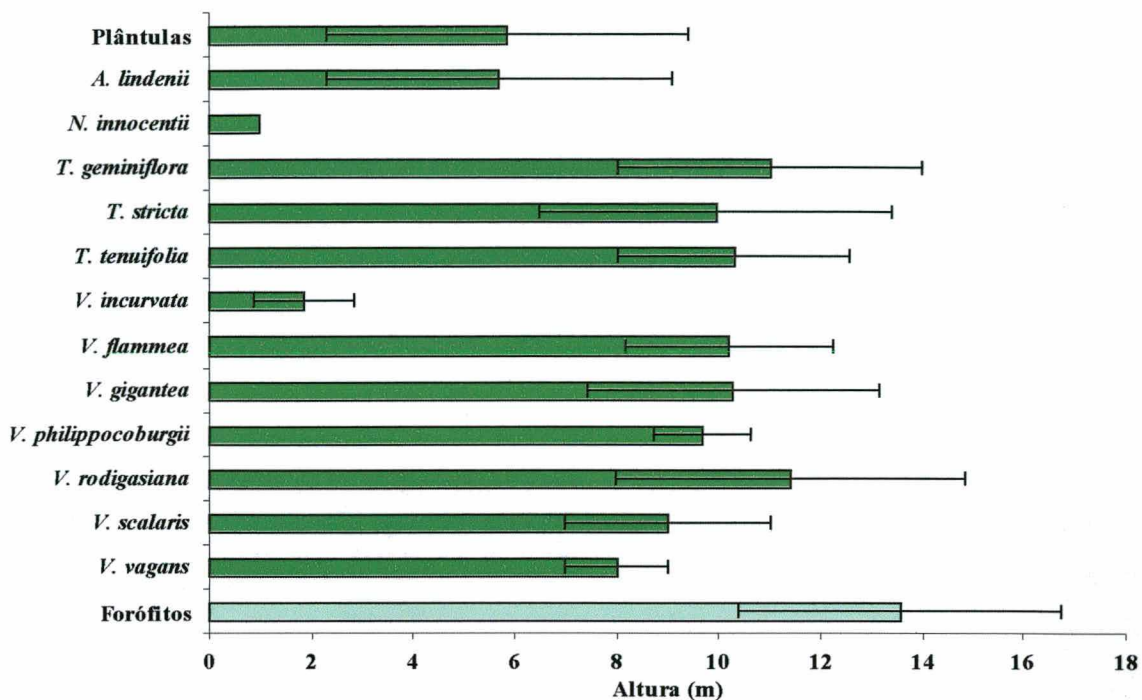


Figura 22. Altura média de fixação e desvio padrão de plântulas e espécies de bromélias epifíticas e altura média e desvio padrão dos forófitos em Topo de morro sem afloramento rochoso, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002. Barras espessas indicam a média e barras lineares o desvio padrão.

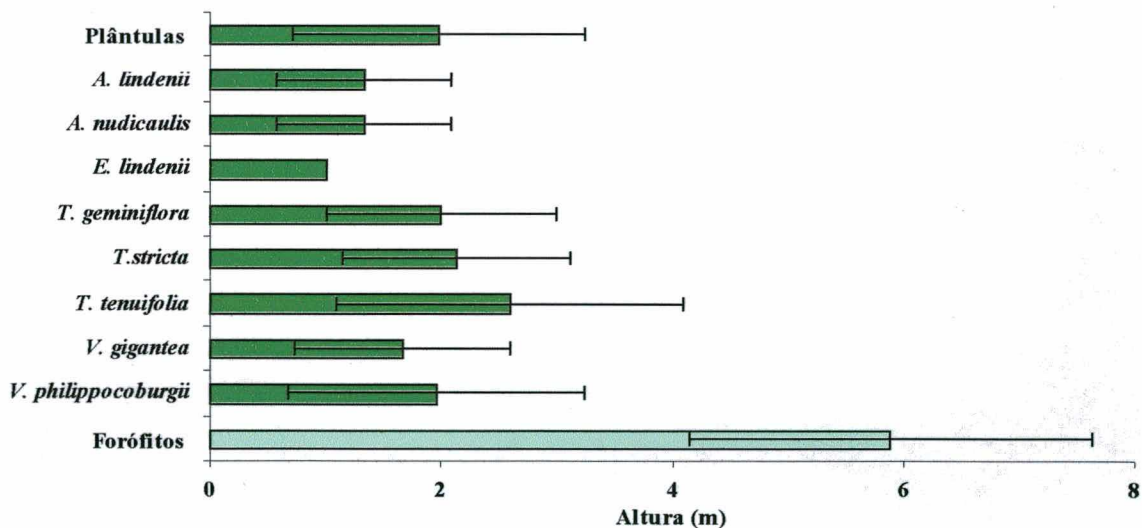


Figura 23. Altura média de fixação e desvio padrão de plântulas e espécies de bromélias epifíticas e altura média e desvio padrão dos forófitos em Topo de morro com afloramento rochoso, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002. Barras espessas indicam a média e barras lineares o desvio padrão.

4.1.4.3.3. Distribuição das espécies de bromélias nos intervalos disponíveis

Considerando que os forófitos possuem alturas diferentes, cada situação topográfica apresentou um determinado número de intervalos disponíveis à colonização de epífitos, em cada intervalo de altura (Figura 24). O número total de intervalos, nas áreas estudadas, foi de 413, 357, 375 e 147 para Fundo de vale, Meia encosta, Topo de morro sem afloramento rochoso e Topo de morro com afloramento rochoso, respectivamente.

As freqüências absoluta e relativa das espécies nos intervalos de altura amostrados estão apresentadas na Tabela 14.

Tabela 14. Número de intervalos com ocorrência e freqüência absoluta e relativa das espécies de bromélias epifíticas nos intervalos de altura amostrados em diferentes situações topográficas, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.

Espécies	FV			ME			TM			TMR		
	ne	FAe	FRe	ne	FAe	FRe	ne	FAe	Fre	ne	FAe	FRe
<i>Aechmea lindenii</i>	13	3,15	8,28	8	2,24	6,25	3	0,80	1,46	6	4,08	10,00
<i>Aechmea nudicaulis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	4,08	10,00
<i>Billbergia zebrina</i>	3	0,73	1,91	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Edmundoa lindenii</i>	6	1,45	3,82	4	1,12	3,13	1	0,27	0,49	4	2,72	6,67
<i>Nidularium innocentii</i>	20	4,84	12,74	20	5,60	15,63	3	0,80	1,46	-	-	-
<i>Tillandsia geminiflora</i>	15	3,63	9,55	9	2,52	7,03	9	2,40	4,37	4	2,72	6,67
<i>Tillandsia stricta</i>	26	6,30	16,56	33	9,24	25,78	87	23,20	42,23	7	4,76	11,67
<i>Tillandsia tenuifolia</i>	15	3,63	9,55	19	5,32	14,84	28	7,47	13,59	5	3,40	8,33
<i>Vriesea carinata</i>	3	0,73	1,91	1	0,28	0,78	-	-	-	-	-	-
<i>Vriesea incurvata</i>	13	3,15	8,28	9	2,52	7,03	41	10,93	19,90	-	-	-
<i>Vriesea flammea</i>	8	1,94	5,10	9	2,52	7,03	5	1,33	2,43	-	-	-
<i>Vriesea gigantea</i>	-	-	-	1	0,28	0,78	11	2,93	5,34	3	2,04	5,00
<i>Vriesea philippocoburgii</i>	12	2,91	7,64	5	1,40	3,91	3	0,80	1,46	25	17,01	41,67
<i>Vriesea platynema</i>	6	1,45	3,82	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vriesea rodigasiana</i>	2	0,48	1,27	-	-	-	5	1,33	2,43	-	-	-
<i>Vriesea scalaris</i>	3	0,73	1,91	9	2,52	7,03	8	2,13	3,88	-	-	-
<i>Vriesea vagans</i>	12	2,91	7,64	1	0,28	0,78	2	0,53	0,97	-	-	-
Total	157	-	100	128	-	100	206	-	100	60	-	100

FV = Fundo de vale; ME = Meia encosta; TM = Topo de morro sem afloramento rochoso e TMR = Topo de morro com afloramento rochoso; ne = número de ocorrência da espécie de bromélia epifítica; Fae = freqüência absoluta da espécie *i* nos intervalos amostrados; Fre = freqüência relativa da espécie *i* nos intervalos amostrados.

Com relação à ocorrência nos intervalos de altura amostrados, as espécies mais freqüentes foram: *N. innocentii* ($X^2 = 9,545$; $p < 0,05$) e *T. stricta* ($X^2 = 25,342$; $p < 0,05$) em Fundo de vale; *N. innocentii* ($X^2 = 12,913$; $p < 0,05$), *T. stricta* ($X^2 = 60,658$; $p < 0,05$) e *T.*

tenuifolia ($X^2 = 9,481$; $p < 0,05$) em Meia encosta; *T. stricta* ($X^2 = 361,398$; $p < 0,05$), *T. tenuifolia* ($X^2 = 10,544$; $p < 0,05$) e *V. incurvata* ($X^2 = 45,165$; $p < 0,05$) em Topo de morro sem afloramento rochoso ($X^2 = 468,993$; GL = 12; $p < 0,05$); *V. philippocoburgii* em Topo de morro com afloramento rochoso ($X^2 = 49,176$; $p < 0,05$) (Tabela 14).

Cada espécie de bromélia epifítica e plântulas colonizaram uma porcentagem dos intervalos disponíveis nos forófitos em cada intervalo de altura, nas situações topográficas estudadas. A representação gráfica desta porcentagem de colonização está apresentada nas Figuras 25 a 28.

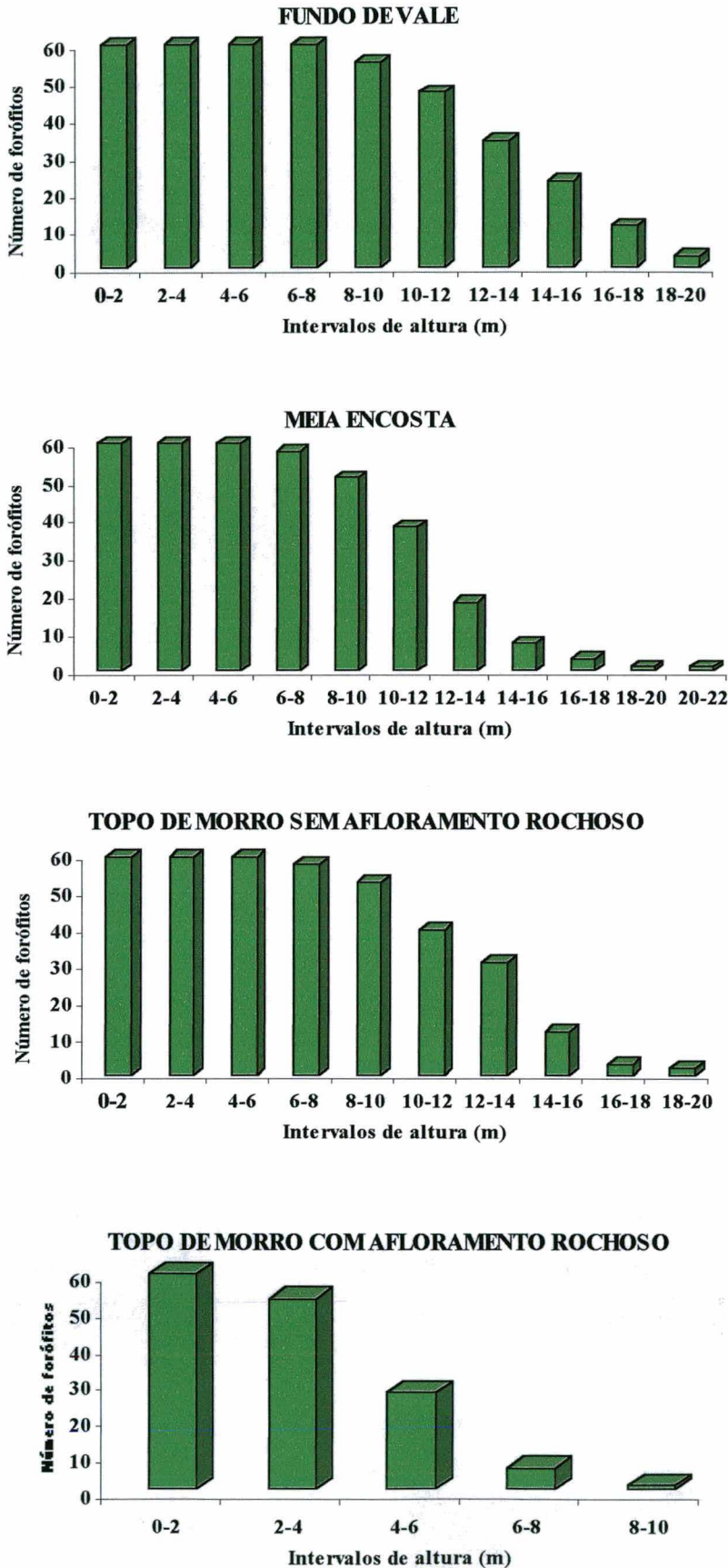


Figura 24. Número de forófitos com seus intervalos de altura disponíveis à colonização em cada intervalo de altura nas diferentes situações topográficas, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.

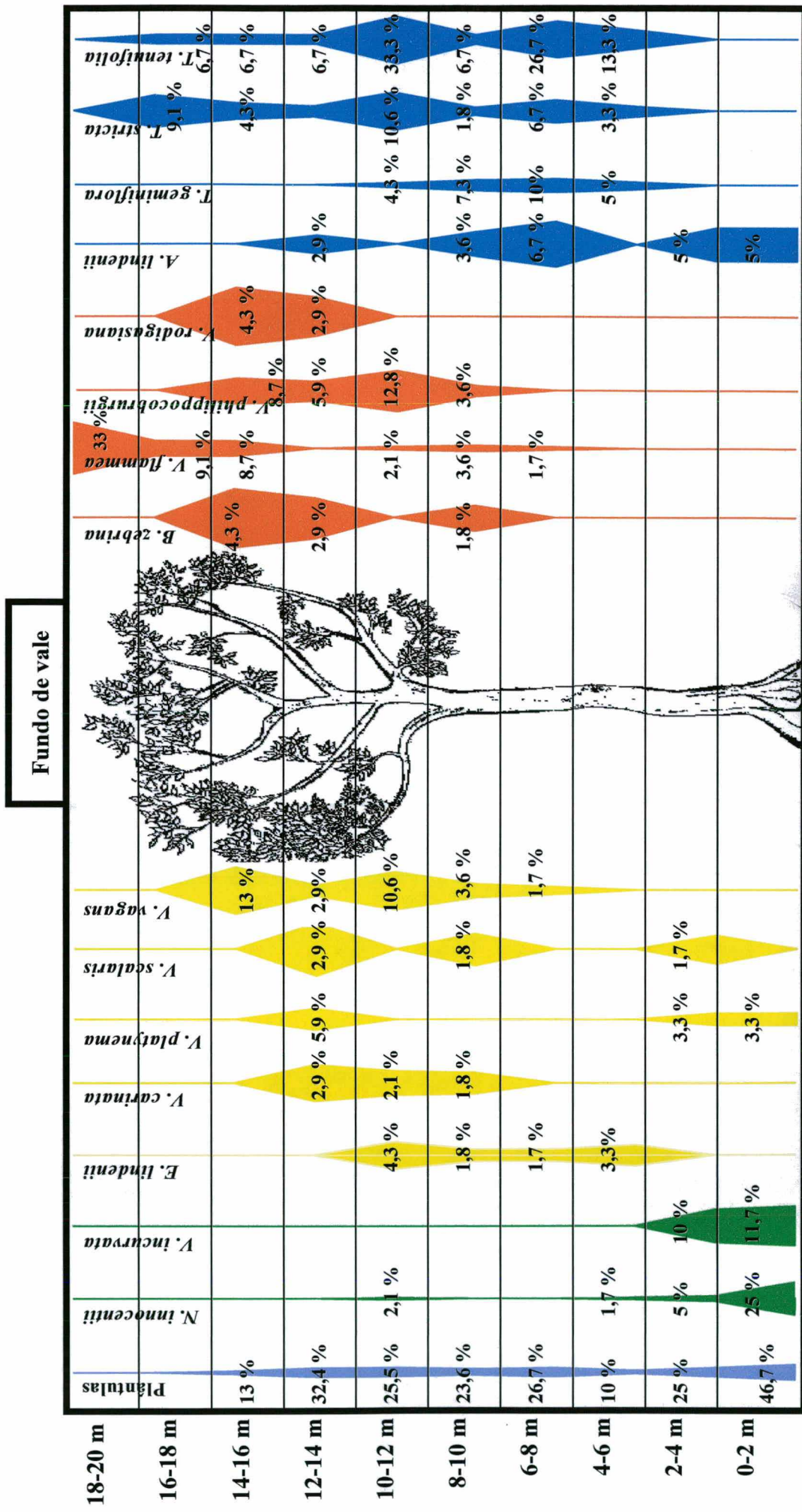


Figura 25. Representação gráfica da porcentagem de colonização dos intervalos disponíveis nos forófitos em cada intervalo de altura por plântulas e espécies de bromélias epifíticas em Fundo de vale, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002. A Figura não permite comparação de áreas entre espécies. Espécies de alturas: ● iniciais, ● intermediárias, ● finais; ● espécies com distribuição ampla.

Meia encosta

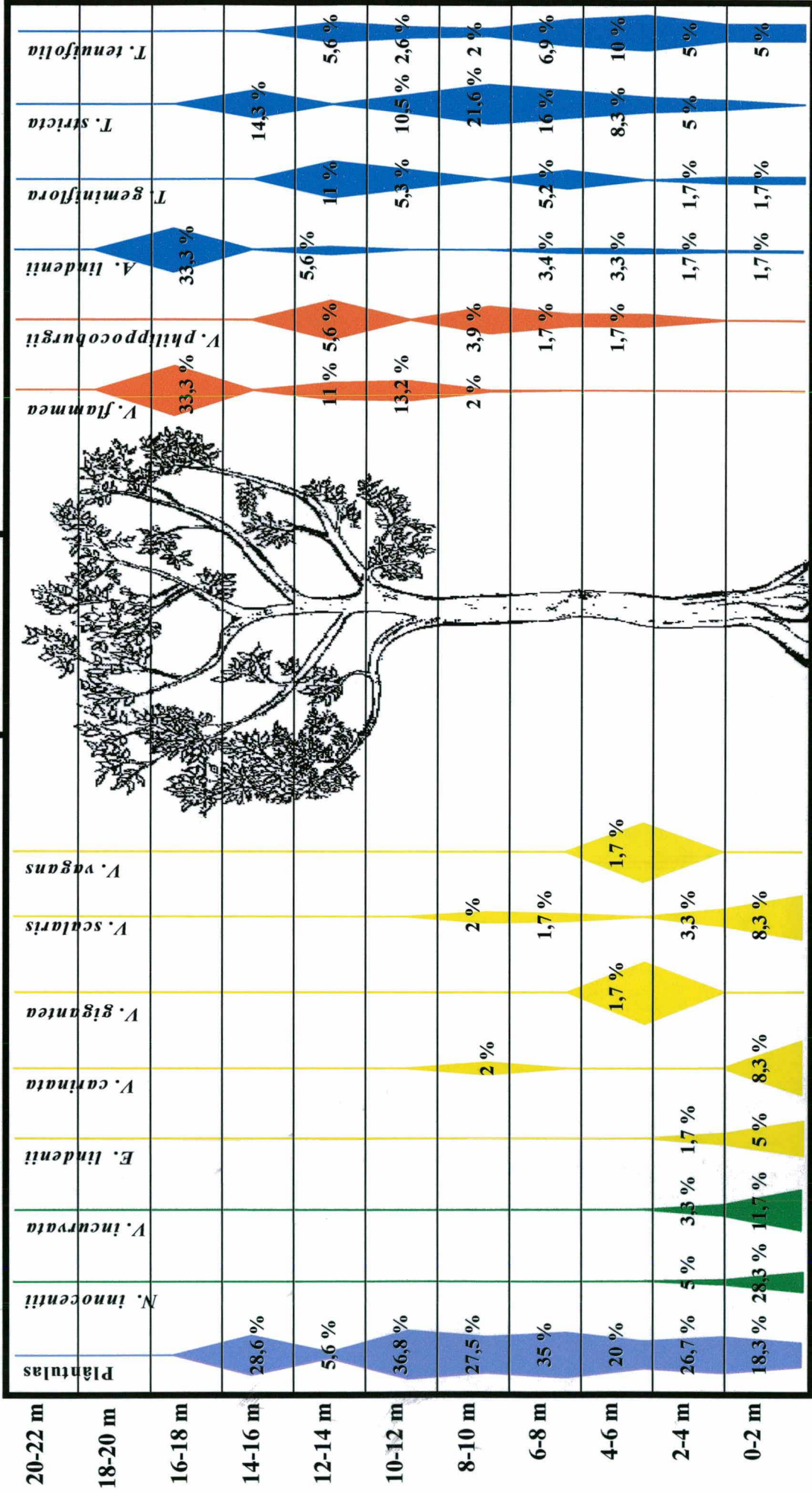


Figura 26. Representação gráfica da porcentagem de colonização dos intervalos disponíveis nos forficots em cada intervalo de altura por plântulas e espécies de bromélias epifíticas em Meia encosta, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002. A Figura não permite comparação de área entre espécies. . Espécies de alturas: ● iniciais, ● intermediárias, ● finais; ● espécies com distribuição ampla.

Topo de morro sem afloramento rochoso

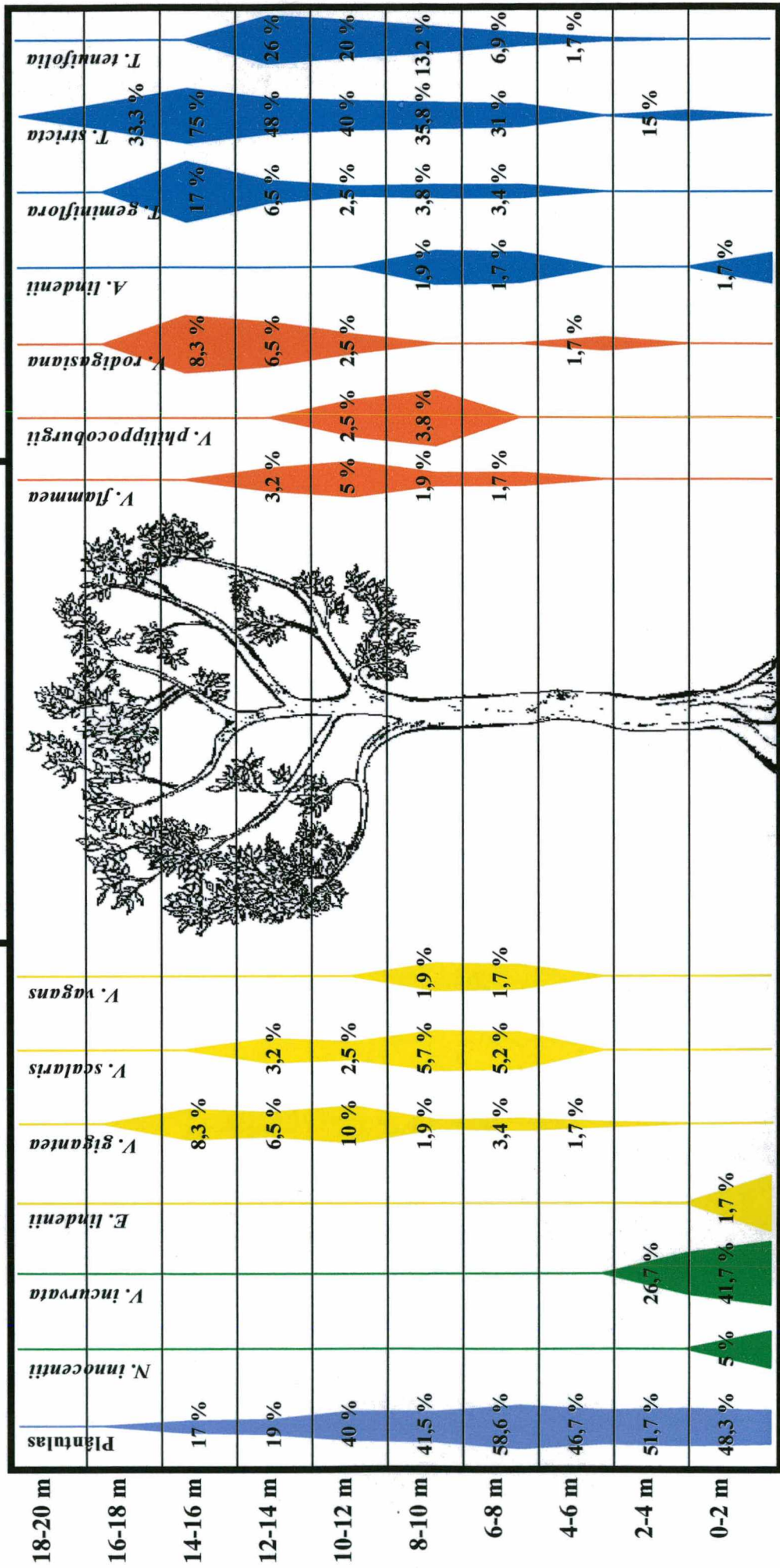


Figura 27. Representação gráfica da porcentagem de colonização dos intervalos dos forófitos em cada intervalo de altura por plântulas e espécies de bromélias epífíticas em Topo de morro sem afloramento rochoso, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002. A Figura não permite comparação de área entre espécies. . Espécies de alturas: ● iniciais, ● intermediárias, ● finais; ● espécies com distribuição ampla.

