

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

---

---

**COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E DISTRIBUIÇÃO  
ESPACIAL DE BROMÉLIAS EPIFÍTICAS  
EM DIFERENTES ESTÁDIOS SUCESSIONAIS DA  
FLORESTA OMBRÓFILA DENSA –  
PARQUE BOTÂNICO DO MORRO BAÚ - ILHOTA/SC**

---

---

**Marcia Patricia Hoeltgebaum**

Florianópolis/SC

2003

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

---

---

**COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E DISTRIBUIÇÃO  
ESPACIAL DE BROMÉLIAS EPIFÍTICAS  
EM DIFERENTES ESTÁDIOS SUCESSIONAIS DA  
FLORESTA OMBRÓFILA Densa –  
PARQUE BOTÂNICO DO MORRO BAÚ - ILHOTA/SC**

---

---

**Marcia Patricia Hoeltgebaum**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Centro de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Santa Catarina, como um dos requisitos para obtenção do grau e título de Mestre em Biologia Vegetal.

**Orientadora: Profa. Dra. Maike Hering de Queiroz  
Co-orientador: Prof. Dr. Maurício Sedrez dos Reis**

Florianópolis/SC

2003

## AGRADECIMENTOS

A DEUS, pelo dom da vida.

À Dra. Maíke Hering de Queiroz, pessoa amável e iluminada, que me guiou e orientou nesses dois anos de mestrado com muita competência, dedicação, paciência e entusiasmo. Agradeço pelas oportunidades, pelo carinho, pelo apoio emocional em todas as horas, pelas sugestões e acompanhamento ao longo de todo o trabalho; pelo seu profissionalismo e pelo seu brilhante exemplo de vida.

Ao Dr. Maurício Sedrez dos Reis, meu querido mestre, sempre presente e pronto para ajudar principalmente nos momentos mais difíceis, agradeço por ter aceito a orientação deste trabalho e por toda a ajuda nas análises estatísticas. Pelas horas de atenção, pela paciência, amizade, sugestões metodológicas e pelos muitos conselhos que me deste.

Ao Dr. Ademir Reis, por me aturar e me atender com muito carinho todas as milhares de vezes que bati à sua porta. Pelos valiosos ensinamentos sobre bromélias e o mundo das plantas. Por ter permitido o uso das instalações do Parque, pelas sugestões, identificações de muitas plantas e por toda a confiança em mim depositada.

Aos professores, pelos valiosos ensinamentos: Dr. Charles R. Clement, Dr. Maurício Sedrez dos Reis, Dr. Rubens Nodari, Dra. Maíke H. de Queiroz, Dra. Sheila Merlotti, Dra. Marisa Santos, Dra. Terezinha Paulilo, Dr. Ademir Reis, Dr. João Jarenkow, Dr. Jorge L. Waechter, Dr. Paulo Kageyama e Dra. Cláudia R. dos Santos.

À Tânia Tarabini, por ter aceitado o estágio de docência, pelas valiosas contribuições, sugestões e pela amizade.

Ao Sandro Menezes Silva pelas sugestões apresentadas na avaliação deste trabalho, pela atenção dispensada em todos os momentos em que o procurei em busca de auxílio.

Ao taxonomista e amigo Marcos Sobral e aos professores Daniel e Leonor pela identificação de algumas espécies de forófitos.

Aos funcionários do Horto Botânico, Xisto, Silvana e Nauro e também à Vera, secretária da pós, pela valiosa ajuda no dia-a-dia.

Às minhas queridas amigas e co-co-orientadoras Juliana e Anete pela maravilhosa ajuda e acompanhamento deste trabalho. Jú, valeu pela amizade, troca de idéias, de risos e lágrimas, pelo constante companheirismo.

Ao amigo Fernando, por ter acompanhado e ajudado em praticamente todo o trabalho de campo. Pelo seu esforço, disposição, cumplicidade, dedicação e bom humor. Sem você este trabalho não teria acontecido!

Ao Silvanio que esteve sempre disposto a ajudar, inclusive de viajar quilômetros para o trabalho de campo. Valeu pelo treinamento de escalada e por ter me socorrido quando fiquei presa pelos cabelos logo na minha primeira aula!

Ao Sr. José Schmitt por ter ajudado a encontrar as áreas e fornecer todo o histórico das mesmas. Pela ajuda na coleta dos ramos das árvores e pelas horas de divertidas e proveitosas conversas.

Aos amigos, Eduardo Wanke, pelo empréstimo do seu equipamento novinho de escalada para que eu pudesse ter mais segurança nas subidas e ao Carlos Grippa, pelo treinamento das subidas com o novo equipamento.

Ao colega Erasmo que se dispôs a ajudar nas últimas coletas de dados, ao Ângelo, pela ajuda em algumas análises estatísticas.

Aos amigos de turma Felipe, Fernando, Roberto, Márcio, Lia, Elisa, Nirene, pelos momentos agradáveis de convivência e de trocas, pelo crescimento em conjunto e pela amizade, em especial à Cláudia, por todos os socorros, conselhos, apoio e cumplicidade. Amiga de todas as horas! E ao Felipe pelo companheirismo e ajuda no mundo desconhecido das bromélias quando eu ainda nem sabia diferenciar uma *Vriesea* de uma *Aechmea*.

Aos amigos de todas as horas: Lúcia, Marli, Brigitte, Anatoli, Sérgio e Arnaldo pelo companheirismo, apoio e ainda sugestões de trabalho. À Cintia e Eliane pela convivência no primeiro ano de mestrado.

Ao meu querido Marcelo, pela sua presença incondicional em todos os momentos. Pelo apoio e por ter me aturado com muito carinho, compreensão, amizade, dedicação e entusiasmo. Pelo companheirismo, cumplicidade, pela sua sensibilidade e por todos os importantes conselhos e sugestões ao longo deste trabalho.

À minha família maravilhosa que eu tanto amo, pelo apoio incondicional de todas as horas, presente em todos os momentos e etapas deste mestrado. Pelo carinho e pela mão estendida sempre que precisei. Por terem sacrificado suas horas de descanso para dividir, debaixo de sol, chuva e muitos mosquitos, as tarefas de campo. Por terem guiados meus passos e dado condições para que eu pudesse chegar até aqui. À minha irmãzinha querida, pelo companheirismo e pela presença.

Ao IBAMA, por ter concedido a licença de coleta e transporte das bromélias do Parque.

À CAPES, pela bolsa concedida nesses dois anos de mestrado e à Coordenação do Programa de Pós-graduação em Biologia Vegetal que possibilitou a realização deste trabalho.

*“As bromélias possuem o caráter,  
por assim dizer clássico,  
dos seus contornos:  
a sua forma é a de uma ânfora,  
de um vaso grego ou de uma roseta;  
Suas folhas descrevem curvas corretas,  
seus tecidos são firmes e  
sua superfície é freqüentemente ornada  
com zebruras ou coloridos diversos;  
algumas defendem seus frutos  
com armas aceradas.  
Suas folhas quase sempre atraentes  
e sempre de longa duração,  
têm belos enfeites e  
nada pediram à perfumaria”*

Eduardo Morren  
Botânico Belga

## RESUMO

No Brasil, a ocorrência de bromélias está intimamente relacionada à área de domínio da Floresta Atlântica. As bromélias epifíticas exercem forte influência nos processos e manutenção dos ecossistemas. Sua distribuição está ligada, entre outros fatores, à intensidade luminosa e à umidade, o que as tornam hábitat-dependentes. A fragmentação e alteração da floresta leva à uma drástica alteração de suas populações. Pouco se conhece sobre como os diferentes níveis de alteração da floresta podem afetar a estrutura da comunidade de bromélias epifíticas e como esta varia nos estádios sucessionais. Desta forma, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a composição florística e a distribuição espacial de bromélias epifíticas em diferentes estádios da sucessão secundária: Capoeirinha (CAP1), Capoeira (CAP2), Capoeirão (CAP3), Floresta Secundária (FS) e, também em Floresta Primária (FP). O estudo foi desenvolvido na Floresta Ombrófila Densa, no Parque Botânico do Morro Baú, Ilhota/SC. Para amostrar a flora de bromélias epifíticas, cada forófito foi considerado uma unidade amostral, definido pelo método de quadrantes centrados. Em cada estádio foram amostrados 60 forófitos com o DAP (diâmetro à altura do peito = 1,30m)  $\geq$  5cm para os estádios CAP2 e CAP3,  $\geq$  10cm para a FS e  $\geq$  15cm para a FP; espécies não arbóreas do estádio CAP1, com o DAS (diâmetro à altura do solo)  $\geq$  2 cm. Para o registro da distribuição vertical, o forófito foi dividido em intervalos de altura de dois metros a partir do solo e levantados presença/ausência de espécies e grau de cobertura de bromélias, avaliado por uma escala de pontuações, onde cada ponto correspondeu a um intervalo de porcentagem: 0= 0%; 1= 1% a 25%; 2= 26% a 50%; 3= 51% a 75%; 4= 76% a 100%. Foram registradas 27 espécies, pertencentes a oito gêneros e duas sub-famílias. *Vriesea incurvata* foi a espécie mais freqüente em todos os estádios estudados. FP apresentou o maior número de espécies (24) e a maior diversidade ( $H' = 2,69$ ), e o CAP3, o menor número (11 spp) e diversidade ( $H' = 1,98$ ). Não houve registro de bromélias adultas nos dois primeiros estádios e plântulas começaram a ocorrer a partir do estádio CAP2. Além do decréscimo do número de espécies, ocorreu também uma diminuição no grau de cobertura e número de forófitos colonizados por bromélias adultas e plântulas, em direção à FP. *Aechmea caudata* e *Vriesea atra*, podem ser sugeridas como indicadoras características de FP por terem sido encontradas exclusivamente nesse ambiente. Não foi encontrada especificidade entre bromélias epifíticas e espécies forofíticas. Preferência por padrão de casca foi encontrado em todos os estádios. A relação entre o DAP e o número de espécies de bromélias foi mais forte que este com o parâmetro altura, e esta relação aumentou gradativamente em direção à FP. A maior concentração de espécies e indivíduos de bromélias da FS e FP ocorreu nas regiões de início de copa e final de fuste e, no CAP3, entre a região basal e de copa. As espécies variaram na amplitude de distribuição e alturas de preferência de estádio para estádio, alcançando, de modo geral, alturas mais elevadas na FP. Em todos os estádios, destacaram-se as espécies com dispersão anemocórica. Espécies em floração podem ser encontradas ao longo de todo o ano, sendo janeiro, fevereiro e março os meses que apresentaram o maior número de espécies em floração. Bromélias-tanque corresponderam a 85% das espécies. As condições microclimáticas necessárias para o estabelecimento e desenvolvimento das bromélias epifíticas foram encontradas a partir do estádio CAP3.

## ABSTRACT

The occurrence of bromeliads in Brazil is closely related to the Atlantic Forest domain. The epiphytic bromeliads present a strong influence upon the ecosystem processes and its maintenance. Their distribution is related to the light intensity and humidity, besides other factors, what make them habitat-dependent. The forest fragmentation leads to a drastic alteration of their populations. Little is known about how the different levels of forest alteration can affect the structure of bromeliads community and how it varies according to the successional stages. Thus, the aim of the present study was to evaluate the floristic composition and the special distribution of epiphytic bromeliads at different stages of secondary succession: Capoeirinha (CAP1), Capoeira (CAP2), Capoeirão (CAP3), Secondary Forest (SF) and Primary Forest (PF). The study was developed in the rainforest, at the Morro Bau Botanical Park, Ilhota/SC – Brazil. To sample the flora of epiphytic bromeliads was the point-centered method. At each stage, 60 host-trees were sampled when DBH (diameter at breast height = 1,3 m) was  $\geq 5$  cm for CAP2 and CAP3 stages;  $\geq 10$  cm for SF, and  $\geq 15$  cm for PF. Bush species of CAP1 stage were sampled when the DSH (diameter at soil height) was  $\geq 2$  cm. For the vertical distribution records, the host-tree was divided in two-meter height intervals, starting from the soil. The presence/absence of species and the bromeliad covering degree were evaluated for one scale were which point corresponded one lag percentage: 0= 0%; 1= 1% a 25%; 2= 26% a 50%; 3= 51% a 75%; 4= 76% a 100% following Fournier (1974). A total of 27 species belonging to 8 genera and 2 subfamilies were registered. *Vriesea incurvata* was the most frequent species at all stages studied. PF presented the largest number of species (24) and the highest diversity ( $H' = 2,69$ ), whereas CAP3 presented the smallest number of species (11) and the lowest diversity ( $H' = 1,98$ ). No adult bromeliads were recorded at the first two stages, and seedlings began to occur at Capoeira stage. The number of species, the covering degree and the number of host-trees colonized by bromeliads (both adults and seedlings) decreased as the forest alteration degree increased. *Aechmea caudata* and *V. atra* are proposed as PF indicators. No specificity was found between epiphytic bromeliads and host-trees species. Bark pattern preference was found at all successional stages. The relationship between the DBH and the number of bromeliads species is stronger than the one between the height and number of species, and that relationship increased gradually toward PF. The highest concentration of bromeliad species and individuals at SF and PF occurred on the crown bottom and top of the stem; at CAP3 it occurred between the basal region and the crown of the trees. The species varied both in vertical distribution amplitude and heights of preference from stage to stage, with higher heights reached mostly in PF. At all stages the species with anemocoric dispersal were predominant. Species flowering were found year-round, with January, February and March presenting the largest number of species flowering. Tank bromeliads represented 85% of the species. The necessary microclimate conditions for the establishment and development of epiphytic bromeliads were found from CAP3 stage on.

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b>	VI
<b>ABSTRACT</b>	VII
<b>SUMÁRIO</b>	VIII
<b>LISTA DAS FIGURAS</b>	X
<b>LISTA DAS TABELAS</b>	XIII
<b>1. INTRODUÇÃO</b>	01
<b>2. MATERIAIS E MÉTODOS</b>	12
<b>2.1. Área de Estudo</b>	12
2.1.1. Histórico	12
2.1.2. Localização da Área	13
2.1.3. Clima	15
2.1.4. Geologia, geomorfologia e solos	15
2.1.5. Vegetação	16
2.1.6. Caracterização e Definição das Áreas de Estudo	16
<b>2.2. Procedimento Metodológico</b>	20
2.2.1. Levantamento Florístico e Amostragem Fitosociológica	20
2.2.2. Identificação Taxonômica	22
2.2.3. Caracterização Epifítica	24
2.2.4. Fenologia	27
2.2.5. Caracterização do Forófito Quanto às Características da Casca	28
<b>2.3. Análises Estatísticas</b>	29
2.3.1. Suficiência Amostral	29
2.3.2. Análise da Diversidade	29
2.3.3. Medida de Similaridade	30
2.3.4. Freqüência das Espécies	30
2.3.5. Colonização dos Substratos Disponíveis	32
2.3.6. Distribuição das Espécies de Bromélias nos Intervalos de Altura	32
2.3.7. Relação entre Plântulas e Adultas Epifíticas e Características Morfológicas do Forófito	33
2.3.8. Grau de Cobertura	33
<b>3. RESULTADOS</b>	34
<b>3.1. Suficiência Amostral</b>	34
<b>3.2. Composição, Diversidade e Similaridade Florística de Bromeliaceae</b>	34
<b>3.3. Categorização Epifítica</b>	44
<b>3.4. Floração</b>	45
<b>3.5. Distribuição Horizontal</b>	48
3.5.1. Forófitos Amostrados	52
3.5.2. Relação das Bromélias Epifíticas com Parâmetros Forofíticos	59
<b>3.6. Distribuição Vertical</b>	61
3.6.1. Intervalos de Altura e Riqueza Específica	61
3.6.2. Colonização de Plântulas e Bromélias nos Intervalos Disponíveis	63
3.6.3. Zonação	68



<i>3.6.4. Amplitude e Preferência de Distribuição Vertical das Espécies e Plântulas de Bromélias Epifíticas nos Intervalos Disponíveis</i>	70
<i>3.6.5. Grau de Cobertura</i>	74
<b>4. DISCUSSÃO</b>	76
<b>5. CONCLUSÃO</b>	100
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	102
<b>ANEXOS</b>	119
<b>ANEXO 1</b>	120
<b>ANEXO 2</b>	121
<b>ANEXO 3</b>	128
<b>ANEXO 4</b>	138

## LISTA DAS FIGURAS

- Figura 01:** Vista geral da área de estudo – Parque Botânico do Morro Baú – Ilhota/SC, 2002.....13
- Figura 02:** Localização geográfica do Parque Botânico do Morro Baú, Ilhota/SC, destacando as áreas estudadas.....14
- Figura 03:** Áreas de estudo: Capoeirinha (A); Capoeira (B); Capoeirão (C); Floresta Secundária (D); Floresta Primária (E); aspectos do interior da Floresta Primária (F,G) forófitos encontrados na Floresta Primária da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú-Ilhota/SC, 2002.....17
- Figura 04:** Técnica de escalada utilizada para visualização e coleta de bromélias epifíticas da Floresta Ombrófila Densa - Parque Botânico do Morro Baú-Ilhota/SC, 2002.....23
- Figura 05:** Classificação das bromélias epifíticas em diferentes regiões do forófito conforme sua distribuição vertical, seguindo proposta adaptada de Johansson (1974).....26
- Figura 06:** Padrões de casca encontrados nos forófitos da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú, 2002. (A) Casca Lisa, (B/D) Casca Áspera, (C) Casca descamante (lisa), (E) Casca Rugosa, (F) Casca Fissurada.....28
- Figura 07:** Curva espécie-área indicando a suficiência amostral da família bromeliaceae nos diferentes estádios sucessionais e Floresta Primária, do Parque Botânico do Morro Baú – Ilhota/SC, 2002.....35
- Figura 08:** Número de espécies de bromélias epifíticas (S) amostradas em cada estágio sucessionais e Floresta Primária da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú-Ilhota/SC, 2002.....37
- Figura 09:** Número de espécies registradas pertencentes aos gêneros *Tillandsia*, *Aechmea* e *Vriesea* nos 3 diferentes estádios estudados na Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú – Ilhota/SC, 2002.....38
- Figura 10:** Bromélias epifíticas amostradas na Floresta Ombrófila Densa, Parque Botânico do Morro Baú, Ilhota/SC, 2002. (A) *Aechmea blumnavii* forma heliófita, (B) *A. blumnavii* forma esciófita, (C) *A. blumnavii* detalhe inflorescência, (D) *Aechmea cylindrata*, (E) *Aechmea ornata*, (F) *Aechmea caudata*, (G) *Aechmea nudicaulis*, (H) *Bilbergia distachia*.....39
- Figura 11:** Bromélias epifíticas amostradas na Floresta Ombrófila Densa, Parque Botânico do Morro Baú, Ilhota/SC, 2002. (A) *Edmundoa lindonii*, (B) *Nidularium innocentii*, (C) *Nidularium procerum* (detalhe da inflorescência), (D) *Tillandsia stricta*, (E) *Racinaea spiculosa* e (F) *Tillandsia tenuifolia*.....40

- Figura 12:** Bromélias epifíticas amostradas na Floresta Ombrófila Densa, Parque Botânico do Morro Baú, Ilhota/SC, 2002. (A) *Tillandsia geminiflora*, (B) *Vriesea flammea*, (C) *Vriesea atra*, (D) *Vriesea altodaserrae*, (E) *Vriesea carinata*, (F) *Vriesea erythrodactylon*, (G) *Vriesea gigantea*.....41
- Figura 13:** Bromélias epifíticas amostradas na Floresta Ombrófila Densa, Parque Botânico do Morro Baú, Ilhota/SC, 2002. (A) *Vriesea incurvata*, (B) *Vriesea philippocoburgii*, (C) *Vriesea platynema*, (D) *Tillandsia gardneri*, (E) *Vriesea vagans*, (F) *Wittrockia smithii* (detalhe da inflorescência).....42
- Figura 14:** Bromélias epifíticas amostradas na Floresta Ombrófila Densa, Parque Botânico do Morro Baú, Ilhota/SC, 2002. (A) *Vriesea rodigasiana*, (B) *Vriesea scalaris*, (C) *Vriesea ensiformis*, (D) *Vriesea brusquensis*, (E) *Catopsis sessiliflora*, (F) *Tillandsia usneoides*, (G) *Canistropsis bilbergioides*, (H) *Wittrockia superba* (detalhe da inflorescência).....43
- Figura 15:** Período de floração observado e complementado por descrições de Reitz (1983) das bromélias epifíticas amostradas nos diferentes estádios sucessionais da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro do Baú, Ilhota/SC, 2002.....47
- Figura 16:** Frequência de plântulas e adultas sobre indivíduos de forófitos nos diferentes estádios sucessionais e número de forófitos colonizados e não colonizados em cada estágio sucessional da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú – Ilhota/2002.....52
- Figura 17:** Número de espécies de bromélias epifíticas por intervalo de altura (H1=0-2m; H2=2-4m; H3=4-6m; H4=6-8m; H5=8-10m; H6=10-12m; H7=12-14m; H8=14-16m; H9=16-18m; H10=18-20m; H11=20-22m; H12=22-24m; H13=24-26m) nos forófitos dos diferentes estádios sucessionais, Floresta Ombrófila Densa, Parque Botânico do Morro Baú/SC, 2002.....62
- Figura 18:** Número de ocorrências de plântulas de bromélias epifíticas por intervalo de altura (H1=0-2m; H2=2-4m; H3=4-6m; H4=6-8m; H5=8-10m; H6=10-12m; H7=12-14m; H8=14-16m; H9=16-18m; H10=18-20m; H11=20-22m; H12=22-24m; H13=24-26m) nos forófitos dos diferentes estádios sucessionais, Floresta Ombrófila Densa, Parque Botânico do Morro Baú/SC, 2002.....62
- Figura 19:** Número de forófitos com seus intervalos de altura disponíveis à colonização nos diferentes estádios de sucessão da Floresta Ombrófila Densa, Parque Botânico do Morro Baú-Ilhota/SC, 2002.....64
- Figura 20:** Representação gráfica da porcentagem de colonização nos intervalos disponíveis nos forófitos em cada intervalo de altura por plântulas e espécies de bromélias epifíticas no estágio Capoeirão da Floresta Ombrófila Densa, Parque Botânico do Morro Baú-Ilhota/SC, 2002. Esta figura não permite comparação de áreas entre as espécies.....65

- Figura 21:** Representação gráfica da porcentagem de colonização nos intervalos disponíveis nos forófitos em cada intervalo de altura por plântulas e espécies de bromélias epifíticas em Floresta Secundária da Floresta Ombrófila Densa, Parque Botânico do Morro Baú-Ilhota/SC, 2002. Esta figura não permite comparação de áreas entre as espécies.....66
- Figura 22:** Representação gráfica da porcentagem de colonização nos intervalos disponíveis nos forófitos em cada intervalo de altura por plântulas e espécies de bromélias epifíticas na Floresta Primária da Floresta Ombrófila Densa, Parque Botânico do Morro Baú-Ilhota/SC, 2002. Esta figura não permite comparação de áreas entre as espécies.....67
- Figura 23:** Distribuição vertical das bromélias epifíticas dos diferentes estádios sucessionais da Floresta Ombrófila Densa, Parque Botânico do Morro Baú – Ilhota/SC, 2002, em diferentes zonas do forófito, adaptado de Johansson (1974).....69
- Figura 24:** Amplitude de ocorrência (barras verdes) e preferência (barras vermelhas) das espécies de bromélias epifíticas e plântulas nos diferentes estádios sucessionais e Floresta Primária da Floresta Ombrófila Densa, Parque Botânico do Morro Baú – Ilhota/SC, 2002.....73
- Figura 25:** Classes de diâmetro de 400 forófitos amostrados pelo método de ponto quadrante em Floresta Primária e Secundária da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro do Baú, Ilhota/SC, 2002.....127

## LISTA DAS TABELAS

- Tabela 01:** Espécies amostradas no levantamento florístico pelo método quadrantes centrados nos diferentes estádio de sucessão secundária e Floresta Primária na Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú/Ilhota – SC, 2002.....36
- Tabela 02:** Número de espécies de bromélias epifíticas amostradas (S), Índice de Shannon (H') e Índice de Pielou (E) de cada estádio sucessional da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú - Ilhota/SC, 2002.....38
- Tabela 03:** Caracterização das bromélias epifíticas quanto à relação com o forófito, tipo de diásporo e obtenção de nutrientes das bromélias epifíticas da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú – Ilhota/SC, 2002.....44
- Tabela 04:** Estimativas de abundância e distribuição das espécies de bromélias epifíticas registradas no Estádio Capoeirão da sucessão secundária da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú – Ilhota/SC, 2002.....48
- Tabela 05:** Estimativas de abundância e distribuição das espécies de bromélias epifíticas registradas na Floresta Secundária da sucessão secundária da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú – Ilhota/SC, 2002.....49
- Tabela 06:** Estimativas de abundância e distribuição das espécies de bromélias epifíticas registradas na Floresta Primária da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú – Ilhota/SC, 2002.....50
- Tabela 07:** Espécies de forófitos amostrados, frequência absoluta e relativa e padrão de casca no estádio Capoeirinha da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú- Ilhota/SC, 2002.....53
- Tabela 08:** Espécies de forófitos amostrados, frequência absoluta e relativa e padrão de casca no estádio Capoeira da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú- Ilhota/SC, 2002.....54
- Tabela 09:** Espécies de forófitos amostrados, frequência absoluta e relativa e padrão de casca no estádio Capoeirão da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú- Ilhota/SC, 2002..... 55
- Tabela 10:** : Espécies de forófitos amostrados, frequência absoluta e relativa e padrão de casca na Floresta Secundária da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú- Ilhota/SC, 2002. ....56

- Tabela 11:** Espécies de forófitos amostrados, frequência absoluta e relativa e padrão de casca na Floresta Primária da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú- Ilhota/SC, 2002.....58
- Tabela 12:**Relação entre o número de bromélias epifíticas, o DAP (diâmetro a altura do solo = 1,30m) e altura, obtida pela Correlação de Spearman, nos diferentes estádios sucessionais, Floresta Ombrófila Densa, Parque Botânico do Morro Baú – Ilhota/SC, 2002.....59
- Tabela 13:**Amplitude de ocorrência e preferência (maior frequência) por intervalo de altura de espécies de bromélias epifíticas e plântulas nos diferentes estádios sucessionais e Floresta Primária da Floresta Ombrófila Densa, Parque Botânico do Morro Baú – Ilhota/SC, 2002.....72
- Tabela 14:**Indivíduos forofíticos e grau de cobertura de bromélias epifíticas em diferentes alturas nos diferentes estádios sucessionais e Floresta Primária da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú -Ilhota/SC, 2002.....75
- Tabela 15:**Diâmetro à altura do Peito (DAP), média e desvio padrão de 400 forófitos amostrados pelo método de ponto quadrante em Floresta Secundária, da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú, 2002.....121
- Tabela 16:**Diâmetro à altura do Peito (DAP), média e desvio padrão de 400 forófitos amostrados pelo método de ponto quadrante em Floresta Primária, da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú, 2002.....124
- Tabela 17:**Espécies forofíticas, ordenadas pelos pontos amostrais (= número do coletor). Diâmetro medido à altura do solo (DAS) igual ou superior a 2 cm, onde os números entre parênteses representam as ramificações existentes nesta altura, e altura total no Estádio Capoeirinha da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú, Ilhota/SC,2002.....128
- Tabela 18:**Espécies forofíticas, ordenadas pelos pontos amostrais. Número da exsicata depositada em herbário,diâmetro medido à altura do solo (DAP) igual ou superior a 5 cm, onde os números entre parênteses representam as ramificações existentes nesta altura, altura total e plântulas presentes no Estádio Capoeira da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú, Ilhota/SC,2002.....130
- Tabela 19:**Espécies forofíticas, ordenadas pelos pontos amostrais. Número da exsicata depositada em herbário,diâmetro medido à altura do solo (DAP) igual ou superior a 5 cm, onde os números entre parênteses representam as ramificações existentes nesta altura, altura total e plântulas presentes no Estádio Capoeirão da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú, Ilhota/SC,2002.....132

- Tabela 20:** Espécies forofíticas, ordenadas pelos pontos amostrais. Número da exsicata depositada em herbário, diâmetro medido à altura do solo (DAP) igual ou superior a 5 cm, onde os números entre parênteses representam as ramificações existentes nesta altura, altura total e plântulas presentes na Floresta Secundária da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú, Ilhota/SC, 2002.....134
- Tabela 21:** Espécies forofíticas, ordenadas pelos pontos amostrais. Número da exsicata depositada em herbário, diâmetro medido à altura do solo (DAP) igual ou superior a 5 cm, onde os números entre parênteses representam as ramificações existentes nesta altura, altura total e plântulas presentes na Floresta Primária da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú, Ilhota/SC, 2002.....136
- Tabela 22:** Ocorrência das espécies de bromélias epifíticas e plântulas de bromélias em intervalos de altura (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) delimitados nos forófitos no Estádio Capoeirão da Floresta Ombrófila Densa, Parque Botânico do Morro Baú – Ilhota/SC, 2002.....138
- Tabela 23:** Ocorrência das espécies de bromélias epifíticas e plântulas de bromélias em intervalos de altura (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) delimitados nos forófitos na Floresta Secundária da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú – Ilhota/SC, 2002.....139
- Tabela 24:** Ocorrência das espécies de bromélias epifíticas e plântulas de bromélias em intervalos de altura (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; H12 = 22-24m; H13 = 24 -26m) delimitados nos forófitos da Floresta Primária da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú – Ilhota/SC, 2002.....140

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil é detentor da maior diversidade biológica do planeta (Brasil, 1998) que está distribuída, em grande parte, nas florestas tropicais. Tal riqueza de espécies se deve não somente às arbóreas mas também a outros importantes grupos, tais como as epífitas (Gentry & Dodson, 1987a; Richards, 1996), consideradas como importantes elementos estruturais dentro dos ecossistemas em que ocorrem (Engwald *et al.*, 2000).

De toda a flora de espécies vasculares, 10% são epífitas, o que representa um total de aproximadamente 25.000 espécies (Kress, 1986).

Por definição, plantas epífitas são nutricionalmente independentes de seus hospedeiros, utilizando-os somente como suporte (Coxson & Nadkarni, 1995). Esta interação biótica entre epifíticas e sua árvore hospedeira é conhecida como comensalismo, onde o forófito não é afetado negativamente enquanto provê suporte físico para as epífitas que se beneficiam com condições favoráveis ao seu crescimento. Essa condição, no entanto, pode se alterar quando de alguma forma o forófito sofre danos mecânicos ou até mesmo inibição da fotossíntese provocada pelo excesso de plantas epífitas (Benzing, 1995; Middleton *et al.*, 1997).

As epífitas vasculares apresentam uma ampla e explosiva especiação dentro de poucas famílias que são responsáveis, em grande parte, pela diversidade florística dos Neotrópicos (Benzing, 1980), onde 80% das espécies estão concentradas em apenas quatro famílias: Orchidaceae, Bromeliaceae, Polypodiaceae e Araceae (Gentry & Dodson, 1987b).

Dentre as 84 famílias de plantas vasculares que incluem espécies epífitas (Kress, 1986), Bromeliaceae é a segunda maior (Janzen, 1980; Benzing, 1990; Waechter, 1992; Nieder *et al.*, 1996; Breier, 1999; Schütz-Gatti, 2000), com cerca de 3000 espécies distribuídas em 56 gêneros, sendo que destas, mais de 50% são epífitas (Luther & Sieff, 1998; Martinelli, 2000). Dentre estas espécies, 40% encontra-se no Brasil (Leme, 1997), mais precisamente em áreas de domínio da Floresta Atlântica, que abriga a maior diversidade e o maior número de endemismos de bromélias do planeta (Cogliatti-Carvalho *et al.*, 2001b). Com exceção de uma única espécie, *Pitcairnia feliciana*, descoberta na África em 1937, todas são originárias das Américas do Sul e Central (Gilmartin, 1973; Joly,



1993; Benzing, 1994; Zomlefer, 1994). Ocorrem em praticamente todos os ecossistemas encontrados entre o sul dos Estados Unidos até centro da Argentina e Chile. Podem também ser encontradas desde o nível do mar até altitudes superiores a 4.000 metros, das zonas desérticas até às mais úmidas (Leme & Marigo, 1993).

As bromélias são plantas herbáceas, com folhas fortemente rosetadas. Possuem caule que tende a ser fortemente reduzido, onde prendem-se as folhas dispostas espiraladamente (Zomlefer, 1994). Geralmente a base foliar é alargada, conferindo a algumas espécies maior ou menor capacidade de armazenamento de água e detritos orgânicos (Leme & Marigo, 1993). As margens podem ser lisas ou cobertas por espinhos. As flores são hermafroditas, trímeras, com ovário de súpero a ínfero (Joly, 1993). O fruto pode ser carnoso do tipo baga ou capsular deiscente, produzindo sementes zoocóricas e anemocóricas, respectivamente (Schultz, 1990). Todas as bromeliáceas epífitas, tanto jovens quanto adultas, possuem raízes com função primária de fixação da planta ao substrato (Reitz, 1967). A fixação se dá com a secreção de uma substância pardacenta que permite sua aderência a diferentes superfícies (Leme & Marigo, 1993).

A família Bromeliaceae, de origem monofilética, é dividida em três sub-famílias cujas características estão baseadas no hábitat (epífita ou terrícola), ovário (superior ou inferior), fruto (capsular ou baga) e sementes (tipo de apêndice) (Zomlefer, 1994; Leme, 1997; Silva & Coutinho, 1999). As espécies de Pitcairnioideae são quase todas mesomórficas ou xeromórficas terrícolas com sistema radical bem desenvolvido, com relativa especialização dos tricomas foliares e preferência a habitats secos (Souza & Neves, 1996). Os gêneros mais representativos são *Pitcairnia*, *Dyckia*, *Hechtia* e *Navia*. A sub-família Tillandsioideae, possui várias espécies adaptadas a ambientes muito secos no dossel da floresta e elevada especialização de crescimento, redução do sistema vascular, alta organização de tricomas da epiderme, com pronunciada capacidade de absorção (op.cit.). *Catopsis*, *Tillandsia* e *Vriesea* são os gêneros de maior representatividade (Benzing, 1976). Já os membros de Bromelioideae, apresentam tricomas com pouca especialização estrutural ou funcional e contém muitas espécies epífitas que geralmente possuem forma de tanque (Baensch & Baensch, 1994). Os gêneros mais representativos desta sub-família são *Aechmea*, *Bilbergia*, *Neoregelia* e *Cryptanthus* (Benzing, 1976).

A grande maioria das bromélias formam rosetas foliares que apresentam tricomas, que são escamas ou pêlos de absorção. Nessas rosetas, formam-se reservatórios de água que retêm também nutrientes provenientes do resultado dos processos de decomposição de material orgânico das mais variadas origens. Esses nutrientes são, em sua grande maioria, utilizados pela planta como recurso nutricional, absorvidos através dos tricomas foliares, que encontram-se concentrados na base das folhas (Leme, 1984). Os tricomas são encontrados em praticamente todos os gêneros de Bromeliaceae (Benzing, *et al.*, 1978). Eles facilitam o rápido movimento de água e minerais para dentro da planta, que deixam entrar água quando há disponibilidade da mesma, mas que se fecham para retê-la quando em período de seca (Dickison, 2000).

Já as espécies que não formam rosetas, como observado em *Tillandsia usneoides* por exemplo, ou que possuem bainhas muito estreitas, não conseguem armazenar água, sendo, portanto, capazes de incorporar os minerais capturando-os diretamente da umidade atmosférica (Reitz, 1983). Essas espécies são chamadas de atmosféricas. Como vantagem adicional, muitas dessas espécies possuem metabolismo CAM - Metabolismo Ácido das Crassulaceae (Fahn & Cutler, 1992), o qual proporciona uma diminuição na perda de água por transpiração, permitindo que elas possam passar por um longo período com falta de água (Larcher, 2000) podendo crescer e sobreviver em ambientes de baixo suprimento hídrico (Tamaki & Mercier, 1997) e até ser uma das únicas famílias epifíticas a sobreviverem em florestas ou estações mais secas (Pinto *et al.*, 1995). O metabolismo CAM está presente em cerca de dois terços das espécies de bromélias e em todas as espécies atmosféricas (Martin, 1994).

Dentre as espécies formadoras de tanque, ou seja, que são capazes de reter água entre suas folhas, as bromélias representam 50% dos vegetais que apresentam fitotelmos (Fish, 1983). Esses tanques constituem microhabitat para inúmeras espécies vegetais e animais (Picado, 1913), permitindo, assim, interações de diferentes modos com diversos tipos de organismos, conferindo a elas um importante papel ecológico (Rocha *et al.*, 1997). As bromélias epifíticas são espécies de relevante importância, principalmente para ambientes tropicais, por proporcionar uma grande probabilidade de encontros interespecíficos, sendo que algumas espécies, tanto animais quanto vegetais, só conseguem

sobreviver ou se reproduzir se elas estiverem presentes no ambiente (Reitz, 1983; Cogliatti-Carvalho, 2001b).