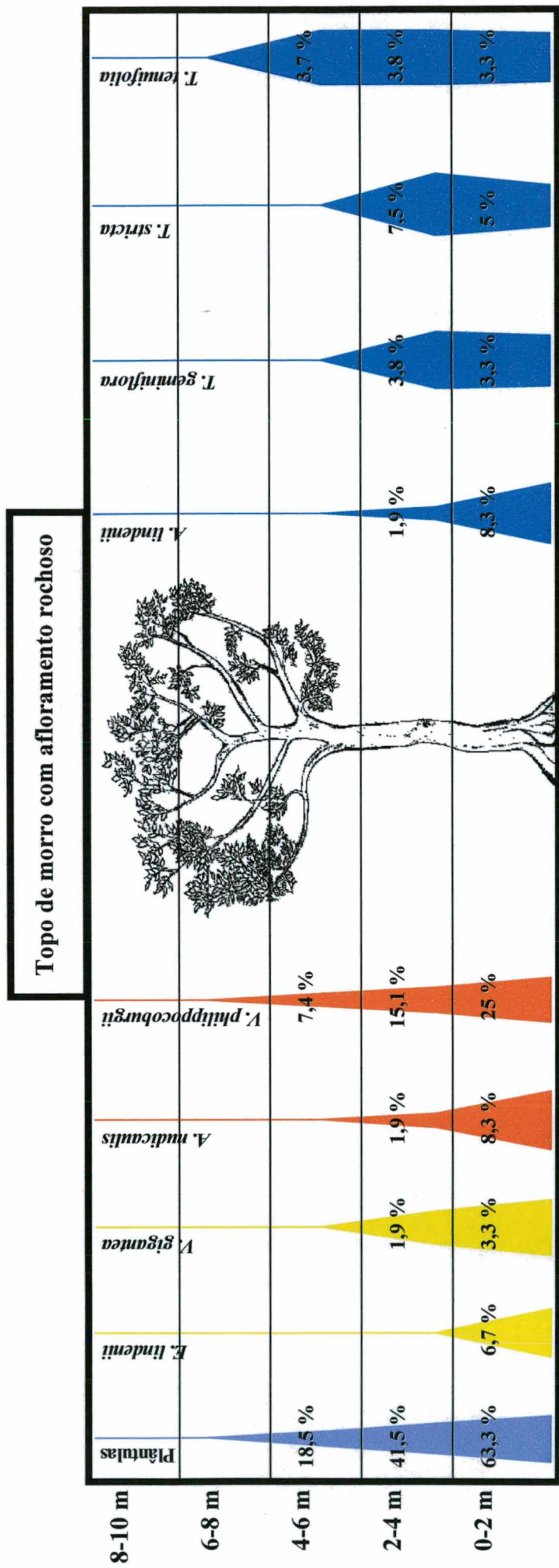


Figura 28. Representação gráfica da porcentagem de colonização dos intervalos dos forófitos em cada intervalo de altura por plântulas e espécies de bromélias epífitas em Topo de morro com afloramento rochoso, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002. A Figura não permite comparação de área entre espécies. . Espécies de alturas: ● iniciais, ● intermediárias, ● finais; ● espécies com distribuição ampla.

A amplitude de distribuição vertical das espécies de bromélias e a preferência (maior frequência) por intervalo(s) de altura encontram-se na Tabela 15. Algumas espécies apresentaram grande amplitude na distribuição vertical (Tabela 15).

Tabela 15. Amplitude de distribuição vertical e preferência por intervalo(s) de altura das espécies de bromélias epifíticas em diferentes situações topográficas, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.

Espécies	FV		ME		TM		TMR	
	A (m)	P (m)	A (m)	P (m)	A (m)	P (m)	A (m)	P (m)
<i>Aechmea lindenii</i>	0-14	-	0-18	-	0-10	-	0-4	0-2
<i>Aechmea nudicaulis</i>	-	-	-	-	-	-	0-4	0-2
<i>Billbergia zebrina</i>	8-16	-	-	-	-	-	-	-
<i>Edmundoa lindenii</i>	4-12	-	0-4	0-2	0-2	-	0-2	0-2
<i>Nidularium innocentii</i>	0-12	0-2	0-6	0-2	0-2	0-2	-	-
<i>Tillandsia geminiflora</i>	4-12	6-8	0-14	-	6-16	14-16	0-4	-
<i>Tillandsia stricta</i>	4-16	12-14	2-16	8-10	2-16	10-12	0-4	-
<i>Tillandsia tenuifolia</i>	4-18	10-12	4-18	8-10	4-14	10-14	0-6	-
<i>Vriesea carinata</i>	8-14	-	8-10	-	-	-	-	-
<i>Vriesea incurvata</i>	0-4	0-4	0-4	0-2	0-4	0-4	-	-
<i>Vriesea flammea</i>	6-20	14-16	8-18	10-12	6-14	-	-	-
<i>Vriesea gigantea</i>	-	-	4-6	-	4-16	10-12	0-4	-
<i>Vriesea philippocoburgii</i>	8-16	10-12	4-14	-	8-12	8-10	0-6	0-2
<i>Vriesea platynema</i>	0-14	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vriesea rodigasiana</i>	12-16	-	-	-	4-16	-	-	-
<i>Vriesea scalaris</i>	2-14	-	0-10	-	2-8	4-6	-	-
<i>Vriesea vagans</i>	6-16	10-12	4-6	-	6-10	-	-	-

FV = Fundo de vale; ME = Meia encosta; TM = Topo de morro sem afloramento rochoso e TMR = Topo de morro com afloramento rochoso; A = Amplitude; P = Preferência por intervalo (s) de altura.

Muitas espécies apresentaram baixa ocorrência não sendo possível, de modo geral, detectar diferenças significativas na frequência entre os intervalos de altura (Anexo 1 e Tabela 15).

N. innocentii foi mais frequente no intervalo 0-2 m de altura em Fundo de vale ($X^2 = 61,897$, $p < 0,05$), Meia encosta ($X^2 = 70,466$, $p < 0,05$) e Topo de morro sem afloramento rochoso ($p = 0,003$) e *V. incurvata* foi mais frequente no intervalo 0-4 m em Fundo de vale ($X^2 = 32,773$, $p < 0,05$) e em Topo de morro sem afloramento rochoso ($X^2 = 99,226$; $p < 0,05$) e no intervalo 0-2 m em Meia encosta ($X^2 = 24,548$, $p < 0,05$). Estas espécies colonizaram, quase que exclusivamente, intervalos próximos ao solo, sendo classificadas como espécies de alturas iniciais (Figura 15 e Tabela 15). A exceção foi a ocorrência de *N. innocentii* até 12 m de altura, na área de Fundo de vale (Tabela 15).

Algumas espécies de alturas finais apresentaram maior frequência nos intervalos de dossel: *V. flammea* foi mais freqüente no intervalo 14-16 m ($X^2 = 5,857$; $p < 0,05$) em Fundo de vale e no intervalo 10-12 m em Meia encosta; *V. philippocoburgii* foi mais freqüente no intervalo 10-12 m ($X^2 = 18,278$; $p < 0,05$) em Fundo de vale e no intervalo 8-10 m em Meia encosta (Tabela 15).

Tillandsia spp., apesar de classificadas como espécies com distribuição ampla, apresentaram preferência, quando detectada, por alturas mais elevadas: *T. geminiflora* 6-8 m em Fundo de vale ($X^2 = 8,133$; $p < 0,05$) e 14-16 m em Topo de morro sem afloramento rochoso ($X^2 = 10,919$; $p < 0,05$); *T. stricta* 12-14 m em Fundo de vale ($X^2 = 7,870$; $p < 0,05$), 8-10 m em Meia encosta ($X^2 = 15,505$; $p < 0,05$) e 10-12 m em Topo de morro sem afloramento rochoso ($X^2 = 5,349$; $p < 0,05$); *T. tenuifolia* 10-12 m em Fundo de vale ($X^2 = 7,438$; $p < 0,05$), 8-10 m em Meia encosta ($X^2 = 4,901$; $p < 0,05$) e 10-14 m em Topo de morro sem afloramento rochoso ($X^2 = 29,298$; $p < 0,05$) (Tabela 15).

E. lindenii apresentou maior frequência no intervalo 0-2 m em de Meia encosta ($p = 0,02$), *V. scalaris* no intervalo 4-6 m em Topo de morro sem afloramento rochoso ($X^2 = 9,134$; $p < 0,05$) e *V. vagans* no intervalo 10-12 m em Fundo de vale ($X^2 = 11,241$; $p < 0,05$) (Tabela 15).

Na área de Topo de morro com afloramento rochoso, *A. lindenii* ($X^2 = 4,681$; $p < 0,05$), *A. nudicaulis* ($X^2 = 4,681$; $p < 0,05$), *E. lindenii* ($X^2 = 5,962$; $p < 0,05$) e *V. philippocoburgii* ($X^2 = 4,589$; $p < 0,05$) foram mais freqüentes no intervalo 0-2 m de altura (Tabela 15). Observa-se, nesta área, que as espécies colonizaram, principalmente, os intervalos próximos ao solo.

Em Fundo de vale, Meia encosta e Topo de morro sem afloramento rochoso, as espécies de bromélias apresentaram um padrão de distribuição vertical semelhante, com pequenas variações. Já na área de Topo de morro com afloramento rochoso este padrão não ocorreu. (Figuras 16 a 19 e Figuras 25 a 28).

4.2. DISCUSSÃO

O número de espécies de bromélias epifíticas registrado, no presente estudo, foi semelhante ao encontrado em outras pesquisas, em áreas de domínio da Floresta Atlântica. Algumas incluem espécies de bromélias rupestres e terrestres e/ou foram realizadas em

diferentes ecossistemas, o que contribui para o aumento do número de espécies. Além disso, diferentes métodos de amostragem, tamanho amostral e grau de conservação dificultam uma comparação entre estas áreas. (Quadro 2).

O alto número de espécies registrado em Salto Morato/PR (Quadro 2) pode estar relacionado com a alta média anual de precipitação apresentada no local. Segundo Nieder *et al.* (1996-1997), com aumento da precipitação o número de espécies também aumenta. De acordo com Waechter (1992), a distribuição pluviométrica é uma das condições limitantes ao epifitismo. Conforme Gentry & Dodson (1997a), a distribuição das chuvas ao longo do ano é mais importante que o total anual de chuvas. Conforme Fischer & Araujo (1996), a alta pluviosidade somada à baixa variação climática ao longo do ano podem favorecer a riqueza de bromeliáceas.

Outro fator importante, na distribuição das bromélias, é o gradiente latitudinal. No Estado de Santa Catarina, a diminuição do número de espécies é causada, principalmente, pelas Serras de Tijucas e do Tabuleiro, as quais funcionam como importantes barreiras fitogeográficas (Reitz, 1983). Waechter (1992) também constatou diminuição da riqueza florística no sentido norte-sul, principalmente na região do paralelo 30°S, na Planície Costeira do Rio Grande do Sul.

Reitz (1983) citou 38 espécies de bromélias, pertencentes a diversos ecossistemas (Floresta Ombrófila Densa, Floresta Quaternária, Restinga, Dunas e Costões Rochosos) e regiões da Ilha de Santa Catarina, destas, três não são epifíticas. As 17 espécies amostradas neste estudo, correspondem a 48,57 % das espécies epifíticas citadas pelo autor, porém, em um único ecossistema, no norte da Ilha, o que pode justificar a diferença no número de espécies.

A diversidade de espécies, encontrada no presente estudo, foi semelhante ou maior a de outras áreas (Quadro 2). O índice de equidade de Pielou considera que uma comunidade teria o máximo de diversidade caso todas espécies estivessem presentes na mesma proporção. Os índices encontrados foram semelhantes ou maiores ao de outras áreas (Quadro 2), mostrando uma proporção similar das espécies na comunidade.

O número de espécies, a diversidade de Shannon e a equidade de Pielou foram maiores em Fundo de vale (Quadro 2), possivelmente devido à maior umidade local. De acordo com Nieder *et al.* (1999), o número de espécies epifíticas é, normalmente, diretamente proporcional à abundância epifítica, sendo a falta de umidade o principal fator limitante desta.

Quadro 2. Quadro comparativo de estudos realizados com Bromeliaceae. UFSC, 2002.

Autor	Local	P (mm)	Vegetação	H	S	H'	E
Presente estudo	Ilha de Santa Catarina/SC	1.527	Floresta secundária (FV)	E	15	2,50	0,92
			Floresta secundária (ME)		13	2,25	0,88
			Floresta secundária (TM)		13	1,95	0,76
			Floresta secundária (TMR)		8	1,76	0,85
			Total		17	-	-
Almeida <i>et al.</i> (1998)	Ilha Grande/RJ	2.240	Área antrópica	G	8	0,55	0,31
			Floresta secundária		8	0,98	0,47
			Floresta primária		17	1,61	0,59
			Total		19	-	-
Bonnet (2001)	Ilha de Santa Catarina/SC	1.527	Estádio arbustivo	E	0	-	-
			Estádio de arvoretas		5	1,09	0,68
			Estádio arbóreo pioneiro		8	1,68	0,81
			Floresta secundária		11	1,95	0,81
			Total		14	-	-
Breier (1999)	Viamão/RS	1.309	Restinga	E	12	-	-
Cogliatti-Carvalho <i>et al.</i> (2001)	Macaé/RJ	-	Restinga	G	10	-	-
Fischer & Araujo (1995)	Estuário do Rio Verde, Juréia/SP	4.200	Floresta ripária	G	15	-	-
			Floresta densa		10	-	-
			Restinga		13	-	-
			Costão rochoso		6	-	-
			Total		19	-	-
Freitas <i>et al.</i> (2000)	Macaé/RJ	1.2000	Restinga	G	10	-	-
Gatti (2000)	Salto Morato/PR	2.000	Floresta primária	E	31	-	-
Kersten & Silva (2001)	Ilha do Mel/PR	1.960	Restinga	E	16	-	-
Matos (2000)	Serra do Tabuleiro Santo Amaro da Imperatriz/SC	1.600	Floresta secundária	G	19	2,39	0,81
Pinto <i>et al.</i> (1995)	Jaboticabal/SP	1.431	Vegetação residual	E	7	-	-
			Vegetação reflorestada		3	-	-
			Total		7	-	-
Waechter (1992)	Taim/RS		Floresta turfosa	E	5	-	-
Waechter (1992)	Torres/RS	1.277	Floresta turfosa	E	22	-	-
Waechter (1998)	Osório/RS	1.325	Restinga	E	13	-	-

P = Pluviosidade média anual; H = Hábito; E = Hábito epifítico; G = Hábito geral (epífito, ruprestre e/ou terrestre); S = Número de espécies de bromélias; H' = Índice de Shannon; E = Índice de Pielou.

Na área de Topo de morro com afloramento rochoso, o número de espécies e a diversidade de Shannon foram menores(Quadro 2), provavelmente devido à baixa umidade e

à alta intensidade luminosa local. Porém, a equidade (Quadro 2) pode ser considerada alta, mostrando que as espécies apresentaram uma proporção semelhante.

A menor similaridade florística das espécies de bromélias epifíticas (Tabela 5) entre as áreas de Fundo de vale e Topo de morro com afloramento rochoso se deve, possivelmente, às diferenças de umidade e intensidade luminosa, entre estas áreas. Em Topo de morro com afloramento rochoso ocorreram, quase que exclusivamente, espécies de alturas finais e com distribuição ampla.

Os padrões de distribuição e a densidade de bromélias apresentam-se de forma diferenciada em áreas com diferentes estádios sucessionais (Quadro 2). A necessidade de substrato para fixação e outros fatores, como a intensidade luminosa e a umidade, fazem com que as bromélias sejam hábitat-dependentes (Benzing, 1990). Esta dependência é refletida pelo baixo número, baixa diversidade e domínio de poucas espécies em áreas perturbadas (Almeida *et al.*, 1998). A diminuição na densidade de indivíduos pode causar também alterações em suas populações e na comunidade como um todo.

Alguns trabalhos foram realizados visando relacionar a diversidade e a distribuição de epífitos com o grau de conservação dos habitats e constataram diferenças tanto no número de espécies como na densidade de bromélias. Almeida *et al.* (1998) registraram, para a Ilha Grande/RJ, 17 espécies de bromélias em floresta primária e oito espécies em floresta secundária e área antrópica. Bonnet (2001) estudou diferentes estádios sucessionais, na mesma unidade de conservação do presente estudo, registrando 11 espécies de bromélias em floresta secundária, oito no estágio arbóreo pioneiro, cinco no estágio de arvoretas e ausência de espécies no estágio arbustivo. Pinto *et al.* (1995) registraram, em Jaboticabal/SP, sete espécies de bromélias epifíticas em uma área de vegetação residual e três espécies em vegetação reflorestada. Matos (2000) realizou um estudo comparativo com *Vriesea incurvata* em áreas com vegetação primária e secundária de Floresta Ombrófila Densa, em Santo Amaro da Imperatriz/SC, constatando uma grande redução no número de indivíduos, na última área. No presente estudo, o número de espécies, a diversidade e a frequência das espécies de bromélias epifíticas também podem ter sido alteradas, em função de corte seletivo ocorrido nestas áreas.

A categorização ecológica das espécies forofíticas amostradas sugere que a área de Topo de morro sem afloramento rochoso apresenta vegetação mais avançada que as áreas de Fundo de vale e Meia encosta. A área de Topo de morro com afloramento rochoso não pode ser comparada com as demais, pois apresenta vegetação condicionada às condições edáficas.

Com relação à distribuição horizontal das espécies, a qual considera a distribuição sobre indivíduos e espécies forófitas, constatou-se que a colonização por bromélias é alta em todas as situações topográficas.

A alta frequência apresentada pelas plântulas em todas as situações topográficas se deve ao fato de representarem todas as espécies de bromélias. Conforme Bonnet (2001), a frequência das plântulas pode ser um indicativo da capacidade de fixação e germinação dos diásporos, bem como dos locais de colonização nos forófitos.

O registro de algumas espécies em apenas uma das áreas estudadas (Tabela 3) não indica, necessariamente, uma relação de exclusividade, pois estas espécies apresentaram baixa frequência podendo, desta forma, apenas não terem sido amostradas nas outras áreas.

Algumas espécies (*A. lindenii*, *E. lindenii*, *T. geminiflora*, *T. stricta* e *T. tenuifolia*) ocorreram em todas as situações topográficas amostradas, podendo ser classificadas como indiferentes, pois, possuem, provavelmente, uma maior tolerância às variações de umidade e intensidade luminosa.

Algumas espécies foram mais frequentes em determinada(s) situação(ões) topográfica(s), o que indica, possivelmente, que esta(s) área(s) apresenta(m) melhores condições ambientais para o estabelecimento e desenvolvimento destas espécies.

Na área de Topo de morro com afloramento rochoso, as copas são pouco densas e afastadas entre si, desta forma, a luminosidade é alta e a umidade é baixa. De modo geral, espécies que apresentam metabolismo CAM, tais como: *A. nudicaulis* (Griffiths & Smith, 1983) *E. lindenii* (Medina *et al.* 1977) *T. stricta* (Medina *et al.*, 1977; Griffiths & Smith, 1983; Smith *et al.*, 1986) e *T. tenuifolia* (Kluge *et al.*, 1973; Medina, 1974; Medina & Troughton, 1974; Griffiths & Smith, 1983), ocorreram nesta área (dados retirados de Martin, 1994). Conforme Benzing (1979), com o aumento da disponibilidade de luz a colonização de epífitos heliófilos também aumenta.

A ausência de espécies de alturas iniciais e algumas espécies de alturas intermediárias, formadoras de tanque, em Topo de morro com afloramento rochoso pode indicar que estas espécies necessitam de maior umidade e sombreamento. O ambiente mais sombreado e úmido favorece a sobrevivência de bromélias formadoras de tanque, as quais dependem da água acumulada e dos nutrientes decompostos em suas rosetas foliares (Benzing, 1976).

Espécies de *Tillandsia* possuem uma densa camada de tricomas sobre suas folhas, conferindo à superfície foliar alta capacidade na reflexão do excesso de luminosidade (Reinert *et al.*, 2000). Assim sendo, estariam aptas a colonizar locais com maior incidência luminosa, como a área de Topo de morro com afloramento rochoso e os intervalos de dossel.

A. lindenii e *A. nudicaulis* apresentam variações em suas formas (forma de sol e de sombra) (observações pessoais). Em sua forma de sol, apresentam tanque tubular com coloração acinzentada. Já em sua forma de sombra, apresentam folhas longas e verde-escuras, provavelmente para favorecer a captação de luz em intervalos próximos ao solo, e o tanque mais aberto, pois a taxa de evaporação é, possivelmente, menor nestes locais. Esta plasticidade apresentada por *A. lindenii* pode explicar sua distribuição vertical ampla e ocorrência em todas as situações topográficas. Conforme Madeira *et al.* (1995), o tanque tubular de *A. nudicaulis*, em sua forma de sol, é menos eficiente na captação da água da chuva, mas é mais eficiente no seu armazenamento, apresentando uma relação superfície/volume baixa, com menor taxa de evaporação, o que resulta em volumes de água mais constantes. Este fato pode favorecer sua ocorrência em locais com menor umidade e sombreamento, como a área de Topo de morro com afloramento rochoso.

Apesar da relação de especificidade epífita-forófito não ter sido testada, verificou-se que nenhuma espécie de bromélia, com mais de uma ocorrência, teve exclusividade por uma espécie forofítica (Tabelas 10 a 13). Resultados semelhantes foram obtidos por Bonnet (2001). Para Waechter (1992), espécies epifíticas restritas a uma espécie forofítica foram aquelas com ocorrência muito rara ou baixa não podendo, assim, indicar, necessariamente, uma relação de especificidade epífita-forófito. De acordo com Fontoura (1995), em estudo realizado em Macaé de Cima/RJ, o estabelecimento de bromélias aparentemente depende das espécies forofíticas, indicando que a distribuição das bromélias nos forófitos não é aleatória. Conforme Benzing (1995), estudos localizados podem eventualmente demonstrar preferências de epífitos por forófitos, mas, em áreas maiores não seriam confirmadas.

No presente estudo, testou-se as hipóteses de relação entre o número de espécies epifíticas e o DAP ou a altura dos forófitos. Estas relações seriam esperadas, pois, os forófitos apresentam uma área maior passível de colonização. Além disso, estão disponíveis à colonização por um período de tempo maior. Yeaton & Galdstone (1982) consideraram o tempo que o substrato está disponível como fator determinante na colonização de epífitos. Catling & Lefkovitch (1989) sugeriram que um tronco exposto às condições ambientais por um período de tempo maior apresenta características mais favoráveis à colonização de epífitos. Segundo Schütz-Gatti (2000), quanto maior a altura do forófito maior será a variação microclimática existente desde a sua base até o topo, possibilitando a ocorrência de espécies adaptadas às várias condições ambientais. Para Herwitz *et al.* (1992), a maior riqueza nos forófitos com maior altura poderia estar relacionada à interceptação diferencial da chuva, onde as árvores emergentes seriam favorecidas.

Alguns trabalhos, já realizados, mostraram uma relação significativa entre o número de espécies e o DAP ou a altura dos forófitos. Porém, estes estudos foram realizados, na maioria das vezes, com epífitos vasculares em geral e, normalmente, em áreas com florestas mais avançadas. Hietz-Seifert *et al.* (1995) encontraram relação significativa para floresta ciliar ($R^2 = 0,73$) e dois fragmentos florestais ($R^2 = 0,73$ e $R^2 = 0,78$), porém, árvores isoladas ($R^2 = 0,43$) e monoculturas de *Citrus* sp. e *Cedrela* sp. ($R^2 = 0,38$), também estudadas, não apresentaram relação significativa. Para os autores, o diâmetro do caule se mostrou, ainda, significativo para o estudo da biomassa de epífitos. Breier (1999) obteve, para APA do Banhado Grande/RS, relação significativa ($R^2 = 0,60$) para epífitos vasculares. Schütz-Gatti (2000) encontrou relação significativa com a altura ($R^2 = 0,57$) e com o PAP (perímetro à altura do peito) dos forófitos ($R^2 = 0,64$). Matos (2000) encontrou relação significativa entre o DAP e a densidade de indivíduos de *Vriesea incurvata* ($R^2 = 0,63$).

No presente estudo, a inexistência de uma relação positiva entre o número de espécies epifíticas de bromélias com a altura ou com o DAP dos forófitos pode estar relacionada à retirada dos indivíduos arbóreos, com maior porte, de espécies forofíticas com interesse econômico (principalmente madeireiro), através de corte seletivo.

Bonnet (2001) estudou bromélias epifíticas, em diferentes estádios sucessionais, na mesma unidade de conservação do presente trabalho, e não obteve resultados significativos, sendo $R^2 = 0,231$ para floresta secundária. Conforme Matos (2000), em floresta secundária, forófitos com DAP maiores apresentaram baixo número de bromélias, em Santo Amaro da Imperatriz/SC.

Além das características estudadas, alguns autores constataram: preferência por diâmetros de suporte nas copas dos forófitos (Ingram & Nadkarni, 1993), relação entre o tamanho dos epífitos e o suporte utilizado (Catling & Lefkovitch, 1989), preferência por região do forófito, onde a base da copa oferece maior disponibilidade e qualidade de substrato (forquilhas, ramos horizontais e acúmulo de matéria orgânica) para fixação de epífitos (Steege & Cornelissen, 1989; Gatti, 2000), e por persistência da casca (Zimmerman & Olmsted, 1992). Portanto, parece haver vários fatores influenciando a distribuição epifítica. Porém, estes estudos estão em fase inicial e nem sempre estas relações são confirmadas.

Além da distribuição horizontal, os epífitos distribuem-se verticalmente ao longo dos forófitos. Esta distribuição vertical é determinada geralmente por alguns fatores, tais como a densidade do fluxo de fótons e a umidade (Steege & Cornelissen, 1989; Benzing, 1995). Conforme Parker (1995), a luz decresce e a umidade aumenta do dossel até o solo da floresta.

Estas diferentes condições de luz ou umidade são exploradas por grupos específicos de epífitos, formando guildas de espécies para diferentes zonas do dossel (Pittendrigh, 1948).

A estratificação vertical dos epífitos representa, portanto, diversidade de microhabitats, pois, os forófitos apresentam gradientes ambientais ao longo de sua extensão, onde ocorrem em diferentes graus a partição de recursos ou a diferenciação de nichos (Bennett, 1986). Assim sendo, para este autor, a altura de fixação e o estabelecimento das espécies nos substratos disponíveis dependem de sua preferência ou exigência por determinado microhabitat.

Nas áreas de Fundo de vale, Meia encosta e Topo de morro sem afloramento rochoso, ocorreu um padrão semelhante de distribuição vertical, onde as espécies de bromélias epifíticas foram classificadas como espécies: de alturas: iniciais, intermediárias, finais ou com distribuição ampla. Porém, é necessário frisar que podem ocorrer alterações neste padrão em função de inúmeros fatores, como: irregularidade no dossel (altura, densidade e formato das copas, etc.), densidade e altura dos forófitos, variações de umidade e intensidade luminosa. Na área de Topo de morro com afloramento rochoso (Figura 19), por exemplo, espécies de bromélias classificadas como espécies de alturas finais, nas demais situações topográficas, ocorreram desde a base dos forófitos. Bonnet (2001) encontrou em uma área de Meia encosta, na UCAD, um padrão semelhante para algumas espécies de bromélias epifíticas (*T. geminiflora*, *T. stricta*, *T. tenuifolia* e *V. incurvata*), porém, considerando as categorias estabelecidas neste trabalho, *V. vagans* e *V. flammea* poderiam ser classificadas, pela autora, como espécies com distribuição ampla e *V. philippocoburgii* como espécie de alturas intermediárias.

De modo geral, plântulas e espécies de bromélias atingiram alturas mais elevadas em Fundo de vale, possivelmente devido à alta umidade local e à baixa intensidade luminosa, principalmente em intervalos próximos ao solo. Na área de Meia encosta, ocorreram em alturas menos elevadas, provavelmente devido à irregularidade do dossel, causada pela inclinação da área, a qual faz com que a penetração de luz seja maior. A área de Topo de morro sem afloramento rochoso apresenta um dossel uniforme, além disso, pode ser considerada úmida. Nesta área, as espécies ficaram em uma situação intermediária entre a área de Fundo de vale e a de Meia encosta. Na área de Topo de morro com afloramento rochoso, as espécies arbóreas são pouco densas e as copas afastadas entre si não ocorrendo formação de dossel. Desta forma, a umidade é baixa e a intensidade luminosa é alta, o que pode explicar a concentração de plântulas e espécies de bromélias em intervalos próximos ao

solo. Nestes intervalos, as condições de intensidade luminosa e umidade são, provavelmente, semelhantes às encontradas em alturas de dossel, nas demais situações topográficas.

A classificação das espécies conforme sua distribuição vertical (Figura 15) em alturas iniciais, intermediárias ou finais não indica ocorrência restrita nesta altura, mas, o local que parece oferecer as melhores condições para o estabelecimento e o desenvolvimento destas espécies. Algumas espécies, como *E. lindenii*, foram de difícil classificação devido às variações na distribuição vertical nas diferentes topografias.

Algumas espécies foram mais frequentes em determinado(s) intervalo(s) de altura. Este(s) intervalos são, provavelmente, os que apresentam condições mais favoráveis para o desenvolvimento destas espécies. Conforme Nieder *et al.* (1999), a altura preferencial (com maior frequência) de espécies epifíticas corresponde às adaptações fisiológicas e mecânicas apresentadas por estas espécies.

N. innocentii e *V. incurvata* ocorreram e foram mais frequentes em intervalos de altura próximos ao solo, o que pode indicar que estas espécies requerem microhabitats mais úmidos e sombreados. Portanto, são espécies seletivas, o que pode ser comprovado pela pequena amplitude de distribuição vertical destas espécies. Conforme Leme (2000), *N. innocentii* é uma bromélia C₃ melhor adaptada a viver em ambientes sombreados, formando amplas colônias sobre o solo e rochas e quando epífita ocorre na parte médio-inferior do tronco das árvores. Reitz (1983) classificou esta espécie como esciófita. A presença de antocianinas na bainha e na face abaxial das folhas, desta espécie, vem sendo considerada uma adaptação a ambientes sombreados, onde as plantas se beneficiariam das propriedades reflexivas destes pigmentos, aumentando e intensificando a eficiência da foto-assimilação em locais muito sombreados (Benzing, 1980), pois, a luz que não é absorvida pelo tecido abaxial é devolvida ao mesófilo fotossintetizante (Benzing, 1990).

N. innocentii atingiu alturas mais elevadas nos forófitos (12 m) em Fundo de vale, provavelmente devido à maior umidade local. De acordo com Benzing (1995), espécies que vivem, normalmente, em ambientes sombreados podem tolerar maior intensidade luminosa em locais com umidade suficiente.

Benzing & Renfrow (1971) afirmaram que espécies de bromélias tolerantes à sombra não são heliófilas restritas com grande requerimento de umidade, mas espécies que conseguem utilizar a luz destes locais com eficiência.

E. lindenii, *V. carinata*, *V. platynema*, *V. scalaris* e *V. vagans* foram classificadas como espécie de alturas intermediárias (Figura 15). Estas espécies, possivelmente precisam de maior luminosidade que as espécies de alturas iniciais, mas requerem maior umidade que as

espécies de alturas finais. Conforme Leme (1997), *E. lindenii* é uma espécie mesófito que ocorre na parte médio-inferior dos troncos das árvores. Reitz (1993) classificou *V. carinata*, *V. scalaris* e *V. platynema* como esciófitas ou espécies de luz difusa e *V. vagans* como heliófito e pouco exigente de umidade, diferindo esta última com a classificação deste estudo.

B. zebrina, *V. flammea*, *V. gigantea*, *V. philippocoburgii* e *V. rodigasiana* foram classificadas como espécies de alturas finais (Figura 15). Espécies de alturas finais possuem, provavelmente, maior tolerância ou resistência. Muitas possuem adaptações morfológicas e fisiológicas para habitar locais com condições adversas. Segundo Benzing (1995), espécies mais tolerantes ao estresse são especialistas em ramos finais. Além disso, há uma prevalência de espécies exibindo mecanismo CAM nas partes secas do dossel (Griffiths & Smith, 1983). Conforme Benzing & Renfrow (1971), o indumento foliar de bromélias tillandsoides, com mecanismo CAM, impede seu sucesso em locais com alta umidade.

A. lindenii, *T. geminiflora*, *T. stricta* e *T. tenuifolia* foram classificadas como espécies de distribuição ampla (Figura 15). Espécies de bromélias com distribuição ampla parecem ter uma maior tolerância às variações de luz e umidade, ocorrendo desde intervalos mais sombreados e úmidos até intervalos mais expostos à luz e às correntes de ar, onde a umidade é baixa. Porém, em Fundo de vale *Tillandsia* spp. não ocorreram no intervalo 0-2 m de altura, provavelmente devido à alta umidade local, pois, conforme Benzing (1995), os tricomas quando úmidos bloqueiam ou impedem a troca gasosa. Segundo Kersten & Silva (2001), *Tillandsia tenuifolia* ocorreu em todos os intervalos ao longo dos forófitos. Conforme Benzing (1986a, 1998), bromélias com metabolismo CAM, tanto em suas formas de sol como de sombra, em uma mesma população, demonstram capacidade de ajuste às várias condições ambientais. Martin *et al.* (1999) realizaram um estudo com *Tillandsia ionantha* constatando que bromélias CAM podem ser aclimatizadas em diferentes densidades de fluxo de fótons. Reinert *et al.* (1986) estudaram a influência de diferentes microambientes na amplitude do mecanismo CAM de *Tillandsia stricta* e constataram que a espécie apresentou máxima atividade CAM sob condições intermediárias de exposição à luz e à diferença de vapor.

As plântulas ocorreram desde intervalos iniciais até intervalos finais, porém, foram ausentes nos últimos intervalos, o que pode estar relacionado a dificuldade de estabelecimento nestes intervalos. O tamanho reduzido das plântulas estabelece à elas taxas superfície-volume menos favoráveis do que as plantas adultas, levando-as à dissecação (Zotz & Andrade, 1998). Zotz (1997), ao analisar algumas populações de bromélias, constatou que a mortalidade de plântulas é alta e maior que em plantas adultas. Mas, a ocorrência de indivíduos adultos nestes

intervalos mostra que a colonização ocorre, porém, talvez sejam poucas as plântulas que conseguem se estabelecer, em períodos favoráveis, nestes intervalos.

A redução do número de espécies e da ocorrência de bromélias e plântulas em alturas mais elevadas no dossel pode ser atribuída à diminuição de umidade, ao aumento da intensidade luminosa e das correntes de ar e ao menor tempo e disponibilidade de substrato para a colonização. Além disso, nem todos os forófitos amostrados possuem os últimos intervalos de altura. Resultados semelhantes foram obtidos por Bonnet (2001) com bromélias e por Kersten & Silva (2001) com epífitos vasculares em geral.

As diferenças na disponibilidade de substrato, sempre menor em alturas finais, ocasionadas pela diferença de altura dos forófitos, faz com que diminua a possibilidade de ocorrência dos epífitos, principalmente nos últimos intervalos de altura. Todos os forófitos apresentam os primeiros intervalos de altura, mas, poucos forófitos apresentam os últimos. Assim sendo, a baixa ocorrência de algumas espécies, principalmente nos últimos intervalos de altura, pode ser conseqüência do baixo número de forófitos que apresentam estes intervalos. Desta forma, quando a porcentagem de colonização é utilizada, já que considera o número de intervalos disponíveis à colonização em cada intervalo de altura, é como se o número de intervalos fosse equalizado, permitindo, assim, uma melhor percepção do comportamento das espécies em relação à distribuição vertical, como pode ser observado comparando as Figuras 16 a 19 com as Figuras 25 a 28. Por exemplo, 2,5% dos indivíduos de *V. flammea* ocorreram no intervalo 18-20 m de altura em Fundo de vale (Figura 16), o que corresponde à colonização de 33,3% do substrato disponível neste intervalo (Figura 25). Portanto, a porcentagem de colonização mostra-se mais eficiente para analisar a distribuição vertical das espécies.

A distribuição vertical das bromélias vem sendo cada vez mais associada à sua via fotossintética. Em bromelioides o metabolismo ácido das crassuláceas (CAM) predomina e em tillandsioides o metabolismo utilizado pode ser CAM ou via C₃ (Benzing, 1990). Nestas, o metabolismo CAM é mais freqüente em espécies intolerantes à sombra (que ocorrem nas partes mais secas do dossel) e a via C₃ ocorre, principalmente, em espécies tolerantes à sombra (Griffiths & Smith, 1983). O metabolismo CAM é o melhor representado em Bromeliaceae, apesar de ainda pouco caracterizado quanto às suas variações (Martin, 1994). Segundo Lüttge (2000) algumas espécies são CAM-intermediárias.

No presente estudo, *A. nudicaulis* (Griffiths & Smith, 1983), *B. zebrina* (Warburg, 1886) *T. stricta* (Medina *et al.*, 1977; Griffiths & Smith, 1983; Smith *et al.*, 1986) e *T. tenuifolia* (Kluge *et al.*, 1973; Medina, 1974; Medina & Troughton, 1974; Griffiths & Smith,

1983) classificadas como espécies de alturas finais ou de distribuição ampla, apresentam metabolismo CAM e as classificadas como espécies de alturas iniciais ou intermediárias, *Vriesea platynema* (Medina & Troughton, 1974; Griffiths & Smith, 1983), *Vriesea scalaris* (Benzing & Friedman, 1981) e *N. innocentii* (Medina *et al.*, 1977), apresentam via C₃. *E. lindenii* (Medina *et al.* 1977), no entanto, classificada como espécie de altura intermediária apresenta metabolismo CAM. (dados retirados de Martin, 1994). Considerando apenas as espécies em que a via fotossintética é conhecida, parece haver, realmente, uma relação entre a via fotossintética utilizada pelas espécies e a distribuição vertical das mesmas.

Alguns fatores como a reprodução das plantas, o movimento e a fixação de diásporos no substrato, a germinação, as taxas de crescimento e as diferentes taxas de sobrevivência de jovens e adultos influenciam a colonização dos forófitos (Hietz, 1997) e conseqüentemente a distribuição das espécies.

Para Waechter (1992), a amplitude vertical reflete a tolerância ou seletividade ecológica das espécies epifíticas a um condicionamento forofítico e atmosférico fortemente diferenciado, mas, também é, provavelmente, influenciada pela eficiência reprodutiva das espécies na comunidade.

A grande maioria das espécies amostradas (12) possui diásporos plumosos e dispersão anemocórica. Benzing & Ott (1981) afirmaram que a dispersão anemocórica pode gerar uma colonização randômica. Por outro lado Rudolph *et al.* (1998) sugeriram que ao redor dos galhos finos são formadas mais correntes de ar do que ao redor dos galhos mais grossos e, portanto, seria ali onde as sementes fixar-se-iam preferencialmente.

No presente estudo, a ocorrência de espécies de *Tillandsia* com distribuição ampla, desde alturas iniciais até alturas finais, pode indicar que a dispersão anemocórica realmente seja randômica. Por outro lado, espécies anemocóricas com distribuição mais restrita ou seletiva, como é o caso da espécie *V. incurvata* (0-4 m), podem indicar incapacidade de germinação ou estabelecimento em outros intervalos de altura não favoráveis ao seu desenvolvimento, levando-as à morte.

Conforme Zotz (1997), uma maneira de detectar o processo de mortalidade é a comparação da distribuição espacial de plântulas e plantas adultas. Para o autor, se o local de germinação também for adequado para o crescimento e a sobrevivência não haveriam diferenças no padrão de distribuição. Neste estudo, este tipo de comparação não foi possível, pois, as plântulas não foram identificadas taxonomicamente.

Cinco espécies amostradas pertencem à subfamília Bromelioideae, apresentando diásporos carnosos e dispersão zoocórica. Segundo Benzing & Stiles (1998), os frutos de

bromeliáceas são dispersos por aves, morcegos, mamíferos não-voadores e formigas. Conforme Fischer & Araujo (1995), em um estudo realizado em diferentes ecossistemas (Costões rochosos, Restinga, Floresta ripária e Floresta Densa), na Estação Ecológica da Juréia/SP, espécies de bromélias que ocorrem em estratos superiores são dispersas por aves e espécies que ocorrem em estratos iniciais são dispersas por mamíferos não-voadores. Conforme Benzing & Stiles (1998), sementes de algumas espécies, principalmente *Aechmea* spp., apresentam uma mucilagem pegajosa, a qual aumenta sua capacidade de adesão na casca dos forófitos, além de ajudar no balanço hídrico.

Estudos referentes à dispersão de bromélias são raros. Segundo Benzing & Stiles (1998) os tricomas prateados que recobrem os frutos de *Billbergia zebrina* atraem morcegos, refletindo a luz noturna e do entardecer. Esta espécie costuma ocorrer em ocos de troncos devido a deposição das sementes por estes mamíferos (Benzing, 1995). Conforme Sazima, M. et al. (2000), *Nidularium innocentii* apresenta frutos e cálices vivamente coloridos e inodoros, o que é compatível com a dispersão por pássaros.

Todas as espécies de bromélias amostradas apresentam zoofilia e cinco delas zoocoria. Além disso, 14 espécies são formadoras de tanque. A arquitetura complexa e heterogênea destas espécies, aliada à sua capacidade de armazenamento de água, aumenta a oferta de microhabitats para vários organismos (Rocha et al., 1997), criando um novo e diferente espaço para elementos da flora e fauna, favorecendo assim a ampliação da biodiversidade local (Benzing, 1995). Assim sendo, têm uma grande probabilidade de possibilitar encontros interespecíficos. Portanto, se considerarmos a proposta de Hulbert (1971), a qual considera que a importância de uma espécie na comunidade é dada por sua capacidade de proporcionar probabilidades de encontros interespecíficos (PEI), as espécies que somam as características citadas acima obteriam um alto valor.

Considerando as diferentes situações topográficas, as bromélias apresentaram composição florística e distribuição similar, com pequenas alterações, nas áreas com estrutura florestal, formação de dossel e condições ambientais pouco diferenciadas (Fundo de vale, Meia encosta e Topo de morro sem afloramento rochoso). Já em Topo de morro com afloramento rochoso, área que difere das demais em muitos aspectos (como densidade e altura dos forófitos, condições ambientais e ausência de dossel), este padrão não ocorreu.

CAPÍTULO 5

FAMÍLIA ARACEAE

RESULTADOS E DISCUSSÃO



Philodendron martianum Engl.

5.1. RESULTADOS

5.1.1. COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA

Com relação à composição florística, as áreas amostradas, na Unidade de Conservação Ambiental Desterro (UCAD), Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC, apresentaram um total de oito espécies (Tabela 16), pertencentes a quatro gêneros. Os gêneros com maior número de espécies foram *Anthurium* e *Philodendron*, com três espécies cada.

5.1.1.1. Caracterização epifítica

Na família Araceae, duas espécies foram classificadas como holoepífitos característicos, uma espécie como holoepífito facultativo, uma espécie como hemiepífito primário e quatro espécies como hemiepífitos secundários (Tabela 16). Todas as espécies amostradas apresentaram frutos carnosos, do tipo baga.

Tabela 16. Hábito epifítico das espécies de aráceas em diferentes situações topográficas, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.

Espécies	Situação topográfica	Hábito
<i>Anthurium gaudichaudianum</i> Kunth	FV, ME, TM, TMR	HLF
<i>Anthurium scandens</i> (Aubl.) G. Don	FV, ME, TM	HLC
<i>Anthurium pentaphyllum</i> (Aubl.) G. Don.	FV, ME, TM, TMR	HMS
<i>Heteropsis rigidifolia</i> Engl	ME, TM, TMR	HMS
<i>Monstera</i> sp.	FV, ME, TM	HMS
<i>Philodendron appendiculatum</i> Nadrusz & Mayo	FV, ME, TM, TMR	HMS
<i>Philodendron bipinnatifidum</i> Schott ex. Engl.	ME	HMP
<i>Philodendron martianum</i> Engl.	FV, ME, TM	HLC

FV = Fundo de vale; ME = Meia encosta; TM = Topo de morro sem afloramento rochoso; TMR = Topo de morro com afloramento rochoso; HLC = Holoepífito característico; HLF = Holoepífito facultativo; HMP = Hemiepífito primário; HMS = Hemiepífito secundário.

As espécies de aráceas epifíticas amostradas nas diferentes situações topográficas estudadas estão apresentadas, através de fotografias obtidas “*in situ*”, nas Figuras 29 e 30.

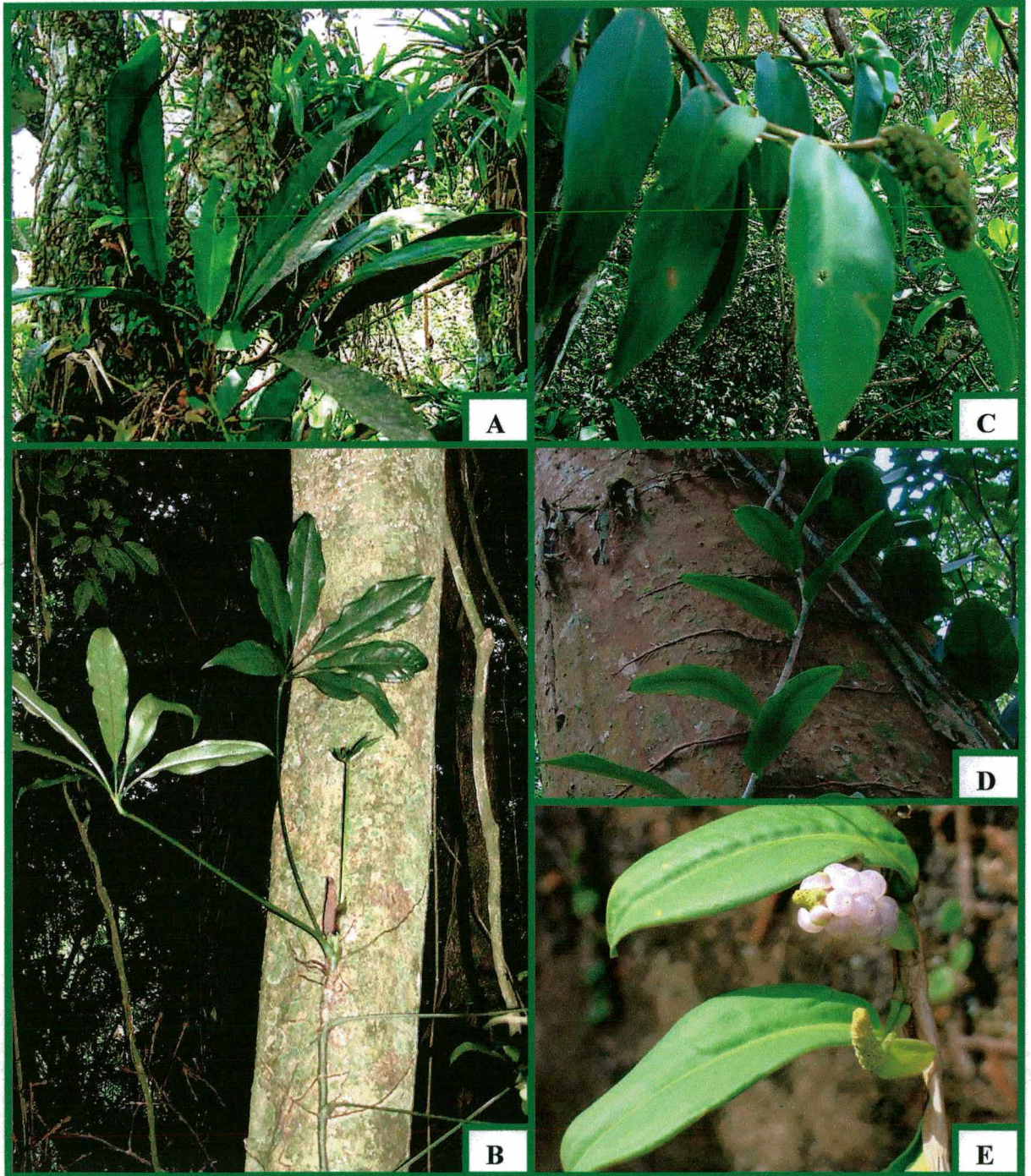


Figura 29. Espécies de aráceas amostradas na UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002. A. *Anthurium gaudichaudianum*, B. *Anthurium pentaphyllum*, C. e D. *Heteropsis rigidifolia*, E. *Anthurium scandens*.