Aliada à capacidade de retenção de água, a complexa e variada arquitetura de suas folhas faz com que as bromélias funcionem como verdadeiros ampliadores de biodiversidade (Rocha *et al.*, 1997). Além do número de folhas, os principais elementos da arquitetura de uma planta são a altura e volume, afetando diretamente na riqueza e abundância de organismos a ela associados (Lawton, 1983; Oliveira & Rocha, 1997). Quanto maior a complexidade na arquitetura de uma planta maior interação entre organismos ela pode proporcionar.

Em determinados ambientes as bromélias constituem uma das principais fontes de água disponível. Thorne *et al.* (1996) observaram indicações que térmitas em habitats secos, estabelecem relações com bromélias para acessar água. Vários outros animais como mamíferos, roedores, marsupiais dependem da água reservada nas bromélias para suprir suas necessidades metabólicas (Oliveira *et al.*, 1994).

Além de fonte de água, nutrientes, sítios de nidificação, entre outros, as flores das bromélias são fontes de recursos alimentares para diversos polinizadores (Pizo, 1994; Oliveira & Rocha, 1997). Nadkardi & Matelson (*apud* Pizo, 1994) em sua revisão sobre o uso de epífitas por aves em regiões neotropicais, alegaram que as bromélias talvez sejam as epífitas mais exploradas pelas aves.

As Bromeliáceas também são importantes fornecedoras de néctar para polinizadores vertebrados (Sazima *et al.*, 1999) principalmente para espécies de morcegos e beija-flores (Sazima *et al.*, 1995), sendo uma das poucas famílias onde a polinização por vertebrados predomina sobre a entomofilia (Sazima *et al.*, 2000).

Pode-se dizer que as bromélias exercem uma forte influência nos processos e manutenção dos ecossistemas. Desempenham importante papel como suporte à cadeia alimentar, utilizam de forma eficiente os nutrientes, disponibilizam água em suas imbricadas rosetas, redistribuindo desta forma, a umidade ao ambiente. Além disso, contribuem para a biodiversidade, com seu elevado número de espécies, e também na produtividade e capacidade de resiliência dos ecossistemas (Lugo & Scatena, 1992).

As bromélias epífitas também interferem na ciclagem de nutrientes da floresta. Interceptam uma grande quantidade de matéria orgânica e água que iriam diretamente ao

solo liberando-os gradativamente (Leme & Marigo, 1993) após eventos de chuvas fortes, ventos ou quedas dos indivíduos. Desta forma também influenciam na hidrologia por aumentar a quantidade de água disponível no ecossistema (Benzing, 1998).

Na sucessão epifítica que ocorre sobre os forófitos, as bromélias são menos dependentes da preparação local (Benzing, 1995) e atuam como pioneiras, criando por sua vez, condições mais favoráveis para o aparecimento e estabelecimento de outras espécies (Pittendrigh, 1948; Leme & Marigo, 1993).

A extrema sensibilidade às mudanças e perturbações das condições ambientais (Benzing, 1998), faz das epífitas os primeiros indicadores bióticos das mudanças climáticas globais, bem como indicadores ecológicos em termos de microclima e maturidade florestal (Budowski, 1965; Lugo & Scatena, 1992; Hietz-Seifert *et al.*, 1996), uma vez que o aumento na complexidade dos ambientes favorece uma maior ocorrência no número de espécies. Desta forma, as bromélias podem indicar o grau de conservação da floresta, uma vez que em sua fase clímax apresentam-se em grande número de espécies e abundância de indivíduos (Engwald, *et al.*, 2000; Cogliatti-Carvalho *et al.*; 2001a).

Dentre as angiospermas, Bromeliaceae destaca-se por sua ocorrência em uma extensiva diversidade de habitats e por sua capacidade em ocupar ambientes com baixa disponibilidade de água e nutrientes (Pittendrigh, 1948). As adaptações morfológicas, fisiológicas e anatômicas presentes nesta família, possibilitaram sua independência do solo, contribuindo desta forma, para o pronunciado epifitismo observado entre suas espécies (Pittendrigh, *op.cit.*; Benzing & Renfrow, 1974; Akinsoji, 1990).

A estratégia do hábito epifítico proporciona certas vantagens, como melhor acesso a trechos mais iluminados dentro do contexto florestal, redução parcial de herbivoria, maior eficiência na dispersão de sementes pelo vento (Leme & Marigo, 1993). Por outro lado, o substrato disponível é pobre em nutrientes refletindo num lento desenvolvimento dos indivíduos (Zotz, 1995). Além disso, em certos locais tal como na copa das árvores, onde ocorre uma maior variação climática, as epífitas podem sofrer com períodos de seca, uma vez que o suprimento de água pela chuva ou por neblina, pode ocorrer de forma intermitente (Helbsing *et al.* 2000).

A distribuição espacial das bromélias epifíticas, bem como sua abundância e diversidade está ligada a diversos fatores bióticos e abióticos. Para Hietz (1997), a

distribuição de epífitas em árvores ocorre em função da reprodução, do movimento dos diásporos e da fixação ao substrato, germinação, crescimento, sobrevivência das espécies e também à estabilidade do substrato. Ela pode variar em dois sentidos: horizontalmente, ou seja, ao longo de diferentes formações vegetais e entre os diferentes forófitos que as compõem, e verticalmente, fixando-se desde a base da árvore hospedeira até o topo da mesma (ter Steege & Cornelissen, 1989).

A estratificação vertical e distribuição horizontal das espécies forofíticas, cria muitos micro-habitats que abrem nichos de fixação para uma variedade imensa de muitas outras espécies, principalmente de epífitas (Akinsoji, 1990).

Em relação à distribuição horizontal, dentre outros fatores, a estrutura da floresta e as espécies de forófitos que a compõem, afetam fortemente a vegetação epifítica. Os substratos característicos providos por cada espécie arbórea, promovem uma certa “especificidade” na relação forófito-hospedeiro (ter Steege & Cornelissen, 1989).

Um forófito supre seus epífitos com a base física. A estrutura arbórea determina a qualidade e quantidade de espaço potencial para epífitos (Rudolph *et al.*, 1998). Desta forma, o forófito representa um habitat arranjado verticalmente, onde gradientes como de luz e umidade podem ser os principais fatores que determinam as condições de crescimento dos epífitos (ter Steege & Cornelissen, 1989; Nieder *et al.*, 1999). Para Veloso & Klein (1957) a intensidade luminosa e a umidade relativa são os fatores de maior influência, tanto na distribuição quanto na abundância das espécies epifíticas.

Os forófitos podem tornar-se mais ou menos explorados conforme sua idade (Benzing, 1995) e arquitetura (Hietz & Hietz-Seifert, 1995; Reitz, 1983). Árvores mais antigas são, a princípio, estruturalmente mais diversas (Nieder *et al.* 1999). Troncos com diferentes inclinações e diferentes diâmetros no mesmo indivíduo, representam diferentes idades e disponibilidade de substrato e estão correlacionados com graus de diversidade epifítica e associações específicas, mostrando influência na história de vida, diversidade, distribuição e abundância (Benett, 1986; Rudolph *et al.*,1998). Rudolph *et al.* (1998), encontraram evidente relação entre inclinação e diâmetro com diversidade de espécies. Catling & Lefkovitch (1989), encontraram relação entre o tamanho das epífitas e o suporte utilizado, enquanto Zimmerman & Olmsted (1992) detectaram preferência das epífitas por forófitos com padrão de casca persistente.

As características do substrato fornecido pelos forófitos, tais como textura, porosidade e persistência da casca, pH, presença de toxinas e acúmulo de húmus são também fatores de relevância (ter Steege & Cornelissen, 1989). Eles influenciam na absorção e retenção de umidade, fixação e germinação das sementes, além da sobrevivência das plântulas (Bonnet, 2001), bem como na adaptação ecofisiológica da planta adulta (Hietz & Hietz-Seifert, 1995). Desta forma, a fixação de bromélias epifíticas nas diferentes alturas disponíveis no forófito, vai depender da sua exigência quanto ao micro-hábitat (Bennett, 1986), ou seja, das suas necessidades quanto à germinação de sementes e estabelecimento de suas plântulas (Matos, 2000).

Segundo Frei (1972 *apud* Rudolf *et. al.*, 1998), a dispersão de diásporos determina o potencial de alcance de uma espécie e sua abundância potencial, que são fatores determinantes na sua distribuição e abundância. De igual modo, para Benzing & Ott (1981) o sucesso das plantas epífitas está particularmente relacionado à sua capacidade de propagação e recrutamento de novos hábitats.

As adaptações reprodutivas dos epífitos também se refletem na estrutura vertical. Frequentemente é comum espécies que ficam nas partes mais altas da copa terem dispersão anemocórica enquanto espécies que ficam mais abaixo do dossel são zoocóricas (Kelly, 1985 *apud* Nieder, 1999).

Apesar das plantas epífitas serem mais abundantes em locais onde prevalecem a alta umidade e pluviosidade (Lüttge, 1985), elas desenvolveram adaptações em diversas características estruturais, metabólicas e de interação que apresentam vantagens adaptativas em ambientes onde água e nutrientes encontram-se como recursos limitados (Akinsoji, 1990; Zotz, 1995). As adaptações epifíticas envolvem aspectos vegetativos e reprodutivos, que garantem sua sobrevivência e capacidade de colonização em diferentes situações microclimáticas (Waechter, 1992), demonstrando sua plasticidade ecológica (Nieder *et al.*, 1997).

Alguns autores observaram que a distribuição vertical das epífitas se caracteriza por uma zonação marcada (Johansson, 1974; Benzing, 1998; Nieder *et al.*, 2000; Annaselvam & Parthasarathy, 2001) onde seria possível encontrar guildas características de espécies em determinada região do forófito.

O estabelecimento de categorias ecológicas para plantas epifíticas tem sido baseada em muitas características, entre elas a dependência de um suporte, fidelidade ao dossel da floresta, preferência de exposição à luz e modo de crescimento (Benzing , 1986). Benzing (1990; 1995), classifica as epifitas, conforme sua relação com o forófito, em três categorias: acidentais, que não possuem adaptação para o hábito epifítico mas que podem ocasionalmente crescer sobre outros vegetais; as facultativas, que podem crescer tanto em solo, rochas ou sobre o forófito, e, as habituais, também conhecidas como verdadeiras ou características, possuem adaptações vegetativas mais diversificadas e especializadas, permitindo uma ocorrência mais ampla e maior chance de sobrevivência em diferentes micro-habitats.

Quanto aos requerimentos de luz, as bromélias epifíticas se distribuem de modo particular dentro das diferentes zonas verticais da floresta. Veloso & Klein (1957) propuseram as seguintes categorias de bromélias: esciófitas, mesófitas e heliófitas. Para esses autores, as esciófitas colonizam o primeiro nível de altura na floresta, onde há baixa incidência luminosa e elevada umidade relativa do ar. As mesófitas ou indiferentes, ocupam os troncos e galhos médio inferiores das árvores e as heliófitas ocupam os galhos das árvores mais altas, sendo mais tolerantes à luminosidade mais elevada. Leme & Marigo (1993) ainda propõem dividir as heliófitas em extremas e moderadas.

Pittendrigh (1948), propôs três grupos de plantas com diferentes preferências de luminosidade: o grupo de exposição (“exposure group”), de sol (“sun group”) e tolerante a sombra (“shade-tolerant”). O grupo de exposição é composto por espécies que vivem em locais bem iluminados. Geralmente não suportam sombreamento porque os tricomas quando úmidos, podem bloquear a luz e também impedir a troca gasosa. O grupo de sol, engloba aquelas que vivem em ambientes um pouco mais sombreados. Possuem menos tricomas cobrindo a superfície das folhas. E as tolerantes à sombra, exigem maior umidade, e suas rosetas geralmente são mais abertas, com folhas mais finas, estreitas e compridas.

Apesar da sua indiscutível importância ecológica, os epifitos vasculares tem recebido relativamente pouca atenção (Akinsoji, 1990; Rudolf *et al.* 1998). Alguns autores (Zimmermann & Olmsted, 1992; Rudolph, *et. al.*, 1998; Nieder *et al.*, 2000) alegam que a falta de uma técnica adequada e o difícil acesso ao dossel podem dificultar o estudo dessas plantas.

Alguns trabalhos taxonômicos e ecológicos que avaliam a composição florística, diversidade, distribuição e abundância das espécies epifíticas e sobretudo das bromeliáceas, tem sido realizados no Brasil (Aragão, 1967; Silva, 1994; Waechter, 1992; 1998; Fontoura, 1995; Pinto *et al.*, 1995; Fischer & Araujo, 1995; Almeida, 1997; Almeida *et al.*, 1998; Breier, 1999; Dittrich *et al.*, 1999; Schütz-Gatti, 2000; Matos, 2000; Bonnet, 2001; Cogliatti-Carvalho *et al.*, 2001; Kersten & Silva, 2001; 2002; Rogalski, 2002; Borgo, 2002 entre outros). Klein (1990), Smith e Downs (1974) publicaram na flora Neotrópica uma monografia sobre Bromeliaceae contribuindo para o conhecimento da área de dispersão de todas as espécies brasileiras, inclusive as catarinenses. Em Santa Catarina, além dos trabalhos de Smith e Downs (1974), os estudos de Reitz (1983) documentam a flora, distribuição, ecologia e fenologia das espécies. Porém, pouca atenção ainda tem sido dada ao papel das bromélias epifíticas quanto à sua participação na dinâmica da sucessão de florestas tropicais (Benzing, 1980). Bromélias em sucessão foram estudadas por Queiroz (1994), que avaliou vários grupos vegetais ao longo da sucessão, inclusive a substituição de espécies rupícolas, incluindo bromélias, e caracterizou cortejos de pleno sol, meia sombra e sombra. Já Bonnet (2001), estudou a diversidade e distribuição espacial de bromélias em diferentes estádios da sucessão da Floresta Ombrófila Densa.

Na região sul, principalmente em Santa Catarina, entre as décadas de 40 e 50 as bromélias receberam atenção especial devido ao surto de malária (Veloso, 1952; 1953). A “região bromélia-malária” assim denominada pelos técnicos pelo fato dos mosquitos transmissores da malária depositarem seus ovos nas bainhas das bromélias, compreendia todo o litoral da encosta atlântica do Paraná, Santa Catarina e norte do Rio Grande do Sul. Era em Santa Catarina, porém, onde concentrava-se o maior foco da doença devido à extensão das florestas primárias onde o epifitismo era abundante, com elevada participação das bromélias (Klein, 1967). Veloso & Klein (1957), a fim de estudar as composições florísticas no sul do Brasil e as suas possíveis relações com a criação de *Anopheles* sp., mosquito responsável pela transmissão da malária, fizeram, entre os anos de 1949 a 1953, levantamentos em toda a mata pluvial, que se estende ao longo do litoral e parte da encosta atlântica do sul do Brasil. Levantaram dados de mais de 300.000 indivíduos arbóreos e arbustivos, tomados em vários pontos da região. Além destes, registraram o número e as espécies de bromélias encontradas em cada um dos indivíduos amostrados. Como



resultados desses estudos, o Serviço Nacional de Malária optou pela retirada manual das bromélias e derrubadas da floresta num raio de 1000 a 1500m ao redor das cidades (Reitz, 1983). Ainda houve aplicação de inseticidas DDT para controle da doença. Naquela ocasião, populações inteiras de bromélias foram dizimadas sem nenhuma preocupação ecológica.

Hoje, o que coloca em risco a conservação das bromélias são outros fatores. Em menor escala, o interesse crescente pelo seu valor ornamental tem refletido na retirada indiscriminada destas plantas da floresta. Mas, o fator mais importante é a redução e fragmentação das florestas. A Floresta Atlântica, que é um dos ecossistemas mais rico em bromélias, tem hoje menos de 8% de sua área original (SOS Mata Atlântica, 2002). Essa redução e alteração das matas levam à redução ou extinção de espécies e conseqüentemente à perda da diversidade genética nas populações. Logo, estudos de espécies da Floresta Atlântica devem ser considerados prioritários e de suma urgência enquanto ainda há possibilidade para a realização dos mesmos. Estes estudos devem procurar, além de descrições, abordar vários aspectos ecológicos e de interação que permitam uma melhor compreensão dos processos dinâmicos desse ecossistema.

Como as bromélias epifíticas são estreitamente relacionadas e dependentes do microclima local, respondem claramente com diferenças na sua composição e abundância, às mudanças que ocorrem em cada estágio sucessional de regeneração da floresta. Sendo assim, o estudo comparativo de bromeliáceas nas diferentes fases da sucessão fornecem importantes informações sobre como o grau de interferência antrópica pode afetar essas populações (Matos, 2000).

Tendo em vista o acelerado processo de fragmentação da Floresta Atlântica, e, considerando a importância que as bromélias desempenham na dinâmica da mesma, bem como a demanda crescente de técnicas de restauração de áreas degradadas, torna-se imperativo intensificar estudos em diferentes estágios sucessionais da floresta para que se tenha uma melhor compreensão do comportamento destas espécies nos diferentes níveis de alteração da floresta.

Assim, este trabalho teve como objetivo principal, avaliar a composição florística e a distribuição espacial de bromélias epifíticas em diferentes estágios sucessionais de

regeneração da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú/SC, e responder as seguintes perguntas:

- Quais as espécies de bromélias epifíticas que ocorrem nos diferentes estádios sucessionais da área estudada?
- Qual a similaridade florística, diversidade e equitabilidade das bromélias epifíticas entre os estádios sucessionais?
- Quais são as bromélias epifíticas mais freqüentes em cada estágio?
- Em qual estágio de desenvolvimento elas se encontram?
- Qual a relação entre as bromélias epifíticas e os forófitos em cada estágio sucessional?
- Qual o tipo de diásporo e forma de obtenção de nutrientes que as bromélias epifíticas apresentam?
- Qual o período de floração das bromélias epifíticas amostradas na área de estudo?
- Quais são as espécies forofíticas amostradas em cada estágio?
- Qual o padrão de casca que as espécies forofíticas apresentam?
- As bromélias epifíticas ocorrem preferencialmente em algum padrão de casca encontrado nos forófitos?
- Existe relação entre a ocorrência das espécies com o diâmetro e/ou altura dos forófitos?
- Como as bromélias epifíticas distribuem-se verticalmente nos diferentes estádios?
- Qual a amplitude de ocorrência das bromélias epifíticas nos diferentes intervalos de altura fornecidos pelos forófitos dos diferentes estádios?
- Dentro da amplitude ocorrência, as bromélias apresentam preferência de fixação por algum(ns) intervalo (s) de altura?
- Existem guildas características de espécies de bromélias epifíticas que se mantêm constantes em determinadas regiões dos forófitos?
- Qual a porcentagem de colonização das bromélias epifíticas nos diferentes intervalos de altura dos forófitos?
- Qual o grau de cobertura das bromélias epifíticas nos forófitos em cada estágio sucessional?
- Existe diferenças no grau de cobertura entre as regiões do forófito e entre os diferentes estádios?

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1. *Área de Estudo*

#### 2.1.1. *Histórico*

Por volta de 1960, o ritmo de destruição das florestas já estava chamando a atenção de muitos naturalistas e pesquisadores da época. Padre Raulino Reitz, fundador do Herbário Barbosa Rodrigues (HBR) - Itajaí/SC, sempre preocupou-se com a preservação da natureza. Essa preocupação fez com que o HBR adquirisse da família von Buettner o Morro Baú e seus arredores, situado nos municípios de Ilhota e Luís Alves, área de grande valor ecológico e paisagístico (Reitz, 1961). Foi então criado em 08 de abril de 1961, o Parque Botânico do Morro Baú (Marterer, 1996).

Dentre as atividades propostas para o Parque, elaboradas pelo seu idealizador, Pe. Raulino Reitz, estão: conservação da flora e fauna, proibindo-se a caça e exploração e destruição vegetal; manutenção de uma estação biológica com intuito de desenvolver pesquisa científica; fomentação do turismo ecológico; implantação de trilhas ecológicas e construção de mirantes (Reitz, 1961).

Desde 1963, a área do Parque foi registrada pelo Departamento Estadual de Caça e Pesca de Santa Catarina, como "*Parque de Refúgio*", pela Portaria Nº 05 de 10 de setembro de 1963. Atualmente, é considerado como Área Piloto dentro da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, nomeada pelo MAB-UNESCO e objetiva principalmente, preservar e desenvolver pesquisa sobre conservação e manejo de florestas, além de implementar educação ambiental junto aos seus visitantes e moradores vizinhos do Parque (<http://www.cttmar.univali.br/~hbr/bau.htm>).

Devido à sua altitude, o Morro Baú pode ser visto facilmente do oceano, que segundo Reitz (1961), serviu de balisa aos navegadores desde a descoberta das terras brasileiras e consta em todas as cartas de navegação (Figura 01).



Figura 01. Vista geral da área de estudo – Parque Botânico do Morro Baú – Ilhota/SC, 2002.

### *2.1.2. Localização da área*

O Parque Botânico do Morro Baú, está localizado nos municípios de Ilhota e Luiz Alves, médio vale do Itajaí, entre as coordenadas 26°47'10" e 26°50'15"S e 48°55'33" e 48°57'25"W, estado de Santa Catarina (Figura 02). Totaliza uma área de 750ha que estende-se da cota de 200m do nível do mar, no fundo do vale até o topo do morro, a 819,47m de altitude (Gaplan, 1986). Está circundado pelos municípios de Itajaí, Gaspar, Blumenau e Penha (Marterer, 1996).

Neste local, foram selecionadas para o presente estudo, cinco áreas em diferentes estádios sucessionais: Capoeirinha (CAP1), Capoeira (CAP2), Capoeirão (CAP3), Floresta Secundária (FS) e Floresta Primária (FP). As coordenadas geográficas e as respectivas altitudes das formações estão apresentadas no Quadro 01.

FIGURA DISPONÍVEL NO ARQUIVO **FIGURA 02**

Figura 02. Localização geográfica do Parque Botânico do Morro Baú, Ilhota/SC, destacando as áreas estudadas.

Quadro 01. Coordenadas geográficas e altitudes dos diferentes estádios sucessionais estudados na Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú-Ilhota/SC, 2002.

<b>ESTÁDIO</b>	<b>LATITUDE</b>	<b>LONGITUDE</b>	<b>ALTITUDE</b>
Capoeirinha	26° 48' 648" S	48° 57' 400" W	268m
Capoeira	26° 48' 383" S	48° 57' 492" W	281m
Capoeirão	26° 48' 602" S	48° 57' 390" W	275m
Floresta Secundária	26° 48' 383" S	48° 57' 160" W	338m
Floresta Primária	26° 48' 323" S	48° 57' 160" W	542m

### *2.1.3. Clima*

O clima da região é tropical úmido, com uma temperatura média anual de 20°C (Gaplan, 1976). A precipitação média anual está entre 1800 e 2.000mm com cerca de 140 dias de chuva bem distribuídos ao longo do ano, com maior intensidade no verão. A região não apresenta deficiência hídrica. A umidade relativa do ar é muito elevada, com valores entre 84 a 86% consequência dos freqüentes nevoeiros que mantém a parte superior do Morro Baú encoberta (Klein, 1980).

### *2.1.4. Geologia, geomorfologia e solos*

A região do Parque Botânico do Morro Baú encontra-se sobre a Formação Baú, que pertence ao Grupo Itajaí do Complexo Luiz Alves, parte do Escudo Catarinense (Gaplan, 1986; Possamai, 1989). O Grupo Itajaí é constituído por rochas sedimentares da Formação Garcia, cortadas pelo Granito Subida e cobertas pelos riolitos da Formação Campo Alegre. Todo o conjunto está capeado pelas rochas rudáceas da Formação Baú, onde ocorre um conglomerado que apresenta seixos sub arredondados de quartzo e quartzito e, em menor freqüência, seixos de granito, gnaisses, filitos, xistos, arenitos, siltitos e riolitos (Schulz Junior & Albuquerque, 1969; Gaplan, 1986). A matriz do conglomerado é constituída de

feldspatos, o que sugere depósito em ambiente aquático continental (Schulz Junior & Albuquerque, 1969).

A área do Parque pertence à unidade geomorfológica de embasamentos em estilos complexos, as Serras do Leste Catarinense, e é drenada pelo Rio Baú que deságua no rio Luiz Alves, afluente do Itajaí-Açú (Gaplan, 1986). O solo é do tipo Cambissolo Álico, não hidromórfico, de baixa fertilidade e de textura argilosa, com relevo ondulado e montanhoso (Gaplan, op. cit.).

#### *2.1.5. Vegetação*

O Parque é coberto pela Floresta Ombrófila Densa montana e alto montana, típica de encosta. Estas, apresentam em geral terrenos muito íngremes, cobertos por floresta densa não tão alta quanto a floresta da baixada, sendo bastante diversificada quanto à composição florística, formando agrupamentos distintos nas diferentes alturas das encostas (Klein, 1980). A comunidade arbórea é organizada em sinúsias que diferem pelo tamanho e pelas espécies presentes, distinguindo-se o estrato arbóreo, de arvoretas, arbustivo e herbáceo, além da presença de uma grande quantidade de epífitos (Klein, 1979).

Segundo Lisboa (2001), o Morro Baú representa a área com a maior diversidade de espécies arbóreas estudada, até o momento, para a região sul.

#### *2.1.6. Caracterização e Definição as Áreas de Estudo*

A área constitui um mosaico de formações em diversos estádios sucessionais, resultado de cortes seletivos e rasos efetuados em diferentes momentos da história da área.

A delimitação dos diferentes estádios sucessionais e Floresta Primária para a realização deste estudo, foi estabelecida após excursões prévias de reconhecimento da área. Os critérios de inclusão das áreas basearam-se na estrutura da vegetação, na presença de espécies características de cada estádio, na localização observando incidência de luminosidade, declividade e histórico das áreas, além da possibilidade de acesso (Figura 03).

FIGURA DISPONÍVEL NO ARQUIVO **FIGURA 03**

Figura 03. Áreas de estudo: Capoeirinha (A); Capoeira (B); Capoeirão (C); Floresta Secundária (D); Floresta Primária (E); aspectos do interior da Floresta Primária (F,G)



forófitos encontrados na Floresta Primária da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú-Ilhota/SC, 2002.

A determinação dos diferentes estádios sucessionais e Floresta Primária (FP) seguiu os critérios propostos por Klein (1980), detalhada por Queiroz (1994), por ser amplamente empregada e conhecida em estudos de sucessão no estado de Santa Catarina. Seguindo a nomenclatura proposta pelo primeiro autor, os estádios foram delimitados em Capoeirinha (CAP1), Capoeira (CAP2), Capoeirão (CAP3) e Floresta Secundária (FS).

O estágio Capoeirinha caracterizou-se pela dominância de arbustos. Os gêneros predominantes no local são *Baccharis* (Asteraceae) e *Tibouchina* (Melastomataceae). Nesta fase ainda pode ser observada grande incidência de luz ao nível do solo e a vegetação é baixa, atingindo aproximadamente quatro metros de altura. É denominado pelo CONAMA (Resolução nº 04/94) como estágio inicial de regeneração. A área selecionada como representante deste estágio foi anteriormente utilizada para o plantio de aipim e cana por cerca de 10 anos consecutivos. Há aproximadamente dois anos foi abandonada observando-se ainda resquícios da cultura anteriormente produzida no local. Apesar da dominância de plantas arbustivas tais como *Baccharis dracunculifolia*, *B. semiserrata*, *Tibouchina pilosa* e *T. urvilleana*, podem também ser observadas muitas plantas herbáceas e alguns indivíduos jovens de espécies arbóreas de estádios mais avançados como *Myrsine coriacea* e *Miconia cinnamomifolia*.

O segundo estágio da sucessão, determinado como Capoeira, foi estabelecido em uma área onde anteriormente eram cultivados cana e arroz. A regeneração da floresta teve início há 10 anos, porém, neste período ainda houve exploração de cana, com alguma alteração da vegetação. Neste local ocorre o domínio marcante de *Myrsine coriacea* (Myrsinaceae) acompanhada por *Clusia criuva* (Clusiaceae). A presença desta última indica solos com baixa disponibilidade de água (Queiroz, 1994). O componente herbáceo é menos expressivo. Este estágio é denominado pelo CONAMA (Resolução nº 04/94) como estágio médio de regeneração.

O estágio caracterizado como Capoeirão, é marcado pela instalação e domínio de *Miconia cinnamomifolia* (Melastomataceae), como nas formações descritas por Klein (op.cit.) e Queiroz (op.cit.). Estas árvores atingem cerca de 10 à 20 metros de altura, formando densos agrupamentos que provocam um maior sombreamento à área, elevando

desta forma a umidade do solo e favorecendo a instalação de um grande número de espécies arbustivas e arbóreas. No seu interior ocorrem espécies características da floresta secundária, tais como: *Miconia cabucu* (Melastomataceae), *Alchornea triplinervia* (Euphorbiaceae), *Hieronyma alchorneoides* (Euphorbiaceae), *Guapira opposita* (Nyctaginaceae), *Myrcia rostrata* (Myrtaceae) entre outras. Este estágio é denominado pelo CONAMA como estágio avançado de regeneração. A área estudada possui cerca de 15 a 20 anos de idade. Anteriormente foi utilizada para roça de milho, feijão e mandioca. Desde então, não sofreu nenhum outro tipo de intervenção.

A Floresta Secundária, foi representada neste estudo por uma área que sofreu intenso corte seletivo de praticamente todas as espécies madeiráveis há cerca de 50 anos, conforme depoimento do Sr. José Schmitt, zelador do Parque. A derrubada destas árvores e sua retirada do interior da mata provocou a queda de muitas outras, deixando imensas clareiras. Por estar inserida dentro de uma formação de floresta primária, sua regeneração deve ter sido favorecida na rapidez e qualidade. No interior desta área podem ser observadas espécies arbóreas que no estágio anterior ocorriam na fase jovem, agora dominando o dossel, principalmente a *Tapirira guianensis* (Anacardiaceae), *Cabralea canjerana* (Meliaceae), *Hieronyma alchorneoides* (Euphorbiaceae), *Sloanea guianensis* (Elaeocarpaceae), *Copaifera trapezifolia* (Fabaceae), *Guapira opposita* (Nyctaginaceae). No estrato médio podem ser encontrados vários indivíduos de *Euterpe edulis* entre outras espécies típicas desta fase sucessional (Klein, 1980; Queiroz, 1994).

Finalmente, a Floresta Primária, abrangeu uma área onde não há registro de interferência antrópica e que apresentou espécies típicas para estas formações tais como *Ocotea catharinensis* (Lauraceae) e *Sloanea guianensis* (Eleoocarpaceae) com elevado DAP (diâmetro à altura do peito) e estrutura semelhante à descrita por Klein (1980).

## **2.2. Procedimento Metodológico**

### *2.2.1. Levantamento Florístico e Amostragem Fitossociológica*

Para amostrar a flora epifítica de Bromeliaceae, cada forófito foi considerado uma unidade amostral, definido pelo método de quadrantes centrados (Martins, 1993; Krebs, 1998; Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974). A amostragem qualitativa, avaliou a presença/ausência de indivíduos e, a quantitativa, a porcentagem de cobertura de indivíduos epifíticos sobre o forófito.

Em cada estágio sucessional foram amostrados 15 pontos distribuídos a cada 10m ao longo de transectos. Cada ponto é constituído de 4 unidades amostrais, totalizando 60 forófitos por estágio (Waechter, 1992). Estacas metálicas foram utilizadas para fixar os pontos em campo e identificados por uma etiqueta plástica com a numeração do ponto e do transecto ao qual pertence. Para evitar sobreposição, os transectos foram demarcados paralelamente a 20 metros de distância entre si, seguindo curvas de nível.

Os quadrantes foram estabelecidos a partir dos pontos, utilizando uma cruzeta de madeira de forma a coincidir perpendicularmente seus eixos com a linha do transecto. Em cada quadrante, foi marcado o forófito arbóreo mais próximo do ponto e que possuía DAP (diâmetro à altura do peito = 1,30m)  $\geq 5$ cm para o estágio CAP2 e CAP3,  $\geq 10$ cm para a FS e  $\geq 15$ cm para a FP. Para espécies não arbóreas do primeiro estágio foram inclusos os indivíduos com o DAS (diâmetro à altura do solo)  $\geq 2$  cm. As variações de inclusão diamétrica em cada estágio foram estabelecidas em face das diferenças estruturais entre as comunidade tais como: composição de espécies, diâmetro médio e classes de diâmetro (vide Anexo 02). Os forófitos, mais próximos de cada quadrante receberam uma etiqueta de identificação contendo o número do ponto e do quadrante. Com auxílio da régua dendrométrica, foram tomadas medidas de altura total e altura do fuste - tronco sem ramificações. A copa neste estudo foi considerada como o intervalo entre altura total e altura do fuste, levando-se em consideração não só a concentração de folhas mas, principalmente, as ramificações.

Os diâmetros na altura do solo (DAS) bem como o diâmetro a altura do peito (DAP) foram calculados dividindo-se o perímetro (P) pelo valor de  $\pi = 3,141592654$ . Ou seja:

$$\mathbf{DAP = PAP / \pi}$$

$$\mathbf{DAS = PAS / \pi}$$

Para árvores com ramificações à altura do peito, o diâmetro foi calculado a partir do somatório das áreas basais (AB) dos ramos:

$$\mathbf{ST_r = DAP^2 * \pi / 40.000}$$

$$\mathbf{ST_t = \sum ST_r}$$

$$\mathbf{DAP_r = \sqrt{(ST_t * 40.000 / \pi)}}$$

onde:

$ST_r$  = secção transversal do ramo

DAP = diâmetro do ramo à altura do peito

$DAP_r$  = diâmetro real à altura do peito

$ST_t$  = secção transversal total do indivíduo

$\pi = 3,1416$

Para o registro da distribuição vertical, o forófito foi dividido em intervalos de altura de dois metros a partir do solo: H1=(0-2m), H2=(2-4m), H3=(4-6m), H4=(6-8m), H5=(10-12m), H6=(12-14m), H7=(14-16m), H8=(16-18m), H9=(18-20m), H10=(20-22m), H11=(22-24m), H12=(24-26m), H13=(26-28m). Para cada intervalo foram registradas a ocorrência das espécies e o grau de cobertura de bromeliáceas dentro daquele intervalo. Para registrar o grau de cobertura de bromélias no forófito em cada estágio sucessional foi utilizada a escala proposta por Fournier (1974) de 0 a 4, que avalia a porcentagem de cobertura de bromélias ao longo de todos os intervalos de altura dos forófitos. Cada ponto desta escala de 0 a 4 equivale à um intervalo de porcentagem: **0**= 0%; **1**= 1% a 25%; **2**= 26% a 50%; **3**= 51% a 75%; **4**= 76% a 100%.

Nos casos cuja ocorrência de grupamentos de espécies ou indivíduos deu-se em área limite de intervalo, a espécie em questão foi considerada como ocorrendo para os dois intervalos. As bromeliáceas que estavam fixadas em outros epífitos ou hemiepífitos crescidos no forófito analisado, não foram consideradas neste estudo.

Os intervalos do forófito foram estabelecidos com auxílio de régua até cerca de 12m de altura e quando o forófito excedia a esta medida, os mesmos foram estimados.

Para visualizar e identificar as bromélias, foi utilizado binóculo (7x35) para as observações feitas a partir do solo e de árvores vizinhas. A escalada foi empregada para os forófitos sempre que a identificação das epífitas não era possível a partir do solo. Para escalada dos forófitos foram utilizados corda, mosquetões, freio oito, ascensor-descensor, escada, jumar, altas, peitoral e cadeira de alpinismo conforme técnicas adaptadas para estudo em dossel (Perry, 1978; Perry & Williams, 1981; Whitacre, 1981; Oliveira & Zaú, 1995) bem como capacete e luvas para segurança pessoal. Essa técnica permite a observação com segurança e sem que ocorram danos aos epífitos e ao forófito (Figura 04).

### 2.2.2. Identificação Taxonômica

Para a identificação taxonômica, foi coletado e herborizado um indivíduo de cada espécie de Bromeliaceae. As exsiccatas foram incorporadas junto ao Herbário da Universidade Federal de Santa Catarina - FLOR. Alguns exemplares, cuja identificação a campo não foi possível, foram coletados e mantidos *in vivo* para observação da floração e de características vegetativas que pudessem auxiliar na determinação dos mesmos.

A licença de coleta e transporte das espécies de bromélias foi expedida pelo IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - sob o número 05/2002/IBAMA/SC, com validade de 24 meses (Anexo 01).

Os trabalhos taxonômicos utilizados para a determinação das Bromeliaceae epifíticas, além da consulta a especialistas, foram: Smith & Downs (1974; 1977; 1979); Winkler (1982); Reitz (1983); Leme (1997; 1998; 2000); Luther & Sieff (1998).

Os ramos dos forófitos amostrados foram coletados, herborizados e quando férteis, depositados no Herbário FLOR. Ramos e bromeliáceas estéreis foram coletados e depositados no Laboratório de Botânica – LASEF. A identificação deste material contou com a contribuição de taxonomistas do Departamento de Botânica da UFSC - Dr. Ademir Reis, Dra. Maria Leonor D’el Rei Souza, Prof. Daniel Falkenberg Msc. e, Marcos Sobral da UFMG.

Os nomes das espécies forofíticas e os respectivos autores foram conferidos pelo Index Kewensis (1997).

FIGURA DISPONÍVEL NO ARQUIVO **FIGURA 04**

Figura 04: Técnica de escalada utilizada para visualização e coleta de bromélias epifíticas da Floresta Ombrófila Densa - Parque Botânico do Morro Baú-Ilhota/SC, 2002.

### 2.2.3. Caracterização das Bromélias Epifíticas

As bromélias epifíticas foram caracterizadas quanto à relação com o forófito, ao tipo de diásporo, à obtenção de nutrientes e água, ao estágio de desenvolvimento e quanto à distribuição vertical.

Quanto ao estágio de desenvolvimento, foram categorizadas em plântulas, todas as bromélias epifitas jovens, morfológicamente diferente da espécie adulta e que não puderam ser identificadas no nível genérico (Bonnet, 2001) e em adultas, as espécies identificáveis e já diferenciadas das plântulas.

A relação das bromélias epifíticas com os forófitos, observado dentro de cada área estudada, foi classificado conforme Benzing (1990; 1995), em três categorias:

- Acidental: não possui adaptação para o hábito epifítico mas que pode ocasionalmente crescer sobre outros vegetais;
- Facultativo: pode crescer tanto em solo, rochas ou sob o forófito;
- Habitual: também conhecido como verdadeiro ou característico, possui adaptações vegetativas mais diversificadas e especializadas, permitindo uma ocorrência mais ampla e maior chance de sobrevivência em diferentes micro-habitats.

Quanto a estrutura de dispersão ou tipo de diásporos, foram divididas em dois grandes grupos:

- Diásporo carnoso: estrutura suculenta, geralmente colorida, adaptada à ingestão e dispersão animal;
- Diásporo plumoso: estrutura adaptada ao transporte pelo vento.

Para categorizar a obtenção de nutrientes e água, as bromélias epifíticas foram classificadas como:

- Formadoras de cisternas ou tanque: captam água e nutrientes pelos pequenos reservatórios formados nas rosetas foliares;

- Atmosféricas: não possuem reservatórios de água, e capturam o alimento diretamente da atmosfera. São caracterizadas pelo revestimento escamoso acinzentado.

Para a caracterização da distribuição vertical das bromélias epifíticas nos diferentes intervalos de altura, seguiu-se a proposta de zonação, adaptada de Johansson (1974). A zonação, divide o forófito em regiões conforme sua estrutura (Figura 05). Neste estudo, os forófitos foram divididos em: zona basal, fuste e copa. Para a determinação das regiões de fuste e copa, foi considerada a média obtida para estas zonas em cada estágio sucessional. Considerando esta divisão, as espécies de bromélias epifíticas foram classificadas em:

- Basais: espécies restritas à base do forófito, que corresponde ao primeiro intervalo de altura (0-2m);
- Intermediárias: espécies que ocorreram na região do fuste (tronco sem ramificação) excluindo-se a região basal (0-2m).
- De copa: espécies de distribuição restrita à copa dos forófitos;
- Ampla: espécies que distribuíram-se desde a base do forófito até a copa.

Para as espécies que apresentaram distribuição em duas regiões do forófito, foi considerada a amplitude de ocorrência dentro de cada zona (Figura 05). Desta forma foram classificadas em:

- Intermediária/Basal: espécies que ocorreram na região basal e intermediária, porém, com maior amplitude de ocorrência na região intermediária do forófito;
- Intermediária/de Copa: espécies que ocorreram na região intermediária, estendendo-se à região de copa, porém, com maior amplitude de ocorrência na região intermediária do forófito;
- De Copa/Intermediária: espécies que ocorreram na região de copa e intermediária, com maior amplitude de ocorrência na região de copa do forófito.



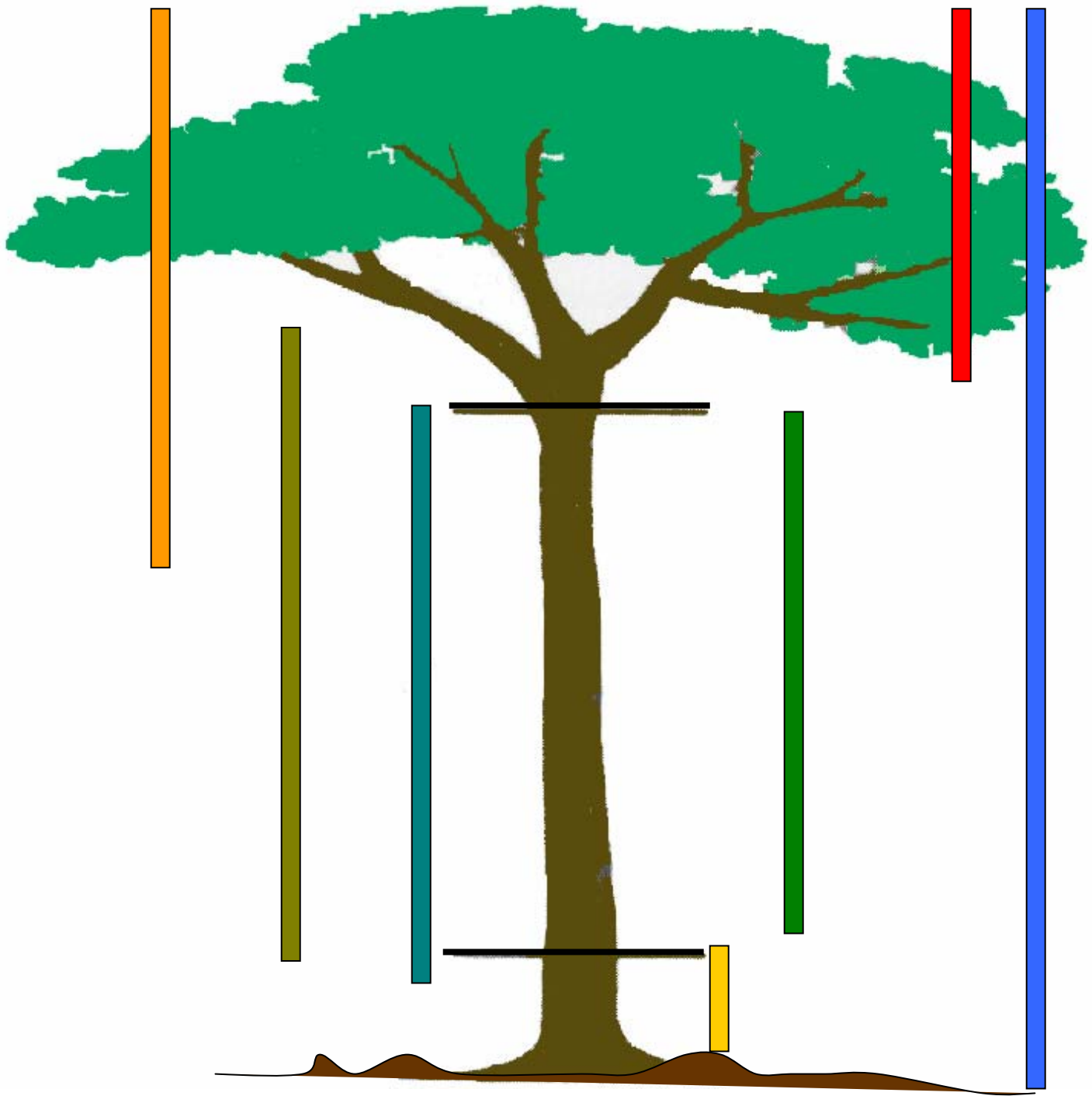


Figura 05: Classificação das bromélias epífitas em diferentes regiões do forófito conforme sua distribuição vertical, seguindo proposta adaptada de Johansson (1974). ■ Basal, ■ Intermediária, ■ De Copa, ■ Ampla, ■ Intermediária/Basal, ■ Intermediária/de Copa, ■ De Copa/ Intermediária.

#### *2.2.4.Fenologia*

Durante a realização do trabalho em campo, foram observadas as espécies em floração e registrado o período de ocorrência do evento. Em face da insuficiência amostral, devido ao curto período em campo, as informações sobre o período de floração das espécies, foram complementadas com os estudos realizados por Reitz (1983).

### 2.2.5. Caracterização do Forófito Quanto às Características da Casca

Cada forófito amostrado no levantamento nas diferentes formações foi caracterizado quanto à aspereza e persistência da casca, conforme classificação proposta por Waechter (1992) e Torres *et al.* (1994) em: Lisa, áspera, rugosa e fissurada. E estas, ainda em: persistente ou descamante (Figura 06).

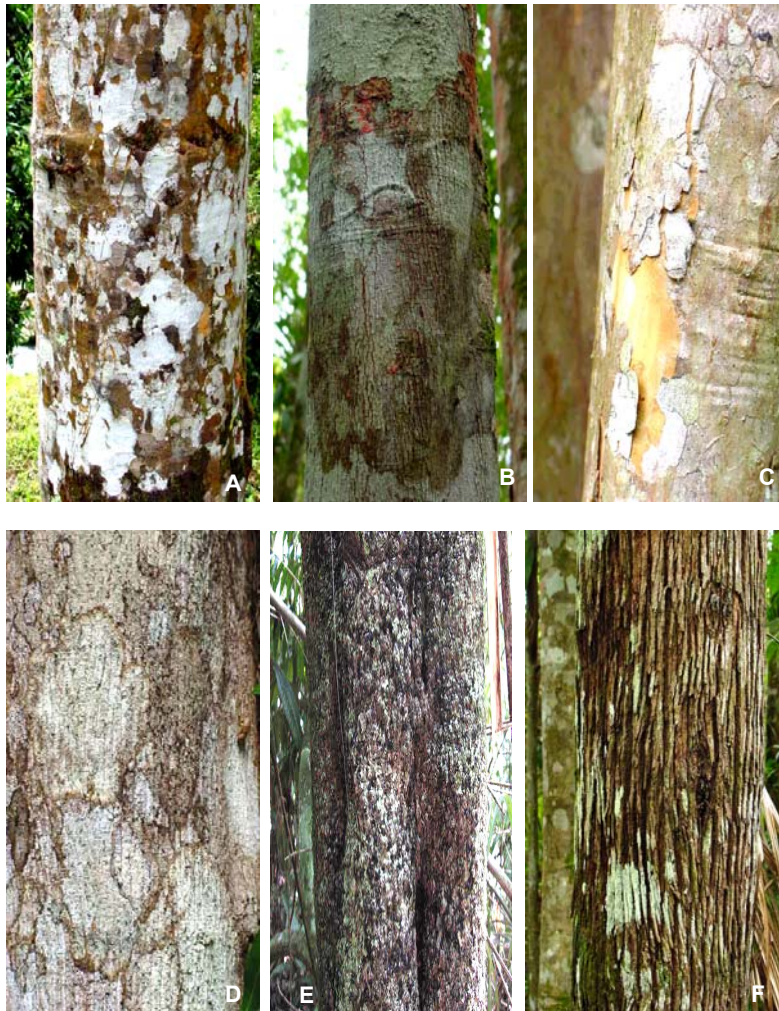


Figura 06: Padrões de casca encontrados nos forófitos da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú, 2002. (A) Casca Lisa, (B/D) Casca Áspera, (C) Casca descamante (lisa), (E) Casca Rugosa, (F) Casca Fissurada.

## **2.3. Análises estatísticas**

### *2.3.1. Suficiência amostral*

A amostragem da diversidade de bromélias foi avaliada através da curva espécie-área, também conhecida como curva do coletor (Brower & Zar, 1977). Este gráfico faz a relação entre o número acumulado de espécies amostradas e o número de unidades amostrais. A amostragem foi considerada satisfatória com a estabilização da curva. Para ajustamento da curva à área amostrada, foi calculada a regressão logarítmica (Zar, 1996). Também foram calculados os coeficientes de determinação  $R^2$  ao nível de significância a 5%:

$$Y = A + B \log X$$

onde:

A= coeficiente angular

B= coeficiente linear

X= número de unidades

### *2.3.2. Análise da diversidade*

Para analisar a diversidade de bromélias, além da riqueza específica que indica o número absoluto de espécies em uma dada área amostral, foram utilizados dois índices que medem a diversidade alfa (diversidade da comunidade) e avaliam a participação quantitativa das espécies: o Índice de Shannon ( $H'$ ) e o Índice de Pielou ( $E$ ) (Zar, 1996).

$$H' = - \sum (p_i \cdot \ln p_i)$$

onde:

$p_i$  = frequência relativa decimal sobre indivíduos forofíticos ( $N_{fi} / \sum N_{fi}$ )

$\ln$  = logaritmo natural

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

onde:

$H'$  = índice de Shannon

S = número de espécies amostradas

### 2.3.3. Medida de Similaridade

Para verificar a existência de similaridade da composição florística entre os diferentes estádios sucessionais, foi utilizado o índice de similaridade qualitativo de Jaccard (IJ) (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974):

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

onde:

a = número de espécies comuns a dois estádios

b e c = número de espécies restritas a cada estágio sucessionais

### 2.3.4. Frequência das espécies

Para estimar a abundância e distribuição de cada espécie de bromélia epifítica considerando sua ocorrência sobre os indivíduos e espécies de forófitos em cada formação, foram calculados, conforme Waechter (1992):

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

onde:

$N_{ai}$  = frequência absoluta sobre indivíduos forofíticos

$N_{fi}$  = número total de indivíduos forofíticos com a espécie  $i$  de bromélia

$N_{fa}$  = número total de indivíduos forofíticos amostrados

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

onde:

Nri = frequência relativa sobre indivíduos forofíticos

Nfi = número total de indivíduos forofíticos com a espécie *i* de bromélia

$$\mathbf{Sai = 100 ( Sfi / Sfa)}$$

onde:

Sai = frequência absoluta sobre a espécie forofítica

Sfi = número de espécies forofíticas com a espécie *i* de bromélia

Sfa = número total de espécies forofíticas amostradas

$$\mathbf{Sri = 100 (Sfi / \sum Sfi)}$$

onde:

Sri = frequência relativa sobre espécies forofíticas

Sfi = número total de espécies forofíticas com a espécie *i* de bromélia

Para as espécies forofíticas amostradas foram calculadas a frequência absoluta e relativa (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974; Martins, 1993; Braun-Blanquet, 1979), obtidas pelas seguintes fórmulas:

$$\mathbf{FA = ai/A \times 100}$$

$$\mathbf{FR = FAi/\sum FAs \times 100}$$

onde:

FA = frequência absoluta

ai = número de pontos onde ocorre a espécie *i*

A = número total de pontos

FR = frequência relativa

A comparação das frequências, testadas pelo qui-quadrado, foi feita ordenando as espécies mais frequentes para as de menor frequência, comparando-as entre si até detectar diferenças estatisticamente significativas.

### 2.3.5. Colonização dos substratos disponíveis

Foram calculadas a porcentagem de colonização de cada espécie de bromélia e das plântulas em cada intervalo de altura para cada estágio sucessional.

$$IP = ip/it \times 100$$

$$IA = ia/it \times 100$$

onde:

IP= intervalos colonizados por plântulas

IA= intervalos colonizados por bromélias adultas

ip = número de intervalos com registro de plântulas

ia = número de intervalos com registro de bromélias adultas

it = número total de intervalos oferecidos pelos forófitos

### 2.3.6. Distribuição das espécies de bromélias nos intervalos de altura

Para avaliar a preferência por intervalos de altura das bromélias epifíticas, com frequência maior que um, entre os intervalos de altura, foi elaborada uma tabela de contingência\* e usado o teste do Qui-quadrado para avaliação das diferenças (Zar, 1996; Sokal & Holf, 1969), obtidos pela seguinte fórmula:

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

onde:

fo = frequência observada

fe = frequência esperada

Nível de probabilidade ( $\alpha$ ) = 5%

\* Tabela de contingência (exemplo hipotético).

Intervalos de Altura (m)	Presença fo	Presença fe	Ausência fo	Ausência fe	Total
H1	14	11,5 <sup>(a)</sup>	55	57,5 <sup>(b)</sup>	69 <sup>C</sup>
H2	09	11,5 <sup>(a)</sup>	60	57,5 <sup>(b)</sup>	69 <sup>D</sup>
<i>Total</i>	23 <sup>A</sup>		115 <sup>B</sup>		138 <sup>T=A+B ou C+D</sup>

Cálculo do fe:

$$(a) = A \cdot C / T$$

$$(b) = B \cdot D / T$$

Para as espécies que apresentaram frequência esperada menor que cinco, foi aplicado correção de Yates (-0,5) ao teste qui-quadrado.

### 2.3.7. *Relação entre plântulas e adultas epifíticas e características morfológicas do forófito*

A relação entre o número de espécies epifitas e o diâmetro, e a altura do forófito foi testada através de análise de Correlação de Spearman (Sokal & Holf, 1969). A análise de correlação foi feita com o auxílio do programa computacional Statgraphics® 7.0. Também foram calculados os coeficientes de determinação  $r^2$  ao nível de significância a 5%.

Para detectar possíveis preferências entre a presença de bromélias epifíticas e o padrão de casca, foi aplicado o teste qui-quadrado, utilizando tabela de contingência (Zar, 1996).

### 2.3.8. *Grau de Cobertura*

Para averiguar as possíveis diferenças nos graus de cobertura de estádio para estádio e em regiões do forófito, foi aplicado o teste qui-Quadrado, utilizando tabela de contingência (Sokal & Holf, 1969).



### 3. RESULTADOS

#### 3.1. *Suficiência Amostral*

A avaliação da amostragem das espécies de bromélias epifíticas do Parque Botânico do Morro Baú, indica que foi capturada a maior parte da diversidade local obtida nos três estádios (CAP3, FS e FP). No CAP3, apesar de ter havido um pequeno incremento de espécies no último ponto, todas as bromélias do estádio foram amostradas (levantamento assistemático). Já na FS e FP, a partir do 20º e 25º a curva praticamente se estabiliza, não havendo um ganho significativo de espécies a partir dos mesmos (Figura 07). Sendo assim, a amostragem foi suficiente para caracterizar as bromélias existentes no Parque.

#### 3.2. *Composição, Diversidade e Similaridade Florística de Bromeliaceae*

Foram amostradas um total de 27 espécies pertencentes a oito gêneros (Tabela 01 e Figuras 10, 11, 12, 13 e 14) em dois diferentes estádios de sucessão e FP da Floresta Ombrófila Densa. As espécies amostradas pertencem a duas sub-famílias: Tillandsioideae com 16 espécies (59%) e Bromelioideae com 11 espécies (41%).

Nas áreas estudadas ainda foram observadas *Canistropsis bilbergioides* (Schultes f.) Leme, *Catopsis sessiliflora* (Ruiz et Pavon) Mez., *Tillandsia usneoides* (Linnaeus) Linnaeus, *Vriesea brusquensis* Reitz, *Vriesea ensiformis* (Vellozo) Beer. e *Vriesea scalaris* E. Morren (Figura 14) elevando assim o número total de espécies presentes no Morro Baú para 33. Estas, por não terem sido amostradas, foram consideradas neste estudo apenas para registro florístico.

O número de espécies decresceu com o aumento do grau de alteração da floresta. A FP contou com o maior número de espécies (24 spp) distribuídas em sete gêneros respectivamente. Para a FS foram registradas 19 espécies em sete gêneros, enquanto que no estádio CAP3, foram registradas 11 espécies, pertencentes a três gêneros. O estádio CAP2 apresentou apenas plântulas e para o estádio CAP1 não foi constatada presença de bromélias adultas e nem de plântulas (Figura 08).

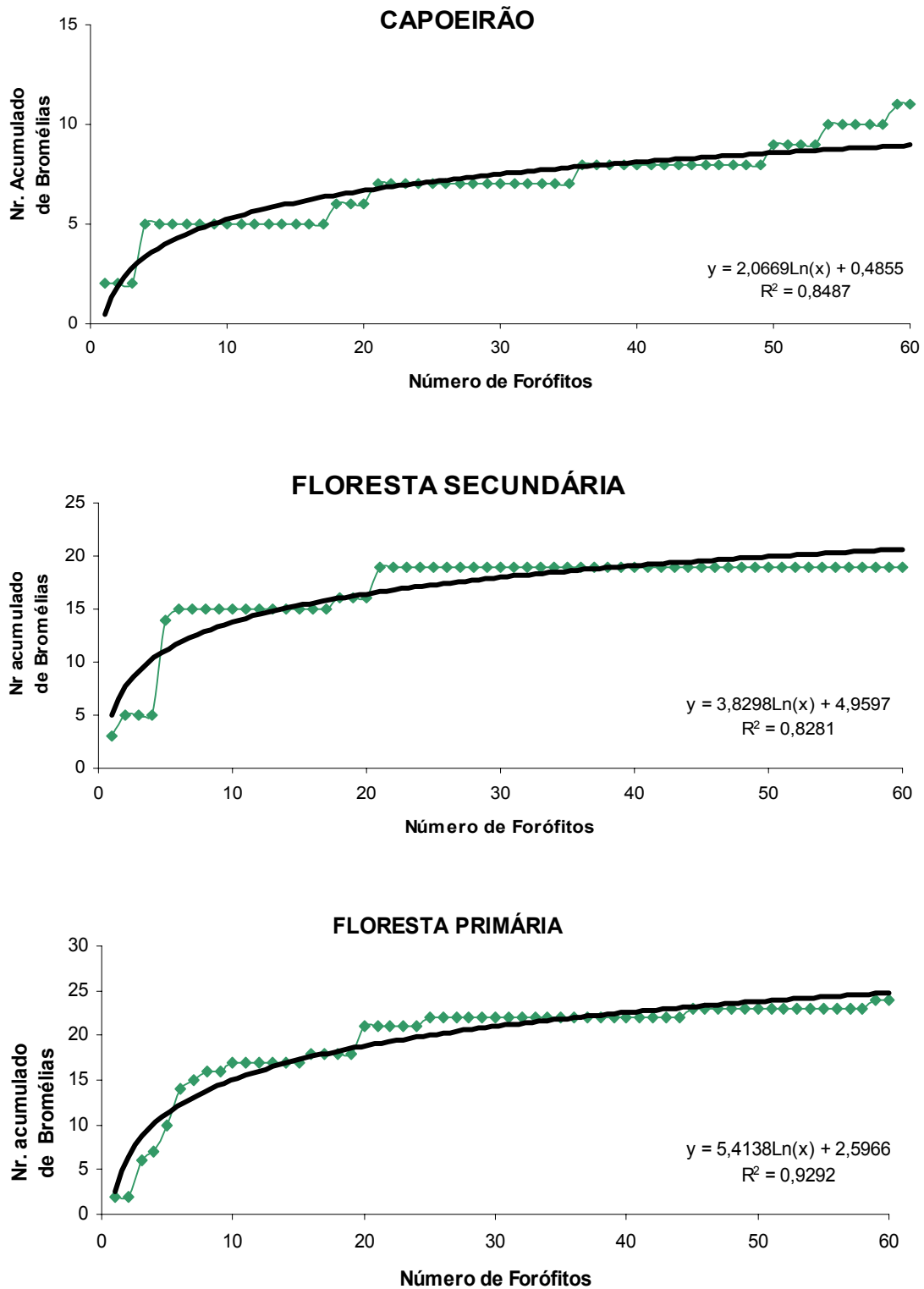


Figura 07: Curva espécie-área indicando a suficiência amostral da família Bromeliaceae nos diferentes estádios sucessionais e Floresta Primária, do Parque Botânico do Morro Baú – Ilhota/SC, 2002.

Tabela 01: Espécies amostradas no levantamento florístico pelo método de quadrantes centrados nos diferentes estádio de sucessão secundária e Floresta Primária na Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú/Ilhota – SC, 2002.

ESPÉCIES	NH	CAP3	FS	FP
<b>SUB-FAMÍLIA BROMELIOIDEAE</b>				
<i>Aechmea blumenavii</i> Reitz	31.291			
<i>Aechmea caudata</i> Lindman	31.289			
<i>Aechmea cylindrata</i> Lindman	31.013			
<i>Aechmea nudicaulis</i> (Linnaeus) Griseb.	31.282			
<i>Aechmea ornata</i> (Gaudichaud) Baker	31.294			
<i>Bilbergia distachia</i> (Vellozo) Mez	31.290			
<i>Edmundoa lindenii</i> (Regel) Leme	L-219			
<i>Nidularium innocentii</i> Lemaire	31.015			
<i>Nidularium procerum</i> Lindman	31.280			
<i>Wittrockia smithii</i> Reitz	31.287			
<i>Wittrockia superba</i> Lindman	L-220			
<b>SUB-FAMÍLIA TILLANDSIOIDEAE</b>				
<i>Racinaea spiculosa</i> (Grisebach) M.A.Spencer & L.B. Smith	31.277			
<i>Tillandsia gardneri</i> Lindley	31.284			
<i>Tillandsia geminiflora</i> Brongniart	31.016			
<i>Tillandsia stricta</i> Solander	31.017			
<i>Tillandsia tenuifolia</i> Linnaeus	31.288			
<i>Vriesea altodaserrae</i> L. B. Smith	L-218			
<i>Vriesea atra</i> Mez.	31.018			
<i>Vriesea carinata</i> Wawra.	31.293			
<i>Vriesea erythrodactylon</i> E. Morren ex Mez	31.286			
<i>Vriesea flammea</i> L. B. Smith	31.281			
<i>Vriesea gigantea</i> Gaudichaud	31.019			
<i>Vriesea incurvata</i> Gaudichaud	31.285			
<i>Vriesea philippocoburgii</i> Wawra	31.020			
<i>Vriesea platynema</i> Gaudichaud	31.014			
<i>Vriesea rodigasiana</i> E. Morren	31.021			
<i>Vriesea vagans</i> (L. B. Smith) L. B. Smith	31.022			

NH= Número do tombo no herbário FLOR (L-excicatas depositadas no LASEF);CAP 3 = Capoeirão; FS = Floresta Secundária e FP = Floresta Primária

Em todos os estádios e também para a FP o gênero com maior número de táxons foi *Vriesea* com nove espécies na FP e CAP3 e sete em FS. Em seguida está *Aechmea* com cinco, quatro e uma espécie em FP, FS e CAP3 respectivamente. O gênero *Tillandsia* apresentou-se muito semelhante a *Aechmea*, com apenas um táxon a menos em FS e FP (Figura 09).

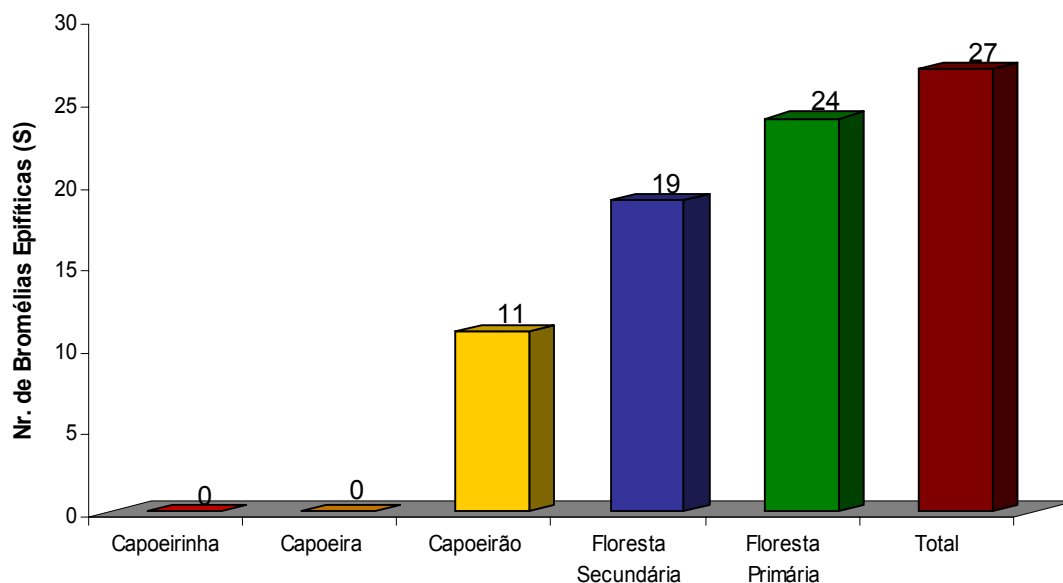


Figura 08: Número de espécies de bromélias epifíticas (S) amostradas em cada estágio sucessional e Floresta Primária da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú-Ilhota/SC, 2002.

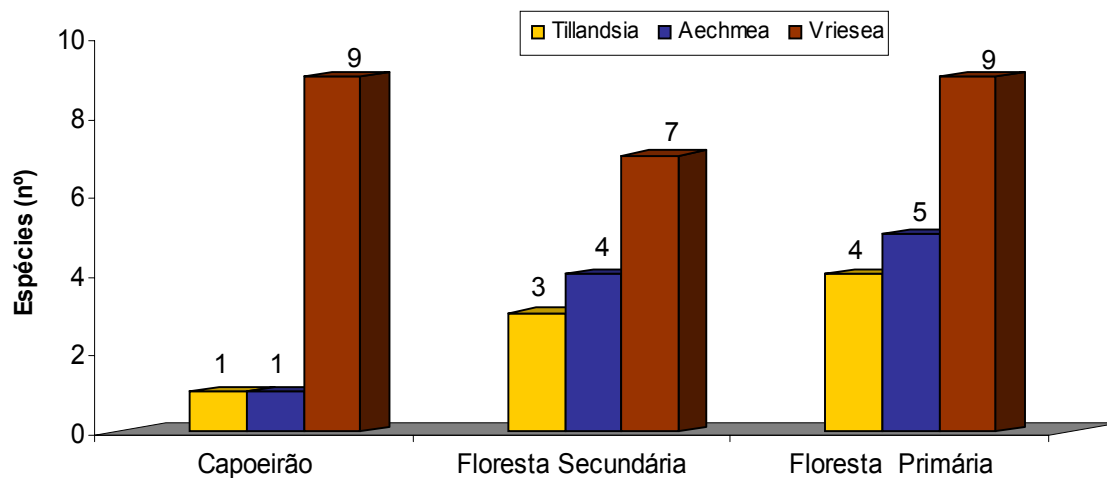


Figura 09: Número de espécies registradas pertencentes aos gêneros *Tillandsia*, *Aechmea* e *Vriesea* nos 3 diferentes estádios estudados na Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú – Ilhota/SC, 2002.

Similarmente à riqueza de espécies, a diversidade obtida pelo Índice de Shannon foi maior para a FP diminuindo progressivamente em direção ao CAP3 (Tabela 02). A equabilidade foi praticamente igual nas três áreas onde houve registro de bromélias adultas.

Tabela 02. Número de espécies de bromélias epifíticas amostradas (S), Índice de Shannon (H') e Índice de Pielou (E) de cada estágio sucessional da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú - Ilhota/SC, 2002.

<b>Estádio Sucessional</b>	<b>S</b>	<b>H'</b>	<b>E</b>
Capoeirinha	0	-	-
Capoeira	0	-	-
Capoeirão	11	1,98	0,83
Floresta Secundária	19	2,50	0,85
Floresta Primária	24	2,69	0,85

A similaridade florística entre as áreas estudadas, mostrou maior proximidade entre FS e FP (IJ = 0,65). A menor similaridade foi encontrada entre CAP3 e FP (IJ = 0,35). Entre o estágio CAP3 e a FS a similaridade foi de IJ = 0,43.

FIGURA DISPONÍVEL NO ARQUIVO **FIGURA 10**

Figura 10. Bromélias epifíticas amostradas na Floresta Ombrófila Densa, Parque Botânico do Morro Baú, Ilhota/SC, 2002. (A) *Aechmea blumnavii* forma heliófita, (B) *A. blumnavii* forma esciófita, (C) *A. blumnavii* detalhe inflorescência, (D) *Aechmea cylindrata*, (E) *Aechmea ornata*, (F) *Aechmea caudata*, (G) *Aechmea nudicaulis*, (H) *Bilbergia distachia*.

FIGURA DISPONÍVEL NO ARQUIVO **FIGURA 11**

Figura 11. Bromélias epifíticas amostradas na Floresta Ombrófila Densa, Parque Botânico do Morro Baú, Ilhota/SC, 2002. (A) *Edmundoa lindenbergii*, (B) *Nidularium innocentii*, (C) *Nidularium procerum* (detalhe da inflorescência), (D) *Tillandsia stricta*, (E) *Racinaea spiculosa* e (F) *Tillandsia tenuifolia*.

FIGURA DISPONÍVEL NO ARQUIVO **FIGURA 12**

Figura 12. Bromélias epifíticas amostradas na Floresta Ombrófila Densa, Parque Botânico do Morro Baú, Ilhota/SC, 2002. (A) *Tillandsia geminiflora*, (B) *Vriesea flammea*, (C) *Vriesea atra*, (D) *Vriesea altodaserrae*, (E) *Vriesea carinata*, (F) *Vriesea erythrodactylon*, (G) *Vriesea gigantea*.



FIGURA DISPONÍVEL NO ARQUIVO **FIGURA 13**

Figura 13. Bromélias epifíticas amostradas na Floresta Ombrófila Densa, Parque Botânico do Morro Baú, Ilhota/SC, 2002. (A) *Vriesea incurvata*, (B) *Vriesea philippocoburgii*, (C) *Vriesea platynema*, (D) *Tillandsia gardneri*, (E) *Vriesea vagans*, (F) *Wittrockia smithii* (detalhe da inflorescência).

FIGURA DISPONÍVEL NO ARQUIVO **FIGURA 14**

Figura 14. Bromélias epifíticas amostradas na Floresta Ombrófila Densa, Parque Botânico do Morro Baú, Ilhota/SC, 2002. (A) *Vriesea rodigasiana*, (B) *Vriesea scalaris*, (C) *Vriesea ensiformis*, (D) *Vriesea brusquensis*, (E) *Catopsis sessiliflora*, (F) *Tillandsia usneoides*, (G) *Canistropsis bilbergioides*, (H) *Wittrockia superba* (detalhe da inflorescência).

### 3.3. Caracterização das Bromélias Epifíticas

As bromélias epifíticas, categorizadas quanto à relação com o forófito observado dentro da área de estudo, tipo de diásporo e obtenção de nutrientes estão apresentadas na Tabela 03.

Tabela 03: Caracterização das bromélias epifíticas quanto à relação com o forófito, tipo de diásporo e obtenção de nutrientes das bromélias epifíticas da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú – Ilhota/SC, 2002.

Espécies	Relação Forófito	Diásporo	Obtenção Nutrientes
<b>SUB-FAMÍLIA BROMELIOIDEAE</b>			
<i>Aechmea blumenavii</i>	H	C	T
<i>Aechmea caudata</i>	H	C	T
<i>Aechmea cylindrata</i>	H	C	T
<i>Aechmea nudicaulis</i>	H	C	T
<i>Aechmea ornata</i>	F	C	T
<i>Bilbergia distachia</i>	H	C	T
<i>Edmundoa lindenii</i>	H	C	T
<i>Nidularium innocentii</i>	F	C	T
<i>Nidularium procerum</i>	F	C	T
<i>Wittrokia smithii</i>	F	C	T
<i>Wittrockia superba</i>	H	C	T
<b>SUB-FAMÍLIA TILLANDSIOIDEAE</b>			
<i>Racinaea spiculosa</i>	H	P	T
<i>Tillandsia gardneri</i>	H	P	A
<i>Tillandsia geminiflora</i>	H	P	A
<i>Tillandsia stricta</i>	H	P	A
<i>Tillandsia tenuifolia</i>	H	P	A
<i>Vriesea altodaserrae</i>	H	P	T
<i>Vriesea atra</i>	H	P	T
<i>Vriesea carinata</i>	H	P	T
<i>Vriesea erythrodactylon</i>	H	P	T
<i>Vriesea flammea</i>	H	P	T
<i>Vriesea gigantea</i>	H	P	T
<i>Vriesea incurvata</i>	H	P	T
<i>Vriesea philippocoburgii</i>	H	P	T
<i>Vriesea platynema</i>	H	P	T
<i>Vriesea rodigasiana</i>	H	P	T
<i>Vriesea vagans</i>	H	P	T

H= habitual; F= facultativo; P= plumoso; C= carnosos; T= tanque; A = atmosférica

No estágio CAP3, todas as espécies apresentaram-se como epífitas habituais. Nas outras áreas, com exceção de apenas quatro espécies - *Aechmea ornata*, *Nidularium innocentii*, *N. procerum* e *Wittrokia smithii* – todas as demais (85%) também são epífitas habituais. *A. ornata* foi observada como epífita na FS, porém, na FP ela ocorre também como terrícola. *N. innocentii*, foi encontrada como epífita, terrícola e também como rupícola em FS e FP. *N. procerum* ocorre como epífita e como terrícola em FS e em FP ainda como rupícola. *W. smithii* foi observada como epífita e como terrícola. Foi observado que *V. atra* e *V. erythrodactylon* se desenvolvem em grandes adensamentos sobre rochas em áreas de topo de morro, bastante próximas à FP. Porém, foram consideradas como espécies Habituais por não terem sido encontradas de outra forma dentro dos limites da área estudada.