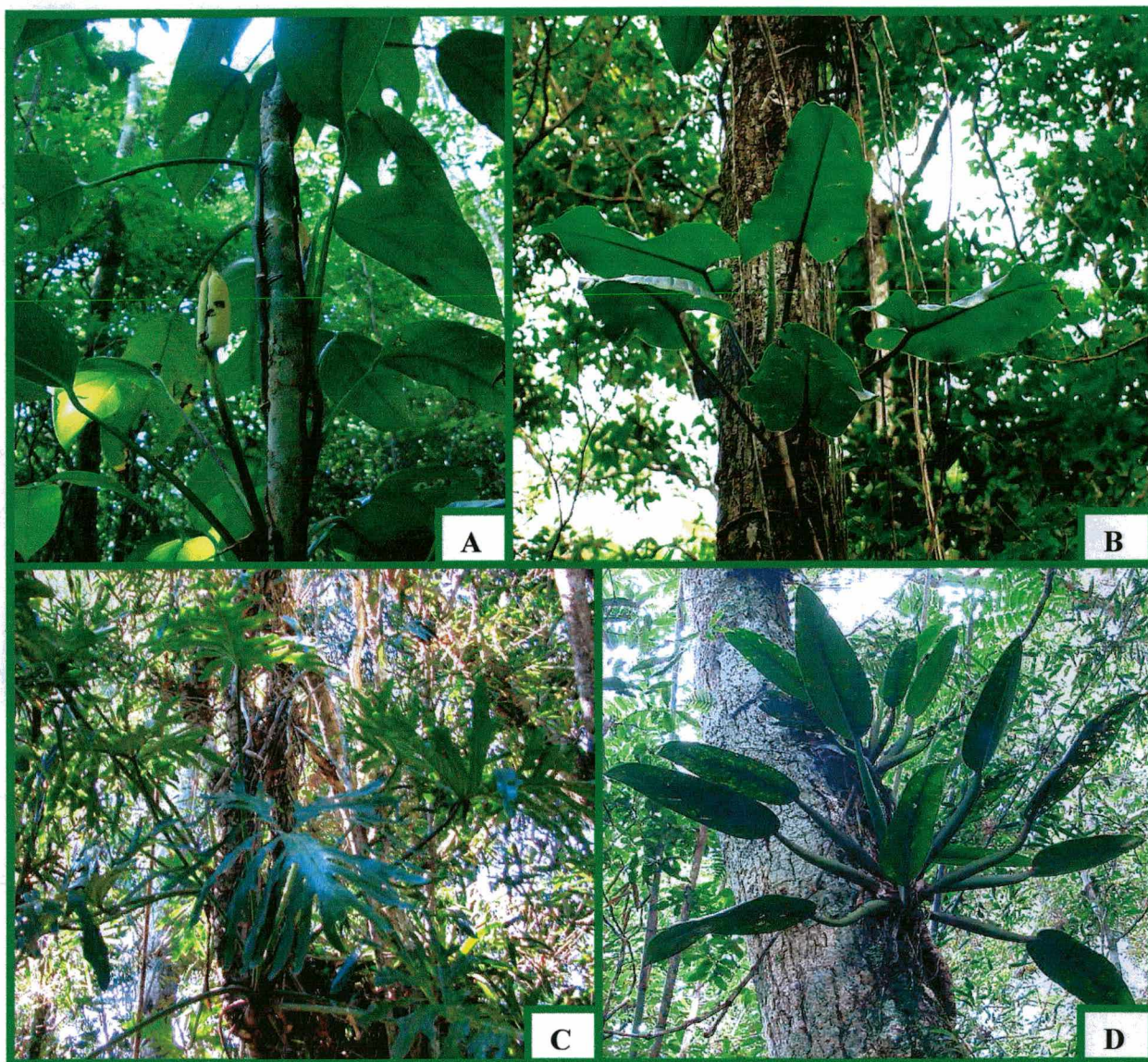


Figura 30. Espécies de aráceas epifíticas amostradas na UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002. A. *Monstera* sp., B. *Philodendron appendiculatum*, C. *Philodendron bipinnatifidum*, D. *Philodendron martianum*.

5.1.2. NÚMERO DE ESPÉCIES, DIVERSIDADE E EQÜIDADE COMUNITÁRIA

O número de espécies, a diversidade de Shannon e o índice de eqüidade de Pielou foram maiores em Meia encosta e menores em Topo de morro com afloramento rochoso. A área de Fundo de vale apresentou menor número de espécies que a área de Topo de morro sem afloramento rochoso, mas, maior diversidade e eqüidade. (Tabela 17).

Tabela 17. Número de espécies de aráceas epifíticas amostradas (S), índice de diversidade de Shannon (H') e índice de equidade de Pielou (E) em cada situação topográfica, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002

Família	Topografia	S	H'	E
Araceae	FV	6	1,34	0,75
	ME	8	1,68	0,81
	TM	7	1,30	0,67
	TMR	4	0,92	0,66

FV = Fundo de vale; ME = Meia encosta; TM = Topo de morro sem afloramento rochoso e TMR = Topo de morro com afloramento rochoso.

5.1.3. SIMILARIDADE FLORÍSTICA ENTRE AS SITUAÇÕES TOPOGRÁFICAS

A similaridade florística das aráceas epifíticas entre as áreas estudadas mostrou que as situações topográficas mais similares foram Meia encosta e Topo de morro sem afloramento rochoso (IJ = 0,88) e as menos similares foram Fundo de vale e Topo de morro com afloramento rochoso (IJ = 0,43). Topo de morro com afloramento rochoso apresentou baixa similaridade florística com todas as áreas comparadas. (Tabela 18).

Tabela 18. Similaridade florística de aráceas epifíticas entre as diferentes situações topográficas, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.

Família Araceae			
Topografias	Índice de Jaccard	Topografias	Índice de Jaccard
FV-ME	0,75	ME-TM	0,88
FV-TM	0,86	ME-TMR	0,50
FV-TMR	0,43	TM-TMR	0,57

FV = Fundo de vale; ME = Meia encosta; TM = Topo de morro sem afloramento rochoso e TMR = Topo de morro com afloramento rochoso.

5.1.4. FITOSSOCIOLOGIA

5.1.4.1. Suficiência amostral

Para avaliar a suficiência amostral da comunidade de aráceas epifíticas foram elaborados gráficos relacionando o número de espécies com o número de forófitos amostrados, para cada situação topográfica. Esta relação indicou que a amostragem foi suficiente, pois nos últimos forófitos ocorreu um pequeno incremento no número de espécies (Figura 31).

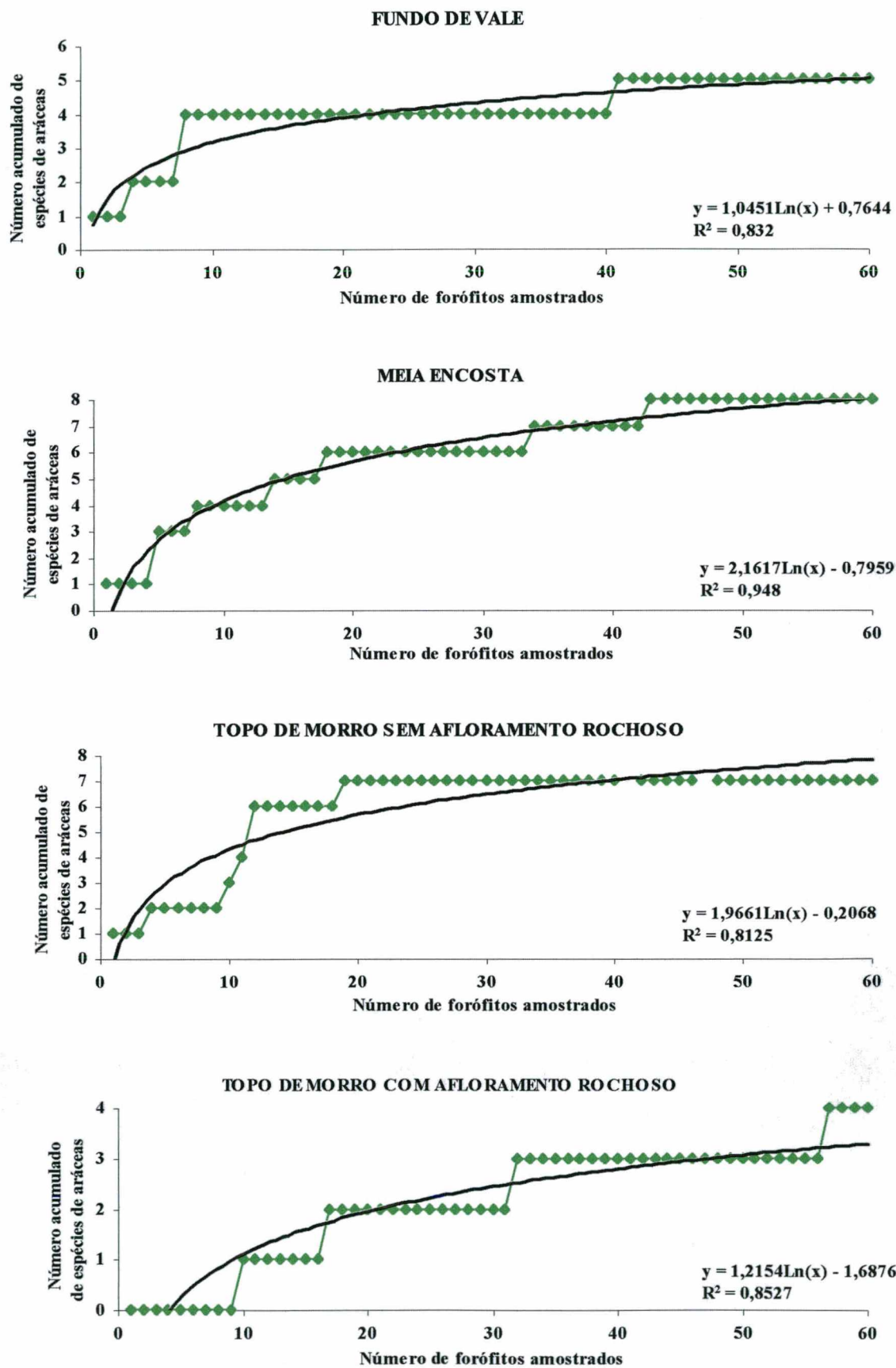


Figura 31. Suficiência amostral de aráceas epifíticas em diferentes situações topográficas, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.

5.1.4.2. Distribuição horizontal

As tabelas 19 a 22 apresentam estimativas de abundância das espécies de aráceas epifíticas.

Tabela 19. Estimativas de abundância e distribuição das espécies de aráceas epifíticas amostradas em Fundo de vale, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.

Espécies	Fundo de vale					
	Nfi	Nai (%)	Nri (%)	Sfi	Sai (%)	Sri (%)
<i>Anthurium gaudichaudianum</i>	2	3,3	8,3	1	3,7	5,9
<i>Anthurium pentaphyllum</i>	13	21,7	54,2	8	29,6	47,1
<i>Anthurium scandens</i>	2	3,3	8,3	2	7,4	11,8
<i>Monstera</i> sp.	1	1,7	4,2	1	3,7	5,9
<i>Philodendron appendiculatum</i>	5	8,3	20,8	4	14,8	23,5
<i>Philodendron martianum</i>	1	1,7	4,2	1	3,7	5,9
Total (aráceas)	24	-	100	17	-	100

Nf=60; Nfi=n° de indivíduos forofíticos com a espécie epifítica *i*; Nai=freqüência absoluta sobre indivíduos forofíticos; Nri=freqüência relativa sobre indivíduos forofíticos; Sfi= n° total de espécies forofíticas com a espécie epifítica *i*; Sai=freqüência absoluta sobre espécies forofíticas; Sri=freqüência relativa sobre espécies forofíticas.

Tabela 20. Estimativas de abundância e distribuição das espécies de aráceas epifíticas amostradas em Meia encosta, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.

Espécies	Meia encosta					
	Nfi	Nai (%)	Nri (%)	Sfi	Sai (%)	Sri (%)
<i>Anthurium gaudichaudianum</i>	2	3,3	7,7	2	6,7	8
<i>Anthurium pentaphyllum</i>	12	20,0	46,2	11	36,7	44
<i>Anthurium scandens</i>	4	6,7	15,4	4	13,3	16
<i>Heteropsis rigidifolia</i>	2	3,3	7,7	2	6,7	8
<i>Monstera</i> sp.	1	1,7	3,8	1	3,3	4
<i>Philodendron appendiculatum</i>	2	3,3	7,7	2	6,7	8
<i>Philodendron bipinnatifidum</i>	1	1,7	3,8	1	3,3	4
<i>Philodendron martianum</i>	2	3,3	7,7	2	6,7	8
Total (aráceas)	26	-	100	25	-	100

Nf=60; Nfi=n° de indivíduos forofíticos com a espécie epifítica *i*; Nai=freqüência absoluta sobre indivíduos forofíticos; Nri=freqüência relativa sobre indivíduos forofíticos; Sfi= n° total de espécies forofíticas com a espécie epifítica *i*; Sai=freqüência absoluta sobre espécies forofíticas; Sri=freqüência relativa sobre espécies forofíticas.

Tabela 21. Estimativas de abundância e distribuição das espécies de aráceas epifíticas amostradas em Topo de morro sem afloramento rochoso, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.

Topo de morro sem afloramento rochoso						
Espécies	Nfi	Nai (%)	Nri (%)	Sfi	Sai (%)	Sri (%)
<i>Anthurium gaudichaudianum</i>	3	5,0	7,0	1	3,7	3,4
<i>Anthurium pentaphyllum</i>	27	45,0	62,8	16	59,3	55,2
<i>Anthurium scandens</i>	3	5,0	7,0	2	7,4	6,9
<i>Heteropsis rigidifolia</i>	3	5,0	7,0	3	11,1	10,3
<i>Monstera</i> sp.	4	6,7	9,3	3	11,1	10,3
<i>Philodendron appendiculatum</i>	2	3,3	4,7	2	7,4	6,9
<i>Philodendron martianum</i>	1	1,7	2,3	1	3,7	3,4
Total (aráceas)	43	-	100	28	-	100

Nf=60; Nfi=n° de indivíduos forofíticos com a espécie epifítica *i*; Nai=freqüência absoluta sobre indivíduos forofíticos; Nri=freqüência relativa sobre indivíduos forofíticos; Sfi= n° total de espécies forofíticas com a espécie epifítica *i*; Sai=freqüência absoluta sobre espécies forofíticas; Sri=freqüência relativa sobre espécies forofíticas.

Tabela 22. Estimativas de abundância e distribuição das espécies de aráceas epifíticas amostradas em Topo de morro com afloramento rochoso, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.

Topo de morro com afloramento rochoso						
Espécies	Nfi	Nai (%)	Nri (%)	Sfi	Sai (%)	Sri (%)
<i>Anthurium gaudichaudianum</i>	1	1,7	5,9	1	5,6	10
<i>Anthurium pentaphyllum</i>	2	3,3	11,8	1	5,6	10
<i>Heteropsis rigidifolia</i>	2	3,3	11,8	1	5,6	10
<i>Philodendron appendiculatum</i>	12	20,0	70,6	7	38,9	70
Total (aráceas)	17	28,3	100	10	-	100

Nf=60; Nfi=n° de indivíduos forofíticos com a espécie epifítica *i*; Nai=freqüência absoluta sobre indivíduos forofíticos; Nri=freqüência relativa sobre indivíduos forofíticos; Sfi= n° total de espécies forofíticas com a espécie epifítica *i*; Sai=freqüência absoluta sobre espécies forofíticas; Sri=freqüência relativa sobre espécies forofíticas.

Anthurium gaudichaudianum, *A. pentaphyllum* e *Philodendron appendiculatum* ocorreram em todas as situações topográficas. *P. bipinnatifidum* ocorreu somente em Meia encosta. *Anthurium scandens*, *Monstera* sp. e *P. martianum* não foram registrados em Topo de morro com afloramento rochoso e *Heteropsis rigidifolia* não foi registrada em Fundo de vale. (Tabelas 19 a 22).

A grande maioria das espécies de aráceas epifíticas apresentou baixa freqüência sobre indivíduos forofíticos (Tabelas 19 a 22). *A. pentaphyllum* foi a espécie mais freqüente em Fundo de vale ($X^2 = 25,831$; $p < 0,05$), em Meia encosta ($X^2 = 28,465$; $p < 0,05$) e em Topo de morro sem afloramento rochoso ($X^2 = 92,044$; $p < 0,05$). Em Topo de morro com afloramento rochoso, *P. appendiculatum* foi a espécie mais freqüente ($X^2 = 20,280$; $p < 0,05$). (Tabelas 19 a 22).

Apenas duas espécies apresentaram diferenças significativas na sua frequência sobre indivíduos forofíticos entre as diferentes situações topográficas: *A. pentaphyllum* foi mais freqüente em Topo de morro sem afloramento rochoso ($X^2 = 23,226$; $p < 0,05$) e *Philodendron appendiculatum* foi mais freqüente em Topo de morro com afloramento rochoso ($X^2 = 12,681$; $p < 0,05$).

Com relação à ocorrência sobre espécies forofíticas, apenas espécies com baixa frequência sobre indivíduos forofíticos ocorreram com exclusividade em uma espécie forofítica (Sfi) (Tabelas 19 a 22).

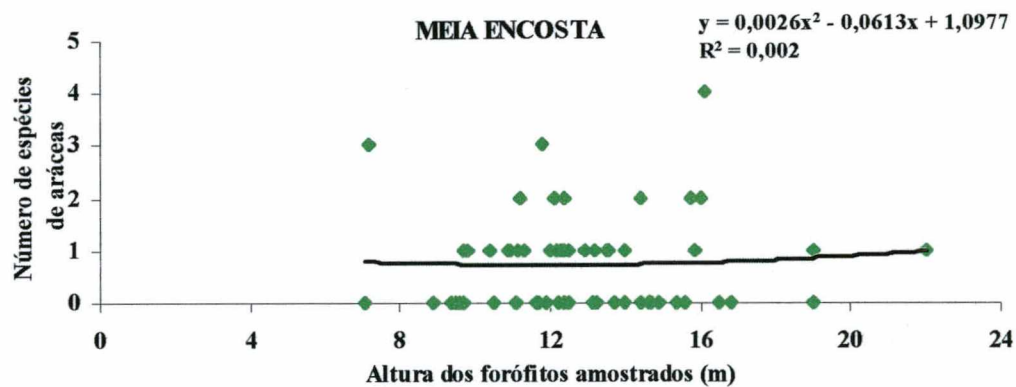
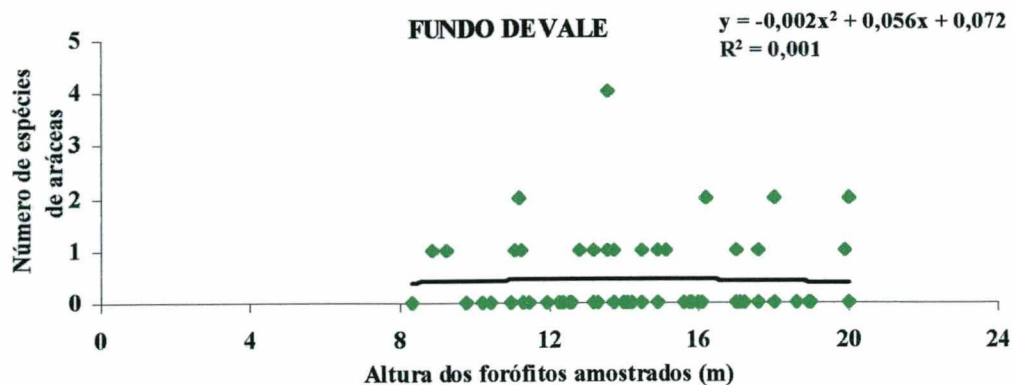
5.1.4.2.1. Forófitos amostrados

Como os forófitos amostrados para o estudo de aráceas foram os mesmos do estudo de bromélias, a lista dos 60 forófitos amostrados em cada situação topográfica e a caracterização ecológica dos mesmos está apresentada no Capítulo 4, Tabelas 10-13, bem como, a média e o desvio padrão das variáveis altura e DAP dos forófitos.

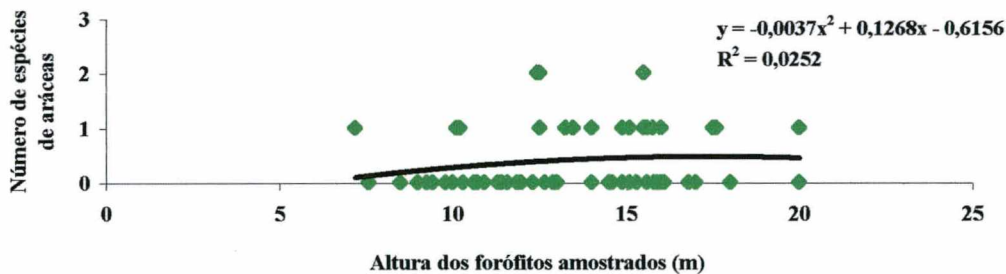
Em Fundo de vale, o maior número de espécies de aráceas epifíticas (três espécies) foi registrado em um indivíduo forofítico da espécie *Ilex theezans* (Aquifoliaceae). Em Meia encosta, o maior número de espécies de aráceas epifíticas (quatro espécies) foi registrado em um indivíduo forofítico da espécie *Aspidosperma parvifolium* (Apocynaceae). Em Topo de morro sem afloramento rochoso, o maior número de espécies de aráceas epifíticas (quatro espécies) foi registrado em um indivíduo forofítico não identificado da família Annonaceae. Em Topo de morro com afloramento rochoso, nenhum indivíduo forofítico apresentou mais que uma espécie de arácea.

5.1.4.2.2. Relação entre o número de espécies de aráceas epifíticas e a altura ou DAP dos forófitos

A relação entre o número de espécies de aráceas epifíticas e o diâmetro à altura do peito (DAP) ou a altura dos forófitos amostrados, analisada através de regressão polinomial, não foi confirmada (Figuras 32 e 33).



TOPO DE MORRO SEM AFLORAMENTO ROCHOSO



TOPO DE MORRO COM AFLORAMENTO ROCHOSO



Figura 32. Relação entre o número de espécies de aráceas epifíticas e a altura dos forófitos em diferentes situações topográficas, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.

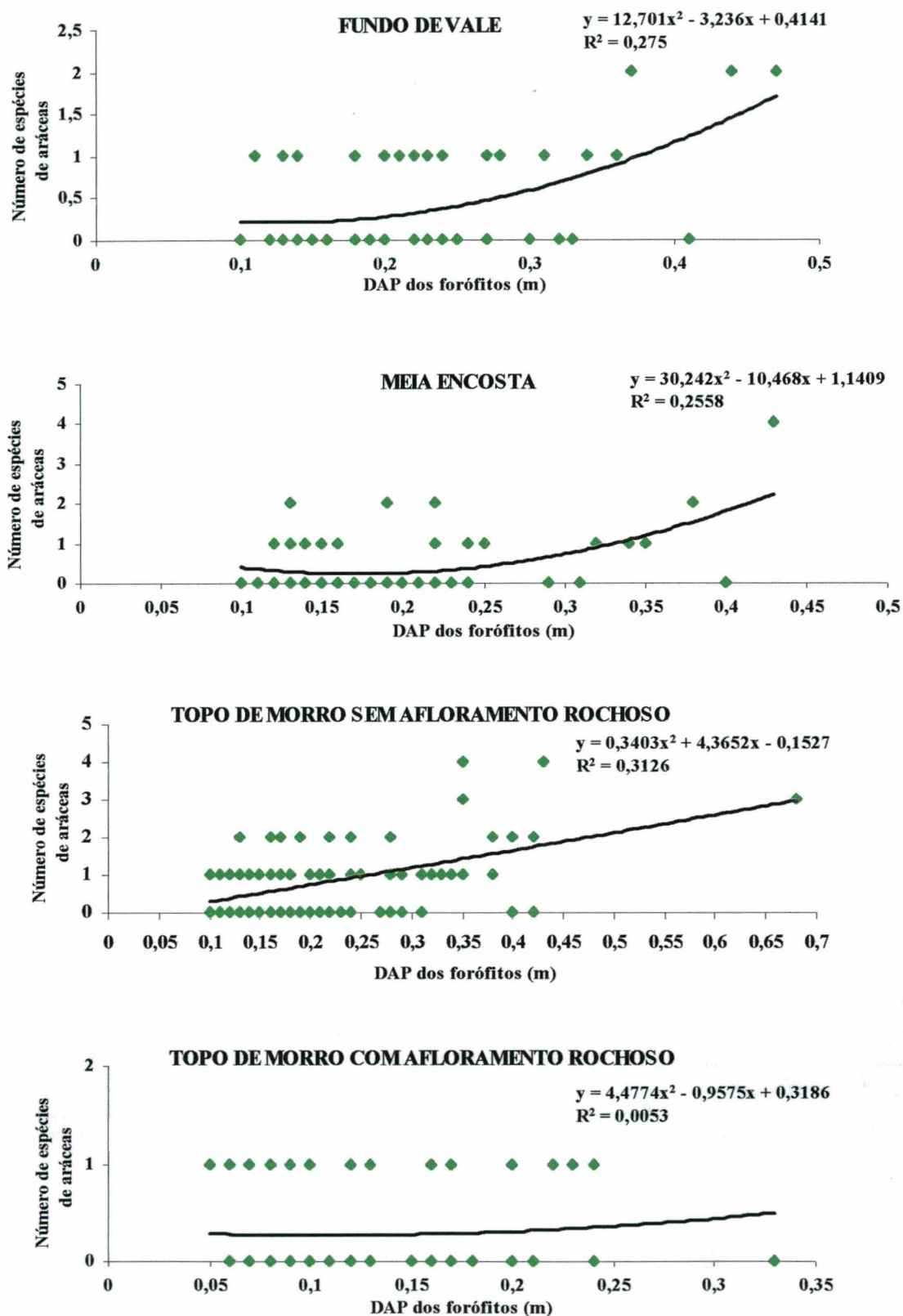


Figura 33. Relação entre o número de espécies de aráceas epifíticas e o diâmetro à altura do peito (DAP) dos forófitos em diferentes situações topográficas, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina, 2002.

5.1.4.3. Distribuição vertical

As aráceas distribuíram-se, verticalmente, da base do forófito até 10 (H5), 16 (H8), 10 (H5) e 6 (H3) metros de altura, nas áreas de Fundo de vale, Meia encosta, Topo de morro sem afloramento rochoso e Topo de morro com afloramento rochoso, respectivamente (Figura 34).

5.1.4.3.1. Alturas com maior número de espécies

Na área de Fundo de vale, o intervalo 2-4 metros de altura apresentou maior número de espécies de aráceas (5 espécies). Nas áreas de Meia encosta, Topo de morro sem afloramento rochoso e Topo de morro com afloramento rochoso o intervalo 0-2 metros de altura apresentou maior número de espécies de aráceas com sete, seis e quatro espécies, respectivamente. (Figura 34). Nas áreas de Meia encosta, Topo de morro sem afloramento rochoso e Topo de morro com afloramento rochoso, o intervalo com maior número de espécies de aráceas foi também o com maior ocorrência. Na área de Fundo de vale, o intervalo de altura com maior ocorrência de aráceas foi 0-2 metros. (Anexo 2).

A grande maioria das espécies de aráceas ocorreu em alturas iniciais e intermediárias. A exceção foi uma espécie (*Philodendron bipinnatifidum*) que ocorreu no intervalo 14-16 metros de altura. Nos últimos três intervalos de altura não foram registradas espécies de aráceas (Figura 34).

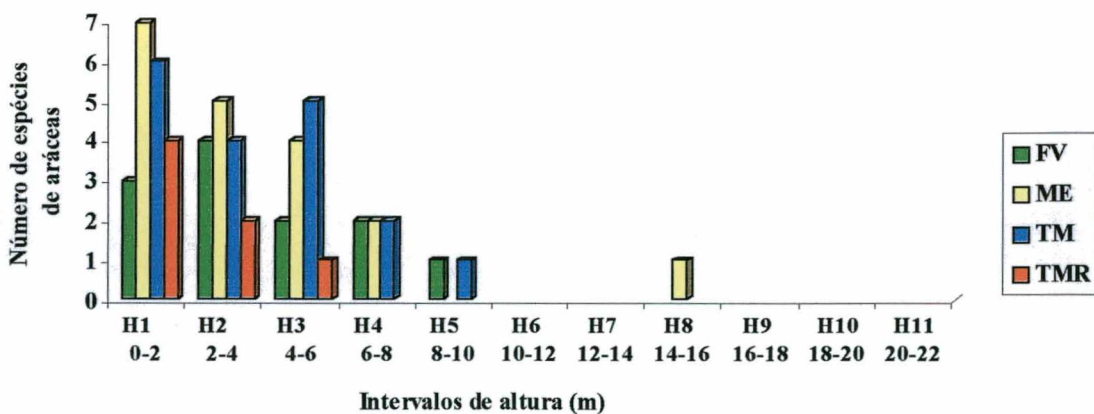


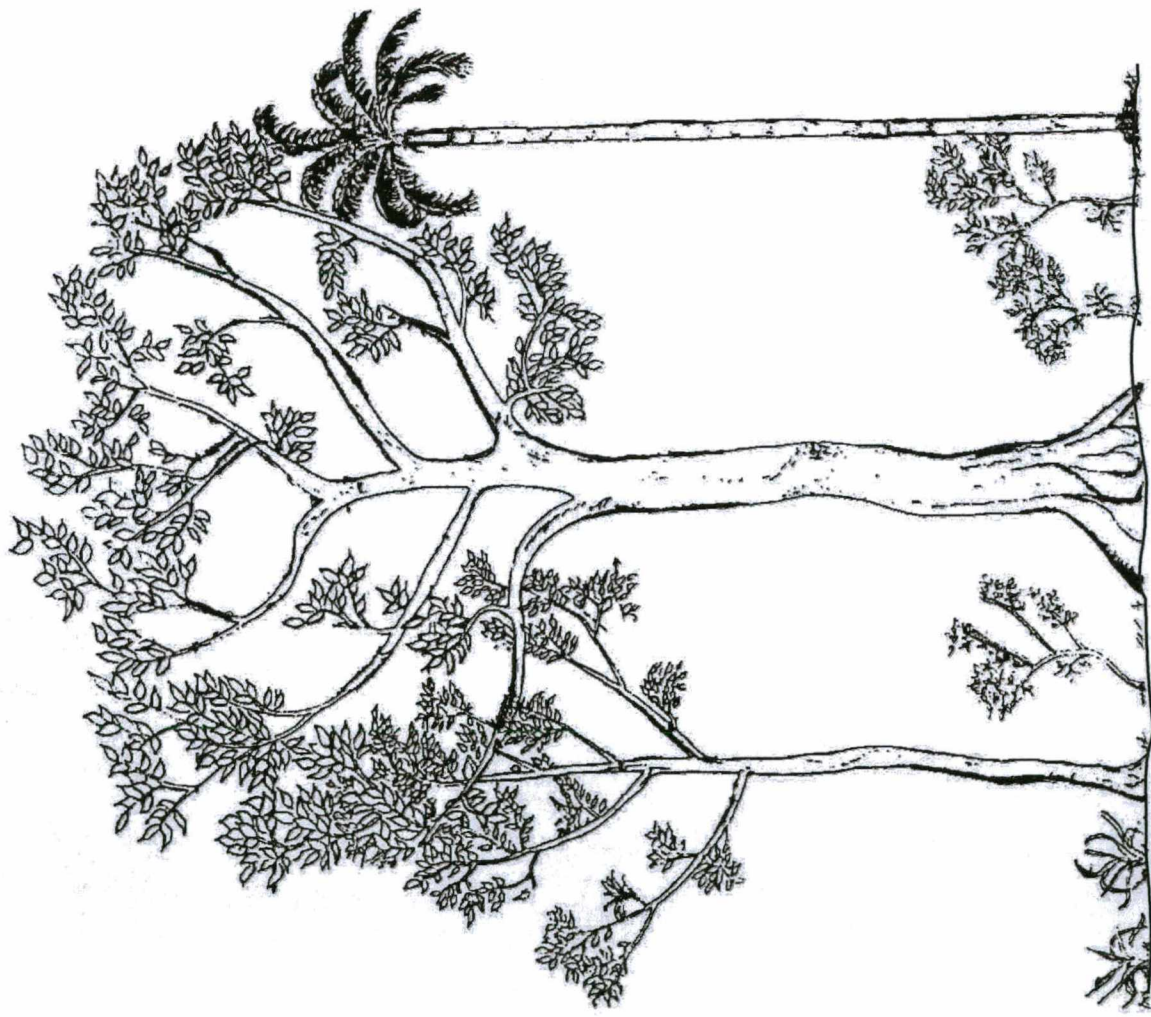
Figura 34. Número de espécies de aráceas epifíticas por intervalo de altura nos forófitos, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002. FV = Fundo de vale; ME = Meia encosta; TM = Topo de morro sem afloramento rochoso e TMR = Topo de morro com afloramento rochoso.

5.1.4.3.2. Classificação das espécies de aráceas conforme sua distribuição vertical

A classificação das espécies de aráceas, conforme sua distribuição vertical, está apresentada na Figura 35 e a porcentagem de ocorrência das espécies por intervalos de altura está apresentada nas Figuras 36 a 39. Nestas Figuras, observa-se que as espécies apresentaram uma distribuição semelhante em todas as situações topográficas.

A altura média de fixação e o desvio padrão das espécies de aráceas epifíticas estão apresentados nas Figuras 40 a 43, onde pode ser observado que algumas espécies apresentaram um desvio padrão grande.

FINALIS
INTERMEDIÁRIAS
INICIAIS



● *Philodendron bipinnatifidum*

● *Anthurium gaudichaudianum*
● *Anthurium scandens*
● *Philodendron martianum*

● *Anthurium pentaphyllum*
● *Heteropsis rigidifolia*
● *Monstera* sp.
● *Philodendron appendiculatum*

Figura 35. Distribuição vertical das espécies de aráceas epifíticas considerando as áreas de Fundo de vale, Meia encosta e Topo de morro sem afloramento rochoso, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002. Figura adaptada de Reitz (1983).

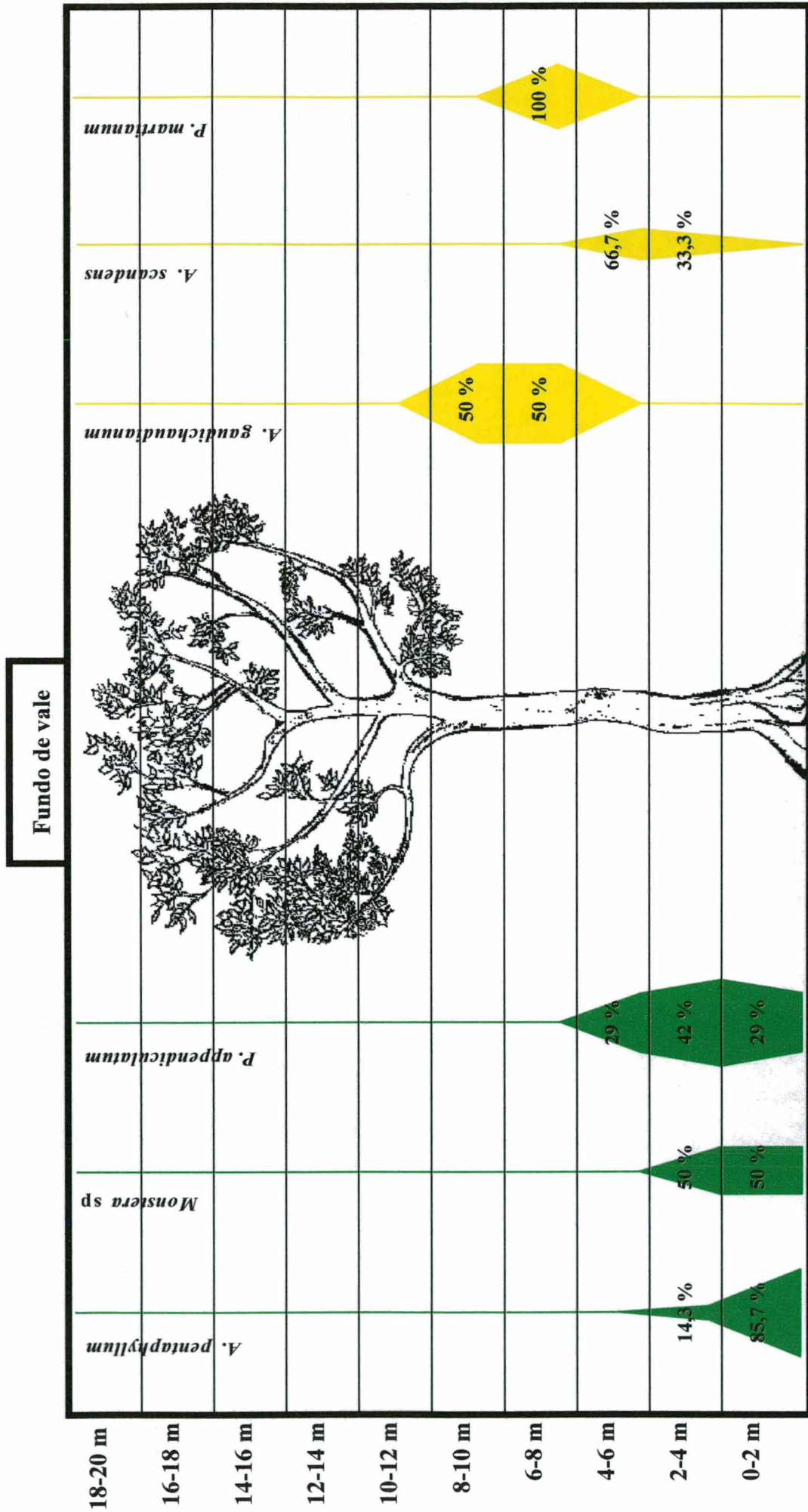


Figura 36. Representação gráfica da porcentagem de ocorrência das espécies de aráceas epifíticas por intervalos de altura em Fundo de vale, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002. A Figura não permite comparação de área entre espécies. Espécies de alturas: ● iniciais, ● intermediárias, ● finais.

Meia encosta

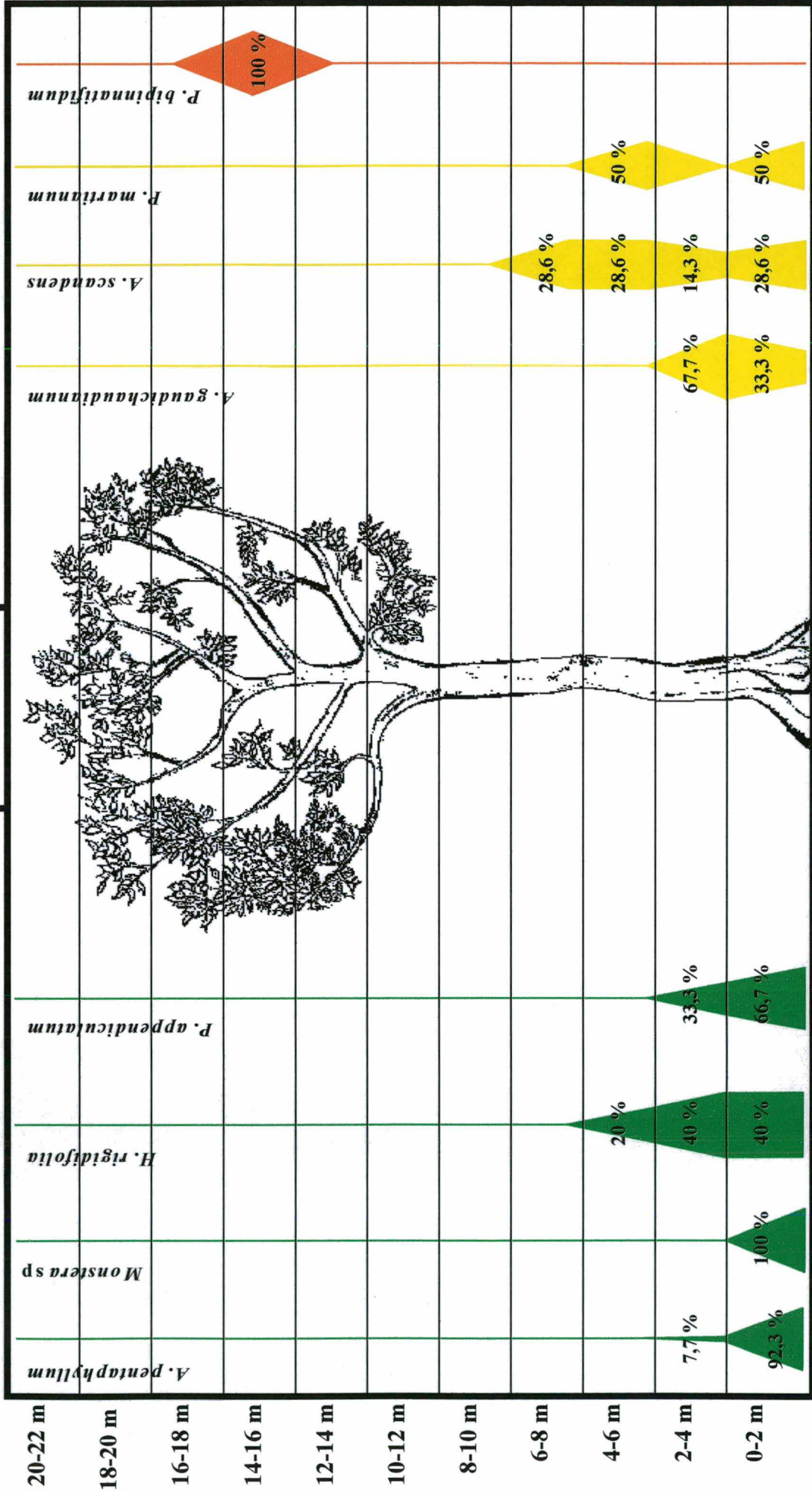


Figura 37. Representação gráfica da porcentagem de ocorrência de espécies de aráceas epífíticas por intervalos de altura em Meia encosta, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002. A Figura não permite comparação de área entre espécies. Espécies de alturas: ● iniciais, ● intermediárias, ● finais.

Topo de morro sem afloramento rochoso

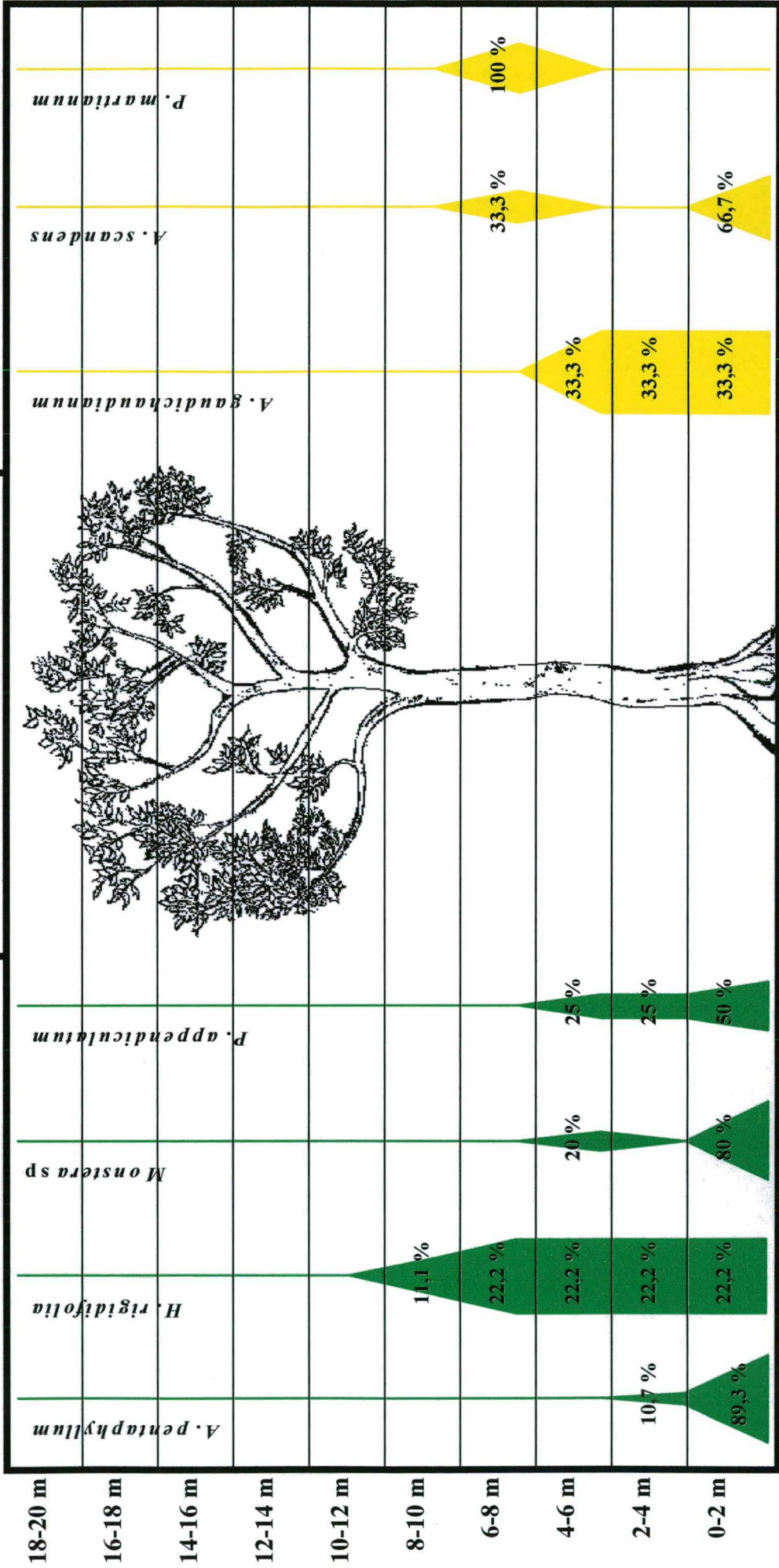


Figura 38. Representação gráfica da porcentagem de ocorrência das espécies de aráceas epifíticas por intervalos de altura em Topo de morro sem afloramento rochoso, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002. A Figura não permite comparação de área entre espécies. Espécies de alturas: ● iniciais, ● intermediárias, ● finais.

Topo de morro com afloramento rochoso

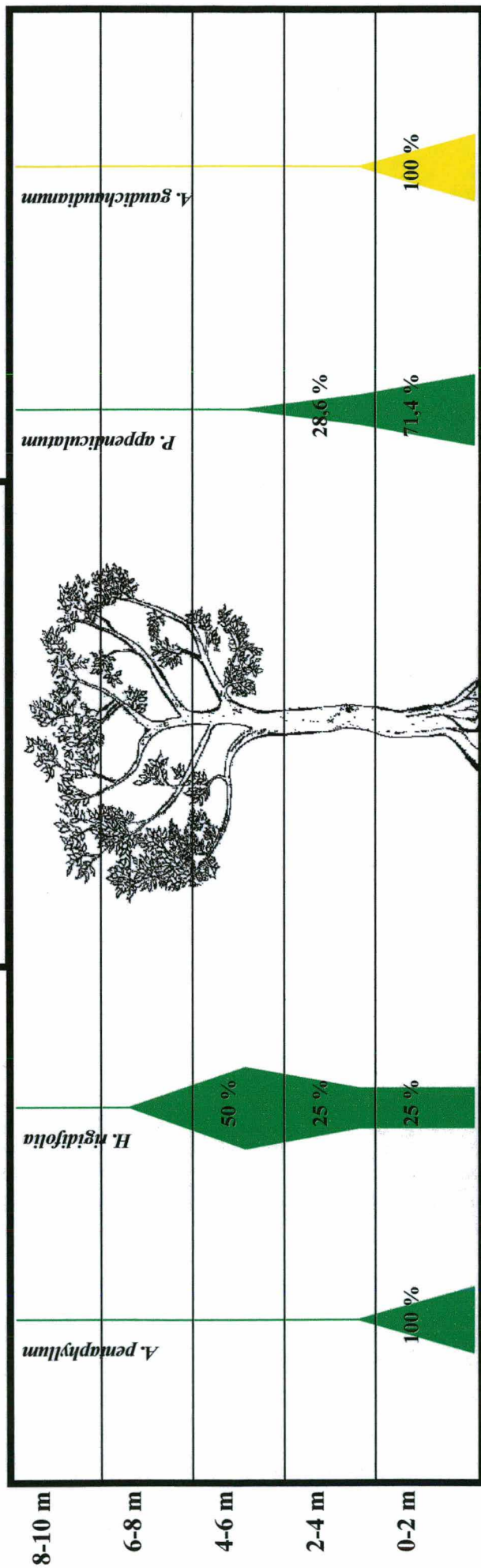


Figura 39 Representação gráfica da porcentagem de ocorrência das espécies de aráceas epifíticas por intervalos de altura em Topo de morro com afloramento rochoso, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002. A Figura não permite comparação de área entre espécies. Espécies de alturas: ● iniciais, ● intermediárias, ● finais.

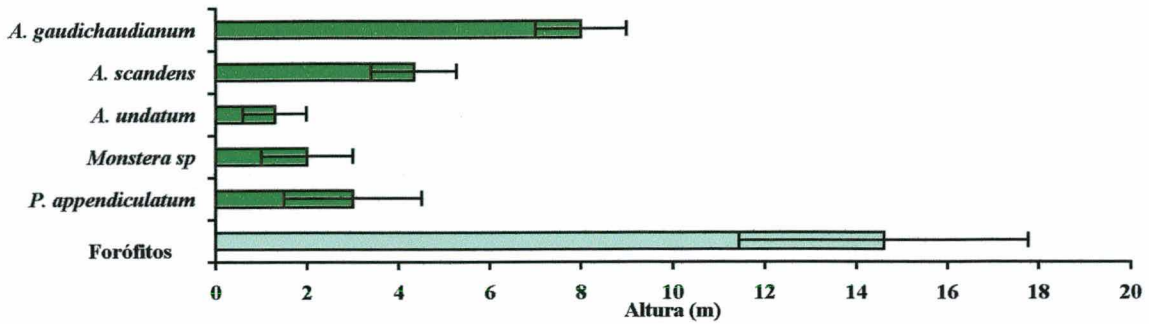


Figura 40. Altura média de fixação e desvio padrão de aráceas epifíticas e altura média e desvio padrão dos forófitos em Fundo de vale, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002. Barras espessas indicam a média e barras lineares o desvio padrão.