Quanto ao tipo de diásporo, 11 espécies (41%) pertencem à sub-família Bromelioideae, portanto, apresentam diásporo carnoso e, 16 espécies (59%) pertencendo à sub-família Tillandsioideae, apresentam diásporo plumoso (Tabela 03). No estágio CAP3 foi encontrada apenas uma espécie zoocórica, ou seja, com diásporo carnoso. Este número aumentou significativamente na FS (oito spp) e FP (11 spp). Já as espécies com diásporos plumosos variaram pouco em número de espécie de um estágio para o outro (Tabela 01).

Em relação à obtenção de nutrientes, apenas quatro espécies foram classificadas como atmosféricas, todas pertencendo ao gênero *Tillandsia*, enquanto que as demais espécies foram classificadas como formadoras de tanques ou cisternas (85%). Destas, 20 espécies foram amostradas na FP, 16 na FS e apenas 10 no CAP3, evidenciando assim, uma redução de 50% no número de espécies formadoras de tanque da FP em direção ao CAP3.

### **3.4. Floração**

A floração das bromélias epifíticas, observada em campo e complementada com dados fornecidos por Reitz (1983), está representada na Figura 15. *Aechmea blumenavii*, *A. cylindrata*, *Nidularium innocentii*, *Tillandsia stricta*, *T. tenuifolia*, *Vriesea atra*, *V. erythrodactylon* e *V. incurvata* florescem por mais de meio ano, enquanto que *A. caudata*, *A. ornata*, *N. procerum*, *Wittrokia superba*, *T. gardneri* e *V. vagans* apresentam floração curta, de 1 a 2 meses. Ao longo de todo ano é possível observar espécies em floração. Nos

meses de janeiro, fevereiro e março foi encontrado o maior número de espécies em floração e, em agosto, setembro e outubro o menor.

A fenologia de frutificação, não foi avaliada devido à insuficiência de dados bibliográficos e pelo curto período de análise em campo.

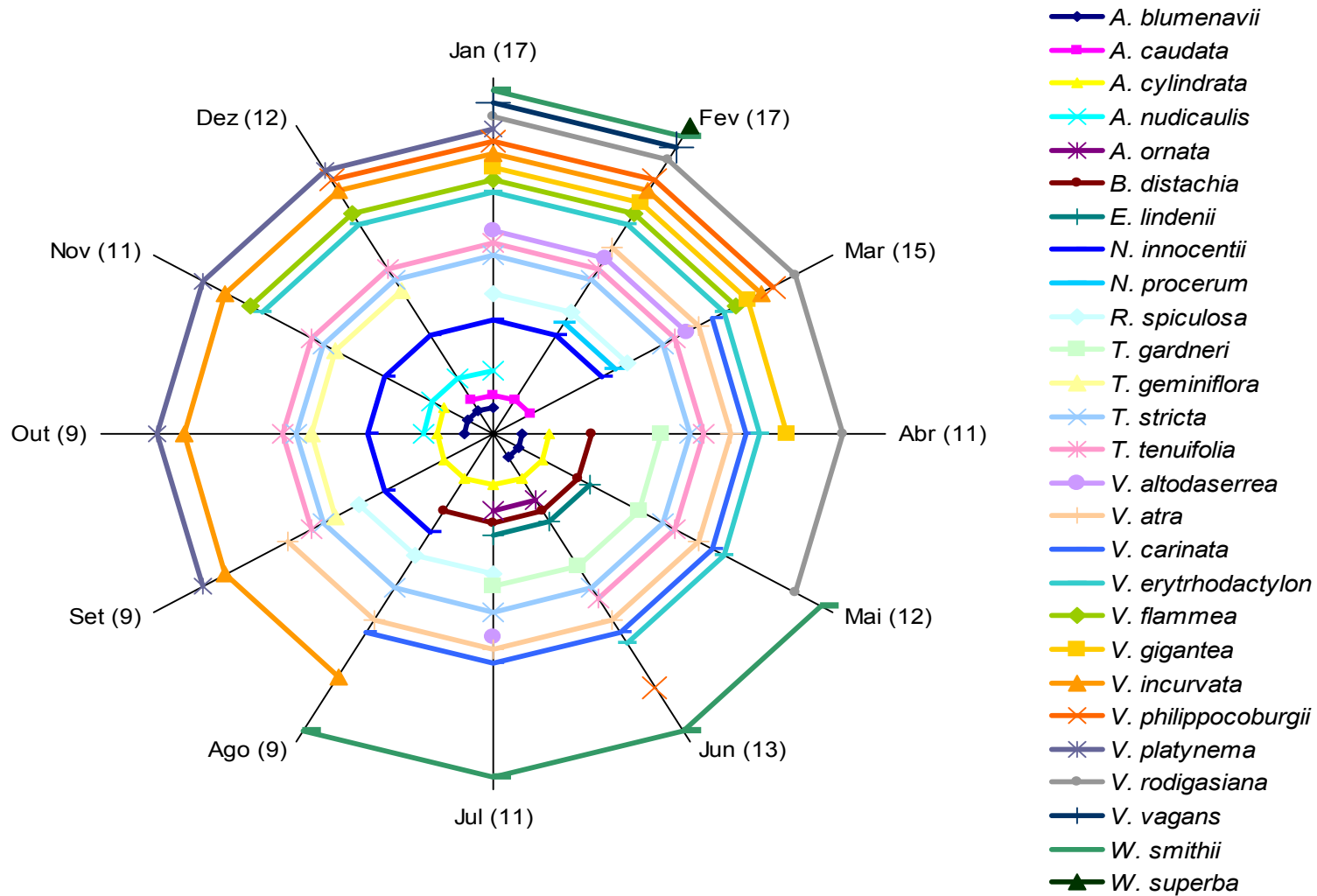


Figura 15: Período de floração observado e complementado por descrições de Reitz (1983) das bromélias epifíticas amostradas nos diferentes estádios sucessionais da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro do Baú, Ilhota/SC, 2002.

### 3.5. Distribuição Horizontal

As estimativas de abundância e distribuição das espécies de bromeliáceas epifíticas nos diferentes estádios sucessionais e FP estão apresentados nas Tabelas 04 a 06.

Tabela 04. Estimativas de abundância e distribuição das espécies de bromélias epifíticas registradas no Estádio Capoeirão da sucessão secundária da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú – Ilhota/SC, 2002.

<b>Espécies</b>	<b>Nfi</b>	<b>Nai (%)</b>	<b>Nri (%)</b>	<b>Sfi</b>	<b>Sai (%)</b>	<b>Sri (%)</b>
<i>Aechmea nudicaulis</i>	1	1,67	4,00	1	5,56	5,26
<i>Tillandsia stricta</i>	1	1,67	4,00	1	5,56	5,26
<i>Vriesea altodaserrae</i>	1	1,67	4,00	1	5,56	5,26
<i>Vriesea carinata</i>	1	1,67	4,00	1	5,56	5,26
<i>Vriesea flammea</i>	1	1,67	4,00	1	5,56	5,26
<i>Vriesea gigantea</i>	3	5,00	12,00	3	16,67	15,79
<i>Vriesea incurvata</i>	10	16,67	40,00	5	27,78	26,32
<i>Vriesea philippocoburgii</i>	2	3,33	8,00	2	11,11	10,53
<i>Vriesea platynema</i>	1	1,67	4,00	1	5,56	5,26
<i>Vriesea rodigasiana</i>	1	1,67	4,00	1	5,56	5,26
<i>Vriesea vagans</i>	3	5,00	12,00	2	11,11	10,53
Total	25	-	-	19	-	-
Plântulas	27	45	-	27	44,44	-

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 05. Estimativas de abundância e distribuição das espécies de bromélias epifíticas registradas na Floresta Secundária da sucessão secundária da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú – Ilhota/SC, 2002.

<b>Espécies</b>	<b>Nfi</b>	<b>Nai (%)</b>	<b>Nri (%)</b>	<b>Sfi</b>	<b>Sai (%)</b>	<b>Sri (%)</b>
<i>Aechmea blumenavii</i>	18	30,00	10,17	15	48,39	10,14
<i>Aechmea cylindrata</i>	14	23,33	7,91	12	38,71	8,11
<i>Aechmea nudicaulis</i>	3	5,00	1,69	3	9,68	2,03
<i>Aechmea ornata</i>	2	3,33	1,13	2	6,45	2,35
<i>Edmundoa lindenii</i>	11	18,33	6,21	9	29,03	6,08
<i>Nidularium innocentii</i>	19	31,67	10,73	20	64,52	13,51
<i>Nidularium procerum</i>	3	5,00	1,69	3	9,68	2,03
<i>Racinaea spiculosa</i>	1	1,67	0,56	1	3,23	0,68
<i>Tillandsia geminiflora</i>	3	5,00	1,69	3	9,68	2,03
<i>Tillandsia stricta</i>	5	8,33	2,82	5	16,13	3,38
<i>Tillandsia tenuifolia</i>	1	1,67	0,56	1	3,23	0,68
<i>Vriesea altodaserrae</i>	3	5,00	1,69	3	9,68	2,03
<i>Vriesea carinata</i>	35	58,33	19,77	23	74,19	15,54
<i>Vriesea flammea</i>	8	13,33	4,52	7	22,58	4,73
<i>Vriesea gigantea</i>	2	3,33	1,13	2	6,45	1,35
<i>Vriesea incurvata</i>	28	46,67	15,82	20	64,52	13,51
<i>Vriesea philippocoburgii</i>	7	11,67	3,95	7	22,58	4,73
<i>Vriesea vagans</i>	12	20,00	6,78	10	32,26	6,76
<i>Wittrokia superba</i>	2	3,33	1,13	2	6,45	1,35
<b>Total</b>	<b>177</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>148</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Plântulas</b>	<b>47</b>	<b>78,33</b>	<b>-</b>	<b>29</b>	<b>93,55</b>	<b>-</b>

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 06. Estimativas de abundância e distribuição das espécies de bromélias epifíticas registradas na Floresta Primária da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú – Ilhota/SC, 2002.

<b>Espécies</b>	<b>Nfi</b>	<b>Nai (%)</b>	<b>Nri (%)</b>	<b>Sfi</b>	<b>Sai (%)</b>	<b>Sri (%)</b>
<i>Aechmea blumenavii</i>	13	21,67	3,61	12	34,29	4,49
<i>Aechmea caudata</i>	10	16,67	2,78	8	22,86	3,00
<i>Aechmea cylindrata</i>	36	60,00	10,00	24	68,57	8,99
<i>Aechmea nudicaulis</i>	7	11,67	1,94	6	17,14	2,25
<i>Aechmea ornata</i>	6	10,00	1,67	6	17,14	2,25
<i>Bilbergia distachia</i>	1	1,67	0,28	1	2,86	0,37
<i>Edmundoa lindenii</i>	24	40,00	6,67	19	54,29	7,12
<i>Nidularium innocentii</i>	17	28,33	4,72	15	42,86	5,62
<i>Nidularium procerum</i>	2	3,33	0,56	2	5,71	0,75
<i>Tillandsia gardneri</i>	2	3,33	0,56	2	5,71	0,75
<i>Tillandsia geminiflora</i>	3	5,00	0,83	3	8,57	1,12
<i>Tillandsia stricta</i>	8	13,33	2,22	12	34,29	4,49
<i>Tillandsia tenuifolia</i>	4	6,67	1,11	4	11,43	1,50
<i>Vriesea altodaserrae</i>	45	75,00	12,50	27	77,14	10,11
<i>Vriesea atra</i>	1	1,67	0,28	1	2,86	0,37
<i>Vriesea carinata</i>	5	8,33	1,39	5	14,29	1,87
<i>Vriesea erythrodactylon</i>	22	36,67	6,11	17	48,57	6,37
<i>Vriesea flammea</i>	17	28,33	4,72	12	34,29	4,49
<i>Vriesea incurvata</i>	58	96,67	16,11	35	100,00	13,11
<i>Vriesea philippocoburgii</i>	12	20,00	3,33	11	31,43	4,12
<i>Vriesea platynema</i>	44	73,33	12,22	27	77,14	10,11
<i>Vriesea vagans</i>	20	33,33	5,56	15	42,86	5,62
<i>Wittrockia smithii</i>	1	1,67	0,28	1	2,86	0,37
<i>Wittrockia superba</i>	2	3,33	0,56	2	5,71	0,75
<b>Total</b>	<b>360</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>267</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Plântulas</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	<b>-</b>	<b>35</b>	<b>100</b>	<b>-</b>

Nfi=nº de indivíduos forofíticos com a espécie epifítica *i*; Nai=freqüência absoluta sobre indivíduos forofíticos; Nri=freqüência relativa sobre indivíduos forofíticos; Sfi= nº total de espécies forofíticas com a espécie epifítica *i*; Sai=freqüência absoluta sobre espécies forofíticas; Sri=freqüência relativa sobre espécies forofíticas.

Oito espécies de bromélias ocorreram nos três estádios sucessionais: *Aechmea nudicaulis*, *Tillandsia stricta*, *Vriesea altodaserrae*, *V. carinata*, *V. flammea*, *V. incurvata*, *V. philippocoburgii* e *V. vagans*.

Das espécies que ocorreram na FP, *Aechmea caudata*, *Bilbergia distachia*, *Wittrockia smithii*, *Tillandsia gardneri*, *Vriesea atra* e *V. erythrodactylon* foram registradas apenas nesta área com exceção de *T. gardneri* que pôde ser observada em áreas de floresta

secundária próximas à FP, sempre em locais com alta incidência de luz. Das 27 espécies registradas neste estudo, apenas três espécies não puderam ser encontradas na FP: *Vriesea rodigasiana* e *Racinaea spiculosa* que apareceram exclusivamente em CAP3 e FS respectivamente, e *V. gigantea* que foi encontrada apenas nos estádios CAP3 e FS.

Levando em consideração a frequência sobre os indivíduos forofíticos, *V. incurvata* foi a mais frequente em todos os estádios com ocorrência de bromélias, ( $X^2_{vixVg} = 4,26$ ; GL=1;  $p < 0,05$  CAP3), principalmente na FP ( $X^2_{vixVa} = 11,58$ ;  $p < 0,05$ ), onde foi registrada sobre praticamente todas as espécies forofíticas amostradas. Sua frequência foi superada apenas por *V. carinata* na FS ( $X^2_{vixVi} = 1,66$ ; GL=1;  $p < 0,05$ ), que apesar de ter tido maior ocorrência, estatisticamente equiparou-se com *V. incurvata* (Tabelas 04 a 06).

Não foi encontrada especificidade entre bromélias epifíticas e as espécies forofíticas (Tabelas 04 a 06).

Em relação às plântulas, que começaram a ocorrer no estágio CAP2, pode ser observado um aumento na frequência sobre indivíduos e espécies forofíticas em direção à FP onde atingiu frequência máxima, colonizando todos os indivíduos amostrados. No estágio CAP2, as plântulas foram registradas em apenas sete forófitos (11,67%), em 26 (43,33%) no CAP3 e em 47 (78,33%) na FS. Na FP, as plântulas foram registradas em todos os indivíduos e espécies forofíticas, atingindo 100% de frequência (Figura 16).

Com exceção da FP, onde as frequências de plântulas e bromélias adultas se igualaram, as plântulas superaram em frequência as bromélias adultas em todos os estádios.

As bromélias adultas foram registradas a partir do CAP3 ocorrendo em 17 indivíduos. Na FS foram registradas em 44 forófitos (73,33%) alcançado ocorrência máxima na FP (100%) (Figura 16).

O número de forófitos colonizados em cada estágio foi de 7, 33, 27, 50 e 60 em CAP2, CAP3, FS e FP respectivamente (Figura 16).

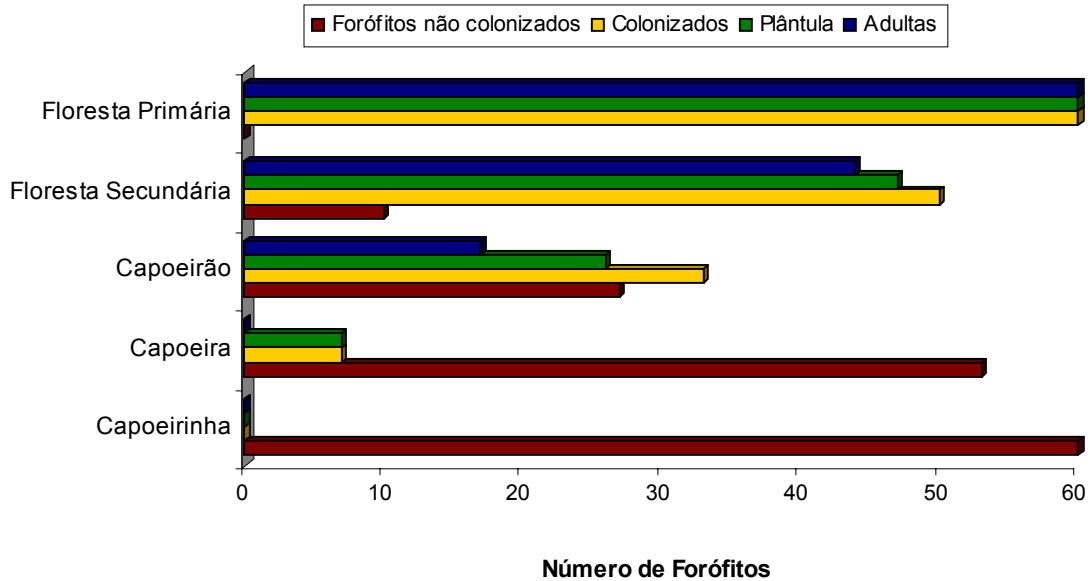


Figura 16: Frequência de plântulas e adultas sobre indivíduos de forófitos nos diferentes estádios sucessionais e número de forófitos colonizados e não colonizados em cada estágio sucessional da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú – Ilhota/2002.

### 3.5.1. Forófitos Amostrados

Os forófitos amostrados com seus respectivos diâmetros, altura de fuste e altura total, número de bromélias adultas e plântulas, encontram-se em anexo (Anexo 03).

No estágio CAP1, os forófitos amostrados foram representados por 15 espécies pertencentes a sete famílias. A família com o maior número de espécies foi Melastomataceae (cinco spp.) seguida de Asteraceae com quatro espécies. As espécies mais frequentes foram *Tibouchina pilosa*, *Baccharis dracunculifolia* e *T. urvilleana* ( $X^2_{Tp \times Bd} = 0,25$ ;  $X^2_{Tp \times Tu} = 1,03$ ; GL=1;  $p < 0,05$ ), não diferindo entre si (Tabela 07).

A altura média dos forófitos amostrados nesta área foi de 3,13m  $\pm$  0,89m e máxima de 7,35m. O diâmetro à altura do solo (DAS) médio foi de 4cm  $\pm$  2,05cm.

Quanto à casca, 46,7% (sete spp.) das espécies possuem casca Áspera e 53,3% (oito spp) casca Lisa, todas Persistentes (Tabela 07).

Tabela 07: Espécies de forófitos amostrados, frequência absoluta e relativa e padrão de casca no estádio Capoeirinha da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú- Ilhota/SC, 2002. (ai= nº de pontos que a espécie ocorre; FA= frequência absoluta; FR= frequência relativa).

<b>CAPOEIRINHA</b>					
FAMÍLIAS	ESPÉCIES	ai	FA	FR	PADRÃO CASCA
ASTERACEAE	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	8	53,33	19,05	A/P <sup>(12)*</sup>
	<i>Baccharis cf semiserrata</i> Aug. DC	3	20,00	7,14	A/P <sup>(5)</sup>
	<i>Vernonia tweedieana</i> Baker	1	6,67	2,38	A/P <sup>(1)</sup>
	<i>Eupatorium intermedium</i> DC.	1	6,67	2,38	A/P <sup>(1)</sup>
EUPHORBIACEAE	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Fr. All.	1	6,67	2,38	A/P <sup>(1)</sup>
FABACEAE	<i>Machaerium</i> sp.	1	6,67	2,38	L/P <sup>(1)</sup>
	<i>Platymiscium floribundum</i> Vog.-Zuber	1	6,67	2,38	L/P <sup>(1)</sup>
MELASTOMATACEAE	<i>Leandra dasytricha</i> (A.Gray.) Cogn.	1	6,67	2,38	A/P <sup>(2)</sup>
	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naud.	1	6,67	2,38	L/P <sup>(1)</sup>
	<i>Ossaea confertiflora</i> (DC.) Triana	1	6,67	2,38	A/P <sup>(1)</sup>
	<i>Tibouchina pilosa</i> Cogn.	9	60,00	21,43	L/P <sup>(16)</sup>
	<i>Tibouchina urvilleana</i> (DC) Cogn.	7	46,67	16,67	L/P <sup>(11)</sup>
MYRSINACEAE	<i>Myrsine coriacea</i> Nad.	5	33,33	11,90	L/P <sup>(5)</sup>
PIPERACEAE	<i>Piper mosenii</i> C. DC.	1	6,67	2,38	L/P <sup>(1)</sup>
SAPINDACEAE	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	1	6,67	2,38	L/P <sup>(1)</sup>

A= áspera; L= lisa; P= persistente;

\* = número de indivíduos da espécie com o padrão de casca correspondente.

No estádio CAP2, os forófitos amostrados foram representados por apenas nove espécies pertencentes a oito famílias. Myrtaceae foi representada por duas espécies e as demais famílias com apenas uma espécie. *Myrsine coriacea* foi a espécie mais freqüente deste estádio seguida por *Clusia criuva* ( $X^2_{McxCc} = 7,83$ ; GL=1;  $p < 0,05$ ) (Tabela 08).

A altura média dos forófitos foi de 7,83m  $\pm$  3,15m de altura máxima foi de 12,60m. O diâmetro à altura do peito (DAP) médio de 8,9cm  $\pm$  3,15cm. Quanto à casca, 66,7% das espécies possuem casca Áspera, 22,22% casca Lisa, 11,11% de casca Rugosa e Fissurada. Em *Clusia criuva* foi possível constatar dois tipos de casca, apesar de ser predominantemente áspera. Apenas 22,22% das espécies possuem casca descamante, representadas por espécies da família Myrtaceae (Tabela 08).

Tabela 08: Espécies de forófitos amostrados, frequência absoluta e relativa e padrão de casca no estádio Capoeira da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú-Ilhota/SC, 2002. (ai= nº de pontos que a espécie ocorre; FA= frequência absoluta; FR= frequência relativa).

CAPOEIRA					
FAMÍLIAS	ESPÉCIES	ai	FA	FR	PADRÃO CASCA
CLORANTHACEAE	<i>Hedyosmum brasiliense</i> Mart.	5	33,33	12,50	A/P <sup>(5)*</sup>
CLUSIACEAE	<i>Clusia criuva</i> Cambess	10	66,67	25,00	A/P <sup>(15)</sup> L/P <sup>(2)</sup>
EUPHORBIACEAE	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Fr. All.	2	13,33	5,00	R/P <sup>(2)</sup>
FABACEAE	<i>Albizia austrobrasílica</i> A. Burkart	2	13,33	5,00	A/P <sup>(2)</sup>
FLACOURTIACEAE	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	1	6,67	2,50	A/P <sup>(1)</sup>
MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia cabucu</i> W. Hoehne	2	13,33	5,00	F/P <sup>(2)</sup>
MYRSINACEAE	<i>Myrsine coriacea</i> Nad.	14	93,33	35,00	A/P <sup>(27)</sup>
MYRTACEAE	<i>Myrcia rostrata</i> DC.	1	6,67	2,50	A/D <sup>(1)</sup>
	<i>Psidium guajava</i> L.	3	20,00	7,50	L/D <sup>(3)</sup>

A= áspera; L= lisa; R= rugosa; F= fissurada; P= persistente; D= descamante

\* = Número de indivíduos da espécie com o padrão de casca correspondente.

No estádio CAP3, os forófitos amostrados foram representados por 18 espécies pertencentes a 14 famílias. Lauraceae, Flacourtiaceae e Meliaceae apresentaram o maior número de táxons (Tabela 09). A espécie de maior frequência foi *Miconia cinnamomifolia* ( $X^2_{McxHa} = 8,33$ ; GL=1;  $p<0,05$ ), que caracteriza este estádio, seguida por *Hyeronima alchorneoides* e *Casearia silvestris* ( $X^2_{HaxCs} = 1,90$ ; GL=1;  $p<0,05$ ).

O DAP médio deste estádio é de 17,38cm  $\pm$  5,71cm e altura média de 12,72m  $\pm$  2,84m e máxima de 18m. Apenas *Piptocarpha tomentosa* apresentou casca descamante, equivalente a 5,6%. Casca Lisa foi encontrada em duas espécies, Áspera em seis, Rugosa em nove e Fissurada em quatro espécies (Tabela 09).

O forófito com maior número de bromélias foi *Nectandra membranacea* com quatro espécies de bromélias (Anexo 03).

Tabela 09: Espécies de forófitos amostrados, frequência absoluta e relativa e padrão de casca no estádio Capoeirão da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú- Ilhota/SC, 2002. (ai= nº de pontos que a espécie ocorre; FA= frequência absoluta; FR= frequência relativa).

CAPOEIRÃO						
FAMÍLIAS	ESPÉCIES	ai	FA	FR	PADRÃO CASCA	
ASTERACEAE	<i>Piptocarpha tomentosa</i> Baker	1	5,56	2,38	R/D <sup>(3)</sup> F/D <sup>(1)*</sup>	
CECROPIACEAE	<i>Cecropia glazioui</i> Sneathlge	1	5,56	2,38	L/P <sup>(1)</sup>	
CYATHEACEAE	<i>Cyathea schanschin</i> Mart.	1	5,56	2,38	A/P <sup>(1)</sup>	
EUPHORBIACEAE	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Fr. All.	8	44,44	19,05	R/P <sup>(9)</sup> A/P <sup>(1)</sup>	
FABACEAE	<i>Platymiscium floribundum</i> Vog.-Zuber	1	5,56	2,38	A/P <sup>(1)</sup>	
FLACOURTIACEAE	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	1	5,56	2,38	A/P <sup>(1)</sup>	
	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	6	33,33	14,29	R/P <sup>(7)</sup> A/P <sup>(1)</sup>	
LAURACEAE	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) Macbride	1	5,56	2,38	L/P <sup>(1)</sup>	
	<i>Nectandra membranacea</i> Griseb.	1	5,56	2,38	R/P <sup>(1)</sup>	
	<i>Nectandra</i> sp.	1	5,56	2,38	R/P <sup>(1)</sup>	
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia cinnamomifolia</i> Naud.	11	61,11	26,19	F/P <sup>(14)</sup> R/P <sup>(4)</sup>	
MELIACEAE	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	1	5,56	2,38	A/P <sup>(1)</sup>	
	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	2	11,11	4,76	F/P <sup>(2)</sup>	
MIRISTICACEAE	<i>Virola bicuhyba</i> Warb.	1	5,56	2,38	F/P <sup>(1)</sup>	
MYRSINACEAE	<i>Myrsine coriacea</i> Nad.	2	11,11	4,76	A/P <sup>(4)</sup>	
MYRTACEAE	<i>Myrcia rostrata</i> DC.	1	5,56	2,38	R/P <sup>(2)</sup>	
SAPINDACEAE	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	1	5,56	2,38	R/P <sup>(1)</sup>	
SOLANACEAE	<i>Solanum pseudoquina</i> A.St.Hil.	1	5,56	2,38	R/P <sup>(1)</sup>	

A= áspera; L= lisa; R= rugosa; F= fissurada; P= persistente; D= descamante

\* = Número de indivíduos da espécie com o padrão de casca correspondente.

Na FS foram amostrados 32 espécies de forófitos, pertencentes a 19 famílias. Myrtaceae, Lauraceae e Euphorbiaceae apresentaram o maior número de táxons (Tabela 10). *Euterpe edulis*, *Guapira opposita*, *Tapirira guianensis* e *Virola bicuhyba* ( $X^2_{ExGoxTgxVb} = 0,48$ ; GL=1;  $p < 0,05$ ) foram algumas das espécies mais frequentes deste estádio (Tabela 10).

O DAP médio deste estádio é de 22,53cm  $\pm$  14,34cm e altura média de 14,07m  $\pm$  3,87m e a máxima de 25m. Quanto ao padrão de casca, 15 espécies apresentaram casca Descamante e 17 Persistente. Casca Lisa foi encontrada em apenas uma espécie e Fissurada, em duas. Os padrões mais frequentes foram: Áspera, em 15 espécies e Rugosa em 19 espécies. Algumas espécies apresentaram mais de um tipo de padrão de casca. Espécies com casca descamante, como Myrtaceae, por exemplo, não necessariamente

estavam em processo de perda de casca quando foram amostradas neste estudo. Por isso, as mesmas também apresentaram padrão de casca persistente (Tabela 10).

O forófito com maior número de bromélias foi *Tapirira guianensis* com 14 espécies de bromélias, equivalente a 74% das espécies registradas para este estágio (Anexo 03).

Tabela 10: Espécies de forófitos amostrados, frequência absoluta e relativa e padrão de casca na Floresta Secundária da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú- Ilhota/SC, 2002. (ai= nº de pontos que a espécie ocorre; FA= frequência absoluta; FR= frequência relativa).

FLORESTA SECUNDÁRIA					
FAMÍLIAS	FORÓFITOS	ai	FA	FR	PADRÃO CASCA
ANACARDIACEAE	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	4	12,5	8	F/D <sup>(1)</sup> R/D <sup>(1)*</sup> R/P <sup>(2)</sup>
APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma olivaceum</i> Muell Arg.	1	3,13	2	A/P <sup>(1)</sup>
ARECACEAE	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	4	12,5	8	A/P <sup>(8)</sup>
CYATHEACEAE	<i>Cyathea</i> cf. <i>phalerata</i> Mart.	1	3,13	2	A/D <sup>(1)</sup>
	<i>Alsophila setosa</i> Kaulf.	1	3,13	2	R/D <sup>(1)</sup>
ELAEOCARPACEAE	<i>Sloanea guianensis</i> Benth.	1	3,13	2	R/P <sup>(1)</sup>
EUPHORBIACEAE	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Fr. All.	1	3,13	2	R/D <sup>(1)</sup>
	<i>Pausandra morisiana</i> (Casar.) Radlk.	2	6,25	4	A/P <sup>(2)</sup>
	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.	1	3,13	2	A/D <sup>(1)</sup>
FABACEAE	<i>Abarema langsdorffii</i> Benth	1	3,13	2	R/P <sup>(1)</sup>
HUMIRIACEAE	<i>Vantanea compacta</i> (Schnizl.) Cuatr.	2	6,25	4	R/P <sup>(1)</sup> R/D <sup>(1)</sup>
LAURACEAE	<i>Aniba firmula</i> (Nees) Mez.	2	6,25	4	R/P <sup>(2)</sup>
	<i>Ocotea acyphilla</i> (Ness) Mez.	1	3,13	2	A/P <sup>(1)</sup>
	<i>Ocotea catharinensis</i> Mez.	1	3,13	2	R/D <sup>(1)</sup>
MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia cabucu</i> W. Hoehne	1	3,13	2	R/P <sup>(1)</sup>
	<i>Miconia</i> cf. <i>budlejoides</i> Triana	1	3,13	2	R/P <sup>(1)</sup>
MELIACEAE	<i>Trichilia</i> cf. <i>lepidota</i> Mart.	1	3,13	2	A/P <sup>(1)</sup>
MONIMIACEAE	<i>Mollinedia</i> cf. <i>schottiana</i> Perkins.	1	3,13	2	R/P <sup>(1)</sup>
MYRISTICACEAE	<i>Virola bicuhyba</i> Warb.	4	12,5	8	R/P <sup>(4)</sup> F/P <sup>(1)</sup>
MYRSINACEAE	<i>Rapanea acuminata</i> Mez	1	3,13	2	R/P <sup>(1)</sup>
MYRTACEAE	<i>Calyptranthes strigipes</i> O. Berg.	1	3,13	2	A/D <sup>(1)</sup> A/P <sup>(1)</sup>
	<i>Eugenia cereja</i> D. Legrand	1	3,13	2	A/D <sup>(1)</sup>
	<i>Eugenia melanogyna</i> (D. Legrand) Sobral	1	3,13	2	A/D <sup>(1)</sup>
	<i>Eugenia obovata</i> O. Berg.	2	6,25	4	A/D <sup>(1)</sup> A/P <sup>(1)</sup> R/P <sup>(1)</sup>
	<i>Marlierea parviflora</i> O. Berg.	1	3,13	2	R/D <sup>(1)</sup>
	<i>Myrcia pubipetala</i> Miq.	1	3,13	2	A/D <sup>(1)</sup>
	<i>Myrcia spectabilis</i> DC.	1	3,13	2	A/D <sup>(1)</sup>
NYCTAGINACEAE	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	4	12,5	8	L/P <sup>(1)</sup> A/P <sup>(4)</sup> R/P <sup>(1)</sup>
RUBIACEAE	<i>Bathysa australis</i> K. Schum.	3	9,38	6	A/D <sup>(4)</sup>
	<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	1	3,13	2	R/P <sup>(1)</sup>
SABIACEAE	<i>Meliosma sellowii</i> Urb.	1	3,13	2	R/P <sup>(1)</sup>
SAPOTACEAE	<i>Pouteria</i> cf. <i>venosa</i> (Mart.) Baehni	1	3,13	2	R/P <sup>(1)</sup>

A= áspera; L= lisa; R= rugosa; F= fissurada; P= persistente; D= descamante

\* = Número de indivíduos da espécie com o padrão de casca correspondente.

Na FP, foram amostradas 36 espécies forofíticas, pertencentes a 22 famílias. As famílias que apresentaram o maior número de táxons foram: Myrtaceae (seis spp.), Fabaceae (quatro spp.) e Lauraceae e Rubiaceae com três espécies (Tabela 11). A espécie de maior frequência foi *Heisteria silvianii* ( $X^2_{HsxAt} = 4,87; GL=1; p<0,05$ ).

Das 35 espécies forofíticas, o tipo de casca predominante foi Áspera, com 20 espécies seguida por Rugosa com 18 espécies. Fissurada foi encontrada em cinco espécies e não houve nenhum registro para casca Lisa. Como nos estádios anteriores, casca Persistente predominou sobre Descamante, com 28 espécies. Casca Descamante foi observada em 10 espécies.

Nesta formação, o DAP médio foi de 36,77cm  $\pm$  22,57cm e altura média de 17,82m  $\pm$  3,37m e máxima alcançou 27m.

O forófito com o maior número de bromélias foi *Vantanea compacta*, com 17 espécies de bromélias correspondendo a 71% das espécies registradas neste estágio (Anexo 03).



Tabela 11: Espécies de forófitos amostrados, frequência absoluta e relativa e padrão de casca na Floresta Primária da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú-Ihota/SC, 2002. (ai= nº de pontos que a espécie ocorre; FA= frequência absoluta; FR= frequência relativa).