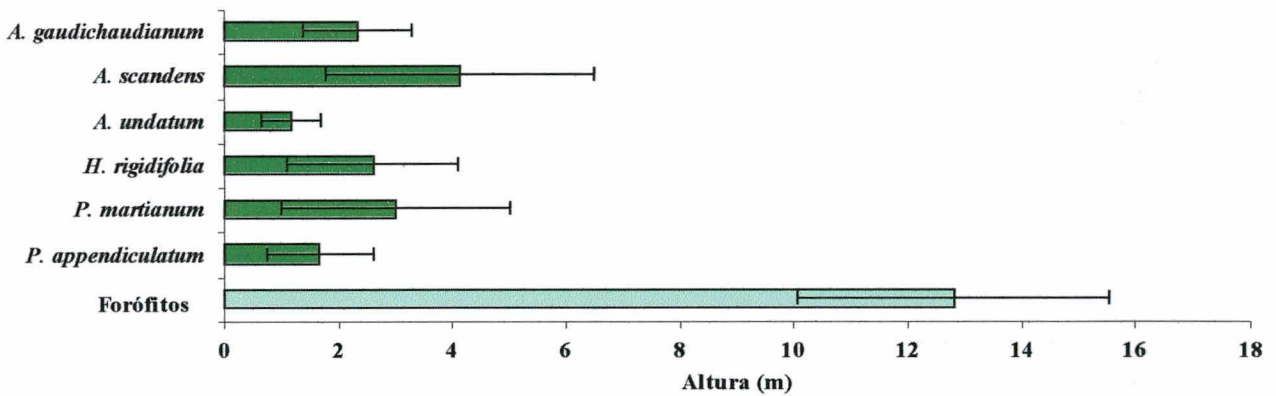


Figura 41. Altura média de fixação e desvio padrão das espécies de aráceas epifíticas e altura média e desvio padrão dos forófitos em Meia encosta, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002. Barras espessas indicam a média e barras lineares o desvio padrão.

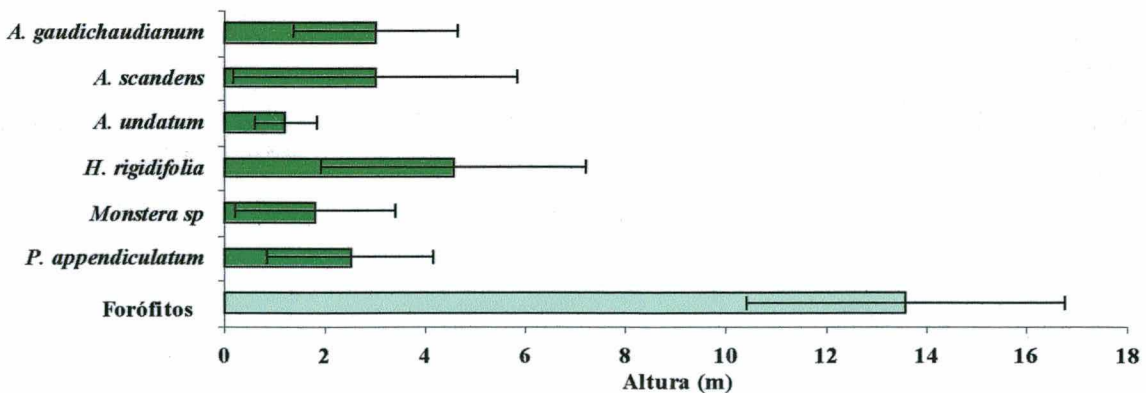


Figura 42. Altura média de fixação e desvio padrão das espécies de aráceas epifíticas e altura média e desvio padrão dos forófitos em Topo de morro sem afloramento rochoso, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002. Barras espessas indicam a média e barras lineares o desvio padrão.

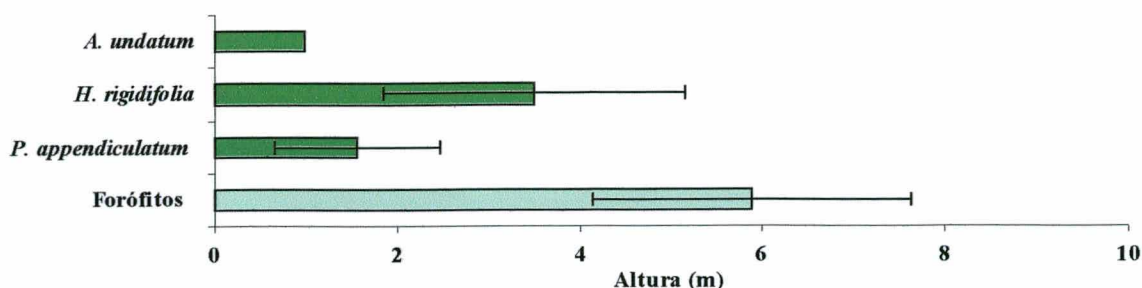


Figura 43. Altura média de fixação e desvio padrão das espécies de aráceas epifíticas e altura média e desvio padrão dos forófitos em Topo de morro com afloramento rochoso, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002. Barras lineares indicam a média e barras lineares o desvio padrão.

5.1.4.3.3. Distribuição das espécies de aráceas nos intervalos disponíveis

Considerando que os forófitos possuem alturas diferentes, cada situação topográfica apresentou um determinado número de intervalos disponíveis a cada intervalo de altura (Capítulo 4, Figura 24). O número total de intervalos, nas áreas estudadas, foi de 413, 357, 375 e 147, para Fundo de vale, Meia encosta, Topo de morro sem afloramento rochoso e Topo de morro com afloramento rochoso, respectivamente.

As frequências absoluta e relativa das espécies de aráceas nos intervalos de altura amostrados estão apresentadas na Tabela 23.

Tabela 23. Número de intervalos com ocorrência e frequência absoluta e relativa das espécies de aráceas epifíticas nos intervalos de altura amostrados em diferentes situações topográficas, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.

Espécies	FV			ME			TM			TMR		
	ne	FAe	FRe	ne	FAe	FRe	ne	FAe	FRe	ne	FAe	FRe
<i>Anthurium gaudichaudianum</i>	2	0,48	6,90	3	0,84	8,57	3	0,80	5,66	1	0,68	4,76
<i>Anthurium pentaphyllum</i>	14	3,39	48,28	13	3,64	37,14	28	7,47	52,83	2	1,36	9,52
<i>Anthurium scandens</i>	3	0,73	10,34	7	1,96	20,00	3	0,80	5,66	-	-	-
<i>Heteropsis rigidifolia</i>	-	-	-	5	1,40	14,29	9	2,40	16,98	4	2,72	19,05
<i>Monstera</i> sp.	2	0,48	6,90	1	0,28	2,86	5	1,33	9,43	-	-	-
<i>Philodendron appendiculatum</i>	7	1,69	24,14	1	0,28	2,86	1	0,27	1,89	14	9,52	66,67
<i>Philodendron bipinnatifidum</i>	-	-	-	3	0,84	8,57	-	-	-	-	-	-
<i>Philodendron martianum</i>	1	0,24	3,45	2	0,56	5,71	4	1,07	7,55	-	-	-
Total	29	-	100	35	-	100	53	-	100	21	-	100

FV = Fundo de vale; ME = Meia encosta; TM = Topo de morro sem afloramento rochoso e TMR = Topo de morro com afloramento rochoso; ne = número de ocorrência da espécie de arácea epifítica; Fae = frequência absoluta da espécie *i* nos intervalos amostrados; Fre = frequência relativa da espécie *i* nos intervalos amostrados.

Com relação à frequência nos intervalos de altura amostrados em cada situação topográfica, *A. pentaphyllum* foi a espécie mais freqüente em Fundo de vale ($X^2 = 20,930$; $p < 0,05$), em Meia encosta ($X^2 = 19,674$; $p < 0,05$) e em Topo de morro sem afloramento rochoso ($X^2 = 65,630$; $p < 0,05$) e *P. appendiculatum* foi a espécie mais freqüente em Topo de morro com afloramento rochoso ($X^2 = 20,165$; $p < 0,05$).

Cada espécie epifítica colonizou uma porcentagem dos intervalos disponíveis a cada intervalo de altura, nas situações topográficas estudadas. Esta porcentagem de colonização encontra-se nas Figuras 44 a 47.

De modo geral, as espécies de aráceas apresentaram uma amplitude de distribuição vertical pequena. A amplitude de distribuição vertical e a altura preferencial, quando detectada, estão apresentadas na Tabela 24.

A maioria das espécies de aráceas apresentou baixa freqüência, não sendo possível, de modo geral, detectar diferenças significativas na freqüência das mesmas entre os intervalos de altura. Algumas espécies diferiram: *A. pentaphyllum* foi mais freqüente no intervalo 0-2 m de altura em Fundo de vale ($X^2 = 59,139$; $p < 0,05$), em Meia encosta ($X^2 = 55,003$; $p < 0,05$) e em Topo de morro sem afloramento rochoso ($X^2 = 122,423$; $p < 0,05$); *H. rigidifolia* foi mais freqüente no intervalo 0-4 m em Meia encosta ($p = 0,04$); *Monstera* sp. foi mais freqüente no intervalo 0-2 m ($p = 0,002$) em Topo de morro sem afloramento rochoso; *P. appendiculatum* foi mais freqüente no intervalo 0-2 m em Topo de morro com afloramento rochoso ($X^2 = 6,003$; $p < 0,05$) (Tabela 24).

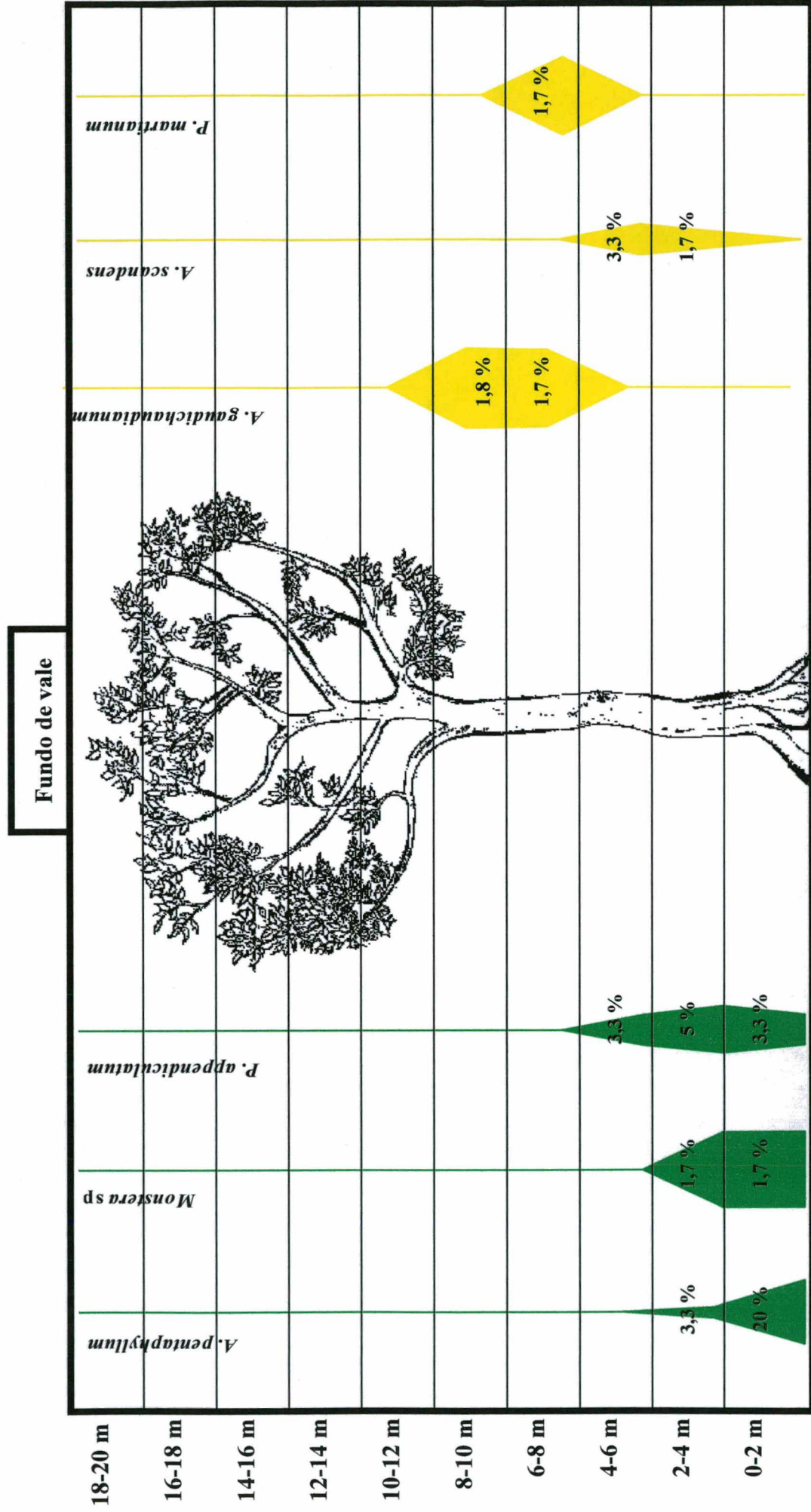


Figura 44. Representação gráfica da porcentagem de colonização dos intervalos disponíveis nos forófitos em cada intervalo de altura por espécies de aráceas epifíticas em Fundo de vale, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002. A figura não permite comparação de área entre espécies. Espécies de alturas: ● iniciais, ● intermediárias, ● finais.

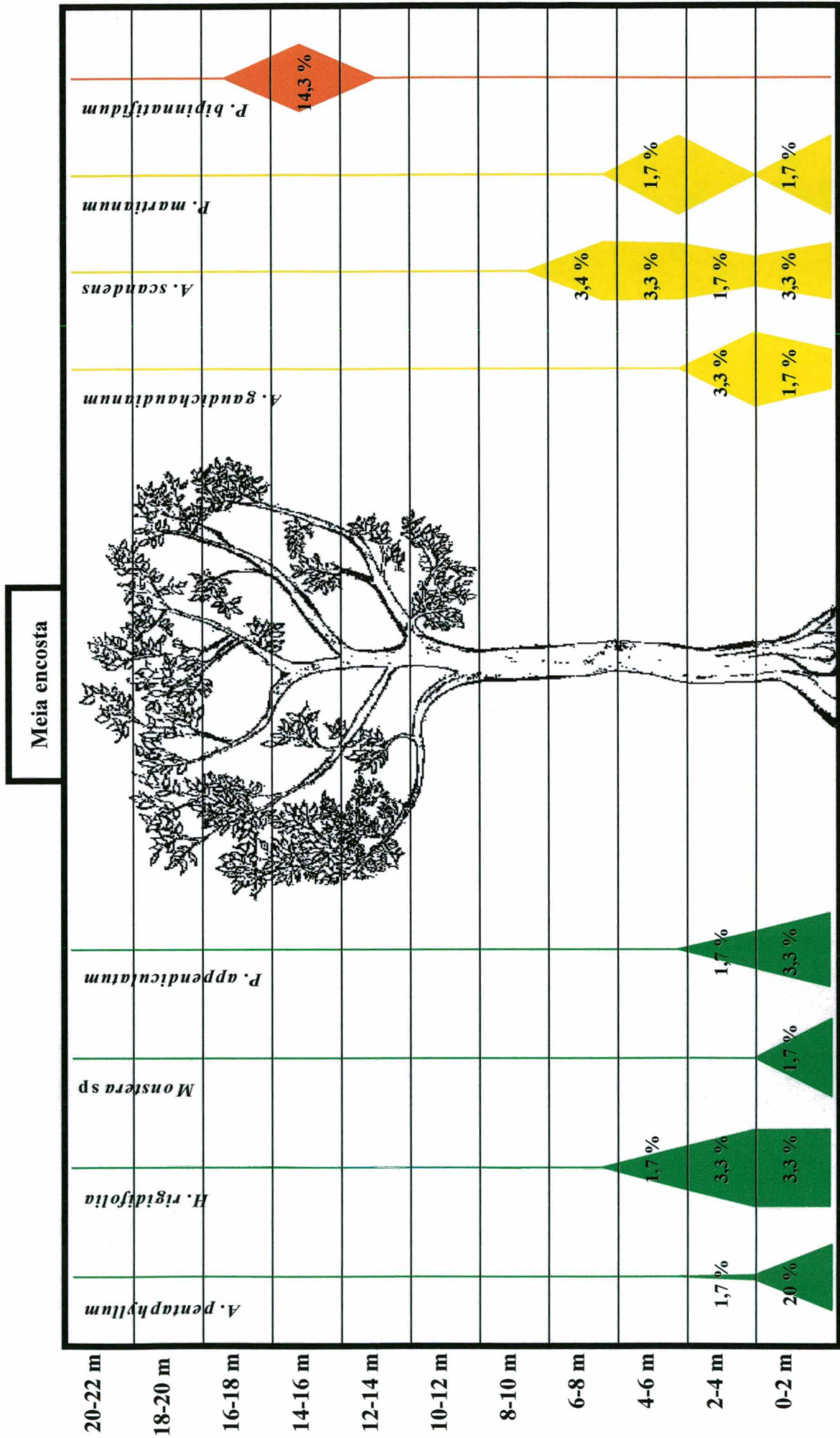


Figura 45. Representação gráfica da porcentagem de colonização dos intervalos disponíveis nos forófitos em cada intervalo de altura por espécies de aráceas epifíticas em Meia encosta, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002. A Figura não permite comparação de área entre espécies. Espécies de alturas: ● iniciais, ● intermediárias, ● finais.

Topo de morro sem afloramento rochoso

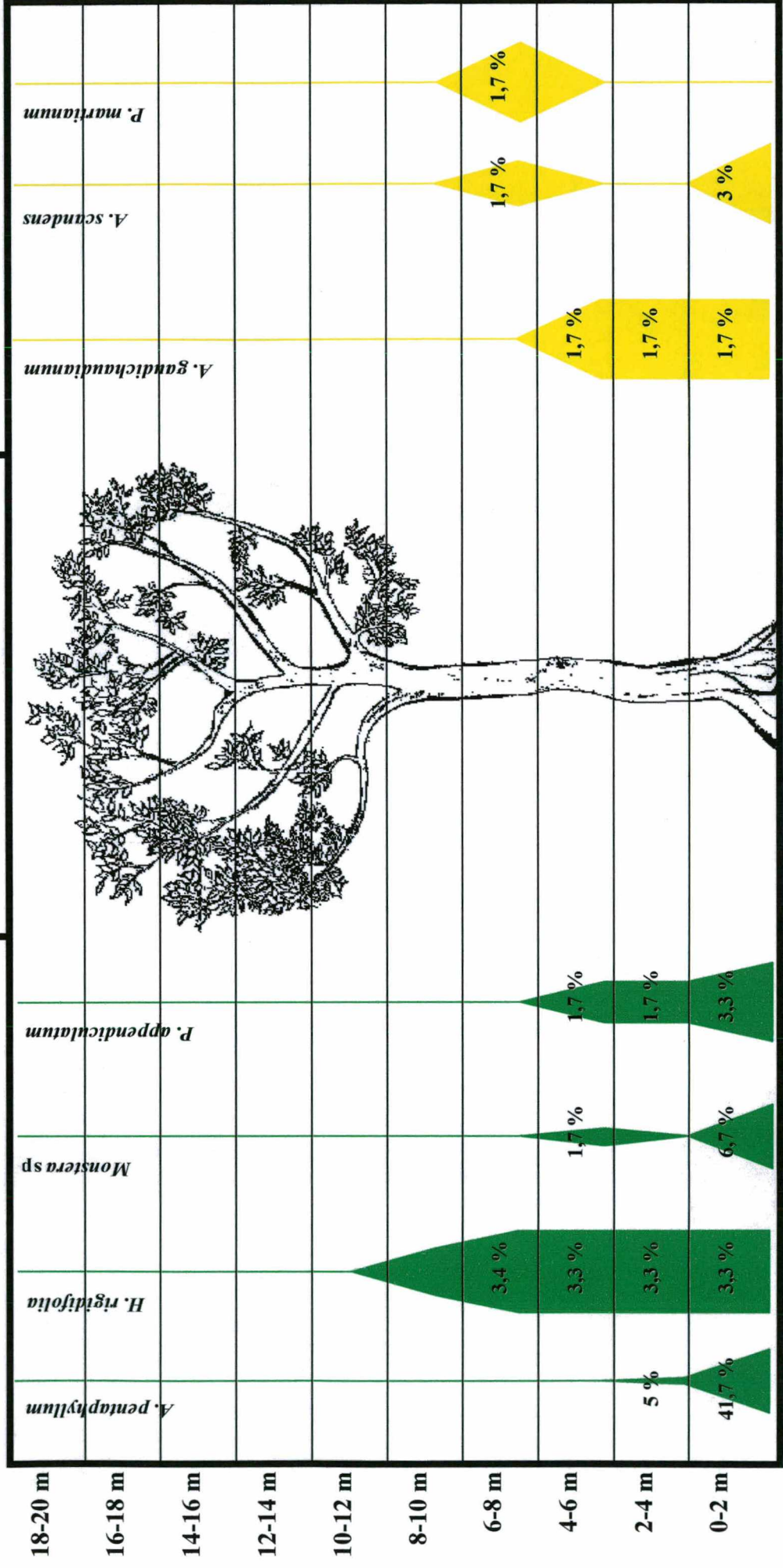


Figura 46. Representação gráfica da porcentagem de colonização dos intervalos disponíveis nos forófitos em cada intervalo de altura por espécies de aráceas epifíticas em Topo de morro sem afloramento rochoso, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002. A Figura não permite comparação de área entre espécies. Espécies de alturas: ● iniciais, ● intermediárias, ● finais.

Topo de morro com afloramento rochoso

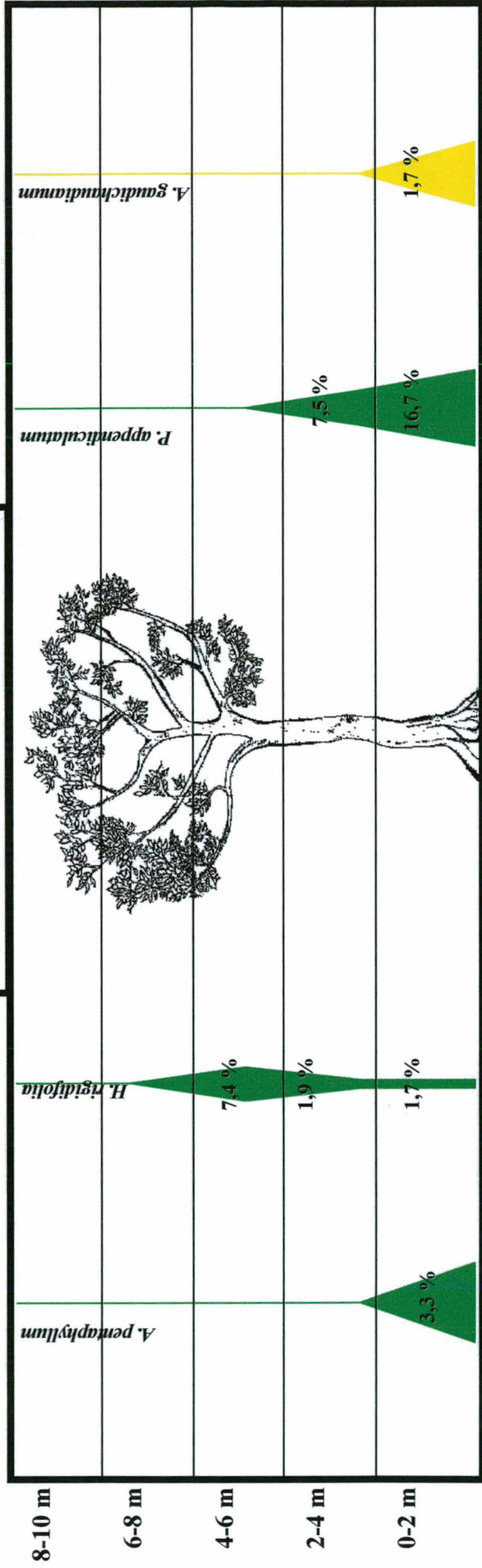


Figura 47. Representação gráfica da porcentagem de colonização dos intervalos disponíveis nos forófitos em cada intervalo de altura por espécies de aráceas epifíticas em Topo de morro com afloramento rochoso, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002. A Figura não permite comparação de área entre espécies. Espécies de alturas: ● iniciais, ● intermediárias, ● finais.

Tabela 24. Amplitude de distribuição vertical e preferência por intervalo(s) de altura das espécies de aráceas epifíticas em diferentes situações topográficas, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.