FLORESTA PRIMÁRIA						
FAMÍLIAS	FORÓFITOS	ai	FA	FR	PADRÃO CASCA	
COMBRETACEAE	<i>Buchenavia kleinii</i> M.Exell	1	2,78	1,75	A/P <sup>(1)</sup>	
CHRYSOBALANACEAE	<i>Hirtella hebeclata</i> Moric. ex A.DC.	2	5,56	3,51	A/P <sup>(2)</sup>	
ELAEOCARPACEAE	<i>Sloanea guianensis</i> Benth	2	5,56	3,51	R/P <sup>(1)</sup> , A/P <sup>(1)</sup>	
EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea triplinervia</i> Muell. Arg.	3	8,33	5,26	R/P <sup>(1)</sup> , R/D <sup>(1)</sup> , F/P <sup>(1)</sup>	
FABACEAE	<i>Copaifera trapezifolia</i> Hayne	1	2,78	1,75	A/P <sup>(1)</sup>	
	<i>Machaerium cf aculeatum</i> Raddi	1	2,78	1,75	R/D <sup>(1)</sup>	
	<i>Ormosia arborea</i> (Harnu)	1	2,78	1,75	A/D <sup>(1)</sup>	
	<i>Platymiscium floribundum</i> Vog.-Zuber	2	5,56	3,51	F/P <sup>(1)</sup> , R/P <sup>(1)</sup>	
FLACOURTIACEAE	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	1	2,78	1,75	A/P <sup>(1)</sup>	
HIPPOCRATEACEAE	cf <i>Salacia elliptica</i> G.Don	1	2,78	1,75	R/D <sup>(1)</sup>	
HUMIRIACEAE	<i>Vantanea compacta</i> (Schnitzl.) Cualr	1	2,78	1,75	F/P <sup>(1)</sup>	
LAURACEAE	<i>Cryptocaria aschersoniana</i> Mez	1	2,78	1,75	A/D <sup>(1)</sup> , R/D <sup>(1)</sup>	
	<i>Endicleria paniculata</i> (Spreng) Macbride	1	2,78	1,75	A/P <sup>(2)</sup>	
	<i>Ocotea catharinensis</i> Mez	2	5,56	3,51	R/P <sup>(2)</sup>	
LECYTHIDACEAE	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	2	5,56	3,51	F/P <sup>(1)</sup> , R/P <sup>(1)</sup>	
MALPHIGHIACEAE	<i>Byrsonima ligustrifolia</i> Jussieu	2	5,56	3,51	R/P <sup>(2)</sup>	
MELASTOMATAACEAE	<i>Mouriri chamisoana</i> Cogn.	2	5,56	3,51	A/D <sup>(2)</sup>	
MELIACEAE	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	1	2,78	1,75	F/P <sup>(1)</sup>	
MONIMIACEAE	<i>Mollinedia</i> sp.	1	2,78	1,75	R/P <sup>(1)</sup>	
MYRTACEAE	<i>Calyptrocalyx strigipes</i> O.Berg	2	5,56	3,51	A/D <sup>(2)</sup>	
	<i>Eugenia handroana</i> D. Legrand	1	2,78	1,75	A/P <sup>(1)</sup>	
	<i>Eugenia obovata</i> O.Berg	2	5,56	3,51	A/P <sup>(2)</sup>	
	<i>Marlieria silvatica</i> Kiaersk.	1	2,78	1,75	A/P <sup>(1)</sup>	
	<i>Marlierea tomentosa</i> Cambess.	3	8,33	5,26	R/D <sup>(1)</sup> , A/D <sup>(1)</sup>	
	<i>Myrcia richardiana</i> (O. Berg) Kiaersk.	1	2,78	1,75	R/P <sup>(1)</sup>	
	<i>Myrcia rostrata</i> DC.	1	2,78	1,75	A/P <sup>(1)</sup>	
NYCTAGINACEAE	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	2	5,56	3,51	A/P <sup>(2)</sup>	
OLACACEAE	<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	7	19,4	12,3	R/P <sup>(4)</sup> , A/P <sup>(2)</sup> , R/D <sup>(2)</sup>	
OLEACEAE	<i>Chionanthus trichotomus</i> (Vell.) P.S. Green	1	2,78	1,75	R/P <sup>(1)</sup>	
RUBIACEAE	<i>Bathysa australis</i> K.Schum.	1	2,78	1,75	R/P <sup>(1)</sup>	
	<i>Chomelia</i> sp.	1	2,78	1,75	A/P <sup>(1)</sup>	
	<i>Posoqueria latifolia</i> Roem. & Schult.	1	2,78	1,75	A/P <sup>(1)</sup>	
SAPINDACEAE	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	2	5,56	3,51	R/P <sup>(2)</sup>	
SAPOTACEAE	<i>Cryosophyllum dusenii</i> Cronquist	1	2,78	1,75	R/P <sup>(1)</sup>	
	<i>Pouteria venosa</i> (Mart.) Baehni	1	2,78	1,75	A/D <sup>(1)</sup>	
VERBENACEAE	<i>Lamanonia speciosa</i> (Cambess.) L.B.Smith	1	2,78	1,75	R/P <sup>(1)</sup>	

A= áspera; L= lisa; R= rugosa; F= fissurada; P= persistente; D= descamante

\* = Número de indivíduos da espécie com o padrão de casca correspondente.

### 3.5.2. Relação das bromélias epifíticas com parâmetros forofíticos

Os valores obtidos através da análise de correlação, indicam que em todas as formações com ocorrência de bromélias epifíticas, a relação entre o DAP e o número de espécies de bromélias é mais forte comparado com a altura (Tabela 12). O valor de associação entre as variáveis DAP e altura aumentou gradativamente em direção à FP, onde atingiu seu maior índice de associação. O maior valor de correlação foi encontrado em FP entre o número de espécies de bromélias e o DAP, o qual indica que 50% do número de espécies de bromélias presentes pode ser explicada por esta variável (Tabela 12).

Tabela 12: Relação entre o número de espécies de bromélias epifíticas, o DAP (diâmetro à altura do peito =1,30m) e altura, obtida pela Correlação de Spearman, nos diferentes estádios sucessionais da Floresta Ombrófila Densa, Parque Botânico do Morro Baú – Ilhota/SC, 2002.

ESTÁDIOS	DAP	ALTURA
	Correlação	Correlação
Capoeirão	0,32*	0,20*
Floresta Secundária	0,60*	0,56*
Floresta Primária	0,74*	0,60*

\* = (p<0,05)

A relação entre padrões de casca e bromélias epifíticas e presença de plântulas foi testada por meio do teste qui-quadrado, que corrige as diferenças proporcionais de ocorrência dos padrões de casca encontrados em cada estágio.

Nos três estádios onde foi registrado a presença de bromélias epifíticas, a maior frequência de espécies foi encontrada em forófitos com casca Rugosa e Fissurada ( $X^2=1,16$ ; GL=1;  $p<0,05$ ) não diferindo entre si e em Persistente ( $X^2=7,22$ ; GL=1;  $p<0,05$ ) no estágio CAP3; Áspera e Rugosa ( $X^2=0,58$ ; GL=1;  $p<0,05$ ) em FS e em FP ( $X^2= 0,30$ ;  $p<0,05$ ) também não diferindo entre si. Na FS não houve diferenças significativas na frequência de bromélias quanto à persistência de casca ( $X^2=3,6$ ; GL=1;

$p < 0,05$ ). Já em FP a maior frequência foi sobre forófitos com casca Persistente ( $X^2=30$ ;  $p < 0,05$ ).

Os mesmo resultados foram encontrados para a presença de plântulas nos diferentes padrões de casca. Rugosa e Fissurada ( $X^2=0,05$ ;  $GL=1$ ;  $p < 0,05$ ) e Persistente ( $X^2=28,28$ ;  $GL=1$ ;  $p < 0,05$ ) em CAP3. Rugosa e Áspera ( $X^2=0,32$ ;  $GL=1$ ;  $p < 0,05$ ) em FS e FP ( $X^2=0,30$ ;  $p < 0,05$ ) e Persistente em FS ( $X^2=5,0$ ;  $GL=1$ ;  $p < 0,05$ ) e em FP ( $X^2=30$ ;  $GL=1$ ;  $p < 0,05$ ).

### ***3.6. Distribuição Vertical***

Verticalmente, as bromélias epifíticas ocorreram desde a base até 14m de altura no estádio CAP3, 20m de altura em FS e até 26m de altura em FP (Figura 17).

As plântulas, de igual modo, distribuíram-se da base até 6m de altura no estádio CAP2, 12m no CAP3, 22m em FS e 26m de altura em FP (Figura 18).

#### ***3.6.1. Intervalos de Altura e Riqueza Específica***

Os diferentes intervalos de altura de cada estádio apresentaram diferenças no número de espécies de bromélias. O registro de ocorrência das espécies em cada intervalo encontra-se em anexo (Anexo 04).

Em geral, a maior concentração no número de espécies de bromélias ocorreu nos intervalos intermediários de cada estádio e também em início de copa (base da copa) em FS e FP (Figura 17).

No CAP3, o pico mais alto no número de espécies ocorreu no intervalo de 4 a 6m (6 spp.) e os menores números encontram-se nas primeiras alturas dos forófitos (0 a 2m) e nas alturas que abrange a zona de copa (10 a 14m).

Na FS, a maior concentração de espécies ocorreu entre 6 a 14 m de altura com pico em entre 10 a 12 m (16 spp.). O menor número de espécies está nas alturas iniciais até os 6 m de altura.

Já na FP, o maior número de espécies encontra-se entre as alturas de 8 a 20 m mais acentuado entre 8 a 10 m (18 spp.), enquanto que o menor número, ao contrário do estádio anterior, encontram-se no primeiro e último intervalo fornecidos pelos forófitos desta área.

Quanto às plântulas, pode-se observar maior ocorrência nas alturas iniciais dos forófitos diminuindo visivelmente em direção às alturas terminais dos mesmos, repetindo o mesmo padrão em todos os estádios (Figura 18).

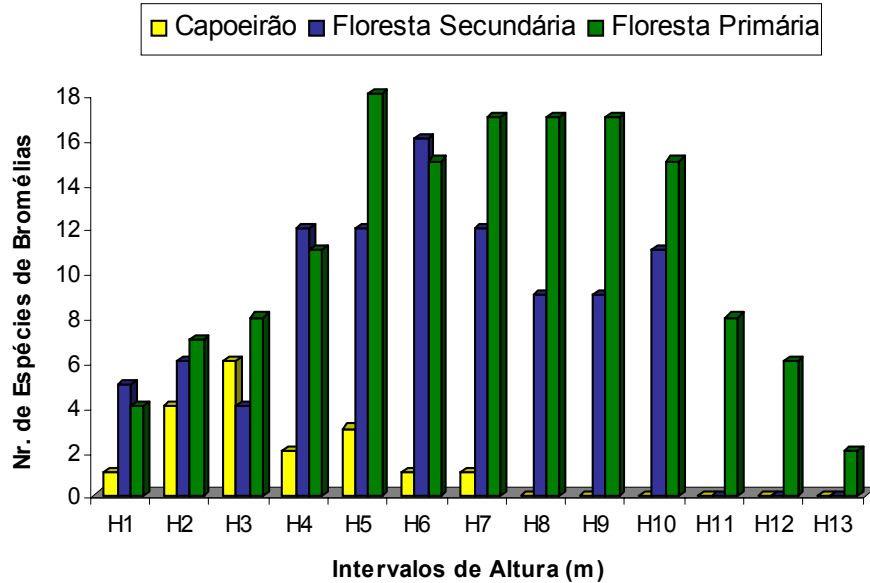


Figura 17: Número de espécies de bromélias epifíticas por intervalo de altura (H1=0-2m; H2=2-4m; H3=4-6m; H4=6-8m; H5=8-10m; H6=10-12m; H7=12-14m; H8=14-16m; H9=16-18m; H10=18-20m; H11=20-22m; H12=22-24m; H13=24-26m) nos forófitos dos diferentes estádios sucessionais da Floresta Ombrófila Densa, Parque Botânico do Morro Baú/SC, 2002.

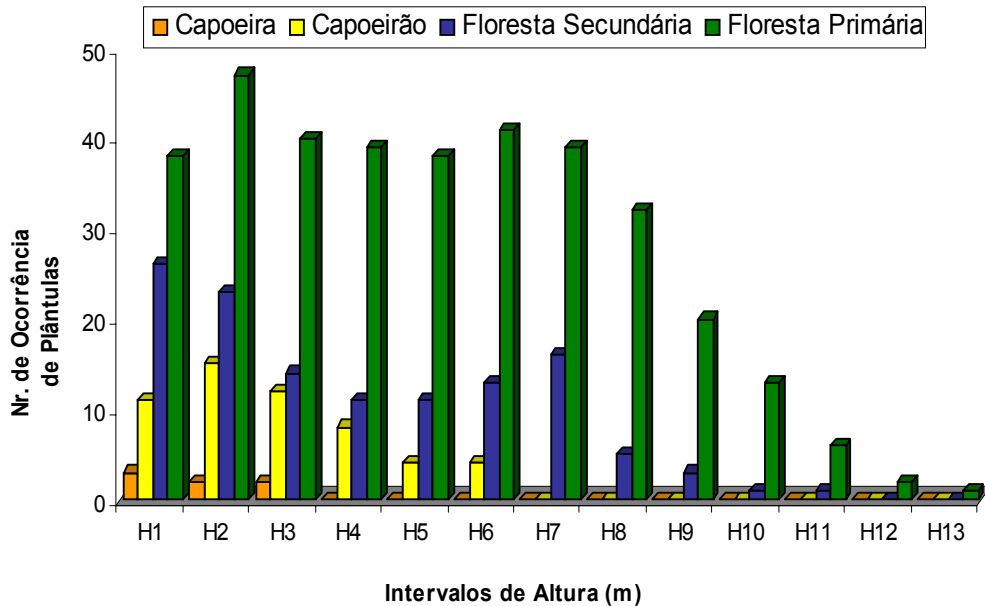


Figura 18: Número de ocorrências de plântulas de bromélias epifíticas por intervalo de altura (H1=0-2m; H2=2-4m; H3=4-6m; H4=6-8m; H5=8-10m; H6=10-12m; H7=12-14m; H8=14-16m; H9=16-18m; H10=18-20m; H11=20-22m; H12=22-24m; H13=24-26m) nos forófitos dos diferentes estádios sucessionais da Floresta Ombrófila Densa, Parque Botânico do Morro Baú/SC, 2002.

### 3.6.2. Colonização de Plântulas e Bromélias nos Intervalos Disponíveis

Considerando as diferenças na estrutura florística e fitossociológica dos diferentes estádios da sucessão secundária, cada forófito provê diferentes intervalos de altura, conseqüentemente fornecendo espaços diferenciados à colonização de bromélias epifíticas adultas e também para as plântulas.

Os estádios CAP1, CAP2, CAP3, FS e FP representaram um número total de intervalos de 130, 264, 407, 442 e 555 respectivamente, totalizando 1.798 intervalos analisados (Figura 19). Destes, não houve colonização de bromélias adultas e plântulas em CAP1 e apenas plântulas em CAP2.

A porcentagem de ocupação de cada espécie e plântulas de bromélias epifíticas em cada intervalo de altura disponível à colonização para cada estádio, estão representados graficamente nas Figuras 20, 21 e 22. Como pode ser observado, houve um significativo aumento no percentual de ocupação das espécies em direção à FP. Praticamente todas as bromélias que foram comuns aos três estádios, aumentaram sua porcentagem de colonização em direção à FP, com exceção de *Vriesea carinata*, que aumentou a colonização dos substratos significativamente de CAP3 para FS, mas, diminuiu em FP. *V. incurvata* que foi a espécie mais freqüente em todas as áreas estudadas, ocupou o maior percentual de substratos disponíveis apenas no estádio CAP3 e FS, enquanto que em FP o maior percentual de ocupação foi atingido por *V. altodaserrae*, uma das poucas espécies que conseguiu ocupar os intervalos mais elevados do dossel.

Em todos os estádios, as plântulas ocuparam o maior percentual de substratos disponível à colonização. No CAP3, chegou a ocupar mais substrato que todas as espécies de bromélias adultas (plântulas = 91,8%; adultas = 47,2%) encontradas nesta área. Já em FS e FP, onde ocorre um aumento na freqüência de ocorrência e no número de espécies, os valores de ocupação total das mesmas supera a das plântulas.

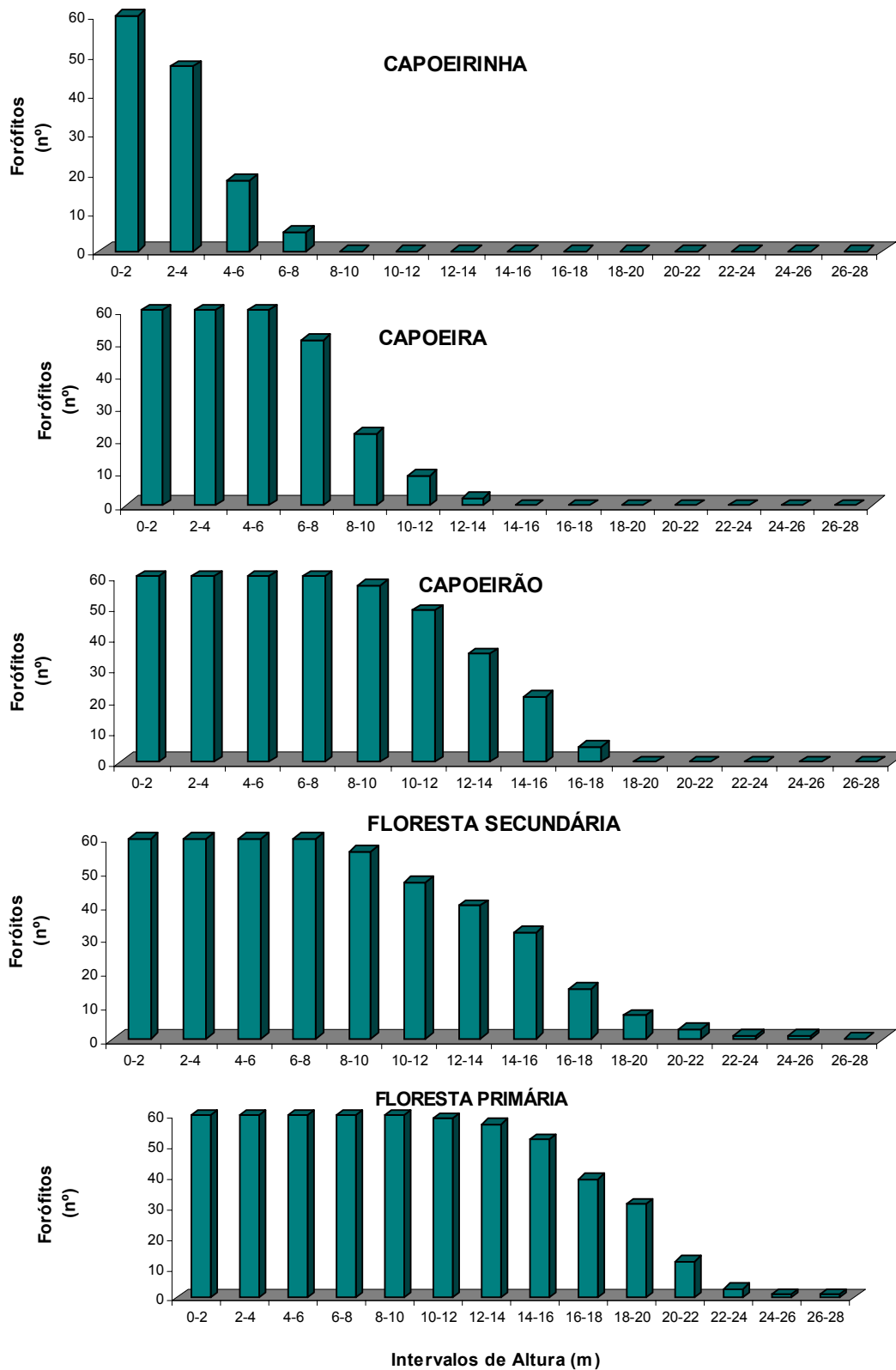


Figura 19: Número de forófitos com seus intervalos de altura disponíveis à colonização nos diferentes estádios de sucessão da Floresta Ombrófila Densa, Parque Botânico do Morro Baú-Ilhota/SC, 2002.

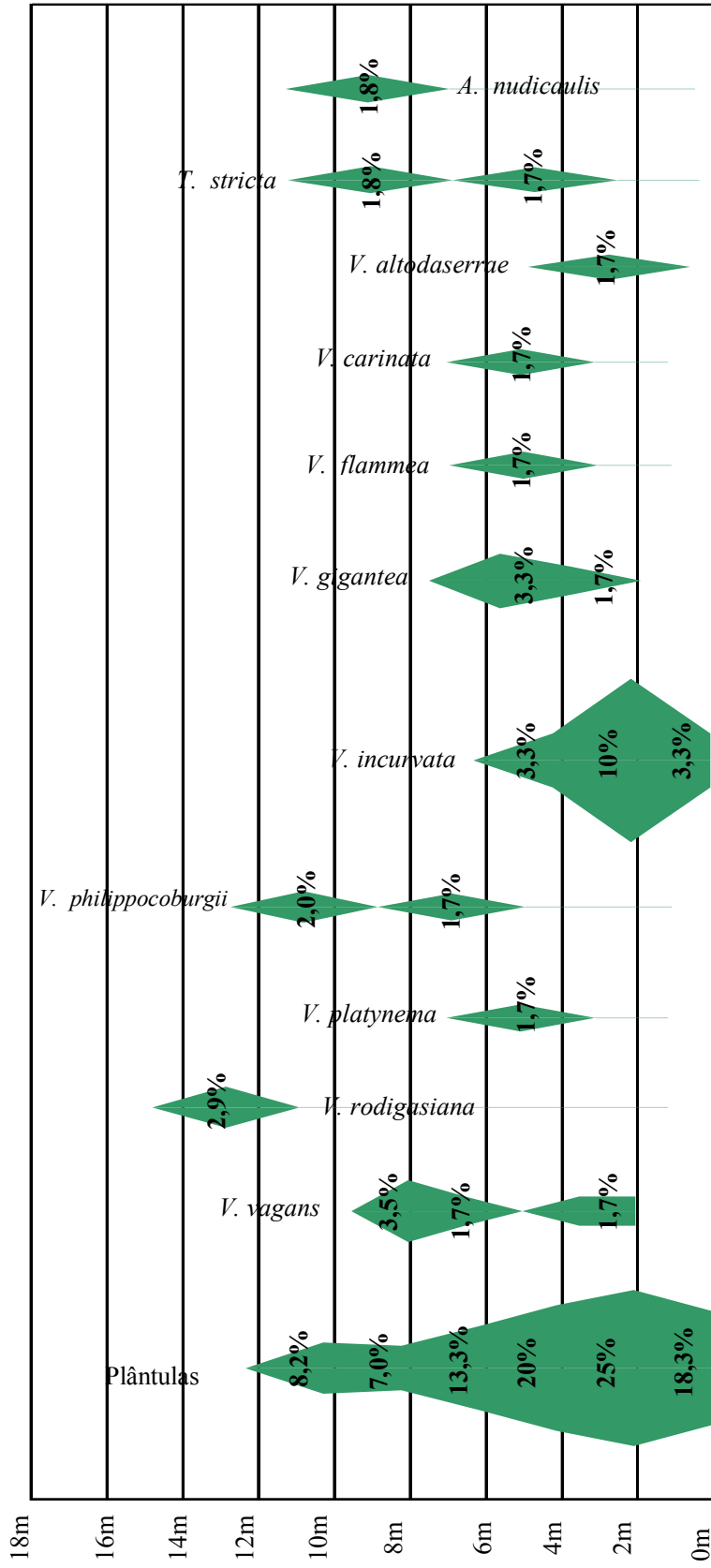


Figura 20: Representação gráfica da porcentagem de colonização nos intervalos disponíveis nos forófitos em cada intervalo de altura por plântulas e espécies de bromélias epifíticas no estágio Capoeirão da Floresta Ombrófila Densa, Parque Botânico do Morro Baú-Ilhota/SC, 2002. Esta figura não permite comparação de áreas entre as espécies.



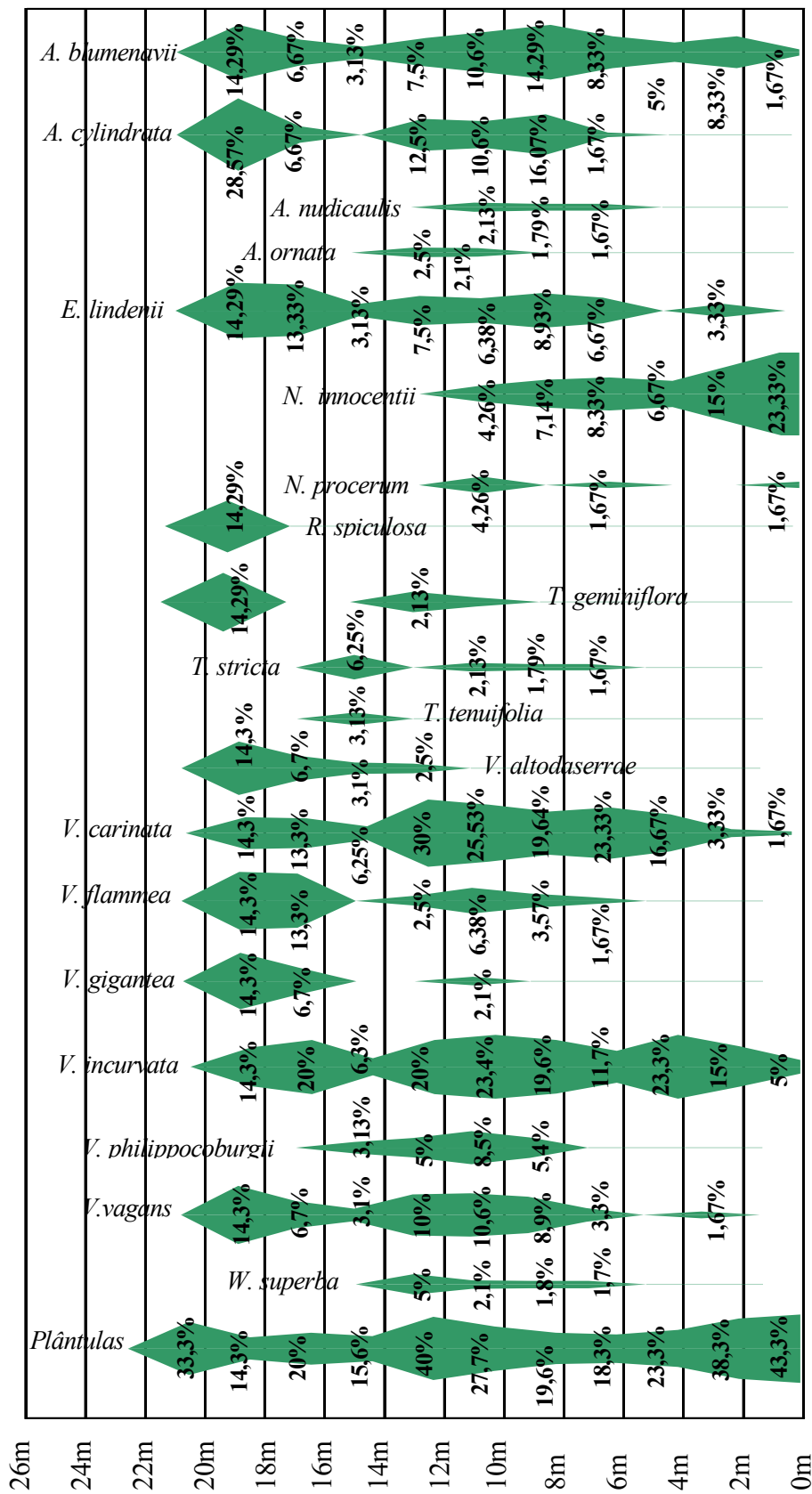


Figura 21: Representação gráfica da porcentagem de colonização nos intervalos disponíveis nos forófitos em cada intervalo de altura por plântulas e espécies de bromélias epifíticas em Floresta Secundária da Floresta Ombrófila Densa, Parque Botânico do Morro Baú-Ilhota/SC, 2002. Esta figura não permite comparação de áreas entre as espécies.

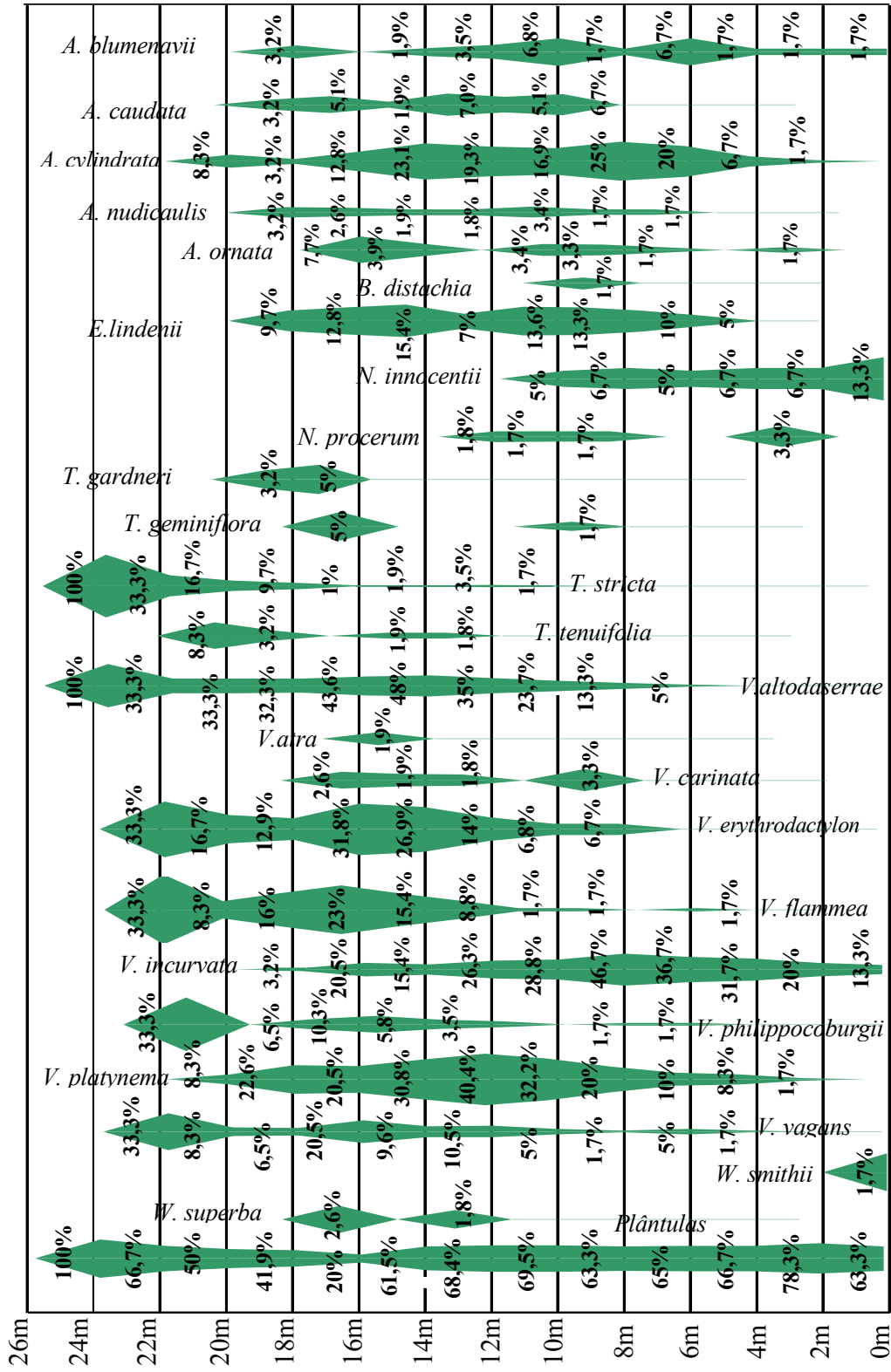


Figura 22: Representação gráfica da porcentagem de colonização nos intervalos disponíveis nos forófitos em cada intervalo de altura por plântulas e espécies de bromélias epifíticas na Floresta Primária da Floresta Ombrófila Densa, Parque Botânico do Morro Baú-Ilhota/SC, 2002. Esta figura não permite comparação de áreas entre as espécies.

### 3.6.3.Zonação

A caracterização da distribuição vertical das bromélias epifíticas nos diferentes intervalos de altura, baseada na proposta de Johansson (1974), está apresentada na Figura 23.

De maneira geral, ocorreu um aumento na concentração de espécies em alturas mais elevadas do forófito em direção à FP. Observa-se também que, poucas espécies ficaram restritas a apenas uma das regiões do forófito (Figura 23).

*Wittrokia smithii* foi a única espécie com ocorrência restrita à região Basal. Apesar de ter sido amostrada uma única vez, esta espécie foi observada na área crescendo sempre nas primeiras alturas do forófito ou sobre o solo (Figura 23).

Considerando o zoneamento proposto, no estádio CAP3, praticamente todas as espécies de bromélias (oito spp.) foram classificadas como Intermediárias. Na FP, somente *Bilbergia distachia*, com apenas uma ocorrência, foi registrada para esta região, enquanto que em FS nenhuma espécie teve ocorrência exclusiva para esta região (Figura 23).

Na FS, a maior concentração de espécies ocorre na região de Copa e na Região Intermediária/de Copa, enquanto que na Floresta Primária o maior número de espécies foram classificadas como Intermediária/de Copa (Figura 23).

Espécies de distribuição Ampla, foram encontradas apenas em FS e FP.

*Aechmea ornata* em FP, foi a única espécie que apresentou a mesma amplitude de ocorrência para região Intermediária e de Copa.

Em todos os estádios, plântulas apresentaram distribuição Ampla.

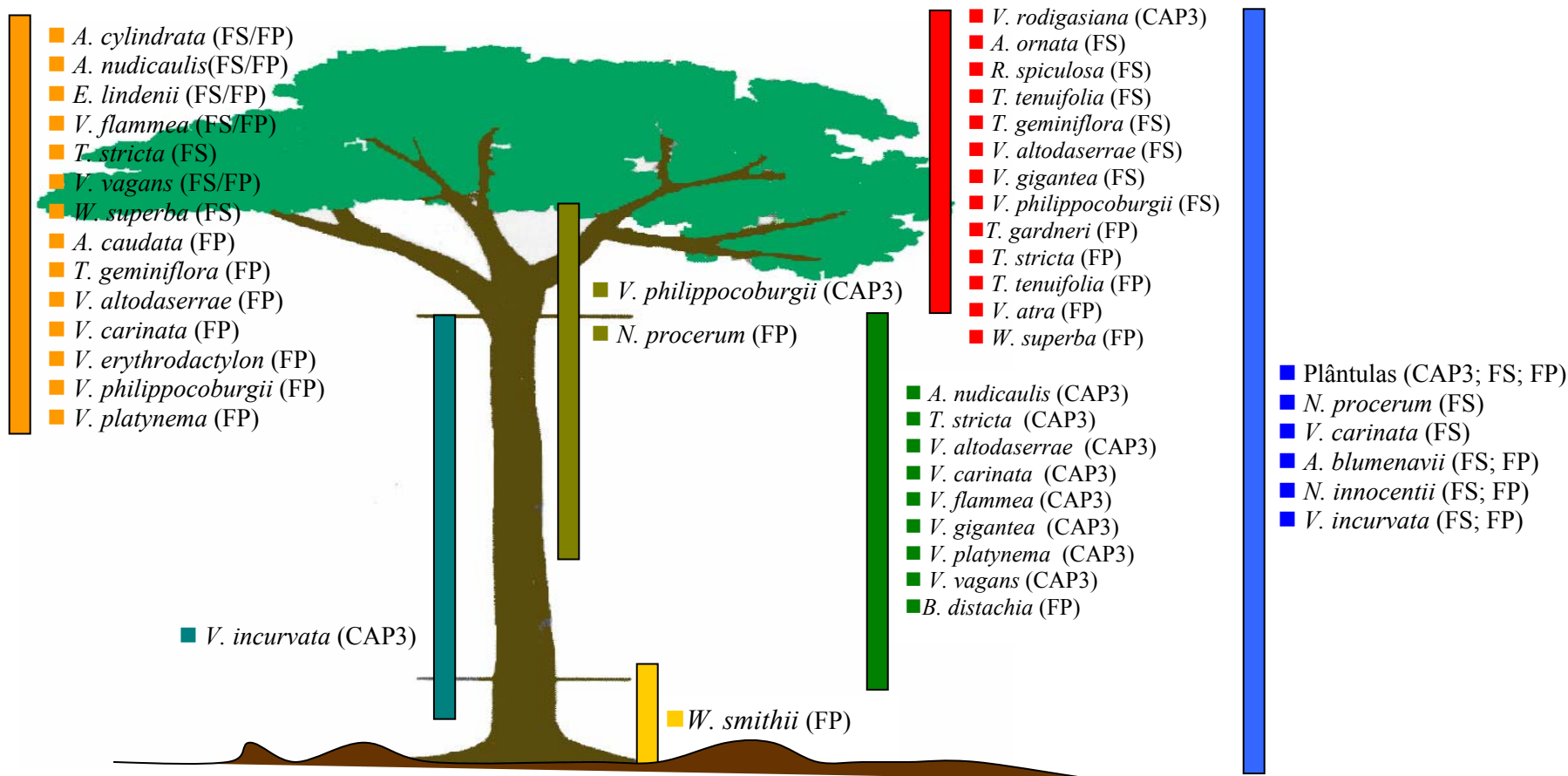


Figura 23: Distribuição vertical das bromélias epifíticas dos diferentes estádios sucessionais da Floresta Ombrófila Densa, Parque Botânico do Morro Baú – Ilhota/SC, 2002, em diferentes zonas do forófito, adaptado de Johansson (1974). (■ Basal, ■ Intermediária, ■ De Copa, ■ Ampla, ■ Intermediária/Basal, ■ Intermediária/de Copa, ■ Copa/Intermediária). CAP3= Capoeirão; FS = Floresta Secundária; FP= Floresta Primária.

### 3.6.4. Amplitude e Preferência de Distribuição Vertical das Espécies e Plântulas de Bromélias Epifíticas nos Intervalos Disponíveis

Nesta análise, foi considerado os intervalos de altura ocupados por bromélias dentro do zoneamento e possíveis intervalos preferenciais de ocorrência dentro desses intervalos.

As amplitudes de ocorrência das bromélias epifíticas e plântulas bem como os intervalos de maior frequência (preferência por intervalos de altura), encontram-se na Tabela 13 e estão representados graficamente na Figura 24. Das espécies que apresentaram baixa ocorrência ou que tiveram apenas um registro nos intervalos de altura, não foi possível detectar diferenças significativas quanto à frequência.

De modo geral, a ocorrência de bromélias nos diferentes intervalos de altura bem como a amplitude na distribuição vertical, apresentaram variações de estágio para estágio. Com exceção de algumas espécies, a grande maioria das bromélias apresentaram maior amplitude de ocorrência em direção à FP (Figura 24).

Algumas espécies apresentaram distribuição descontínua de um a dois intervalos de altura (Tabela 13). São elas: *T. stricta*, *V. philippocoburgii*, *V. vagans* no CAP3; *A. cylindrata*, *E. lindenii*, *N. procerum*, *T. geminiflora*, *T. stricta*, *V. flammea*, *V. gigantea* e *V. vagans* em FS; *A. blumenavii*, *A. ornata*, *N. procerum*, *T. tenuifolia*, *V. carinata*, *V. flammea*, *V. philippocoburgii* e *W. superba* em FP.

Várias espécies apresentaram ocorrência restrita a apenas um intervalo de altura devido à sua baixa frequência ou até mesmo por terem sido registradas uma única vez.

As plântulas ocorreram em quase todos os intervalos registrados para cada área estudada. Porém, sua frequência por intervalo de altura variou significativamente conforme pode ser observado na Figura 24.

*V. incurvata* apresentou distribuição vertical na região Intermediária/Basal no Capoeirão mas, ocorreu preferencialmente no intervalo de 2-4 metros de altura ( $X^2=4,24$ ;  $GL=1$ ;  $p<0,05$ ), enquanto que em FS e FP apresentou ampla distribuição, com maior frequência entre 2-14m ( $X^2=55,88$ ;  $GL=1$ ;  $p<0,05$ ) e 4-12m ( $X^2=36,72$   $GL=1$ ;  $p<0,05$ ) respectivamente.

*Nidularium innocentii* aparece apenas em FS e FP onde apresentou a mesma amplitude de ocorrência (0-12m) mas, com diferenças na frequência. Em FS foi mais freqüente apenas nos dois primeiros intervalos de altura ( $X^2 = 7,66$ ; GL=1;  $p < 0,05$ ) enquanto que em FP apresentou alta frequência em todos os intervalos de sua ocorrência ( $X^2 = 21,08$ ; GL=1;  $p < 0,05$ ).

*A. blumenavii* que ocorreu até 20m de altura, foi mais freqüente de 2-14m em FS ( $X^2 = 17,84$ ; GL=1;  $p < 0,05$ ) e em FP teve alta frequência em praticamente toda sua amplitude ( $X^2 = 8,96$ ; GL=1;  $p < 0,05$ ).

*V. carinata* apresentou ampla distribuição em FS e foi mais freqüente entre 4-14m de altura ( $X^2 = 61,76$ ; GL=1;  $p < 0,05$ ) enquanto que em FP sua amplitude foi menor e de baixa frequência nos intervalos de ocorrência, não sendo possível detectar preferências de fixação.

*V. philippocoburgii* ocorreu com maior frequência em região de copa, entre 8-16m em FS ( $X^2 = 12,8$ ; GL=1;  $p < 0,05$ ) e entre 6-10m, 12-20 e 22-24m de altura em FP ( $X^2 = 15,56$ ; GL=1;  $p < 0,05$ ) apresentando distribuição descontínua pelos intervalos.

Das espécies que ocorreram na região Copa/Intermediária apresentaram preferências de fixação: *A. caudata* nos intervalos de 8-20m ( $X^2 = 15,0$ ; GL=1;  $p < 0,05$ ), *A. cylindrata* de 8-14m em FS ( $X^2 = 11,30$ ; GL=1;  $p < 0,05$ ) e de 6-16m em FP ( $X^2 = 41,30$ ; GL=1;  $p < 0,05$ ). *E. lindenii* apresentou preferência nos intervalos de 2-4m e 6-20m ( $X^2 = 23,34$ ; GL=1;  $p < 0,05$ ), em FS e de 4-20m em FP ( $X^2 = 36,56$ ; GL=1;  $p < 0,05$ ), *V. flammea* de 6-14m e 16-20m ( $X^2 = 8,58$ ; GL=1;  $p < 0,05$ ) em FS e 12-20m em FP ( $X^2 = 29,94$ ;  $p < 0,05$ ); *V. vagans* de 2-4m e 6-20m ( $X^2 = 17,14$ ; GL=1;  $p < 0,05$ ) em FS e 6-8m e 10-18m ( $X^2 = 24,20$ ; GL=1;  $p < 0,05$ ) e em FP. *V. altodaserrae* em 10-18m ( $X^2 = 48,54$ ; GL=1;  $p < 0,05$ ) *V. erythrodactylon* 12-18m ( $X^2 = 30,56$ ; GL=1;  $p < 0,05$ ) e *V. platynema* 10-16m ( $X^2 = 7,36$ ; GL=1;  $p < 0,05$ ) em FP.

Tabela 13: Amplitude de ocorrência e preferência (maior frequência) por intervalo de altura de espécies de bromélias epifíticas e plântulas nos diferentes estádios sucessionais e Floresta Primária da Floresta Ombrófila Densa, Parque Botânico do Morro Baú – Ilhota/SC, 2002. (- = espécie não ocorre; □ = baixa frequência; Δ = s/ preferência; A= Amplitude, P= Preferência).

Espécies	Capoeirão		F. Secundária		F. Primária	
	A(m)	P(m)	A(m)	P(m)	A(m)	P(m)
<b>BROMELIOIDEAE</b>						
<i>Aechmea blumenavii</i>	-	-	0-20	2-14	0-16 18-20	0-16 18-20
<i>Aechmea caudata</i>	-	-	-	-	8-20	8-20
<i>Aechmea cylindrata</i>	-	-	6-14 16-20	8-14	2-22	6-16
<i>Aechmea nudicaulis</i>	8-10	□	6-12	□	6-20	Δ
<i>Aechmea ornata</i>	-	-	10-14	□	2-4 6-12 14-18	Δ
<i>Bilbergia distachia</i>	-	-	-	-	8-10	□
<i>Edmundoa lindenii</i>	-	-	2-4 6-20	2-4 6-20	4-20	4-20
<i>Nidularium innocentii</i>	-	-	0-12	0-4	0-12	0-12
<i>Nidularium procerum</i>	-	-	0-2 6-8 10-12	Δ	2-4 8-14	Δ
<i>Wittrockia smithii</i>	-	-	-	-	0-2	□
<i>Wittrockia superba</i>	-	-	6-14	Δ	12-14 16-18	□
<b>TILLANDSIOIDEAE</b>						
<i>Racinaea spiculosa</i>	-	-	18-20	□	-	-
<i>Tillandsia gardneri</i>	-	-	-	-	16-20	Δ
<i>Tillandsia geminiflora</i>	-	-	10-14 18-20	Δ	8-10 16-18	Δ
<i>Tillandsia stricta</i>	4-6 8-10	□	6-12 14-16	Δ	10-26	Δ
<i>Tillandsia tenuifolia</i>	-	-	14-16	□	12-16 18-22	□
<i>Vriesea altodaserrae</i>	2-4	□	12-20	□	6-26	10-18
<i>Vriesea atra</i>	-	-	-	-	14-16	□
<i>Vriesea carinata</i>	4-6	□	0-20	4-14	8-10 12-18	Δ
<i>Vriesea erythrodactylon</i>	-	-	-	-	8-24	12-18
<i>Vriesea flammea</i>	4-6	□	6-14 16-20	6-14 16-20	4-6 8-24	12-20
<i>Vriesea gigantea</i>	2-6	Δ	10-12 16-20	-	-	-
<i>Vriesea incurvata</i>	0-6	2-4	0-20	2-14	0-20	4-12
<i>Vriesea philippocoburgii</i>	6-8 10-12	-	8-16	8-16	6-10 12-20 22-24	6-10 12-20 22-24
<i>Vriesea platynema</i>	4-6	□	-	-	2-22	10-16
<i>Vriesea rodigasiana</i>	12-14	□	-	-	-	-
<i>Vriesea vagans</i>	2-4 6-10	Δ	2-4 6-20	2-4 6-20	4-24	6-8 10-18
Plântulas	0-12	0-8	0-22	0-4 12-14	0-26	0-16

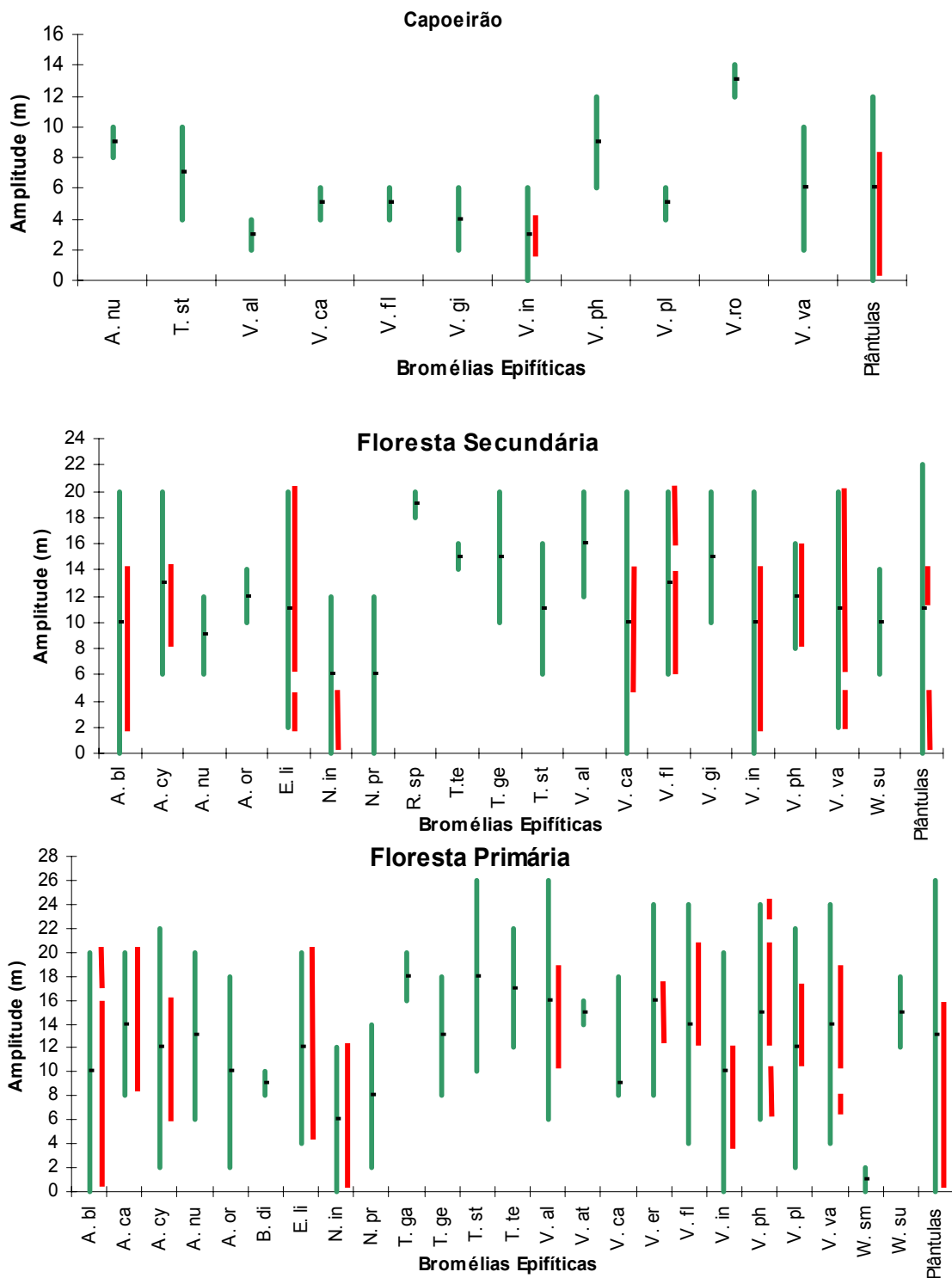


Figura 24: Amplitude de ocorrência (barras verdes) e preferência (barras vermelhas) das espécies de bromélias epifíticas e plântulas nos diferentes estádios sucessionais e Floresta Primária da Floresta Ombrófila Densa, Parque Botânico do Morro Baú – Ilhota/SC, 2002. Acrônimo das espécies formada pela primeira letra do gênero e pelas duas primeiras do epíteto específico, conforme Tabela 01.



### 3.6.5. Grau de Cobertura

O número de indivíduos forofíticos com seus respectivos valores de cobertura para cada intervalo de altura nos diferentes estádios, encontram-se na Tabela 14.

Assim como todos os outros parâmetros avaliados, o grau de cobertura também aumentou consideravelmente do CAP3 à FP. Este aumento pode ser visualizado tanto pelos valores máximos de cobertura atingidos em cada estádio, bem como pela quantidade de indivíduos que apresentam seus intervalos de altura cobertos em maior ou menor escala.

Os valores máximos de cobertura obtidos no CAP3 foram de apenas 25% (Tabela 14). Intervalos cobertos 100% por bromélias epifíticas, só foram encontrado em FS, de 6 a 10 metros de altura, presentes em dois indivíduos forofíticos, e em FP, alcançando uma amplitude maior que a anterior, nos intervalos de 6 a 24 m de altura. Na FP, além de apresentar maior amplitude com máximo grau de cobertura, ocorre também um maior número de forófitos nesta condição, encontrado em 32% dos indivíduos forofíticos.

No Capoeirão, a região que apresenta-se mais coberta por bromélias é encontrada entre 4 a 8 metros de altura (H3-H4) ( $X^2=3,32$ ; GL=1;  $p<0,05$ ) que em média, compreende a região Intermediária dos forófitos. Em FP, esta região compreende 12 a 16 m de altura (H7-H8) ( $X^2= 3,15$ ; GL=1;  $p<0,05$ ) o que equivale a região final do fuste (região intermediária) e início de copa. E, em FS, apesar dos maiores valores de cobertura também estarem na mesma região encontrada em FP, devido à baixa frequência do número de indivíduos que apresentam este grau de cobertura, não foi possível detectar diferenças estatisticamente significativa. Porém, é na região de 6 a 12 m de altura (H4-H6) ( $X^2= 4,82$ ; GL=1;  $p<0,05$ ) que concentra-se um maior número de indivíduos forofíticos com cobertura de até 50%, que de igual modo, equivale à região final do fuste (região intermediária) e início de copa.

Comparando as três áreas foi possível detectar diferenças estatisticamente significativas no grau de cobertura. A região basal (0-2m) de todas as áreas foi a que apresentou os menores valores de grau cobertura. O valor máximo encontrado para esta região foi de 25% com exceção de apenas um forófito na FS que apresentou cobertura de até 75% para este intervalo de altura. No entanto, o CAP3 é o estádio com o menor grau de cobertura na região basal ( $X^2_{CAP3XFP}=26,58$ ; GL=1;  $p<0,05$ ) enquanto que as FS e FP são as

mais cobertas e não diferem entre si ( $X^2= 2,22$ ;  $GL=1$ ;  $p<0,05$ ). As regiões intermediárias ( $X^2= 3,45$ ;  $GL=1$ ;  $p<0,05$ ) e de copa ( $X^2= 9,6$ ;  $GL=1$ ;  $p<0,05$ ) com maior grau de cobertura foram encontradas na FP.

Tabela 14: Indivíduos forofíticos e grau de cobertura de bromélias epifíticas em diferentes alturas nos diferentes estádios sucessionais e Floresta Primária da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú -Ilhota/SC, 2002.

ESCALAS																		
	<i>Capoeirão</i>						<i>F. Secundária</i>						<i>F. Primária</i>					
<b>Alturas (m)</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>T</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>T</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>T</b>
<b>H1 (0-2)</b>	48	12	0	0	0	<b>60</b>	27	32	0	1	0	<b>60</b>	20	40	0	0	0	<b>60</b>
<b>H2 (2-4)</b>	22	38	0	0	0	<b>60</b>	25	33	1	1	0	<b>60</b>	9	51	0	0	0	<b>60</b>
<b>H3 (4-6)</b>	16	44	0	0	0	<b>60</b>	30	30	0	0	0	<b>60</b>	9	50	1	0	0	<b>60</b>
<b>H4 (6-8)</b>	8	52	0	0	0	<b>60</b>	35	20	4	0	1	<b>60</b>	7	46	5	1	1	<b>60</b>
<b>H5 (8-10)</b>	49	6	0	0	0	<b>55</b>	28	18	8	1	1	<b>56</b>	45	5	6	2	2	<b>60</b>
<b>H6 (10-12)</b>	42	5	0	0	0	<b>47</b>	19	19	4	2	2	<b>46</b>	4	35	13	3	4	<b>59</b>
<b>H7 (12-14)</b>	34	1	0	0	0	<b>35</b>	16	17	5	1	1	<b>40</b>	5	24	14	5	9	<b>57</b>
<b>H8 (14-16)</b>	21	0	0	0	0	<b>21</b>	25	5	0	1	1	<b>32</b>	13	17	4	3	15	<b>52</b>
<b>H9 (16-18)</b>	5	0	0	0	0	<b>5</b>	9	4	0	0	1	<b>14</b>	13	8	5	0	14	<b>40</b>
<b>H10 (18-20)</b>	-	-	-	-	-	-	3	2	0	0	1	<b>6</b>	17	5	1	0	8	<b>31</b>
<b>H11 (20-22)</b>	-	-	-	-	-	-	1	1	0	0	0	<b>2</b>	6	2	1	2	1	<b>12</b>
<b>H12 (22-24)</b>	-	-	-	-	-	-	1	0	0	0	0	<b>1</b>	1	1	0	0	1	<b>3</b>
<b>H13 (24-26)</b>	-	-	-	-	-	-	1	0	0	0	0	<b>1</b>	0	0	1	0	0	<b>1</b>
<b>H14 (26-28)</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0	0	0	0	<b>1</b>

0=0%; 1=1-25%; 2=26-50%; 3=51-75%; 4=76-100%; T= Total de forófitos com o intervalo de altura

#### 4. DISCUSSÃO

O método empregado neste estudo foi eficiente para amostrar as bromélias epifíticas presentes nos diferentes estádios sucessionais, inclusive na Floresta Primária. A estabilidade da curva espécie-área foi alcançada abaixo das 60 unidades amostrais indicando a representatividade das mesmas. Esta metodologia foi empregada com igual sucesso em outros estudos que avaliaram comunidades epifíticas (Waechter, 1992; Breier, 1999; Bonnet, 2001; Rogalski, 2002).

Considerando diversos trabalhos realizados na região de domínio da Floresta Atlântica, o número de espécies obtidos neste trabalho (27 spp), foi bastante significativo, sendo inferior apenas aos valores encontrados por Schütz-Gatti (2000) em Salto Morato/PR (31spp) e por Hoeltgebaum & Queiroz, 2002 em Blumenau/SC (29 spp) (Quadro 02).

As diferenças metodológicas encontradas nos diferentes trabalhos compromete uma comparação mais precisa dos valores obtidos, principalmente porque difere o tamanho da área amostral, interferindo conseqüentemente nos valores de diversidade. Porém, é possível perceber que, de modo geral, os locais de maior pluviosidade foram também os locais de maior diversidade de bromélias.

Dos trabalhos citados (Quadro 02), pode-se observar que Schütz-Gatti (2000) e Hoeltgebaum & Queiroz (2002), encontraram valores de riqueza específica bastante próximos ao obtido pelo presente estudo. Coincidentemente os valores de pluviosidade também são bastante próximos.

Fischer & Araújo (1995), estudando bromélias no Estuário do Rio Verde/SP, onde a precipitação anual é de 4.200mm, encontraram um total de 27 espécies (destas, oito foram desconsideradas no estudo, reduzindo o total para 19). Novas visitas realizadas posteriormente no mesmo local, porém (Fischer & Araújo, 1996), revelaram a presença de várias outras espécies. Desta forma, os referidos autores acreditam que o número de espécies pode ser ainda maior ao registrado no primeiro estudo.

Já Pinto *et al.*, (1995) estudaram a composição florística de espécies epifíticas no município de Jaboticabal/SP, que é caracterizado por baixa precipitação e umidade atmosférica com períodos de seca bem definidos ao longo do ano e registraram um número de apenas sete espécies de bromélias para o local. Segundo os referidos autores, em regiões

Quadro 2: Quadro comparativo de estudos realizados no Brasil com Bromeliáceas, 2002.

<b>Autor</b>	<b>Local</b>	<b>P/mm</b>	<b>Vegetação</b>	<b>H</b>	<b>S</b>	<b>H'</b>	<b>E</b>
Fischer & Araújo, 1995	Estuário do Rio Verde/SP	4.200	Floresta Ripária Floresta Densa Restinga e costão Rochoso <b>Total</b>	G	15 10 13 6 <b>19</b>	-	-
Almeida <i>et al.</i> , 1998	Ilha Grande/RJ	2.240	Área antrópica Floresta secundária Floresta primária <b>Total</b>	G	8 8 17 <b>19</b>	0,55 0,98 1,61 -	0,31 0,47 0,59 -
Schütz-Gatti, 2000	Salto Morato/PR	2.000	Floresta Primária	E	31	-	-
Presente estudo	Ilhota – SC	Entre 1.800 a 2.000	Capoeirinha Capoeira Capoeirão Floresta Secundária Floresta Primária <b>Total</b>	E	0 0 11 19 24 <b>27</b>	0 0 1,98 2,50 2,69	0 0 0,83 0,85 0,85
Kersten & Silva, 2001	Ilha do Mel/PR	1.960	Restinga	E	16	-	-
Hoeltgebaum & Queiroz, 2002	Blumenau - SC	1.800	F. O. D	E	29	-	-
Matos, 2000	Serra do Tabuleiro/SC	1.600	Floresta secundária – F.O.D.	G	19	2,39	0,81
Rogalski, 2002	Ilha de Santa Catarina - SC	1.527	F.Secundária (FV) F.Secundária (ME) F.Secundária (TM) F.Secundária (TMR) <b>Total</b>	E	15 13 13 8 <b>17</b>	2,50 2,25 1,95 1,76 -	0,92 0,88 0,76 0,85 -
Bonnet, 2001	Ilha de Santa Catarina - SC	1.527	Est. Arbustivo Est. Arvoretas Est. Arbóreo Pioneiro Floresta Secundária <b>Total</b>	E	0 5 8 11 <b>14</b>	- 1,09 1,68 1,95 -	- 0,68 0,81 0,81 -
Borgo, 2002	Curitiba - PR	1.450	Fragmentos de F.O.M.	E	12		
Pinto <i>et al.</i> , 1995	Jaboticabal/SP	1.431	Vegetação residual Vegetação reflorestada <b>Total</b>	G	7 3 <b>7</b>	-	-
Waechter, 1998	Osório/RS	1.325	Restinga	E	13	-	-
Breier, 1999	Viamão/RS	1.309	Restinga	E	12	-	-
Cogliatti-Carvalho <i>et al.</i> , 2001a	Macaé - RJ	-	Restinga	G	10	-	-
Silva, 1994	Viamão/RS	-	Restinga	E	16	-	-
Waechter, 1992	Taim e Torres/RS	- 1.277	Floresta turfosa – Taim Floresta turfosa -Torres	E	5 22	-	-

P= pluviosidade média anual; H= hábito; S = riqueza de espécies; H'= Índice de Shannon; E = Índice de Pielou; F.O.D. = Floresta Ombrófila Densa; F.O.M. = Floresta Ombrófila Mista; G = hábito geral(epífita, rupestre ou terrícola); E = hábito epifítico; FV = Fundo de vale; ME= Meia enconsta; TM = Topo de morro; TMR = Topo de morro com afloramento rochoso.

com marcada sazonalidade, as espécies epifíticas passam a ser elementos raros ou até mesmo ausentes no interior da floresta.

Para alguns autores (Nieder *et al.*, 1999; Waechter, 1992) a diversidade da vegetação epifítica está relacionada com o índice de precipitação, distribuição pluviométrica e de umidade na floresta. Nieder *et al.* (1996-1997), comparando diversos trabalhos, observaram um padrão geral de incremento no número de espécies epifíticas em relação ao aumento de precipitação. Segundo Benzing (1986), particularmente em florestas úmidas, a radiação, os nutrientes disponíveis e a umidade sofrem diferentes combinações. Estas combinações associadas com a heterogeneidade dos habitats característicos dessas florestas, propiciam um ambiente com uma grande variedade de epífitos. Lugares mais úmidos suportam também maior diversidade e usualmente maior biomassa de flora arbórea (Benzing, 1995).

Outro fator que deve ser considerado em uma análise geral, é o gradiente latitudinal, no qual pode ser visualizada uma diminuição de espécies no sentido norte-sul (Quadro 02). De igual modo, tal fenômeno foi também constatado por Waechter (1992) e Reitz (1993). Segundo este último autor, várias espécies encontram em Santa Catarina, seu limite sul de dispersão, que para algumas pode estar relacionado à presença das Serra de Tijuca e Tabuleiro, enquanto que para outras espécies, o limite é definido pela diminuição de temperatura e pluviosidade que ocorre em direção ao sul.

Para o estado de Santa Catarina, Reitz (1983) registrou um total de 100 espécies de bromélias, entre epifitas, rupícolas e terrícolas. Dentre estas, excluindo-se aquelas que não apresentam hábito epifítico, o total de espécies se reduz para 82. Considerando-se ainda as que ocorrem apenas em regiões de domínio da Floresta Atlântica, este número restringe-se a 73 espécies. Desta forma, este estudo representa cerca de 37% das bromélias epifíticas que podem ocorrer em áreas de Floresta Ombrófila Densa dentro do território catarinense. Se fôssemos incluir também as bromélias observadas na área mas que não foram amostradas pelo método, obtemos um total de 33 espécies, o que representa cerca de 45% das bromélias epifíticas conhecidas para a Floresta Ombrófila Densa do Estado.

Dentro do território catarinense, a representatividade da riqueza específica encontrada no Parque Botânico do Morro Baú destaca-se também quando comparada com os outros estudos realizados no Estado (Quadro 02). Bonnet (2001) e Rogalski (2002) que

estudaram a flora de bromélias epifíticas na Ilha de Santa Catarina, encontraram valores baixo de riqueza. Matos (2000) que realizou seus estudos em área continental muito próxima ao litoral, encontrou uma riqueza de espécies maior que os valores obtidos na Ilha. Enquanto que no presente estudo, que foi realizado em área de vale e distanciada a aproximadamente 40 km da faixa litorânea assim como em Hoeltgebaum & Queiroz (2002), que realizou o estudo no mesmo vale porém, mais distanciado do litoral (aproximadamente 80 km), foi detectada riqueza específica maior. Desta forma, é possível observar que há um aumento de espécies com a progressiva interiorização das áreas, provavelmente relacionada ao aumento das diferenças de pluviosidade, da redução da influência marinha e de correntes atmosféricas.

O presente estudo revela também diferenças no número de espécies nos diferentes estádios sucessionais, tendo sido detectado aumento neste número nos progressivos níveis de regeneração da floresta. Este fato também foi registrado por Almeida *et al.* (1998), Bonnet (2001) e Borgo (2002) que estudaram bromélias em formações com diferentes níveis de intervenção antrópica.

Segundo Cogliatti-Carvalho *et al.* (2001a), o aumento na complexidade dos ambientes favorece a ocorrência de um número maior de espécies. Mudanças e perturbações do ambiente, considerando a dependência do hábitat que as espécies epifíticas apresentam, provocam alterações na sua composição e em suas populações (Benzing, 1998). Para Almeida *et al.* (1998), quando as características originais de um hábitat são alteradas, muitos elementos essenciais à manutenção das espécies da comunidade local, desaparecem, tornando assim, inviável a permanência e sobrevivência de várias espécies.

As diferenças no número e frequência das espécies ao longo dos estádios foram detectados pelo Índice de Shannon e Pielou. Os valores de diversidade encontrados nos diferentes estádios sucessionais do presente estudo, mostram uma diminuição significativa de espécies entre os estádios de Floresta Secundária e Capoeirão, evidenciando assim, a sensibilidade das bromélias em relação à alteração de estrutura da floresta e a alterações microclimáticas que ocorrem de um estádio para o outro.

Essa sensibilidade também pode ser detectada quando analisadas as diferenças ocorridas entre a Floresta Secundária e Primária. Se considerarmos a riqueza específica encontrada na Floresta Primária como um referencial para a região do Parque, podemos

dizer que o corte seletivo realizado há cerca de 50 anos na Floresta Secundária, resultou ainda hoje em uma perda de 21% das espécies de bromélias possíveis de ocorrência nesta área antes do corte. Esta comparação permite uma melhor visualização de como o grau de interferência antrópica pode afetar a diversidade de bromélias. Estes valores podem ser relevantes e significativos quando utilizados como uma ferramenta complementar para a avaliação e mesmo classificação de áreas em diferentes níveis de recuperação da floresta. Muitos pesquisadores divergem ao considerar áreas primárias e secundárias. Por exemplo, a área aqui considerada como Floresta Secundária, por estar praticamente inserida dentro de um contexto de floresta primária, por ter sofrido apenas corte seletivo a 50 anos atrás e por apresentar em seu cortejo florístico espécies como *Sloanea guianensis* e *Ocotea catharinensis*, que indicam estádios avançados na dinâmica da Floresta Ombrófila Densa em Santa Catarina, poderia em outras formas de avaliação ser classificada como primária, uma vez que tais características indicam um alto grau de preservação da floresta. Porém, para as bromélias epifíticas, tais intervenções já podem ser nitidamente visualizadas nas diferenças no número, na composição de suas espécies e também no grau de cobertura, como será discutido mais adiante.

A ocorrência de uma alteração na floresta, como a derrubada de algumas árvores, pode causar pequenas variações na estrutura da floresta, modificando a incidência de luz, e conseqüentemente causando alterações no microclima além de modificar os tipos de substrato para fixação de bromélias (Cogliatti-Carvalho *et al.*, 2001b).

Não só as espécies adultas são afetadas, mas também é possível observar mudanças na presença/ausência de plântulas. A fase de plântula, além de ser pouco conhecida (Zotz, 1997b), apresenta grande fragilidade estrutural, sendo considerado o período mais crítico do ciclo de vida de muitas espécies (Kozlowski, 1971).

Com exceção da Floresta Primária, onde a ocorrência de plântulas e adultas se equiparam nos forófitos, nas formações secundárias as plântulas foram sempre mais freqüentes. Como neste estudo as plântulas não foram identificadas ao nível específico, é impossível fazer inferência quanto a dinâmica e recrutamento das populações nos diferentes estádios. Porém, é possível observar o “momento sucessional” em que as mesmas iniciam sua colonização e como estas se intensificam à medida em que a floresta atinge níveis mais avançados na sucessão. A garantia do recrutamento da comunidade, observada pela

presença de plântulas vai influenciar a colonização dos forófitos e conseqüentemente a distribuição das espécies (Hietz, 1997). Por outro lado, a elevada freqüência de plântulas nos forófitos em relação a plantas adultas observada no estágio Capoeirão e Floresta Secundária, reflete certa dificuldade no recrutamento de plântulas para a fase adulta nos mesmos.

Deste modo, podemos dizer que é na Floresta Primária, que ocorre o maior sucesso no recrutamento de plântulas para a fase adulta das bromélias epifíticas, evidenciando que é nessas condições que as bromélias atingem sua máxima colonização nos forófitos.

Neste trabalho, além desta evidente alteração no número de espécies, ocorre também diferenças na composição florística das bromélias epifíticas. Estas diferenças são refletidas pelo Índice de Jaccard, utilizado para medir o grau de similaridade florística entre as áreas. A maior similaridade florística foi encontrada entre a Floresta Secundária e Primária e a menor entre o Capoeirão e Floresta Primária. As diferenças na composição da comunidade florestal e sua estrutura, as condições microclimáticas e a própria diferença de idade entre as formações nestas duas últimas áreas constituem os principais fatores que influenciam no estabelecimento de certas espécies (ter Steege & Cornelissen, 1989; Almeida *et al.*, 1989; Matos, 2000; Borgo, 2002).

Devido a esta sensibilidade às mudanças e perturbações das condições ambientais, as epífitas podem funcionar como os primeiros indicadores ecológicos de mudanças microclimáticas e da maturidade florestal (Budowski, 1965; Lugo & Scatena, 1992; Hietz-Seifert *et al.*, 1996; Benzing, 1998).

Espécies como *Aechmea caudata*, *Bilbergia distachia*, *Wittrokia smithii*, *Vriesea atra*, *V. erythrodactylon* e *Tillandsia gardneri* foram encontradas apenas em Floresta Primária. Esta última, porém, apesar de não ter sido amostrada foi observada também em Floresta Secundária.

Das espécies mencionadas, Reitz (1983) alegou que *A. caudata* e *V. atra* só se desenvolvem no interior de florestas primárias. Como os dados obtidos no presente estudo corroboram os estudos de Reitz (op.cit.), estas espécies poderiam ser sugeridas como indicadoras de ambientes característicos de floresta primária. Como esses estudos ainda são incipientes, estudos complementares deverão testar a inclusão das demais espécies citadas, como eventuais indicadoras de florestas primárias.



Por outro lado, a altitude pode ser um fator limitante para certas espécies. Assim, algumas espécies que ocorreram em estádios mais jovens não foram encontradas na Floresta Primária. De fato, a área delimitada para amostragem da vegetação primária encontra-se acima de 500m de altitude enquanto que as outras áreas, encontram-se em altitudes inferiores a 340m (Quadro 01). Exemplificando, *Racinaea spiculosa* distribui-se, segundo Reitz (1983), somente até 500 m de altitude. Desta forma, seriam necessárias novas investigações em matas primárias da Floresta Ombrófila Densa localizadas em altitudes mais baixas a fim de averiguar se a distribuição das espécies do Morro Baú estão ou não sendo influenciadas por esse fator.

Além das diferenças encontradas na composição florística das bromélias entre as áreas estudadas, foi detectado também uma participação irregular das espécies em termos de frequência nas diferentes áreas, fato evidenciado pelo índice de equabilidade (E). Segundo Breier (1999), valores até  $E = 0,89$  são considerados baixos para a comunidade epifítica. Neste estudo, o valor encontrado se explica pela elevada frequência de algumas espécies enquanto que outras, foram amostradas uma única vez. Assim como em outras sinúsias (Kageyama, 1994; 2000), o componente epifítico também é formado por espécies comuns, com elevada frequência e, por espécies mais raras, pouco frequentes. Segundo Kageyama (op. cit.), a alta diversidade de espécies da floresta tropical está associada à alta ocorrência de espécies raras. Desta forma, a interpretação do índice  $E'$ , como sendo ótimo quanto mais próximo a um, não parece ser adequada aos estudos realizados em florestas tropicais, servindo, porém, para mostrar o grau de participação das espécies mais raras que podem ser encontradas dentro de uma dada área estudada.

Considerando a participação dos gêneros neste trabalho, o mais representativo foi *Vriesea*, que contribuiu com aproximadamente 50% das espécies. Em seus estudos, Reitz (1983) já havia apontado este gênero como sendo o mais numeroso do Estado. De igual modo, em estudos realizados em Santa Catarina (Matos, 2000; Bonnet, 2001; Rogalski, 2002), Paraná (Schütz-Gatti, 2000; Kersten & Silva, 2001), São Paulo (Fischer & Araújo, 1995) e Rio de Janeiro (Fontoura, 1995), *Vriesea* foi também o gênero mais representativo.

Todas as espécies do gênero *Vriesea* são formadoras de tanque. Computando os dados, 85% das espécies amostradas são formadoras de tanque, enquanto que apenas 15% são atmosféricas. Segundo Fish (1983), as bromélias formadoras de tanques representam

50% dos vegetais que apresentam fitotelmos, mostrando desta forma, ser um fenômeno comum em Bromeliaceae.

Bromélias tanque ocupam usualmente áreas úmidas (Gilmartin & Brown, 1986). No Parque do Morro Baú, tais condições podem ser encontradas a partir do estádio Capoeirão.