Espécies	FV		ME		TM		TMR	
	A (m)	P (m)	A (m)	P (m)	A (m)	P (m)	A (m)	P (m)
<i>Anthurium gaudichaudianum</i>	6-10	-	0-4	-	0-6	-	0-2	-
<i>Anthurium scandens</i>	2-6	-	0-8	-	0-8	-	-	-
<i>Anthurium pentaphyllum</i>	0-4	0-2	0-4	0-2	0-4	0-2	0-2	-
<i>Heteropsis rigidifolia</i>	-	-	0-6	0-4	0-10	-	0-6	-
<i>Monstera</i> sp.	0-4	-	0-2	-	0-6	0-2	-	-
<i>Philodendron martianum</i>	6-8	-	0-6	-	4-6	-	-	-
<i>Philodendron appendiculatum</i>	0-6	-	0-4	-	0-6	-	0-4	0-2
<i>Philodendron bipinnatifidum</i>	-	-	14-16	-	-	-	-	-

FV = Fundo de vale; ME = Meia encosta; TM = Topo de morro sem afloramento rochoso e TMR = Topo de morro com afloramento rochoso; A = Amplitude; P = Preferência por intervalo (s) de altura.

5.2. DISCUSSÃO

No presente estudo, foram registradas oito espécies de aráceas, sendo seis em Fundo de vale, oito em Meia encosta, sete em Topo de morro sem afloramento rochoso e quatro em Topo de morro com afloramento rochoso.

Reitz (1957) citou 23 espécies para o Estado de Santa Catarina e 18 espécies para a região em que a Ilha de Santa Catarina está inserida, porém, não fez inferência quanto ao hábito das mesmas. Conforme o autor, esta diminuição ocorre, principalmente, devido às Serras do Pirai e de Tijucas, as quais funcionam como barreiras fitogeográficas.

No Brasil, levantamentos com aráceas epifíticas são, praticamente, inexistentes, o que dificulta a comparação de resultados. De modo geral, os únicos dados referentes as mesmas são provindos de levantamentos de epífitos vasculares em geral. O número de espécies de aráceas epifíticas, obtido neste estudo, pode ser considerado semelhante ou maior quando comparado com os resultados obtidos em outras pesquisas. Waechter (1992) registrou cinco espécies, na Planície Costeira do Rio Grande do Sul. Waechter (1998) registrou duas espécies em uma área de restinga, em Osório/RS. Gatti (2000) registrou nove espécies na Reserva Natural Salto Morato, em Guaraqueçaba/PR. Kersten & Silva (2001) registraram uma espécie em uma área de planície litorânea, na Ilha do Mel/PR. Breier (1999) realizou um

levantamento florístico de epífitos vasculares em Viamão/RS e não registrou nenhuma espécie de aráceas, atribuindo este fato à condição subtropical em que a floresta está inserida.

Estudos têm mostrado que os epífitos são sensíveis às mudanças ambientais (Budowski, 1965; Barthlott *et al.*, 2001), assim sendo, o número de espécies, a diversidade e a frequência das espécies podem ter sido alteradas pelo corte seletivo ocorrido nestas áreas.

No presente estudo, o maior número de espécies, a maior diversidade e a maior equidade foram registradas na área de Meia encosta. Nesta área, devido a irregularidade do dossel causada pela inclinação da área a penetração de luz é maior. Desta forma, as espécies poderiam ser favorecidas obtendo maior intensidade luminosa mesmo em intervalos próximos ao solo, onde a umidade é alta.

A área de Fundo de vale apresentou menor número de espécies que a área de Topo de morro sem afloramento rochoso, mas maior diversidade e equidade, o que indica que a proporção das espécies na comunidade é mais semelhante. Naquela área, apesar da umidade ser alta, a intensidade luminosa é menor, principalmente em intervalos próximos ao solo, o que poderia dificultar o estabelecimento de hemiepífitos secundários (maioria das espécies registradas neste trabalho), principalmente enquanto mantêm o contato com o solo.

A área de Topo de morro com afloramento rochoso apresentou menor número de espécies de aráceas e os menores índices de diversidade e equidade. Esta diminuição pode ser atribuída à redução da umidade e ao aumento da intensidade luminosa, o que, provavelmente, faz com que muitas espécies não ocorram nesta área. De acordo com Nieder *et al.* (1999), o número de espécies epifíticas é, normalmente, diretamente proporcional à abundância epifítica, sendo a falta de umidade o principal fator limitante.

Em Topo de morro com afloramento rochoso as copas são pouco densas e afastadas entre si, desta forma, a luminosidade é alta e a umidade é baixa. Nesta área, ocorreram hemiepífitos secundários e um epífito facultativo. A grande maioria dos indivíduos das espécies classificadas como hemiepífitos secundários mantém, nesta área, o contato com o solo, provavelmente para garantir o suprimento de água. Além disso, os forófitos apresentam menor altura e não ocorre formação de dossel, devido à baixa densidade dos forófitos e da copa dos mesmos, desta forma, a intensidade luminosa é alta mesmo em alturas próximas ao solo.

A baixa similaridade florística das espécies de aráceas epifíticas entre as áreas de Fundo de vale e Topo de morro com afloramento rochoso se deve, provavelmente, às variações de umidade e intensidade luminosa entre estas áreas, onde apenas três espécies são comuns às duas áreas. Já a maior similaridade entre as áreas de Meia encosta e Topo de morro

sem afloramento rochoso se deve, possivelmente, às condições ambientais semelhantes apresentadas por estas áreas.

Algumas espécies provavelmente são mais tolerantes às variações de umidade e intensidade luminosa, pois, ocorreram em todas as situações topográficas.

A. pentaphyllum apresentou preferência por Topo de morro sem afloramento rochoso e *P. appendiculatum* apresentou preferência por Topo de morro com afloramento rochoso, o que indica, possivelmente, que estas topografias apresentam condições ambientais mais favoráveis ao estabelecimento e ao desenvolvimento destas espécies.

Apesar da relação de especificidade epífita-forófito não ter sido analisada, observou-se que apenas espécies com baixa frequência ocorreram com exclusividade em uma espécie forófitica, o que não indica, necessariamente, uma relação de especificidade. Resultados semelhantes foram obtidos por Waechter (1992), para epífitos vasculares em geral. Gomez & Zambonim (1999) constataram maior ocorrência de *Heteropsis rigidifolia* em algumas espécies forófiticas: *Sloanea guianensis*, *Cryptocarya aschersoniana*, *Euterpe edulis* e Myrtaceae spp. (dados não analisados estatisticamente).

A relação significativa entre o número de espécies de epífitos e o DAP ou a altura dos forófitos seria esperada, pois estes apresentam uma área maior passível de colonização. Além disso, estão disponíveis à colonização por um período de tempo maior. Yeaton & Galdstone (1982) consideram o tempo que o substrato está disponível como fator determinante na colonização de epífitos. Conforme Schütz-Gatti (2000), quanto maior a altura do forófito maior será a variação microclimática existente desde a sua base até o topo, possibilitando a ocorrência de espécies adaptadas às várias condições ambientais. Além disso, alguns estudos sugerem o DAP dos forófitos como um dos fatores importantes à seletividade de hemiepífitos (Todzia, 1986).

Alguns trabalhos, já realizados, mostraram uma relação significativa entre o número de espécies e o DAP dos forófitos. Porém, estes estudos foram realizados com epífitos vasculares em geral e, normalmente, em áreas com florestas avançadas. Hietz-Seifert *et al.* (1995) encontraram relação significativa para floresta ciliar ($R^2 = 0,73$) e dois fragmentos florestais ($R^2 = 0,73$ e $R^2 = 0,78$), porém árvores isoladas ($R^2 = 43$) e monoculturas de *Citrus* sp e *Cedrela* sp ($R^2 = 0,38$), também estudadas, não apresentaram relação significativa. Para os autores o diâmetro do caule se mostrou, também, significativo para o estudo da biomassa de epífitos. Breier (1999) obteve, para APA do Banhado Grande/RS, relação significativa ($R^2 = 0,60$) para epífitos vasculares. Schütz-Gatti (2000), encontrou relação significativa entre o

número de espécies e a altura ($R^2=0,57$) ou o PAP (perímetro à altura do peito) ($R^2=0,64$) dos forófitos.

No presente estudo, a inexistência de uma relação positiva entre o número de espécies de aráceas epifíticas com a altura ou o DAP dos forófitos, pode estar relacionada à retirada dos indivíduos arbóreos, com maior porte, de espécies forófitas com interesse econômico.

Além das características estudadas, alguns autores constataram: preferência por diâmetros de suporte nas copas dos forófitos (Ingram & Nadkarni, 1993), relação entre o tamanho dos epífitos e o suporte utilizado (Catling & Lefkovitch, 1989) e preferência por região do forófito, onde a base da copa oferece maior disponibilidade e qualidade de substrato (forquilhas, ramos horizontais e acúmulo de matéria orgânica) para fixação de epífitos (Steege & Cornelissen, 1989; Schütz-Gatti, 2000). Portanto, parece não haver um único fator influenciando a distribuição de espécies epifíticas e hemiepifíticas, mas uma série de fatores. Porém, estes estudos estão em fase inicial e nem sempre estas relações ou preferências são confirmadas.

Para Guy (1977) os principais fatores que influenciam o estabelecimento de hemiepífitos nos forófitos são a textura da casca, a fisionomia do tronco e os seus dispersores. Conforme Benzing & Stiles (1998), algumas espécies de *Anthurium* apresentam em suas sementes uma mucilagem semelhante a viscina, a qual favorecia a fixação dos diásporos na casca dos forófitos e ajudaria no balanço hídrico.

As aráceas apresentam além da distribuição horizontal uma distribuição vertical (ao longo dos forófitos). Esta distribuição nos forófitos é determinada, geralmente, por alguns fatores, tais como a densidade do fluxo de fótons e a umidade (Steege & Cornelissen, 1989; Benzing, 1995). Conforme Parker (1995), a luz decresce e a umidade aumenta do dossel até o solo da floresta. Estas diferentes condições de luz ou umidade são exploradas por grupos específicos de epífitos, formando guildas de espécies para diferentes zonas do dossel (Pittendrigh, 1948). Conforme Bennett (1986), a altura de fixação e o estabelecimento das espécies nos substratos disponíveis depende de sua preferência ou exigência por determinado microhabitat.

As espécies de aráceas apresentaram um padrão característico de distribuição vertical nas situações topográficas analisadas e foram classificadas como espécies de alturas: iniciais, intermediárias ou finais. Porém, cabe frisar que podem ocorrer alterações neste padrão em função de fatores, como: irregularidade no dossel e variações de umidade e intensidade luminosa.

A classificação das espécies de aráceas em alturas iniciais, intermediárias ou finais não indica exclusividade de ocorrência nesta altura, mas a altura que, aparentemente, proporciona as melhores condições ambientais para o estabelecimento e desenvolvimento destas espécies. *A. gaudichaudianum* e *A. scandens* foram de difícil classificação, pois ocorreram em alturas iniciais e intermediárias.

A grande maioria das espécies de aráceas ocorreu em alturas iniciais e intermediárias. Apenas *Philodendron bipinnatifidum* (hemiepífito primário) ocorreu em altura mais elevada (14-16 m). Conforme Hietz-Seifert *et al.* (1996), em Veracruz/México, as aráceas dominaram a parte inferior do caule das árvores.

P. appendiculatum ocorreu em alturas iniciais e *A. pentaphyllum*, *H. rigidifolia* e *Monstera* sp. ocorreram e apresentaram preferência (maior frequência), quando detectada, por alturas iniciais. Conforme Nieder *et al.* (1999) a altura preferencial de espécies epifíticas corresponde às adaptações fisiológicas e mecânicas apresentadas pelas espécies.

Conforme Nieder (2000), em estudo realizado na Venezuela, espécies do gênero *Philodendron* (hemiepífitos) ocorreram em alturas próximas à base dos forófitos e espécies de *Anthurium* ocorreram em estratos médio-inferiores. Gomez & Zamboni (1999), realizaram um estudo em Ibirama/SC e constaram que a maioria dos indivíduos de *H. rigidifolia* ocorre abaixo da metade do tronco (dados não testados estatisticamente).

Espécies que ocorreram em alturas iniciais são hemiepífitos secundários, o que pode indicar que estas espécies necessitam de condições ambientais semelhante àquelas encontradas no solo.

A. gaudichaudianum, *A. scandens* e *P. martianum* ocorreram em alturas intermediárias. As espécies que ocorreram em alturas intermediárias (epífitos característicos e facultativos), possivelmente, precisam de maior intensidade luminosa que as espécies de alturas inferiores, mas necessitam de certa umidade.

A ocorrência de *P. bipinnatifidum* (hemiepífito primário) em alturas finais pode indicar que esta espécie não possui grandes requerimentos de umidade, principalmente antes de estabelecer contato com o solo, através de raízes pendentes. Conforme Benzing (1995), espécies mais tolerantes ao estresse são especialistas em ramos finais.

A ausência de espécies de aráceas com distribuição ampla, desde intervalos próximos ao solo até intervalos de dossel, sugere que as aráceas sejam mais seletivas, distribuindo-se em microambientes específicos.

Para Waechter (1992) a amplitude vertical reflete a tolerância ou seletividade ecológica das espécies epifíticas a um condicionamento forofítico e atmosférico fortemente

diferenciado, mas, também é, provavelmente, influenciada pela eficiência reprodutiva das espécies na comunidade.

Conforme Madison (1979) as aráceas dos gêneros *Anthurium*, *Philodendron*, *Monstera* e *Heteropsis* são polinizadas por insetos (principalmente, besouros e moscas). Os polinizadores, segundo o autor, são atraídos principalmente pelo odor e em alguns casos, como em *P. bipinnatifidum* pelo calor.

A maioria das espécies de aráceas apresenta frutos dispersos por aves (Valerio & Villalobos, 1980). Vieira & Izar (1999) estudaram a interação entre aráceas e mamíferos arborícolas, no Parque Estadual Intervales/SP, e constataram que as aráceas, pertencentes a oito espécies, são um importante recurso alimentar para mamíferos arbóreos e semi-arbóreos, o que sugere que estes animais sejam importantes dispersores destas espécies, entre elas *P. appendiculatum*.

Como todas as espécies de aráceas amostradas apresentam zoofilia e zoocoria, estas espécies constituem importante recurso alimentar para a fauna ao mesmo tempo que se beneficiam destes processos.

De modo geral, os dados mostraram que as aráceas apresentam distribuição espacial semelhante em todas as situações topográficas. A área de Topo de morro com afloramento rochoso, provavelmente, devido às suas condições ambientais (baixa umidade e alta luminosidade) apresentou baixo número, diversidade e equidade de espécies. Além disso, baixa similaridade florística com as demais situações topográficas. As aráceas apresentaram baixa frequência horizontal e vertical, colonizando poucos indivíduos forofíticos e intervalos de altura.

CAPÍTULO 6

CONSIDERAÇÕES FINAIS

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As espécies de bromélias apresentaram um padrão de distribuição espacial similar, com pequenas alterações, nas áreas com estrutura florestal, formação de dossel e condições ambientais pouco diferenciadas (Fundo de vale, Meia encosta e Topo de morro sem afloramento rochoso). Porém, em Topo de morro com afloramento rochoso, área que difere das demais em muitos aspectos (como densidade e altura dos forófitos, condições ambientais e ausência de dossel), este padrão não ocorreu. Já, as espécies de aráceas apresentaram um padrão de distribuição semelhante em todas as topografias, onde a maioria das espécies apresentou baixa frequência horizontal e vertical.

As áreas de Meia encosta e Topo de morro sem afloramento rochoso apresentaram a maior similaridade florística para espécies de aráceas e bromélias epifíticas e Fundo de vale e Topo de morro com afloramento rochoso a menor. A área de Topo de morro com afloramento rochoso apresentou menor riqueza e diversidade de espécies de aráceas e bromélias epifíticas, provavelmente devido as condições ambientais que não proporcionam microclimas propícios ao estabelecimento e/ou desenvolvimento de espécies que ocorrem em locais úmidos e sombreados. Além disso, baixa similaridade florística com as demais situações topográficas.

Assim sendo, áreas com estrutura florestal, formação de dossel e condições ambientais semelhantes apresentam maior similaridade na composição florística e na distribuição espacial das espécies. Porém, cabe ressaltar que as condições ambientais e microclimáticas, nas diferentes situações topográficas e ao longo dos forófitos, foram avaliadas apenas empiricamente, portanto, para serem confirmadas há necessidade de experimentação, principalmente porque existe uma grande carência de dados avaliando-as *in situ*.

Algumas espécies de aráceas e bromélias apresentaram preferência por situação topográfica ou por intervalo(s) de altura, indicando que estes locais são mais propícios para as mesmas, bem como, que espécies com distribuição espacial (horizontal e vertical) similar possivelmente apresentam os mesmos requerimentos para estabelecimento e desenvolvimento.

A diminuição no número de espécies e na ocorrência dos epífitos estudados pode ser atribuída à diminuição de umidade, ao aumento das correntes de ar e luminosidade e à diminuição do número de intervalos disponíveis à colonização nos últimos intervalos de altura, além do menor período de exposição.

As hipóteses de relação entre o número de espécies epifíticas e a altura ou o DAP dos forófitos não foram confirmadas para aráceas e bromélias, apesar de terem se mostrado significativas em outros estudos. A inexistência destas relações pode ser consequência de corte seletivo ocorrido nestas áreas.

Como os epífitos são sensíveis às modificações ambientais, o número de espécies, a diversidade e a frequência das espécies de aráceas e bromélias podem ter sido alterados em função de corte seletivo, ocorrido nas áreas amostradas.

Estudos recentes têm chamado atenção para a importância dos epífitos como ampliadores de biodiversidade e como excelentes indicadores bióticos de mudanças atmosféricas globais. Além disso, como indicadores da qualidade do hábitat e do grau de interferência antrópica.

No Brasil, estudos com epífitos vasculares são recentes, com poucos dados para esta sinúsia, e a crescente fragmentação, exploração e destruição de seus hábitats e ecossistemas torna-os extremamente vulneráveis. Muitas espécies e gêneros são endêmicos da Mata Atlântica, colocando-os em risco de extinção. Neste sentido, conhecer a distribuição espacial destas espécies é de fundamental importância para sua conservação.

Estudos abordando a genética das populações, bem como, a biologia reprodutiva, a anatomia e a fisiologia destas espécies também são de fundamental importância para entender sua distribuição espacial e para desenvolver estratégias para sua conservação. Além disso, estudos comparativos entre ambientes conservados e alterados ou fragmentados poderão dar maior embasamento à utilização destas espécies como indicadoras de qualidade ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adams, W. W.; Martin, C. E. 1986. Heterophylly and its relevance to evolution within the Tillandsioideae. **Selbyana** 9:121-125.

Aguiar, L. W.; Citadini-Zanette, V.; Martau, L.; Backes, A. 1981. Composição florística de epífitos vasculares numa área localizada nos municípios de Montenegro e Triunfo, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia** 28:55-93.

Almeida, D.R.; Carvalho, L.C. & Rocha, C.F.D. 1998. As bromeliáceas da Mata Atlântica da Ilha Grande, RJ: composição e diversidade de espécies em três ambientes diferentes. **Bromélia** 5(1-4):55-65.

Barthlot, W.; Schmit-Neuerburg, V.; Nieder, J.; Engwald, S. 2001. Diversity and abundance of vascular epiphytes: a composition of secondary vegetation and primary montane rain forest in the Venezuelan Andes. **Plant Ecology** 152: (2) 145-156.

Bennett, B. 1986. Patchiness, diversity and abundance relationships of vascular epiphytes. **Selbyana** 9: 70-75.

Benzing, D.H. 1976. Bromeliad trichomes: structure, function, and ecological significance. **Selbyana** 1:330-348.

Benzing, D. H. 1979. Alternative interpretations for the evidence that certain orchids and bromeliads act as shoot parasites. **Selbyana** 5: 135-144.

Benzing, D. H. 1980. **The biology the bromeliads**. Mad. River Press. California. ✓

Benzing, D. H. 1986a. The vegetative basis of vascular epiphytism. **Selbyana** 9:23-43.

Benzing, D. H. 1986b. Foliar specialization for animal-assisted nutrition in Bromeliaceae. In: **Insects and the plant surface**, Eds. B. E. Juniper & T.R.E. Southwood, London: Edward Arnd.

Benzing, D. H. 1987. Vascular epiphytism: taxonomic participation and adaptative diversity. **Annals of the Missouri Botanical Garden** 74(2): 183-204.

Benzing, D. H. 1990. **Vascular epiphytes**. New York: Cambridge Univ. Press. 354 p.

Benzing, D. H. 1995. The physical mosaic and plant variety in forest canopies. **Selbyana** Oberlin College, 16(2): 159-168.

Benzing, D. H. 1998. Vulnerabilities of tropical forests to climate change: the significance of resident epiphytes. **Climatic Change** 39:519-540.

Benzing, D.H.; Ott, D.W. 1981. Vegetative Reduction in Epiphytic Bromeliaceae and Orchidaceae: Its Origin and Significance. **Biotropica** 13(2): 131-140.

Benzing, D. H.; Renfrow, A.1971. Significance of the patterns of CO² exchange to the ecology and phylogeny of the Tillandsioideae (Bromeliaceae). **Bull. Torrey Bot. Club.** 98:322-327.

Benzing, D.H. & Stiles K.E. 1998. Dispersão de sementes em bromélias de frutos carnosos: interpretações incorretas e orientação para estudos mais aprofundados. **Bromélia** 5(1-4).

Blüthgen, N., Verhaagh, M.; Goitia, W.; Jaffe, K. Morawetz, W. Barthlott, W. 2000. How plants shape the ant community in the Amazonian rainforest canopy: the key role of extrafloral nectaries and homopteran honeydew. **Oecologia** 125(2): 229-240.

Bonnet, A. 2001. **Diversidade e distribuição espacial de bromélias epífitas em diferentes estádios sucessionais da floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina.** Dissertação de Mestrado em Biologia Vegetal, UFSC, 105p.

Breier, T. B. 1999. **Florística e ecologia de epífitos vasculares em uma Floresta Costeira do Sul do Brasil.** Dissertação de Mestrado em Botânica, UFRGS, 83p.

Brower, J. E.; Zar, J. H. 1977. **Field & Laboratory methods for general ecology.** 2. ed. WCB Publishers. Iowa. 226p.

Brown, A. D. 1990. El epifitismo en las selvas montanas del Parque Nacional " El Rey" , Argentina: composición florística y patrón de distribución. **Revista de Biología Tropical** 38(2): 155-166.

Brown, J. K. J. 1993. Bromeliales. 748-756. In: **The New Encyclopaedia Britannica** 13. Chicago: Encycl.Brtin. Inc.

Brown, G. K.; Gilmartin, A. J. 1989. Chromosome numbers in Bromeliaceae. **American Journal of Botany.** 76(5): 657-665.

Budowski, G. 1965. Distribucion of tropical american rain forest species in the light of sucessional processes. **Turrialba** 15(1): 40-42.

Caruso, M. 1983. **O desmatamento da Ilha de Santa Catarina de 1500 aos dias atuais.** UFSC, 158p.

Catling, P.M. & Lefkovitch, L.P. 1989. Associations of vascular epiphytes in a Guatemalan Cloud Forest. **Biotropica** 21(1):35-40.

CECCA/FNMA, 1996. **Cidade numa Ilha: Relatório sobre problemas sócio-ambientais da Ilha de Santa Catarina.** Centro de Estudos Cultura e Cidadania, Editora Insular, Florianópolis, 247p.

Clark, D. B.; Clark, D. H. Distribution and effects on tree growth of lianas and woody hemiepiphytes in a Costa Rica tropical wet forest. **Journal Tropical of Ecology** 6: 321-331.

- Cogliatti-Carvalho, L.; Rocha, C. T. D. da. 1999. Intensidade da luz solar que atinge a planta na floresta determina formato e cor das folhas – Forma da bromélia depende da luz. **Ciência Hoje** 155 (26): 72-74.
- Cogliatti-Carvalho, L.; Freitas, A. F. N.; Rocha, C. F. D.; Sluys, M. V. 2001. Variação na estrutura e na composição de Bromeliaceae em cinco zonas de restinga no Parque nacional da Restinga de Jurubatiba, Macaé, RJ. **Revista Brasileira de Botânica** 24(1).
- Croat, T. B. 1999. The Aracea of Peru – distribution, species diversity and centers of endemism. **Arnaldoa** 6(2):45-80.
- Cronquist, A. 1981. **An integrated system of classification of flowering plants**. New York: Columbia University Press.
- Dahlgren, R. M. T.; Clifford, H. T.; Yeo, P. F. 1995. **The families of monocotyledons**. Springer-Verlag. Berlin.
- Fischer, E. A. 1994. **Polinização, fenologia e distribuição de Bromeliaceae numa comunidade de Mata Atlântica, litoral sul de São Paulo**. Dissertação de Mestrado. Unicamp, 80p.
- Fischer, A.E. & Araujo, A.C. 1995. Spatial organization of a bromeliad community in the Atlantic rainforest, south-eastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology** 11: 559-567.
- Fischer, E. A.; Araujo, A. C. 1996. A flora de bromélias no estuário do Rio Verde (Juréia, São Paulo): uma comparação com outras comunidades neotropicais. **Bromélia** 3(2): 19-25.
- Fontoura, T. 1995. Distribution patterns of five Bromeliaceae genera in Atlantic rainforest, Rio de Janeiro State, Brazil. **Selbyana** 16(1): 79-93.
- Forattini, O. P.; Marques, G. R. A. M.; Kakitani, I.; Brito, M.; Sallum, M. A. M. 1998. Significado epidemiológico dos criadouros de *Aedes albopictus* em bromélias. **Revista de Saúde Pública**. 32 (2).
- Freitas, A. F. N.; Cogliatti-Carvalho, Sluys, V. M.; Rocha, C. F. D. 2000. Distribuição espacial de bromélias na restinga de Jurubatiba, Macaé, RJ. **Acta bot. bras.** 14(1): 175-180.
- Gatti, A.L.S. 2000. **O componente epifítico vascular na Reserva Natural de Salto Morato, Guaraqueçaba – PR**. Dissertação de mestrado em Botânica, UFPR, 93 p.
- Gentry, A. H. 1988. Changes in plant community diversity and floristic composition on environment and geographical gradients. **Annals of the Missouri Garden**, 75 (1): 1-34.
- Gentry, A. H.; Dodson, C. H. 1987a. Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes. **Annals of the Missouri Garden**, 74(2): 205-233.
- Gentry, A. H.; Dodson, C. H. 1987b. Contribution of non-trees species richness of a tropical rain forest. **Biotropica**, 19: 149-156.