Bonnet (2001) observou para a Ilha de Santa Catarina, um crescente aumento no número de espécies formadoras de tanque do gênero *Vriesea* com o aumento da regeneração da Floresta. Neste estudo, espécies tanques mantiveram-se constantes ao longo dos diferentes estádios, apresentando em todas as áreas, o maior número de taxa. Porém, espécies tanque de modo geral, diminuíram com o aumento no grau de alteração da floresta.

Sabe-se que a água e matéria orgânica que fica retida nesses tanques são utilizados por uma extensa gama de representantes da fauna e flora. Assim, estas espécies constituem microhabitat para inúmeras espécies vegetais e animais (Picado, 1913) que podem passar parte ou todo seu ciclo de vida dentro dos tanques das bromélias (Oliveira *et al.*, 1994). Desta forma, a presença dessas espécies dentro da floresta amplia a biodiversidade local e propiciam o estabelecimento de inúmeros encontros interespecíficos, desempenhando assim, um importante papel na conservação das florestas e na recuperação de áreas degradadas.

Hulbert (1971) elaborou um índice que permite medir a probabilidade de encontros interespecíficos (PEI), uma vez que cada indivíduo apresenta uma determinada potencialidade de interagir com outros indivíduos da comunidade. Considerando tal proposta, as alterações sofridas na composição e no número de espécies com o aumento da alteração das áreas de estudo, alteram indiretamente toda a comunidade local, interferindo até mesmo na presença de determinados organismos dependentes dessas espécies.

Além dos recursos proporcionados pelo tanque da maioria das espécies encontradas no Parque, as flores são fontes de néctar para diversos tipos de animais (Sazima *et al.*, 1995). Bromeliaceae é uma das poucas famílias onde a polinização por vertebrados predomina sobre a entomofilia (Sazima *et al.*, 2000). Segundo Von Helversen (1993) a concentração de açúcares de bromélias polinizadas por morcegos é ligeiramente superior à média de outras quiropterófilas. Essa tendência é também conhecida para néctar de bromélias polinizadas por beija-flores (Sazima *et al.*, 1995).

O levantamento do período de floração das bromélias epifíticas do parque indica a disponibilidade do recurso ao longo de todos os meses do ano. Nos meses mais quentes (janeiro, fevereiro) foi observado o maior número de espécies em floração. Não foram realizados levantamentos quantitativos neste trabalho. Mas, considerando a representatividade em termos de abundância de bromélias nos estádios mais avançados e Floresta Primária, pode-se ter uma idéia do importante papel que tais espécies exercem para a fauna como recurso complementar dos outros grupos vegetais.

A ocorrência das bromélias epifíticas, bem como sua distribuição, abundância e diversidade está ligada a diversos fatores bióticos e abióticos. A distribuição pode variar em dois sentidos: horizontalmente – ao longo de diferentes formações vegetais, como em diferentes estádios sucessionais, e entre os diferentes forófitos que as compõem. Verticalmente, podem variar pela altura de fixação, desde a base da árvore hospedeira até o topo da mesma (ter Steege & Cornelissen, 1989).

Segundo Waechter (1992) a distribuição horizontal das espécies epifíticas no interior das florestas, está relacionada à capacidade de colonização sobre os diferentes indivíduos ou espécies forofíticas. As diferenças na composição das espécies arbóreas afetam a vegetação epifítica uma vez que há diferenças nas características dos substratos providas por cada espécie arbórea (ter Steege & Cornelissen, 1989).

Como foi visto, nos dois estádios iniciais da sucessão secundária da Floresta Ombrófila Densa analisados, não ocorrem bromélias adultas, sendo observadas apenas plântulas a partir do estágio Capoeira.

O estágio Capoeirinha, da mesma forma como descrito por Klein (1980) e Queiroz (1984), apresentou ainda densa cobertura de herbáceas e predomínio de certas espécies arbustivas. Entre estas, pôde ser observada a presença de indivíduos jovens de espécies arbóreas e arvoretas, indicando a dinâmica da sucessão ocorrendo nesta área. O baixo diâmetro dos caules e ramos é característico neste estágio. O crescimento das espécies é rápido e o ciclo de vida das mesmas é curto (Klein, op.cit; Benzing, 1980), provocando uma rápida substituição do conjunto vegetacional ao longo do tempo. A ausência de bromélias neste estágio pode estar ligada ao fato de que os substratos disponíveis ainda são poucos e muito jovens para a colonização, ao qual se acrescenta às condições microclimáticas desfavoráveis para as bromélias epifíticas. Em torno das áreas estudadas,

encontram-se fragmentos de floresta em estádios um pouco mais avançados com presença de bromélias, indicando a disponibilidade de diásporos na área. Segundo Yeaton & Gladstone (1982), o tempo em que o substrato está disponível para a colonização por epífitos é o fator determinante, sendo ainda mais importante que a diversidade de habitats e a distância que os diásporos podem ser dispersos. Assim, a ausência de bromélias no estádio Capoeirinha não pode ser atribuída a ausência de diásporos, antes, à juventude desta área. O mesmo fenômeno foi observado por Bonnet (2001) na Ilha de Santa Catarina.

O estádio Capoeira estudado, é dominado por praticamente duas espécies – *Clusia criuva* e *Myrsine coriacea*. Este conjunto caracteriza áreas recentes em termos de sucessão e de solos secos (Queiroz, 1984). O estabelecimento de plântulas de bromélias nesta área parece estar no seu início, devido à baixa frequência e ao tamanho diminuto das mesmas. Foram observadas apenas plântulas do gênero *Tillandsia*, que são espécies altamente adaptadas às condições de estresse de luz e temperaturas por apresentarem, além do metabolismo CAM, uma alta concentração de tricomas (Souza & Neves, 1996; Martin, 1994). Algumas Tillandsioideae conservam no estágio inicial de sua vida, folhas mais filiformes que evitam a perda d'água. Sendo assim, a transpiração também é menor nas plântulas que nos indivíduos adultos, estando desta forma, mais aptas a colonizar ambientes sujeitos a ressecamentos periódicos e baixa umidade do ar (Benzing & Burt, 1970; Adams & Martin, 1986).

Benzing (1980) afirma que comunidades florestais jovens são praticamente livres de plantas epífitas, uma vez que os forófitos apresentam rápido crescimento e curto ciclo de vida, não sendo assim um substrato apropriado a epífitas vasculares. Embora o estádio Capoeira estudado seja sete anos mais velho que o estádio Capoeirinha, esse tempo não foi suficiente para dar início a colonização de plântulas. Porém, em áreas de Capoeira encontradas dentro do Parque das Nascentes em Blumenau/SC, com idade semelhante à área levantada neste estudo, mas com diferença na composição das espécies forofíticas dominantes, é possível registrar a presença de plântulas e também de espécies adultas de *Tillandsia stricta* e *Vriesea rodigasiana* (observação pessoal). Desta forma, além do fator tempo, devem ser consideradas certamente a composição das espécies deste estádio e a umidade presente nesta área.

Foi somente a partir do estádio Capoeirão que se deu uma efetiva colonização de bromélias. Neste estádio, além do tempo de regeneração mais avançado, o dossel é mais fechado, funcionando assim, como um filtro da incidência de luz no interior da floresta e como uma barreira que pode reter maior umidade, oferecendo desta forma, condições mais favoráveis para a germinação e estabelecimento de bromélias epifíticas. Essas características são progressivamente mais intensas em direção à Floresta Primária.

Esse padrão de colonização também foi observado por Bonnet (2001), que realizou um estudo semelhante na Ilha de Santa Catarina. Porém, nesta comparação ressalvas devem ser consideradas com relação às diferenças encontradas na riqueza específica de estádio para estádio e no momento sucessional em que começa a ocorrer a colonização das espécies. A comparação de estádios equivalentes Ilha/Morro Baú, sugere que a colonização é mais precoce na Ilha, uma vez que no estádio Capoeira já ocorrem cinco espécies de bromélias. Mas, se considerarmos também a idade, o estádio Capoeira estudado por Bonnet (op.cit.) (denominada pela autora de estádio Arvoretas), poderia ser equivalente ao estádio Capoeirão no Morro Baú, pois, ambos possuem aproximadamente 20 anos. Logo, a sucessão na Ilha, na região estudada ocorre de forma mais lenta que na área estudada do Morro Baú. Portanto, toda comparação entre áreas diferentes deve levar em consideração o tempo em que os forófitos ficam disponíveis à colonização, o cortejo florístico da área e a umidade local. A partir do estádio Capoeirão do presente estudo, apesar de ser 10 anos mais novo que a formação equivalente ao Arbóreo Pioneiro de Bonnet (op.cit.), mas, com composição forofítica similar, é que podem ser visualizadas reais diferenças na riqueza e composição de bromélias entre estas duas áreas estudadas. Enquanto que no Morro Baú foram registradas 11 espécies de bromélias, na Ilha de SC foram registradas apenas oito espécies. Na comparação de florestas secundárias, a diferença entre as áreas se acentua. No Morro Baú, foram registradas oito espécies a mais que na formação secundária da Ilha. Além dos fatores já mencionados acima, a média diamétrica e também a altura média dos forófitos é maior no Baú. Desta forma, o substrato disponível apresenta diferenças significativas na comparação das formações. Apesar de Bonnet não ter parâmetros de floresta primária, formação praticamente inexistente na Ilha (Queiroz com. pess.), provavelmente, o número de espécies de bromélias perdidas com os sucessivos cortes seletivos foi também significativo para aquela área.

Portanto, estudos comparativos em epifitismo de bromélias em diferentes fases da sucessão secundária podem ser feitos sempre que consideradas as diferenças na velocidade do processo sucessional e na composição florística das áreas.

Considerando as relações bromélia/forófito, na distribuição horizontal das espécies, não foi caracterizada especificidade entre bromélias epifíticas e espécies forofíticas, uma vez que nenhuma das bromélias com mais de uma ocorrência apresentou exclusividade por forófito. Segundo Benzing (1995), estudos localizados eventualmente podem demonstrar preferências de epífitos por forófitos. Tal comportamento foi encontrado em alguns estudos (Zimmerman & Olmsted, 1992; Hietz-Seifert, 1996). Na maioria dos trabalhos, porém, não foi encontrada preferência por espécies distintas de plantas hospedeiras (Waechter, 1992; Bonnet, 2001; Rogalski, 2002) mas sim, pelas características que estas espécies apresentam e pelo tipo de substrato que oferecem (Veloso & Klein, 1957). Assim, o tempo em que o substrato está disponível à colonização, altura, DAP, padrão de casca e ainda forma do hospedeiro, diâmetro e inclinação de galhos são fatores que podem influenciar na presença e também na abundância de espécies epifíticas (ter Steege & Cornelissen, 1989; Annaselvam & Parthasarathy, 2001; Fontoura, 2001).

Os valores obtidos por meio da análise de correlação de Spearman demonstraram uma relação positiva entre o DAP, altura dos forófitos e número de bromélias, sendo o DAP a variável que apresentou maior influência na riqueza das bromélias. Portanto, as variáveis estão relacionadas com o tempo em que os forófitos se encontram disponíveis à colonização, a disponibilidade de espaço colonizável e com os gradientes microclimáticos que podem ser oferecidos ao longo de todo o forófito. O aumento desta associação observada progressivamente em direção à Floresta Primária é explicável por ser este o local onde há maior expressividade dos forófitos, tanto em diâmetro quanto em altura e também por apresentar um maior número de árvores mais antigas comparado com os outros estádios.

As espécies arbóreas que apresentaram o maior número de espécies de bromélias epifíticas tanto na Floresta Secundária quanto na Primária destacaram-se também em DAP e em altura. Na formação secundária, o maior número de espécies foi encontrado em *Tapirira guianensis*, que foi também o maior indivíduo (DAP e altura) arbóreo registrado, e, em Floresta Primária, o maior número observado foi em *Vantanea compacta* que foi também um dos maiores forófitos. Apenas no Capoeirão, onde o maior número de espécies

foi encontrado em *Nectandra membranacea* não apresentou nem maior DAP, nem maior altura. A riqueza das epífitas nestes indivíduos pode ser explicada pelo maior substrato disponível e pelo tempo em que ele se encontra disponível à colonização. *N. membranacea*, apesar de não se destacar em tamanho, pode ser uma das árvores mais “antigas” presentes naquele estádio. Esses valores deixam claro que a retirada seletiva de madeira da floresta causa um grande impacto na comunidade de bromélias epifíticas porque atinge um maior número de espécies e indivíduos.

Outros trabalhos apresentaram resultados semelhantes. Hietz-Seifert *et al.* (1996) encontraram relação significativa entre DAP e número de epífitas em floresta ciliar e em dois fragmentos florestais, enquanto que em árvores isoladas e monoculturas de *Citrus* sp. e *Cedrela* sp. não apresenta diferenças significativas. Breier (1999) encontrou valores significativos ( $R^2 = 0,60$ ) para a relação número de espécies epifíticas e DAP e baixa relação, quanto à altura ( $R^2 = 0,34$ ). Schültz-Gatti (2000) em Floresta Primária assim como Matos (2000) em Floresta Secundária e Primária obtiveram correlação positiva entre DAP e número de espécies e/ou indivíduos.

Além dessas variáveis, o tipo de casca pode ser um importante fator na fixação e germinação de sementes. Em geral, quanto maior a rugosidade presente na casca das árvores, maior seria a capacidade de retenção de umidade e também de matéria orgânica (ter Steege & Cornelissen, 1989).

Segundo Nicolai (1986 *apud* Torres *et. al.*, 1994) a estrutura da casca externa influencia no microclima junto ao tronco e conseqüentemente interfere na ocorrência de epífitas.

Já a estabilidade do substrato, em se tratando de persistência da casca, pode interferir não só no processo de estabelecimento dos diásporos mas, também, sobre plântulas já estabelecidas, dependendo é claro, do grau de descamação da espécie e do local de fixação da bromélia.

Em todos os estádios e também na Floresta Primária, tanto bromélias adultas quanto plântulas, ocorreram significativamente sobre forófitos com casca persistente. A casca rugosa, também em todas as áreas juntamente com áspera na Floresta Secundária e Primária foram preferencialmente colonizadas por bromélias. Bonnet (2001) observou uma tendência à colonização dos forófitos por bromélias em forófitos de casca áspera e rugosa,

porém, não conseguiu detectar diferenças estatisticamente significativas. Já a preferência por forófitos com casca persistente foi encontrado por Zimmermann & Olmsted (1992).

Em alguns indivíduos forofíticos, foi observado uma variação no padrão de casca ao longo do seu comprimento. Espécies altamente fissuradas ao longo do caule, nem sempre apresentaram o mesmo padrão nos galhos mais novos e finos presentes na copa das árvores. Segundo Torres *et al.* (1994) as variações no padrão de casca em um indivíduo depende do hábitat, do porte ou da idade do mesmo. Desta forma, o padrão de casca pode ser bastante significativo em determinadas situações, mas deve ser cuidadosamente abordado quando for considerada todas as alturas disponíveis à colonização.

Como já mencionado, são muitos os fatores envolvidos na distribuição e fixação das bromélias epifíticas. Quando, porém, consideramos a altura de fixação de bromélias adultas e plântulas ao longo do forófito (distribuição vertical), variantes microclimáticas tais como luminosidade, umidade e correntes de ar, devem ser consideradas juntamente com as variantes físicas proporcionadas pelos forófitos como quantidade de ramificações, diâmetros e grau de inclinação dos galhos que compõem a copa das árvores (Richards, 1996; Benzing, 1998; Rudolf *et al.* 1998; Bonnet, 2001).

Desta forma, é possível detectar gradientes ambientais ao longo de toda a extensão do forófito, onde a altura de fixação e o estabelecimento das espécies no substrato disponível vai depender da exigência ou preferência das mesmas por determinado microhábitat (Bennett, 1986).

Alguns autores constataram que a distribuição vertical das epífitas se caracteriza por uma zonação marcada, quando baseado em características da estrutura do forófito (Johansson, 1974; Benzing, 1998; ter Steege & Cornelissen, 1989; Zimmerman & Olmsted, 1992; Hietz-Seifert *et al.*, 1996; Nieder *et al.*, 2000; Annaselvam & Parthasarathy, 2001).

Nieder & Zotz (1998) alegam que a utilização de um esquema de zonação tem sido útil no entendimento da ocorrência de plantas epífitas sobre os forófitos. Para estes autores, o estabelecimento de zonas epifíticas no forófito permite distinguir associações ecologicamente diferenciadas destas espécies. Sendo assim, seria possível encontrar guildas características de espécies em determinada(s) região(ões) do forófito.

Neste estudo, não foi possível detectar guildas características que se mantivessem constantes ao longo dos estádios da sucessão. O estudo em diferentes estádios sucessionais



permitiu observar muitas diferenças no padrão de distribuição vertical das espécies. Ao invés de guildas, foi observado uma “dança” na altura de fixação das bromélias de estádio para estádio. Apenas um pequeno grupo de 4 espécies (*Aechmea cylindrata*, *A. nudicaulis*, *Edmundoa lindenii*, *Vriesea flammea*) distribuíram-se na mesma região forofítica em Floresta Secundária e Primária, indicando possivelmente uma relativa proximidade das micro condições ambientais destas áreas e/ou uma maior plasticidade destas espécies frente a pequenas variações do ambiente.

O esquema de zonação, no entanto, permitiu visualizar zonas de maior e menor riqueza específica dentro de cada estádio.

Apesar da zonação estar baseada principalmente nas características do forófito, é impossível fazer menção à amplitude de ocorrência das espécies sem considerar também variações nas condições microclimáticas ao longo do forófito.

A maior riqueza específica foi encontrada em intervalos de altura, correspondente em média, à região do fuste no Capoeirão, equivalente a zona Intermediária, enquanto que em Floresta Secundária e Primária passa a ser encontrada no final do fuste e início de copa (base), equivalente às zonas Intermediárias e de Copa.

Considerando o gradiente vertical, a copa é a região mais exposta das árvores e mais sujeita às variações do meio (Waechter,1992). No entanto, o início da copa (base) apresenta um substrato qualitativo e quantitativo aparentemente vantajoso para bromélias epifíticas. É no início da copa onde concentra-se a ramificação dos galhos. E é também nesta região onde os galhos apresentam os diâmetros maiores. Desta forma, fornecem substrato seguro e variado. Os diferentes graus de inclinação aliado à espessura desses galhos, propiciam também um acúmulo de matéria orgânica, e maior umidade é retida uma vez que estão mais distanciados do extremo da copa quando comparado com os outros galhos (ter Steege & Cornelissen, 1989).

Assim como o encontrado na Floresta Secundária e Primária do Morro Baú, a região da parte superior do tronco e de copa em outros estudos foi também os locais de maior diversidade de epífitas (Johansson, 1975; ter Steege & Cornelissen,1989; Nieder *et al.*, 1999; Schütz-Gatti,2000) e local onde pode ser encontrada o maior número de biomassa de plantas epifíticas (Hietz-Seifert *et al.*,1996).

No entanto, no estádio Capoeirão, este zoneamento talvez não tenha sido o fator de maior relevância, pois, a maior concentração de espécies se deu abaixo do dossel. A irregularidade do dossel, tamanho e composição de espécies fazem do estádio Capoeirão um ambiente de menor retenção de umidade. Segundo Richards (1996), a altura de fixação na qual as epífitas são encontradas diferem nos diferentes tipos florestais e dependem da estrutura interna e do efeito da penetração da luz. Um decréscimo de luz e um aumento da umidade ocorre do dossel até o solo (Parker, 1995).

Na Floresta Primária e Secundária estudadas, as menores concentrações de bromélias foram encontradas nas primeiras alturas dos forófitos, correspondente à zona basal do forófito. Para ter Steege & Cornelissen (1989), a base das árvores é a região mais sombreada e úmida da floresta e é geralmente pobre em epífitas. Waechter (1992) caracterizou a região basal como um ambiente mais protegido e seguro mas, que devido à ausência de ramificação, apresenta menor disponibilidade de substrato.

A diminuição no número de espécies em alturas mais elevadas pode ser observada na Figura 19. Foi também observada uma visível diminuição na ocorrência de plântulas em direção às alturas terminais dos forófitos, repetindo o mesmo padrão em todos os estádios (Figura 20). Bonnet (2001) e Rogalski (2002) também observaram uma redução do número de espécies e de ocorrência de bromélias adultas e plântulas em alturas mais elevadas do dossel. Waechter (1992) relacionou o decréscimo de substrato das alturas mais apicais com o baixo número de árvores que atingiram os estratos mais superiores da floresta. Segundo Rogalski (op.cit.), a menor disponibilidade de substrato nessas alturas, bem como a menor idade dos mesmos, diminui a possibilidade de ocorrência dos epífitos. Zotz (1997) considerou ainda que os galhos finos encontrados na parte superior da copa das árvores são mecanicamente limitantes para algumas espécies.

As condições presentes no interior de cada estádio avaliado também influenciaram na amplitude vertical das espécies. Para algumas espécies foi detectado ainda, preferência por determinados intervalos de altura e um deslocamento dessa preferência nas diferentes áreas estudadas (Figura 26).

A amplitude de ocorrência vertical mostra a tolerância de cada espécie ao substrato e às condições ambientais presentes naquele espaço, enquanto que a maior frequência dessas espécies por uma determinada altura(s) indica maior seletividade, e sugere sobre o

nível de altura onde provavelmente situam-se as condições ecológicas mais favoráveis em termos de substrato e de fatores como luz e umidade (Bonnet, 2001; Rogalski, 2002).

O fator luz e umidade são considerados por alguns autores como os de maior influência sobre a distribuição e abundância de espécies (Pittendrigh, 1948; Veloso & Klein, 1957; ter Steege & Cornelissen, 1989; Richards, 1996; Breier, 1999).

Veloso & Klein (1957) realizaram durante cerca de quatro anos, estudos ecológicos sobre bromélias e sua relação com o forófito, ao longo da encosta atlântica do sul do Brasil, e classificaram as bromélias em grupos conforme suas tolerâncias à luz e umidade, onde propõem as seguintes categorias: esciófitas, mesófitas e heliófitas. As esciófitas são caracterizadas como espécies que colonizam os primeiros níveis de altura na floresta, onde há baixa incidência luminosa e elevada umidade relativa do ar. Segundo os autores, as esciófitas exigem pouca luz e as espécies que enquadram-se nesta categoria são *Nidularium innocentii*, *N. procerum*, *Vriesea incurvata*, *V. carinata* e *Wittrokia smithii*. As mesófitas ou indiferentes, segundo esses autores, ocupam os troncos e galhos médio-inferiores das árvores e as heliófitas ocupam os galhos das árvores mais altas, sendo mais tolerantes à luminosidade mais elevadas e a uma umidade relativa do ar menor que as esciófitas. Destacam-se para esta categoria: *A. cylindrata*, *A. nudicaulis*, *Edmundoa lindenbergii*, *V. philippocoburgii* e *Wittrokia superba*. E as espécies heliófitas, são aquelas que requerem grande intensidade luminosa e pouca umidade relativa do ar. As mais expressivas desta categoria para os autores são: *V. altodaserrae*, *V. flammea*, *V. gigantea*, *V. rodigasiana*, *V. vagans* e várias espécies do gênero *Tillandsia*.

Neste estudo, as variações que ocorreram nas alturas de fixação das bromélias epifíticas, quando comparado com Veloso & Klein (op.cit.), poderiam sugerir mudanças de classificação para algumas espécies. Entretanto, considerando-se esta classificação, apesar de nenhuma medida de luz e umidade ter sido tomada nas áreas estudadas, é possível fazer uma leitura do ambiente através da amplitude de ocorrência e preferência das bromélias por determinadas alturas dentro da floresta, e das diferenças encontradas na altura de fixação de estágio para estágio. Assim, Rogalski (2002), que estudou a distribuição de bromélias em diferentes situações topográficas, atribuiu a elevação das espécies para níveis mais altos nos forófitos em Fundo de Vale à alta umidade local e à baixa intensidade luminosa disponível em intervalos próximos ao solo.

Neste estudo, foi observado que, de modo geral, as espécies sobem mais em direção à Floresta Primária. Na Floresta Secundária e Primária, espécies classificadas como esciófitas (*Nidularium innocentii*, *N. procerum*, *Vriesea carinata* e *V. incurvata*) ou seja, espécies tolerantes à sombra e de elevada umidade local, foram encontradas em alturas mais elevadas do forófito. De igual forma, *N. innocentii*, que é geralmente observado sobre o solo ou em alturas iniciais da floresta (Fontoura, 1995; Leme, 2000; Bonnet, 2001; Rogalski, 2002.) ocupou intervalos de até 12 metros de altura, embora em Floresta Secundária tenha apresentado preferência de fixação nos primeiros intervalos de altura (até 4 metros). Por outro lado, no estádio Capoeirão, onde há uma maior incidência luminosa no interior da floresta devido a estrutura da comunidade, *Nidularium* não encontra-se presente, confirmando novamente a influência da umidade sobre a presença e distribuição dessa espécie nos diferentes estádios sucessionais.

Desta forma, a elevação destas espécies ao longo do forófito nos estádios mais avançados da sucessão, sugere que tais ambientes apresentam uma ampla faixa de elevada umidade. Além do grau de conservação da floresta, talvez a localização das áreas contribuam em parte, para o favorecimento da umidade local. Assim, a Floresta Secundária estudada apresenta-se em um relevo acidentado, onde ocorre a formação de pequenos charcos intermitentes nas áreas de baixada. A presença destes pequenos volumes de água estagnados, contribuem certamente para manter uma atmosfera constantemente úmida. Já na área de Floresta Primária, localizada próxima ao topo do Morro Baú (Figura 01), ocorrem freqüentes nevoeiros que mantêm a parte superior do Morro encoberta, elevando a umidade relativa do ar (Klein, 1980).

Segundo Benzing & Renfrow (1971) as espécies esciófitas habitam os locais mais úmidos e sombreados por conseguirem usar eficientemente a pouca luz que chega a esses ambientes. Para os autores, espécies adaptadas a ambientes sombreados são do tipo C3 e estão submetidos à uma exigência de umidade local. Porém, Benzing (1990; 1995) complementa que as espécies que geralmente vivem em ambientes sombreados conseguem tolerar locais com maior intensidade luminosa se houver umidade suficiente para o desenvolvimento das mesmas, o que está de acordo com o observado na área.

As espécies consideradas como mesófilas por Veloso & Klein (1957), foram registradas neste estudo também em alturas mais elevadas, podendo ser encontradas em região de copa e final de fuste em Floresta Secundária e Primária.

A grande maioria das espécies em Floresta Secundária e Primária apresentaram distribuição desde o final do fuste até final de copa. Como neste estudo, o registro das espécies foi realizado em intervalos de altura de dois metros, a copa não foi dividida em regiões. Desta forma, não é possível fazer inferências se determinadas espécies, apesar de fixarem-se em regiões de copa buscam locais mais protegidos ou mais expostos. De qualquer forma, a copa das árvores é um local estressante para as espécies que ali vivem e por isso, muitas apresentam mecanismos especiais tais como o metabolismo CAM. Segundo Benzing (1998), espécies que ocupam partes mais acima e meio do dossel usualmente operam com metabolismo CAM e grupos adaptados a sombreamento mais profundo são caracterizadas por fotossíntese C3. Pittendrigh (1948) encontrou uma predominância de metabolismo CAM em grupos de exposição do sol.

Para algumas espécies, a via fotossintética já está estabelecida. O metabolismo CAM pode ser encontrado em *A. nudicaulis* (Griffiths & Smith, 1983), *Edmundoa lindenii* (Medina *et al.*, 1977), *Nidularium procerum* (Freitas *et al.*, 1998), *Tillandsia gardneri* (Medina, 1974), *T. geminiflora* (Butzke, 1986) *T. stricta* (Medina *et al.*, 1977) *T. tenuifolia* (Harris, 1918), *Vriesea platynema* (Medina, 1974), *Wittrochia superba* (Medina *et al.*, 1977). A presença do metabolismo CAM em espécies encontradas em alturas mais elevadas do forófito, no presente estudo, pode estar explicando em parte a presença destas espécies nestas alturas.

No entanto, apesar do metabolismo CAM estar frequentemente associado à locais áridos e sob estresse hídrico, alguns estudos tem demonstrado que condições de semi-exposição de luz são mais favoráveis ao metabolismo CAM (Scarano *et al.*, 1999; Reinert *et al.*, 2000). Desta forma, é possível que espécies CAM ocorram em alturas não tão elevadas nos forófitos.

As espécies que toleram condições de maior exposição luminosa também apresentam outros aparatos anatômicos, além dos fisiológicos como abordado. A presença de uma densa cobertura de tricomas (indumento) sobre a folha de certas espécies de *Tillandsia* também funcionam como um sofisticado aparato que auxilia na reflexão da luz

(Reinert *et al.* 2000) e proporcionam a distribuição destas espécies em locais mais expostos. Por outro lado, os tricomas úmidos inibem as trocas gasosas, impedindo assim, a ocorrência dessas espécies em locais mais úmidos da floresta (Benzing *et al.* 1978; Benzing, 1990; Zotz & Hietz, 2001).

De forma geral, as espécies do gênero *Tillandsia* foram encontradas em alturas mais elevadas neste estudo. Porém, Bonnet (2001), Kersten & Silva (2001) e Rogalski (2002) registraram espécies de *Tillandsia* em praticamente todos os intervalos do forófito. Todos os três estudos citados foram realizados em ilhas (Ilha de Santa Catarina/SC e Ilha do Mel/PR). Nestes locais, a umidade atmosférica pode até ser elevada, onde a proximidade do mar pode contribuir diretamente. Porém, as intensas correntes de ar, muito mais intensas comparada a regiões continentais inseridas dentro de vales, faz com que ocorra uma rápida evaporação, permitindo desta forma que estas espécies se distribuam por todo o forófito. Além disso, segundo Queiroz (2002, com. pess.) a área estudada por Bonnet (*op. cit.*) e Rogalski (*op. cit.*) apresenta uma ausência de estratos bem estruturados na floresta, não assegurando, desta forma, eficiente retenção de umidade no interior da floresta.

Quanto a amplitude, algumas espécies apresentaram descontinuidade na distribuição vertical (Tabela 13). Essa descontinuidade provavelmente deve estar relacionada ao número insuficiente de forófitos amostrados para registrar toda a faixa de intervalos ocupadas por estas espécies e não, a uma real distribuição descontínua.

As espécies, consideradas como amplas, refletem sua plasticidade morfológica e sua adaptabilidade a diferentes microambientes. Em alguns casos, essas adaptações podem ser visíveis pelas diferenças morfológicas encontradas em plantas de ambientes sombreados e de sol. A exemplo de *Aechmea blumenavii*, que pôde ser encontrada em ampla distribuição em Floresta Secundária e Primária, sofre uma modificação muito forte de formato e coloração das folhas (observação pessoal). Espécies que crescem no sol, apresentam folhas largas e curtas, reduzindo visivelmente o tanque, e ainda com fortes manchas no ápice do limbo, enquanto que as espécies de ambiente mais sombreado, apresentam folhas alongadas (na maioria das vezes atingindo mais de um metro de comprimento) e estreitas. Segundo Benzing *et al.* (1982) (*apud* Zotz & Winter, 1994) a redução da roseta é uma estratégia adaptativa a condições xéricas do ambiente. A coloração das folhas também é visivelmente mais escura em ambientes sombreados (ver Figura 12). Segundo Lüttge (2000), muitas

espécies, para se aclimatar à altas intensidades luminosas, freqüentemente respondem com mudanças na pigmentação foliar.

Várias outras espécies foram observadas na área apresentando alterações no padrão de manchas ou pigmentação vermelha (*Vriesea carinata*, *V. rodigasiana*) observada no fundo do tanque (*B. distachia*, *V. flammea*), em toda a folha ou apenas no ápice (*V. philippocoburgii*, *A. blumenavii*, *A. caudata*, *W. superba*). Para algumas espécies a pigmentação é associada com a exposição solar onde é considerada como um fator de proteção que supostamente opera como escudo do mesófilo foliar (Benzing & Friedman, 1981).

No entanto, mesmo apresentando uma ampla distribuição de ocorrência, as espécies manifestaram preferência de fixação por um menor intervalo de altura, mostrando desta forma que há provavelmente um “ótimo” para o seu desenvolvimento dentro do gradiente microclimático ao longo do forófito e dos diferentes estádios sucessionais.

Ainda considerando a amplitude de ocorrência, dentre as bromélias epifíticas registradas neste estudo, foi observado que algumas espécies, além de ocupar vários intervalos de altura ao longo dos forófitos, foram observadas também crescendo sobre o chão da floresta ou sobre rocha. Em outros estudos (Waechter, 1992; Fontoura *et al.*, 1997; Breier, 1999) foi constatado que epifíticas habituais também podem manifestar outro hábito de crescimento. Essa variação no hábito pode ser explicada pelas diversas e especializadas adaptações vegetativas dessas plantas, ampliando a possibilidade de ocorrência das mesmas em diferentes microhábitats.

Segundo Waechter (1992) a amplitude também é influenciada pela abundância e pela eficiência reprodutiva das espécies da comunidade. Segundo este autor, uma espécie mais abundante ou com elevada produção de diásporos apresenta maior probabilidade de colonizar microhábitats favoráveis que estejam mais distantes das regiões onde comumente predominam as condições mais favoráveis.

Em todos os estádios levantados neste estudo, observou-se um predomínio de espécies que apresentam diásporos plumosos, dispersos pelo vento. Segundo Gentry e Dodson (1987b), o predomínio de espécies anemocóricas é comumente encontrado entre a comunidade de bromélias. Segundo os referidos autores, a maioria das epifitas são dispersas pelo vento e um dos grupos mais importantes de dispersão anemocórica com

sementes plumosas são as Bromeliáceas. Espécies anemocóricas são favorecidas pelo vento e pelas correntes de ar presentes no interior da floresta que podem gerar uma colonização randômica e muito eficiente (Benzing & Ott, 1981).

O que chama a atenção nos resultados obtidos em relação aos diásporos, é a variação do número de espécies zoocóricas encontrada nas diferentes áreas estudadas. Enquanto o número de espécies anemocóricas manteve-se praticamente estável ao longo dos estádios, as zoocóricas apresentaram seu maior número na Floresta Primária enquanto que, no Capoeirão ocorreu apenas uma espécie. Para alguns autores (Wilson, 1991; Queiroz, 1994), o aumento da zoocoria ao longo da sucessão, é um fenômeno comumente observado e que se manifesta também nas bromélias. De qualquer forma, esse tipo de dispersão mostrou-se eficiente para a colonização dos forófitos em todos os estádios e alturas disponíveis das áreas estudadas no Morro Baú.

Do ponto de vista quantitativo, as porcentagens de colonização das bromélias adultas e as plântulas variaram em diferentes alturas dos forófitos ao longo dos estádios.

Há um significativo aumento no percentual de ocupação das espécies e plântulas com o aumento do grau de preservação da floresta. Esse aumento se traduz pela freqüência das espécies e de plântulas, pelo maior número de riqueza específica, maior número de substratos disponíveis à colonização e também pelas diferenças de amplitude de ocorrência das espécies presentes nos diferentes estádios. Pode-se observar que ao longo das diferentes alturas dos forófitos, ocorrem diferenças nas porcentagens de colonização das bromélias, refletindo sua maior e menor freqüência dentro dos intervalos disponíveis à colonização.

Assim como todos os outros parâmetros avaliados, o grau de cobertura das bromélias sobre os forófitos também aumentou consideravelmente na sucessão, desde o Capoeirão até a Floresta Primária. Este aumento pôde ser visualizado tanto pelos valores máximos de cobertura atingidos em cada estádio, bem como pela quantidade de forófitos que apresentam seus intervalos de altura cobertos em maior ou menor escala.

Conforme os dados obtidos, o grau de cobertura em um local pode auxiliar na identificação do grau de conservação da floresta. Assim, floresta primária é caracterizada por um maior número de indivíduos forofíticos com um grau de cobertura entre 76% a 100%, bem como esses indivíduos apresentam uma quantidade maior de intervalos de alturas cobertas por bromélias. Floresta secundária caracteriza-se por poucos forófitos com



máxima cobertura e um maior número de indivíduos com cobertura de até 50% nos intervalos de altura. Tanto em Floresta Secundária como em Primária, as regiões mais altas do fuste e início de copa são as mais abundantes em bromélias, enquanto que em estágio sucessional menos avançado, como o Capoeirão a maior abundância é encontrada na região de fuste, abaixo do dossel.

A redução do grau de cobertura com o aumento da interferência na floresta acentua-se, como pode ser observada no Capoeirão, que apresentou apenas  $\frac{1}{4}$  do valor máximo de cobertura de bromélias para cada intervalo de altura ao longo dos forófitos.