Gomez, G. S.; Zambonim, R. M. 1999. **Proposta de manejo sustentado do cipó-liaça (*Heteropsis rigidifolia* Engl.) na Flona de Ibirama, SC.** 54 p.

Griffiths, H.; Smith, J. A. C. 1983. Photosynthetic pathways the Bromeliaceae of Trinidad: relations between life-forms, habitat preference and the occurrence of CAM. **Oecologia** 60: 176-184.

Guy, P. R. 1977. Notes on the host species of epiphytes figs (*Ficus* spp.) on the flood-plain of the Mana Pools Game Reserve. **Rhodesia** 10:559-562.

Herwitz, S.R. & Slye, R.E. 1992. Spatial variability in the interception of inclined rainfall by a tropical rainforest canopy. **Selbyana** 13:62-71.

Hietz, P. 1997. Population dynamics of epiphytes in a Mexican humid montane forest. **Journal of ecology**, 85: 767-775.

Hietz, P. Hietz-Seifert, U. 1995. Intra and interespecific relations within an epiphyte community in a Mexican humid montane forest. **Selbyana**, Sarasota 16(2): 135-140.

Hietz-Seifert, U.; Hietz, P.; Guevara, S. 1996. Epiphyte vegetation and diversity on remnant trees after forest clearance in southern Veracruz, Mexico. **Biological Conservation** 75: 103-111.

Hulbert, S.H. 1971. The nonconcept of species diversity: a critique and alternative parameters. **Ecology** 52: 577-586.

Index Kewensis 2.0. 1997. Oxford University Press, CD-ROM.

Ingrán, S. W.; Ferrell-Ingrán, K.; Nadkarni, N. M. 1996. Floristic composition of vascular epiphytes in a neotropical cloud forest, Monteverde, Costa Rica. **Selbyana** 17(1): 88-103.

Ingrán, S. W.; Nadkarni, N. M. 1993. Composition and distribution of epiphytic organic matter in a neotropical cloud forest, Costa Rica. **Biotropica** 25 (4): 370-383.

IPUF, 1997. **Estudos Ambientais da Grande Florianópolis.** IBGE/Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis.

Johansson, D. R. 1974. Ecology of vascular epiphytes in West African rain forest. **Acta Phytogeographica Suecica** 59 (1-136).

Kernan, C.; Fowler, N. 1995. Differential substrate use by epiphytes in Corcovado National Park, Costa Rica: a source of guild structure. **Journal Ecol.** 83:65-73.

Kersten, R. A.; Silva, S. M. 2001. Composição florística do componente epifítico vascular em floresta da planície litorânea na Ilha do Mel, Paraná, Brasil. **Revista brasileira de Botânica** 24(2): 213-226.

Klein, R. M. 1980. Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí. **Sellowia**, 2:165-389.

Kress, W. J. 1986. A symposium: The biology of tropical epiphytes. **Selbyana** 9: 1-22.

- Ladwig, N. I. 1998. **As unidades de conservação ambiental e o cadastro técnico multifinalitário – estudo de caso: UCAD/UFSC.** Dissertação de Mestrado. UFSC. 130p.
- Leme, E.M.C. 1997. **Canistrum – Bromélias da Mata Atlântica.** Salamandra, Rio de Janeiro, 107 p.
- Leme, E.M.C. 2000. **Nidularium – Bromélias da Mata Atlântica.** Sextante Artes. Rio de Janeiro, 263 p.
- Leme, E. M. C.; Marigo, L. C. 1993. **Bromélias na natureza.** Marigo Comunicação Visual, Rio de Janeiro, 183p.
- Lugo, A. E.; Scatena, R. N. 1992. 'Epiphytes and climate change research in the Caribbean: A Proposal'. **Selbyana** 13: 123-130.
- Luther, H. E. 1988. Misnamed bromeliads. **Journal of the Bromeliad Society** 38(5): 209.
- Lüttge, U. Light-stress and crassulacean acid metabolism. **Phyton** 40(3): 65-82.
- Madeira, J.A.; Ribeiro, K.T.; Lopez, L.C.S. & Rios, R.I. 1995. Comunidades associadas aos tanques de duas bromélias da restinga de Maricá e seus processos de recolonização. **Bromélia** 2(1):18-31.
- Madison, M. 1979. Protection of developing seeds in Neotropical Araceae. **Aroidana** 2:52-61.
- Magurran, A.E. 1988. **Ecological diversity and its measurement.** Princeton University Press, New Jersey. 179p.
- Martin, C.E. 1994. Physiological ecology of the Bromeliaceae. **The Botanical Review** 60(1):1-82.
- Matos, J.Z. 2000. **Ecologia de bromélias, com ênfase em *Vriesea incurvata* Gaud. (Bromeliaceae), em áreas com vegetação primária e secundária da Floresta Tropical Atlântica, no sul do Brasil.** Dissertação de mestrado em Recursos Genéticos Vegetais, UFSC, 91 p.
- Mayo, S. J.; Bogner, J; Boyce, P. C. 1997. **The genera of Araceae.** RBG Kew, London.
- Monteiro, M.A. & Furtado, S.M.A. 1995. O clima do trecho Florianópolis – Porto Alegre: uma abordagem dinâmica. **Geosul** 19/20: 117-133.
- Moser, J.M. 1990. **Solos - Geografia do Brasil, Região Sul.** IBGE/Diretoria de Geociências, Rio de Janeiro 85-111.
- Mueller-Dombois, D; Elleberg, H. 1974. **Aims e methods of vegetation ecology.** John Wiley & Sons, USA. 547p.

- Myers, N. 1988. Threatened Biotas: "Hot Spots" in Tropical Forests. **The Environmentalist** 8 (3): 187-208.
- Nadkarni, N. M. 1995. **Forest canopies**. Academic Press, San Diego 73-106.
- Nadkarni, N. M. 1986. The nutritional effects of epiphytes on host trees with special reference to alteration of precipitation chemistry. **Selbyana**, 9:44-51.
- Nadkarni, N. M.; Matelson, T. J. 1989. Bird use of epiphyte resources in neotropical trees. **Condor**, 91: 891-907.
- Nieder, J.; Engwald, S. Wilhelm B. 1999. Patterns of Neotropical epiphyte diversity. **Selbyana** 20(1): 66-75.
- Nieder, J; Engwald, S.; Klawun, M; Barthlott, W. 2000. Spacial distribution of vascular epiphytes (including hemiepiphytes) in a lowland amazonian rain forest (Surumoni crane plot) of southern Venezuela. **Biotropica** 32(3):385-396.
- Nieder, J.; Ibisch, P.L.; Barthlott, W. 1996-1997. Biodiversidad de epifitas – una cuestion de escala. **Revista del Jardín Botánico Nacional** 7-8: 59-62.
- Oliveira, M. G. N.; Rocha, C. F. D.; Bragnall, J. 1994. A comunidade animal associada à bromélia-tanque *Neoregelia cruenta* (R. Grahan) L. B. Smith. **Bromélia** 1(1): 22-29.
- Paleotti, M. H.; Taylor, R. A. J.; Stiner, B. R.; Stiner, D. H.; Benzing, D. H. 1991. Diversity of soil fauna in canopy and forest floor of a Venezulan cloud forest. **Journal Tropical of Ecology** 7: 373-384.
- Parker, G. G. 1995. Structure and microclimate of forest canopies. In: Lowman, M. D.;
- Pimenta, L. H. F. 1999. **Caracterização da geomorfologia e da fitofisionomia da Unidade de Conservação Ambiental Desterro – UCAD, 1999**. Monografia de Bacharelado em Geografia, UFSC, 59 p.
- Pinto, A.C.R.; Demattê, M.E.S.P.; Pavani, M.C.M.D. 1995. Composição florística de epífitas (Magnoliophyta) em fragmento de floresta no município de Jaboticabal, SP, Brasil. **Científica** 23(2): 283-289.
- Pittendrigh, C. S. 1948. The bromeliad-anopheles-malaria complex in Trinidad I – The bromeliad flora. **Evolution**, 2:58-89.
- Pizo, M. A. O uso de bromélias por aves na mata atlântica da Fazenda Intervales, sudeste do Brasil. **Bromélia**, 1 (4): 3-7.
- Putz, F. E.; Holbrook. 1986. Notes on the natural history of hemiepiphytes. **Selbyana** 9:61-69.
- Queiroz, M.H. de 1994. **Approche phytoécologique et dynamique des formations végétales secondaires développées après abandon des activités agricoles, dans le domaine de la forêt ombrophile dense (Forêt Atlantique) à Santa Catarina - Brésil**. Tese de Doutorado. École Nationale du Génie Rural, des Eaux et des Forêts, Nancy, 250 p.

Reinert ,F.; Rocha, J.A.; Fernandes, J.; Ribas, L. 2000. Effect of Changes in Light and Humidity on CAM Activity in *Tillandsia stricta* Soland.(Bromeliaceae). **Leandra** 13:7-15.

Reis, A.1993. **Manejo e conservação das florestas catarinenses**. Trabalho apresentado para o concurso de professor titular da Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, 137 p.

Reitz, R. 1957. Aráceas catarinenses. **Sellowia** 9(8):20-69.

Reitz, R. 1983. Bromeliáceas e a malária-bromélia endêmica. **Flora Ilustrada Catarinense**. Fasc. Brom., 518p.

Requião, C. 1992. **Manual do Montanhista**. Nobel, São Paulo, 131 p.

Richards, P. W. 1952. **The tropical rain forest**. Cambridge, University Press. 450p.

Rocha, C.F.D., Cogliatti-Carvalho, L., Almeida, D.R. & Freitas, A.F.N. 1997. Bromélias: ampliadoras de biodiversidade. **Bromélia** 4(4):7-10.

Rogalski, J.M. 1998. **Epifitas Vasculares do Estreito de Augusto César: Diversidade Taxonômica, Ecologia, Manejo e Banco de Germoplasma**. Marcelino Ramos-RS. URICER, 166p.

Rogalski, J.M. & Rogalski, M. 1998. **Orchidaceae e epifitas vaculares do município de Getúlio Vargas: diversidade taxonômica e ecologia das espécies**. URICER, 111p.

Rudolph, D.; Rauer, G.; Nieder, J. & Barthlott, W.1998. Distributional patterns os epiphytes in the canopy and phorophyte characteristics in a western andean rain forest in Ecuador. **Selbyana** 19(1): 27-33.

Sazima, I. ; Buzato, S. Sazima, M. 1995. The saw-billed hermit *Ramphodon nalvius* and its flowers in southeastern Brazil. **Journal fur Ornithologic** 136: 195-206.

Sazima, M.; Buzato, S. Sazima, I. Polinização por beija-flores em *Nidularium* e gêneros relacionados 5:189-196. In: Leme, E.M.C. 2000. **Nidularium – Bromélias da Mata Atlântica**. Sextante Artes. Rio de Janeiro, 263 p.

Steege, H.; Cornelissen, J.H.C. 1989. Distribution and Ecology of Vascular Epiphytes in Lowland Rain Forest of Guyana. **Biotropica** 21(4):331-339.

Steel, R.G.d.; Torrie, J. H. 1980. **Principles and procedures of statistics - A biometrical approach**. McGraw-Hill, USA, 641p.

Todzia, C. 1986. Growth habits, host tree species and density of hemiepiphytes on Barro Colorado Island, Panama. **Biotropica** 18(1): 22-27.

Valerio, C. E.; Villalobos, E. 1980. Polinization y eficiencia reproductiva en *Anthurium scandens* (Araceae). **Brenesia** 18:137-146.

Veloso, H. P.; Klein, R. M. 1957. As comunidades e associações vegetais da mata pluvial do sul do Brasil. I. As comunidades do Município de Brusque, Estado de Santa Catarina. **Sellowia**. 8: 81-235.

Veloso, H. P.; Klein, R. M. 1959. As comunidades e associações vegetais da Mata Pluvial do Sul do Brasil. II. Dinamismo e fidelidade das espécies em associações do Município de Brusque, Estado de Santa Catarina. **Sellowia**. 9-124.

Vieira, E. M.; Izar, P. 1999. Interactions between aroids and arboreal mammals in the Brazilian Atlantic rainforest. **Plant Ecology** 145(1):75-82.

Waechter, J. L. 1992. **O epifitismo vascular na planície costeira do Rio Grande do Sul**. Tese de Doutorado, UFSCar. São Paulo. 163p.

Waechter, J. L. 1998. Epifitismo vascular em um floresta de restinga do Brasil subtropical. **Ciência e Natura** 20:43-66.

Went, F. W. 1940. Sociologie der epiphyten eines tropischen Urwaldes. **Annals of the Jardin Botanical Buitenzorg** 50:1-98.

Whitacre, D. F. 1981. Additional techniques and safety hints for climbing tall trees, and some equipment and informattion sources. **Biotropica** 13(4): 286-291.

Williams-Linera, G. Lawton, R. O. 1995. The ecology of hemiepiphytes in forest canopies. 255-283. In: Lowman, M. D.; Nadkarni, **Forest canopies**, Academic Press, San Diego.

Yeaton, R.I. & Gladstone, D.E. 1982. The pattern of colonization of epiphytes on Calabash Trees (*Crescentia alata* HBK.) in Guanacaste Province, Costa Rica. **Biotropica** 14(2):137-140.

Zimmerman, J. K.; Olmsted, I. C. 1992. Host tree utilization by vascular epiphytes in a seasonally inundated forest (Tintal)in Mexico. **Biotropica** 24(3): 402-407.

Zotz, G. & Andrade, J.L. 1998. Water relations of two-occurring epiphytic bromeliads. **Journal. Plant Physiology** 152:545-554.

Zotz, G. 1997. Substrate use of three epiphytic bromeliads. **Ecography** 20:264-270.

ANEXO 1

Tabela 25. Ocorrência de plântulas e espécies de bromélias epifíticas nos intervalos de altura delimitados nos forófitos na topografia de Fundo de vale, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, , 2002.

Espécies	Fundo de vale										Total
	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	
Plântulas	28	15	6	16	13	12	11	3	0	0	104
<i>Aechmea lindenii</i>	3	3	0	4	2	0	1	0	0	0	13
<i>Billbergia zebrina</i>	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	3
<i>Edmundoa lindenii</i>	0	0	2	1	1	2	0	0	0	0	6
<i>Nidularium innocentii</i>	15	3	1	0	0	1	0	0	0	0	20
<i>Tillandsia geminiflora</i>	0	0	3	6	4	2	0	0	0	0	15
<i>Tillandsia stricta</i>	0	2	3	3	6	6	5	1	0	0	26
<i>Tillandsia tenuifolia</i>	0	0	2	4	1	5	1	1	1	0	15
<i>Vriesea carinata</i>	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	3
<i>Vriesea flammea</i>	0	0	0	1	2	1	0	2	1	1	8
<i>Vriesea incurvata</i>	7	6	0	0	0	0	0	0	0	0	13
<i>Vriesea philippocoburgii</i>	0	0	0	0	2	6	2	2	0	0	12
<i>Vriesea platynema</i>	2	2	0	0	0	0	2	0	0	0	6
<i>Vriesea rodigasiana</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2
<i>Vriesea scalaris</i>	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	3
<i>Vriesea vagans</i>	0	0	0	1	2	5	1	3	0	0	12
Total (adultas)	27	17	11	20	23	29	16	11	2	1	157
Total (espécies)	4	6	5	7	11	9	10	7	2	1	-

H1 = 0-2 m; H2 = 2-4 m; H3 = 4-6 m; H4 = 6-8 m; H5 = 8-10 m; H6 = 10-12 m; H7 = 12-14 m; H8 = 14-16 m; H9 = 16-18 m; H10 = 18-20 m.

Tabela 26. Ocorrência de plântulas e espécies de bromélias epifíticas nos intervalos de altura delimitados nos forófitos na topografia de Meia encosta, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.

Espécies	Meia encosta											T
	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	
Plântulas	11	16	12	20	14	14	1	2	0	0	0	90
<i>Aechmea lindenii</i>	1	1	2	2	0	0	1	0	1	0	0	8
<i>Edmondoea lindenii</i>	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>Nidularium innocentii</i>	17	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
<i>Tillandsia geminiflora</i>	1	1	0	3	0	2	2	0	0	0	0	9
<i>Tillandsia stricta</i>	0	3	5	9	11	4	0	1	0	0	0	33
<i>Tillandsia tenuifolia</i>	3	3	6	4	1	1	1	0	0	0	0	19
<i>Vriesea carinata</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Vriesea flammea</i>	0	0	0	0	1	5	2	0	1	0	0	9
<i>Vriesea gigantea</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Vriesea incurvata</i>	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
<i>Vriesea philippocoburgii</i>	0	0	1	1	2	0	1	0	0	0	0	5
<i>Vriesea scalaris</i>	5	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	9
<i>Vriesea vagans</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Total (adultas)	37	16	16	20	17	12	7	1	2	0	0	128
Total (espécies)	7	8	6	6	6	4	5	1	2	0	0	-

H1 = 0-2 m; H2 = 2-4 m; H3 = 4-6 m; H4 = 6-8 m; H5 = 8-10 m; H6 = 10-12 m; H7 = 12-14 m; H8 = 14-16 m; H9 = 16-18 m; H10 = 18-20 m; H11 = 20-22m.

Tabela 27. Ocorrência de plântulas e espécies de bromélias epifíticas nos intervalos de altura delimitados nos forófitos na topografia de Topo de morro sem afloramento rochoso, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.

Espécies	Topo de morro sem afloramento rochoso										Total
	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	
Plântulas	29	31	28	34	22	16	6	2	0	0	168
<i>Aechmea lindenii</i>	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	3
<i>Edmundoa lindenii</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Nidularium innocentii</i>	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Tillandsia geminiflora</i>	0	0	0	2	2	1	2	2	0	0	9
<i>Tillandsia stricta</i>	0	9	0	18	19	16	15	9	1	0	87
<i>Tillandsia tenuifolia</i>	0	0	1	4	7	8	8	0	0	0	28
<i>Vriesea flammea</i>	0	0	0	1	1	2	1	0	0	0	5
<i>Vriesea gigantea</i>	0	0	1	2	1	4	2	1	0	0	11
<i>Vriesea incurvata</i>	25	16	0	0	0	0	0	0	0	0	41
<i>Vriesea philippocoburgii</i>	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	3
<i>Vriesea rodigasiana</i>	0	0	1	0	0	1	2	1	0	0	5
<i>Vriesea scalaris</i>	0	0	0	3	3	1	1	0	0	0	8
<i>Vriesea vagans</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2
Total (adultas)	30	25	3	32	37	34	31	13	1	0	206
Total (espécies)	4	2	3	8	9	7	7	4	1	0	-

H1 = 0-2 m; H2 = 2-4 m; H3 = 4-6 m; H4 = 6-8 m; H5 = 8-10 m; H6 = 10-12 m; H7 = 12-14 m; H8 = 14-16 m; H9 = 16-18 m; H10 = 18-20 m.

Tabela 28. Ocorrência de plântulas e espécies de bromélias epifíticas nos intervalos de altura delimitados nos forófitos na topografia de Topo de morro com afloramento rochoso, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.

Espécies	Topo de morro com afloramento rochoso					Total
	H1	H2	H3	H4	H5	
Plântulas	38	22	5	0	0	65
<i>Aechmea lindenii</i>	5	1	0	0	0	6
<i>Aechmea nudicaulis</i>	5	1	0	0	0	6
<i>Edmundoa lindenii</i>	4	0	0	0	0	4
<i>Tillandsia geminiflora</i>	2	2	0	0	0	4
<i>Tillandsia stricta</i>	3	4	0	0	0	7
<i>Tillandsia tenuifolia</i>	2	2	1	0	0	5
<i>Vriesea gigantea</i>	2	1	0	0	0	3
<i>Vriesea philippocoburgii</i>	15	8	2	0	0	25
Total (adultas)	38	19	3	0	0	60
Total (espécies)	8	7	2	0	0	-

H1 = 0-2 m; H2 = 2-4 m; H3 = 4-6 m; H4 = 6-8 m; H5 = 8-10 m.

ANEXO 2

Tabela 29. Ocorrência das espécies de aráceas epifíticas amostradas em intervalos de altura delimitados nos forófitos em Fundo de vale, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.

Espécies	Fundo de vale										Total	
	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10		
Araceae												
<i>Anthurium gaudichaudianum</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2
<i>Anthurium scandens</i>	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Anthurium pentaphyllum</i>	12	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
<i>Monstera</i> sp.	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Philodendron appendiculatum</i>	2	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	7
<i>Philodendron martianum</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Total	15	7	4	2	1	0	0	0	0	0	0	29
Total (espécies)	3	4	2	2	1	0	0	0	0	0	0	-

H1 = 0-2 m; H2 = 2-4 m; H3 = 4-6 m; H4 = 6-8 m; H5 = 8-10 m; H6 = 10-12 m; H7 = 12-14 m; H8 = 14-16 m; H9 = 16-18 m; H10 = 18-20 m; H11 = 20-22 m.

Tabela 30. Ocorrência das espécies de aráceas epifíticas amostradas em intervalos de altura delimitados nos forófitos em Meia encosta, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.

Espécies	Meia encosta											T	
	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11		
<i>Anthurium gaudichaudianum</i>	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Anthurium scandens</i>	2	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	7
<i>Anthurium pentaphyllum</i>	12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
<i>Heteropsis rigidifolia</i>	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
<i>Monstera</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Philodendron martianum</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Philodendron appendiculatum</i>	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Philodendron bipinnatifidum</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Total	21	7	4	2	0	0	0	1	0	0	0	0	35
Total (espécies)	7	5	4	2	0	0	0	1	0	0	0	0	-

H1 = 0-2 m; H2 = 2-4 m; H3 = 4-6 m; H4 = 6-8 m; H5 = 8-10 m; H6 = 10-12 m; H7 = 12-14 m; H8 = 14-16 m; H9 = 16-18 m; H10 = 18-20 m; H11 = 20-22 m.

Tabela 31. Ocorrência das espécies de aráceas epifíticas amostradas em intervalos de altura delimitados nos forófitos em Topo de morro sem afloramento rochoso, UCAD, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.

Espécies	Topo de morro sem afloramento rochoso										Total	
	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10		
Araceae												
<i>Anthurium gaudichaudianum</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Anthurium scandens</i>	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Anthurium pentaphyllum</i>	25	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28
<i>Heteropsis rigidifolia</i>	2	2	2	2	1	0	0	0	0	0	0	9
<i>Monstera</i> sp.	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5
<i>Philodendron appendiculatum</i>	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>Philodendron martianum</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Total	36	6	5	3	1	0	0	0	0	0	0	53
Total (espécies)	6	4	5	2	1	0	0	0	0	0	0	-

H1 = 0-2 m; H2 = 2-4 m; H3 = 4-6 m; H4 = 6-8 m; H5 = 8-10 m; H6 = 10-12 m; H7 = 12-14 m; H8 = 14-16 m; H9 = 16-18 m; H10 = 18-20 m; H11 = 20-22 m.

Tabela 32. Ocorrência das espécies de aráceas epifíticas amostradas em intervalos de altura delimitados nos forófitos em Topo de morro com afloramento rochoso, Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC. UFSC, 2002.

Espécies	Topo de morro com afloramento rochoso					Total
	H1	H2	H3	H4	H5	
Araceae						
<i>Anthurium gaudichaudianum</i>	1	0	0	0	0	1
<i>Anthurium pentaphyllum</i>	2	0	0	0	0	2
<i>Heteropsis rigidifolia</i>	1	1	2	0	0	4
<i>Philodendron appendiculatum</i>	10	4	0	0	0	14
Total	14	5	2	0	0	21
Total (espécies)	4	2	1	0	0	-

H1 = 0-2 m; H2 = 2-4 m; H3 = 4-6 m; H4 = 6-8 m; H5 = 8-10 m; H6 = 10-12 m; H7 = 12-14 m; H8 = 14-16 m; H9 = 16-18 m; H10 = 18-20 m; H11 = 20-22 m.