Alguns fatores certamente contribuem para o elevado grau de cobertura das bromélias na Floresta Primária: a presença de forófitos com maiores diâmetros e alturas, propiciando mais tempo e espaço para a colonização; complexidade ambiental e saturação de diásporos e plântulas. Além disso, deve ser considerada a elevada frequência de espécies de grande porte como *Vriesea altodaserrae* e *V. platynema*, que distribuídas em diferentes intervalos de altura nos forófitos, ajudaram a elevar o grau de cobertura dentro dos intervalos analisados.

As variações qualitativas e quantitativas das bromélias epifíticas ao longo da sucessão, nos permite visualizar a complexidade, a sensibilidade e, a plasticidade na ocupação destas espécies nos diferentes nichos ecológicos que podem ser encontrados dentro da floresta. A ausência de bromélias nos primeiros estádios da sucessão, contrasta com sua exuberância na Floresta Primária, evidenciando assim a dependência mecânica e microclimática destas espécies. Estes fatos permitem visualizar a importância deste grupo, uma vez que o grau de cobertura, aliado à presença de espécies altamente seletivas podem contribuir como um eficiente indicador do grau de regeneração da floresta. Por outro lado, a plasticidade de algumas espécies, a capacidade de tolerar ambientes altamente estressantes e os recursos que oferece para a fauna e flora, faz com que estas espécies possam ser indicadas no uso de restauração de áreas degradadas.

Novos estudos, porém, ainda são necessários para o entendimento dos padrões ecológicos necessários à manutenção destas comunidades. O conhecimento da fisiologia, anatomia, biologia de reprodução e da genética de populações, são ferramentas que podem contribuir certamente no conhecimento das espécies e, com isso, fornecer subsídios para se

traçar metas para a conservação das bromélias e dos ecossistemas em que encontram-se presentes.

## 5. CONCLUSÕES

O número de espécies de bromélias epifíticas obtidas no presente estudo é equivalente aos valores mais elevados encontrados em trabalhos realizados em áreas de domínio da Floresta Ombrófila Densa. As espécies presentes no Morro Baú amostradas pelo método, representam cerca de 37% das bromélias epifíticas possíveis de ocorrência em Floresta Ombrófila Densa dentro do território catarinense.

O índice de equabilidade detectou a participação irregular das espécies, evidenciando ocorrência de bromélias muito freqüentes e outras pouco freqüentes.

O gênero mais representativo encontrado foi *Vriesea* e a espécie mais freqüente em todos os estádios sucessionais estudados foi *V. incurvata*.

Bromélias formadoras de tanque foram dominantes a partir do estágio Capoeirão, aumentando seu número de em direção à Floresta Primária.

A floração das bromélias epifíticas do Morro Baú, ocorreu em todos os meses do ano, com maior intensidade, nos meses de janeiro, fevereiro e março.

Espécies anemocóricas foram as mais freqüentes e mais eficientes na colonização dos substratos disponíveis. Para espécies zoocóricas, constatou-se aumento no número de espécies ao longo da sucessão, atingindo sua maior riqueza específica em Floresta Primária.

O aumento do grau de alteração da floresta provocou diminuição no número de espécies, mudanças em sua composição florística e no grau de cobertura de bromélias sobre os forófitos, além de implicar na redução do número de forófitos colonizados por plântulas e adultas.

Na sucessão secundária da vegetação da Floresta Ombrófila Densa do Parque do Morro Baú, as primeiras espécies de bromélias epifíticas iniciaram a colonização sobre os forófitos no estágio Capoeirão. Não houve ocorrência de plântulas e bromélias adultas no estágio Capoeirinha e no estágio Capoeira ocorreu apenas plântulas.

Na área estudada, 50 anos de regeneração da floresta, após corte seletivo, não foram suficientes para o restabelecimento da estrutura encontrada na Floresta Primária, tais como: número de espécies e grau de cobertura de bromélias epifíticas.

*Aechmea caudata* e *Vriesea atra*, podem ser consideradas como indicadoras características de Floresta Primária.

Não foi caracterizada especificidade entre bromélias epifíticas e espécies forofíticas.

Características do forófito, tais como padrão de casca, DAP e altura influenciam na presença e no número de bromélias.

A maior concentração de espécies e indivíduos ocorreu entre a área basal e de copa no Capoeirão e, em final do fuste e região de copa na Floresta Secundária e Primária.

As espécies apresentaram diferenças na amplitude de ocorrência vertical, bem como nas alturas preferenciais de fixação nos diferentes estádios sucessionais, alcançando de modo geral, alturas mais elevadas na Floresta Primária.

Para a área estudada, a floresta pode ser caracterizada como sendo primária, além das características da florística geral, quando há ocorrência de cerca de 30% de indivíduos forofíticos ( $DAP \geq 15\text{cm}$ ) que apresentam intervalos de altura 100% cobertos por bromélias.

Cortes seletivos implicam necessariamente em impactos na comunidade de bromélias epifíticas, uma vez que é nos maiores forófitos da floresta onde encontra-se o maior número de bromélias.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, W.W. & MARTIN, C.E. 1986. *Heterophylly and its relevance to evolution within the Tillandsioideae*. Selbyana 9:121-125.

ALMEIDA, D.R. 1997. *Composição, riqueza e diversidade das comunidades de bromeliáceas em diferentes ambientes da área de Mata Atlântica, na Vila dois Rios, Ilha Grande, RJ*. Dissertação de Mestrado. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ.

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.

ANNASELVAM & PARTHASARATHY, 2001. *Diversity and distribution of herbaceous vascular epiphytes in a tropical evergreen Forest at Varagalaia, Western Ghats, Índia*. Biodiversity and Conservation 10: 317-329.

ARAGÃO, M.B. 1967. *Condições de habitat e distribuição geográfica de algumas Bromeliaceae*. Sellowia 19: 83-95.

AKINSOJI, A. 1990. *Studies on epiphytic flora of a tropical rain forest in southwestern Nigeria*. Vegetatio 88:87- 92.

BAENSCH, U. & BAENSCH, V. 1994. *Blooming Bromeliads*. Mansfield: Tropic Beauty.

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

BENZING, D.H. 1976. *Bromeliad trichomes: structure, function e ecological significance*. Selbyana 1:330 –348.

- \_\_\_\_\_ 1980. *The biology of the bromeliads*. California: Mad River Press.
- \_\_\_\_\_ 1986. *The vegetative basis of vascular epiphytism*. Selbyana 9: 23 –43.
- \_\_\_\_\_ 1990. *Vascular Epiphytes*. New York: Cambridge University Press. 354p.
- \_\_\_\_\_ 1994. *How much is know about Bromeliaceae in 1994?* Selbyana, 15:1-7.
- \_\_\_\_\_ 1995. *Vascular epiphytes*. In: LOWMAN, M.D. & NADKARNI, N.M. ed. 1995. Forest canopies. San Diego: Academic Press.
- \_\_\_\_\_ 1998. *Vulnerabilities of tropical forests to climate change: the significance of resident epiphytes*. Climatic Change 39: 519-540.
- BENZING, D.H. & BURT, 1970. *Foliar permeability among twenty species of the Bromeliaceae*. Bull. Torrey Bot. Club 97:269-279.
- BENZING, D.H. & FRIEDMAN, 1981. *Patterns of foliar pigmentation Bromeliaceae an their adaptive significance*. Selbyana 5(3-4): 224-240.
- BENZING, D.H. & RENFROW, A. 1971. *Significance of the patterns of CO<sub>2</sub> exchange to the ecology and phylogeny of the Tillandsioideae (Bromeliaceae)*. Bull. Torrey Bot. Club., 98:322-327.
- BENZING, D.H. & RENFROW, A. 1974. *The mineral nutrition of Bromeliaceae*. Bot. Gaz. 135(4): 281-288.
- BENZING, D.H.; SEEMANN, J. & RENFROW, A. 1978. *The foliar epidermis in Tillandsioideae (Bromeliaceae) and its role in habitat selection*. Amer. J. Bot. 65(3): 359-365.

BENZING, D.H. & OTT, D.W. 1981. *Vegetative reduction in epiphytic bromeliaceae and orchidaceae: its origin and significance*. Biotropica 13(2): 131 –140.

BONNET, A. 2001. *Diversidade e distribuição espacial de bromélias epifíticas em quatro estádios sucessionais da floresta ombrófila densa - Ilha de Santa Catarina*. Dissertação de Mestrado em Biologia Vegetal. Universidade Federal de Santa Catarina, SC.

BORGO, M. 2002. *As Comunidades de Epífitos Vasculares em Fragmentos Florestais no Município de Curitiba, Paraná, Brasil*. Dissertação de Mestrado em Botânica. Universidade Federal do Paraná, PR.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. 1998. *Primeiro relatório nacional para a convenção sobre diversidade biológica: Brasil*. Brasília. 283 pp.

BRAUN-BLANQUET, J. 1979. *Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. Rosário: Blume Ediciones.

BREIER, T. B. 1999. *Florística e ecologia de epífitos vasculares em uma Floresta Costeira do Sul do Brasil*. Dissertação de Mestrado, UFRGS. Porto Alegre, 83pp.

BROWER, J.E. & ZAR, J.H.. 1977. *Field e laboratory methods deciduous for general ecology*. 2ª ed. Iowa :WCB Publishers. 226 pp.

BUDOWSKI, G. 1965. *Distribution of tropical American rain forest species in the light of succesional processes*. Turrialba, 15(1): 40- 2.

BUTSKE,A. 1986. *Verificação da Troca de CO<sub>2</sub> no Escuro em Algumas Bromeliáceas como Resposta a Diferentes Condições Microclimáticas*. Sellowia 38: 30-65.

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

COGLIATTI-CARVALHO, L.; FREITAS, A. F.N.; ROCHA, C.F.D. & SLUYS, M.V. 2001a. *Variação na estrutura e na composição de Bromeliaceae em cinco zonas de restinga no parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, Macaé, RJ*. Revta. Brasil. Bot. 24(1): 1 –9.

COGLIATTI-CARVALHO, L.; ROCHA, C.F.D.; FREITAS, A. F.N. & ROCHA-PESSÔA, T.C. 2001b. *As bromélias da Ilha Grande*. Bromélia, 6(1-4): 7-11.

COXSON, D.S. & NADKARNI, N.M. 1995. *Ecological roles of epiphytes in nutrient cycles of forest ecosystem*. In: LOWMAN, M.D. & NADKARNI, N.M. ed. Forest canopies. San Diego: Academic Press.

DICKISON, W. 2000. *Integrative plant anatomy*. USA, Harcourt: Academic Press.

DITTRICH, V.A.O.; KOSERA, C. & SILVA, S.M.1999. *Levantamento florístico dos epífitos vasculares do Parque Barigüi, Curitiba, Paraná, Brasil*. Ineringia, Ser. Bot. 52:11-21.

ENGWALD, S.; SCHMITT-NEUERBURG,V. & BARTHLOTT, W. 2000. *Epiphytes in rain forests of Venezuela – diversity and dynamics of a biocenosis*. In: BRECKLE, S.W.; SCHWEIZER, B. & ARNDT, U. (eds): Results of worldwide ecological studies. Proceedings of the 1<sup>st</sup> Symposium by the A.F.W. Schimper-Foundation – from H. and E. Walter – Hoheneim, Oktober 1998.- Stuttgart-Hoheneim, Verlag Günter Heimbach:425-434.

FAHN, A. & CUTLER, D.F. 1992. *Xerophytes*. Berlin: Gebrüder Borntraeger. 178 pp.



FISH, D. 1983. *Phytotelmata: Flora and Fauna*. In: FRANK, J.H. & LOUNIBOS, L.P. (eds.), *Phytotelmata: Terrestrial Plants as Hosts for aquatic insect communities*. Plexus, Medforde, NJ, pp 1-28.

FISCHER, 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, Brazil*. *Selbyana* 16(1): 79 – 93.

FONTOURA, T.; SYLVESTRE, L.S.; VAZ, A.M.S; & VIEIRA, C.M. 1997. *Epífitas vasculares, hemiepífitas e hemiparasitas da Reserva Ecológica de Macaé de Cima*. In: LIMA, H.C. & GUEDES-BRUNI, R.R. (ed) *Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação da Mata Atlântica*. Rio de Janeiro: Ed. do jardim Botânico, 89-101.

FONTOURA, T. 2001. *Bromeliaceae e outras epífitas – estratificação e recursos disponíveis para animais na Reserva Ecológica estadual de Jacarepiá, Rio de Janeiro*. *Bromélia* 6(1-4): 33-39.

FOURNIER, A. L. 1974. *Un método cuantitativo para la medición de características fenológicas en árboles*. *Turrialba*, 24(4): 422 –423.

FREIBERG, M. 1996. *Spatial distribution of vascular epiphytes on three emergent canopy trees in French Guiana*. *Biotropica* 28(3): 345-355.

FREITAS, C.A.; SCARANO, F.R. & WENDT, T. *Habitat choice in two facultative epiphytes of the genus Nidularium (Bromeliaceae)*. *Selbyana* 19(2): 236-239.

GAPLAN. 1986. Gabinete de Planejamento e Coordenação Geral. Atlas de Santa Catarina. Rio de Janeiro: Aerofoto Cruzeiro, 1986. 173 pp.

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

GENTRY, A.H. & DODSON, C.H. 1987b. *Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes*. Ann. Missouri Bot. Gard., 74: 205-233.

GILMARTIN, A. J. 1973. *Transandean distributions of bromeliaceae in Ecuador*. Ecology 54 (6): 1389 –1393.

GILMARTIN, A.J. & BROWN, G.K. 1986. *Cladistic tests of hypotheses concerning evolution of xerophytes and mesophytes within Tillandsia subg. Phytarrhiza (Bromeliaceae)*. Amer.J.Bot., 7(3): 387-397.

GRIFFITHS, H.; SMITH, J.A.C.; BASSETT, M. & GRIFFITHS, N.M. 1983. *Field and laboratory investigations into the metabolism of the epiphytic Bromeliaceae in Trinidad*. Revta. Brasil. Bot. 6: 61-65.

HARRIS, J.A. 1918. *On the osmotic concentration of the tissue fluids of phanerogamic epiphytes*. Amer. J. Bot. 5: 490-506.

HELBSING, S. RIEDERER & ZOTZ, G. 2000. *Cuticles of vascular Epiphytes: Efficient Barriers for Water Loss After Stomatal Closure?* Annals of Botany 86: 765-769.

HELVENSEN, von O. 1993. *Adaptations of flowers to the pollination by glossaphagine bats*. In: Barthlott, W.; Naumann, C.M.; Schmidt-Loske, K. (eds). Plant-animal interactions in tropical environments. Bonn: Museum Alexander König, 41-59.

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 interspecific relations within an epiphyte community in a Mexican Humid Montane Forest*. Selbyana 16(2): 135-140

HIETZ-SEIFERT, U. HIETZ, P. & GUEVARA, S. 1996. *Epiphyte vegetation and diversity on remnant trees after forest clearane in southern Veracruz, Mexico*. Biological Conservation 75: 103- 111.

HOELTGEBAUM, M.P. & QUEIROZ, M.H. 2002. *Levantamento preliminar de bromeliáceas epifíticas do Parque Natural Municipal Nascentes do Garcia – Blumenau/SC*. In:Resumos 53º Congresso Nacional de Botânica, Recife – PE, p. 405-406.

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

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

JANZEN, D.H. 1980. *Ecologia vegetal nos trópicos*. São Paulo: EPU/EDUSP. 77 pp.

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

\_\_\_\_\_ 1975. *Ecology of epiphytic orchids in West African rain forest*. Am. Orchid. Soc. Bull. 44: 125-136.

JOLY, A. B. 1993. *Botânica – Introdução à taxonomia vegetal*. 11ª ed. São Paulo: Editora Nacional. 777 pp.

KAGEYAMA, P. & GANDARA, F.B. 1994. *Dinâmica de Populações de Espécies Arbóreas: Implicações para o Manejo e a Conservação*. Anais III Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira. São Paulo.

KAGEYAMA, P. 2000. *Uso e Conservação de Florestas Tropicais: Qual Paradigma? In: Anais do V Simpósio de Ecossistemas Brasileiros: Conservação*. Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, E.S.

KERSTEN, R.A. & SILVA, S.M. 2001. *Composição florística do componente epifítico vascular em floresta da planície litorânea na Ilha do Mel, Paraná, Brasil*. *Revta Brasil. Bot.* 24(2): 213-226.

KERSTEN, R.A. & SILVA, S.M. 2002. *Florística e estrutura do componente epifítico vascular em floresta ombrófila mista aluvial do rio Barigüi, Paraná, Brasil*. *Revta Brasil. Bot.* 25(3): 259-267.

KLEIN, R.M. 1967. *Aspectos do problema "bromélia-malária" no sul do Brasil*. *Sellowia* 19: 125- 135.

KLEIN, R.M. 1979-1980. *Ecologia da Flora e vegetação do Vale do Itajaí*. *Sellowia* 31-32:9-389.

\_\_\_\_\_. 1990. *Espécies raras ou ameaçadas de extinção – estado de Santa Catarina. Mirtáceas e Bromeliáceas*. Rio de Janeiro: IBGE. 287 pp

KOZLOWSKI, T.T. 1971. *Growth and development of trees*. V. 1. New York: Academic Press.

KREBS, C.J. 1998. *Ecological methodology*. 2ª ed. Benjamin/Cummings. 581 pp.

KRESS, W.J. 1986. *The systematic distribution of vascular epiphytes: na update*. *Selbyana* 9: 2 –22.

- LARCHER, W. 2000. *Ecofisiologia Vegetal*. São Carlos: Rima. 531 pp.
- LAWTON, J.H. 1983. *Plant architecture and diversity of phytophagous insect*. Ann. Ver. Entomol 28:23- 39.
- LEME, E.M. 1984. Bromélias. *Ciência Hoje* 3 (14): 66-72.
- \_\_\_\_\_ 1997. *Canistrum. Bromélias da Mata Atlântica*. Rio de Janeiro: Salamandra.
- \_\_\_\_\_ 1998. *Canistropsis. Bromélias da Mata Atlântica*. Rio de Janeiro: Salamandra.
- \_\_\_\_\_ 2000. *Nidularium. Bromélias da Mata Atlântica*. Rio de Janeiro: Sextante.
- LEME, E.M. & MARIGO, L.C. 1993. *Bromélias na Natureza*. Rio de Janeiro: Marigo Comunicação Visual.
- LISBOA, R.B.Z. 2001. *Análise Fitossociológica de Uma Comunidade Arbórea na Floresta Ombrófila Densa, no Parque Botânico do Morro Baú, Ilhota/SC*. Dissertação de Mestrado em Biologia Vegetal. Universidade Federal de Santa Catarina, SC.
- LUGO, A. R. & SCATENA, F.N. 1992. *Epiphytes and climate change research in the caribbean: a proposal*. Selbyana 13: 123 –130.
- LUTHER, H.E. & SIEFF, E. 1998. *An alphabetical list of bromeliad binomials*. 6<sup>a</sup> ed. Newberg: Bromeliad Society.
- LÜTTGE, U. 1985. *Epiphyten: evolution und ökophysiologie*. Naturwissenschaften 72: 557-566.
- \_\_\_\_\_ 2000. *Light-Stress and Crassulean Acid Metabolism*. Phyton: 40(3):65-82.

MARTERER, B.T.P. 1996. *Avifauna do parque botânico do Morro do Baú. Riqueza, aspectos de frequência e abundância*. Florianópolis: Fatma.

MARTIN, C.E. 1994. *Physiological ecology of the bromeliaceae*. The Botanical Review 60(1): 1-82.

MARTINELLI, G. 2000. *The bromeliads of the Atlantic Forest*. Scientific American 68-75.

MARTINS, F. R. 1993. *Estrutura de uma floresta mesófila*. 2ª ed. Campinas: Editora da Unicamp.

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. Universidade Federal de Santa Catarina, SC.

MEDINA, E. 1974. *Dark CO<sub>2</sub> fixation, habitat preference and evolution within the Bromeliaceae*. Evolution 28: 677-686.

MEDINA, E. DELGADO, M. TROUGHTON, J.H. & MEDINA, J.D. 1977. *Physiological ecology of CO<sub>2</sub> fixation in Bromeliaceae*. Flora 166: 137-162.

MIDDLETON, B.A.; SANCHEZ-ROJAS, E.; SUEDEMEYER, B. & MICHELS, A. 1997. *Structural parasitism of an epiphytic bromeliad upon *Cercidium praecox* in an intertropical semiarid ecosystem*. Biotropica 29(4):517 –521.

MUELLER-DOMBOIS, D; ELLENBERG, H. 1974. *Aims e methods of vegetation ecology*. USA: John Wiley & Sons.

NIEDER, J.; IBISCH, P.L. & BARTHLOTT, W. 1996-1997. *Biodiversidad de epífitas – una cuestión de escala*. Revista del Jardín Botánico Nacional. vol. 12 –13.

- NIEDER, J.; ENGWALD, S. & BARTHLOTT, W. 1999. *Patterns of neotropical epiphyte diversity*. Selbyana 20(1): 66-75.
- NIEDER, J.; ENGWALD, S.; KLAUN, M. & BARTHLOTT, W. 2000. *Spatial 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. & ZOTZ, G. 1998. *Methods of analyzing the structure and dynamics of vascular epiphyte communities*. Ecotropica 4:33-39.
- OLIVEIRA, M. G. N. & ROCHA, C. F. D. 1997. *O efeito da complexidade da bromélia-tanque *Neoregelia cruenta* (R. Graham) L.B. Smith sobre a comunidade animal associada*. Bromélia 4(2): 13 –21.
- OLIVEIRA, M. G. N.; ROCHA, C. F. D.; BRAGNALL, J. 1994. *A comunidade animal associada à bromélia-tanque *Neoregelia cruenta* (R. Graham) L. B. Smith*. Bromélia 1(1): 22-29.
- OLIVEIRA, R.R. & ZAÚ, A.S. 1995. *Método alternativo de subida em árvore*. Bromélia 2(1): 6 –11.
- PARQUE Botânico do Morro Baú. Disponível em: <http://www.cttmar.univali.br/~hbr.htm>. Acesso em: 20/05/2002.
- PARKER, G.G.1995. *Structure and microclimate of forest canopies*. Lowman, M.D.
- PERRY, D.O. 1978. *A method of access into the crowns of emergent and canopy trees*. Biotropica 10(2): 155 –157.

PERRY, D.R. & WILLIAMS, J. 1981. *The tropical rain forest canopy: a method providing total access*. Biotropica 13(4): 283 –285.

PICADO, C. 1913. *Les Broméliacées epiphytes considérée comme milieu biologique*. Bull. Sci. France et Belgique 47: 215-360.

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*. Ciência 23(2): 283 –289.

PITTENDRIGH, C. S. 1948. *The bromeliad-anopheles-malaria complex in Trinidad I. The bromeliad flora*. Evolution 2(1): 58-89.

PIZO, M. A. 1994. *O uso de bromélias por aves na mata atlântica da Fazenda Intervalles, sudeste do Brasil*. Bromélia 1 (4): 3-7.

POSSAMAI, T. 1989. *Nota explicativa e mapas do cadastro dos recursos minerais de S.C. Florianópolis: 11 Distrito do DNPM. Secretaria do Estado da Ciência e Tecnologia, das Minas e Energia, Coordenadoria de Recursos Minerais, nr 3*.

QUEIROZ, M.H. 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, França, 250 pp.

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.

REITZ, R. 1961. *Parque Botânico do Morro Baú*. Sellowia. Iatajaí, 13: 9-15.



- REITZ, R. 1967. *Raízes de Tillandsia usneoides (L.) L.* Sellowia 19: 99 – 100.
- REITZ, R. 1983. *Bromeliáceas e a malária – bromélia endêmica.* Flora Ilustrada Catarinense, Fasc. Brom. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues. 518 pp.
- RICHARDS, 1996. *The Tropical Rain Forest.* 2ª ed. Cambridge: Cambridge University Press.
- ROCHA, C.F. D.; COGLIATTI-CARVALHO, L.; ALMEIDA, D.R. & FREITAS, A. F.N. 1997. *Bromélias: ampliadoras da biodiversidade.* Bromélia 4(4): 7-11.
- ROGALSKI, J.M. *Distribuição espacial de bromélias e aráceas epifíticas em diferentes situações topográficas de Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina/SC.* Dissertação de Mestrado em Biologia Vegetal. Universidade Federal de Santa Catarina, SC.
- RUDOLF, D.; RAUER, G.; NIEDER, J. & BARTHLOTT, W. 1998. *Distributional patterns of epiphytes in the canopy and phorophyte characteristics in a western andean rain forest in Ecuador.* Selbyana 19(1): 27-33.
- SAZIMA, M.; BUZATO, S. & SAZIMA, I. 1995. *Polinização de Vriesea por morcegos no sudeste brasileiro.* Bromélia 2(4): 29-37.
- \_\_\_\_\_. 1999. *Bat-pollinated flower assemblages and bat visitors at two atlantic forest sites in Brazil.* Annals of Botany 83: 705 –712.
- \_\_\_\_\_. 2000. *Polinização por beija-flores em Nidularium e gêneros relacionados* 5:189-196. In: LEME, E.M.C. *Nidularium – Bromélias da Mata Atlântica.* Sextante Artes. Rio de Janeiro.
- SCARANO, F.R.; MATTOS, E.A.; FRANCO, A.C.; HERZOG, B.; BALL, E.; GRAMS, T.E.E.; MANTOVANI, A.; BARRETO, S.; HAAG-KERWER, A. & LÜTTGE. *Habitat*

*segregation of C3 and CAM Nidularium (Bromeliaceae) in response to different light regimes in the under story of a swamp Forest in southeastern Brazil. Flora 194:281-288.*

SCHULTZ, A. 1990. *Introdução à botânica sistemática*. 6ª ed. Porto Alegre: Sagra. vol 2. 414 pp.

SCHULTZ JUNIOR, A. & ALBUQUERQUE, L.F.F. 1969. *Geologia da quadricula de Rio do Sul*. Porto Alegre: 1 Distrito Extremo –Sul do DNPM.

SCHÜTZ-GATTI, A. L. S. 2000. *O componente epifítico vascular na reserva natural Salto Morato, Guaraqueçaba – PR*. Dissertação de Mestrado em Botânica. Universidade Federal do Paraná, PR.

SILVA, J.C. *Bromélias do Rio Grande do Sul – I. O Parque Estadual de Itapuã*. Bromélia 1(2): 19-23.

SILVA, M.C. & COUTINHO, C.E. 1999. *A beleza exótica das orquídeas e bromélias de Roberto A. Kautsky*. Vitória: M & M Publicidade e Promoções.

SMITH, L.B. & DOWNS, R.J. 1974. *Pitcairnioideae (Bromeliaceae)*. Flora Neotropica 14(1): 1-658.

\_\_\_\_\_ 1977. *Tillandsioideae (Bromeliaceae)*. Flora Neotropica 14(2): 663-1492.

\_\_\_\_\_ 1979. *Bromelioideae (Bromeliaceae)*. Flora Neotropica 14(3): 1493-2142.

SOKAL, R.R. & ROHLF, F. J. 1969. *Biometry*. San Francisco: Freeman and Company.

SOS Mata Atlântica. *Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica. Período 1995/2000*. On line. Disponível em: <http://www.sosmatlântica.org.br>.

SOUZA, R.C.O.S. & NEVES, L.J. 1996. *Anatomia foliar de quatro espécies de Tillandsia*. Bromélia 3(2).

TAMAKI, V. & MERCIER, H. 1997. *Variações diurnas na acidez vacuolar e na atividade da PEP-carboxilase em Tillandsia pohliana Mez (Bromeliaceae) cultivada in vitro*. Bromélia 4(3): 17-23.

TER STEEGE, H. & CORNELISSEN, J.H.C. 1989. *Distribution and Ecology of Vascular Epiphytes in Lowland Rain Forest of Guyana*. Biotropica 21(4): 331 – 339.

THORNE, B.L.; HAVERTY, M.I. & BENZING, D.H. 1996. *Associations between termites and bromeliads in two dry habitats*. Biotropica 28(4b): 781 – 785.

TORRES, R.B.; KINOSHITA, L.S. & MARTINS, F.R. 1994. *Aplicação de padrões de casca na identificação de árvores da Estação Ecológica de Angatuba, SP*. Revta. Brasil. Bot. 17(2): 119-127.

VELOSO, H.P. 1952. *O problema ecológico vegetação-bromeliáceas-anofelinos. I – a presença relativa das formas aquáticas da A. (Kerteszia) spp. como índice de positividade das espécies de Bromeliáceas*. Anais Botânico do Herbário Barbosa Rodrigues 4:187 -228.

VELOSO, H.P. 1953. *O problema ecológico vegetação-bromeliáceas-anofelinos. II – Avaliação quantitativa dos criadouros das formas aquáticas dos Anofelinos do sub-gênero Kerteszia nos principais tipos de vegetação do Município de Brusque, estado de Santa Catarina*. Anais Botânico do Herbário Barbosa Rodrigues 5:7 -35.

VELOSO, H.P. & KLEIN, R.M. 1957. *As comunidades e associações vegetais da mata pluvial do sul do Brasil*. Sellowia 8, ano 9.

WAECHTER, J. L. 1992. *O epifitismo vascular na planície costeira do Rio Grande do Sul*. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos: São Paulo.163 pp.

\_\_\_\_\_ 1998. *Epifitismo vascular em uma floresta de restinga do Brasil Subtropical*. Rev. Ciência e Natura 20: 43- 66.

WILSON, M.F.1991. *Dispersal of seeds by frugivorous animals in temperate forests*. Rev. Hist. Nat. 64:537-554.

WINKLER, S. 1982. *Die Bromeliaceae von Rio Grande do Sul (S-Brasilien)*. Documenta Naturae (3):1-90.

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

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

ZAR, J. H. 1996. *Biostatistical analysis*. 3<sup>a</sup> ed. New Jersey: Prentice Hall.

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

ZOMLEFER, W.B. 1994. *Flowering plant. Guide to families*. Chapel Hill & London: University of North Carolina.

ZOTZ, G. 1995. *How fast does an epiphyte grow?* Selbyana 16(2): 150-154.

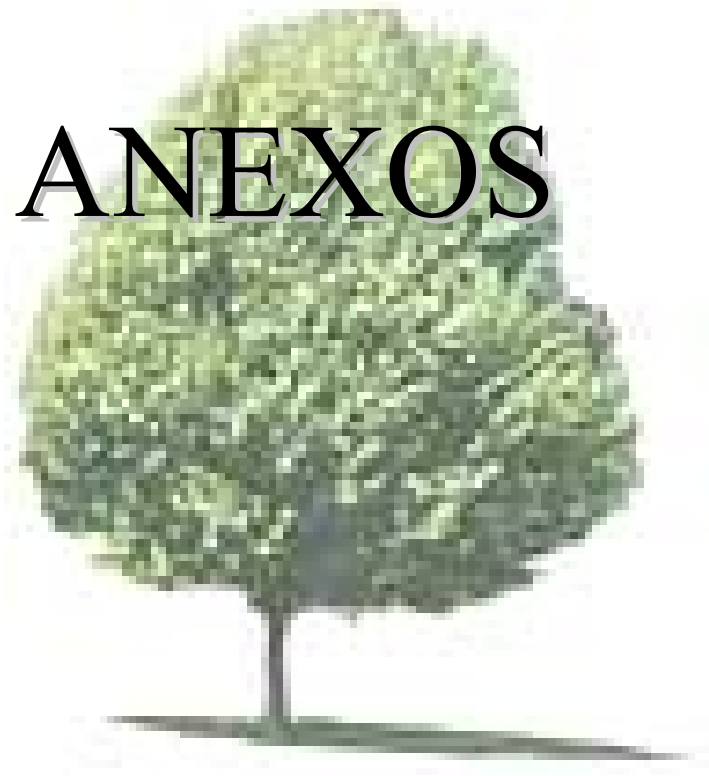
ZOTZ, G. 1997a. *Substrate use of three epiphytic bromeliads*. Ecography 20:264-270.

ZOTZ, G. 1997b. *Photosynthetic Capacity Increases With Plant Size*. Bot. Acta 110: 306-308.

ZOTZ, G. & HIETZ, P. 2001. *The physiological ecology of vascular epiphytes current knowledge, open questions*. Journal of Experimental Botany 52 (364): 2067-2078.

ZOTZ, G. & WINTER, K. 1994. *Annual carbon balance and nitrogen-use efficiency in tropical C3 and CAM epiphytes*. New Phytol. 126: 481-492.

# ANEXOS



## **ANEXO 1**

Licença fornecida pelo IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, para coleta e transporte de bromélias epifíticas da Floresta Ombrófila Densa, Parque Botânico do Morro Baú, Ilhota/SC, 2002.

## ANEXO 2

Tabela 15: Diâmetro à altura do Peito (DAP), média e desvio padrão de 400 forófitos amostrados pelo método de ponto quadrante em Floresta Secundária, da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú, 2002(\* = n° ramificações; D.P. = desvio padrão).

Floresta Secundária											
Ponto	DAP(cm)	Ponto	DAP(cm)	Ponto	DAP(cm)	Ponto	DAP(cm)	Ponto	DAP(cm)	Ponto	DAP(cm)
01a	13,37	06d	32,47	12c	10,19	18b	35,84 <sup>(2)</sup>	24a	23,87	29d	11,14
01b	44,56	07a	10,82	12d	14,32	18c	27,58 <sup>(3)</sup>	24b	31,83	30a	10,19
01c	76,39	07b	26,74	13a	12,10	18d	26,10	24c	13,05	30b	11,78
01d	12,73	07c	41,06	13b	36,61	19a	19,74	24d	12,73	30c	13,05
02a	18,46	07d	39,79	13c	20,69	19b	12,10	25a	18,14	30d	12,10
02b	13,69	08a	25,46	13d	28,65	19c	14,64	25b	27,12 <sup>(3)</sup>	31a	29,92
02c	19,74	08b	12,10	14a	14,32	19d	37,88	25c	13,64 <sup>(3)</sup>	31b	11,14
02d	28,65	08c	38,52	14b	28,65	20a	15,92	25d	15,28	31c	24,83
03a	10,19	08d	38,20	14c	25,46	20b	19,74	26a	12,73	31d	20,05
03b	18,46	09a	47,11	14d	11,46	20c	34,06	26b	40,43	32a	17,83
03c	11,14	09b	10,82	15a	11,78	20d	46,15	26c	20,05	32b	27,06
03d	39,15	09c	13,37	15b	19,61 <sup>(2)*</sup>	21a	18,46	26d	45,52	32c	20,37
04a	17,83	09d	10,82	15c	17,83	21b	21,01	27a	15,92	32d	12,73
04b	10,82	10a	10,82	15d	17,19	21c	28,33	27b	36,61	33a	41,38
04c	38,83	10b	14,96	16a	12,73	21d	21,65	27c	28,97	33b	10,50
04d	32,47	10c	25,78	16b	12,73	22a	24,19	27d	28,65	33c	13,37
05a	10,82	10d	14,32	16c	15,60	22b	30,24	28a	14,96	33d	16,23
05b	33,42	11a	12,10	16d	29,60	22c	33,10	28b	14,32	34a	18,14
05c	36,61	11b	10,82	17a	12,73	22d	30,88	28c	15,92	34b	11,78
05d	45,20	11c	14,01	17b	11,78	23a	31,83	28d	11,14	34c	18,46
06a	10,19	11d	12,73	17c	12,10	23b	18,46	29a	15,28	34d	11,14
06b	66,84	12a	10,19	17d	42,97	23c	30,67 <sup>(3)</sup>	29b	13,05	35a	28,01
06c	48,38	12b	23,55	18a	22,28	23d	15,28	29c	12,10	35b	29,92



Continuação

Floresta Secundária											
Ponto	DAP(cm)	Ponto	DAP(cm)	Ponto	DAP(cm)	Ponto	DAP(cm)	Ponto	DAP(cm)	Ponto	DAP(cm)
35c	11,46	42b	11,78	49a	13,69	55d	21,96	63c	12,10	70b	14,32
35d	21,01	42c	13,05	49b	23,24	56a	41,38	63d	22,28	70c	24,19
36a	12,73	42d	17,51	49c	31,83	56b	36,61	64a	16,23	70d	11,78
36b	23,87	43a	29,92	49d	10,82	56c	22,60	64b	20,69	71a	12,10
36c	11,78	43b	21,65	50a	11,78	56d	20,37	64c	11,46	71b	11,14
36d	26,10	43c	17,90 <sup>(2)</sup>	50b	27,06	57a	23,24	64d	27,06	71c	11,78
37a	12,10	43d	19,10	50c	23,24	57b	15,92	65a	24,83	71d	39,15
37b	19,10	44a	58,89	50d	25,46	57c	12,10	65b	12,10	72a	12,10
37c	17,37 <sup>(2)</sup>	44b	21,01	51a	27,06	57d	18,14	65c	44,88	72b	10,19
37d	11,14	44c	19,10	51b	23,24	58a	12,73	65d	12,73	72c	12,73
38a	13,37	44d	13,37	51c	18,14	58b	20,05	66a	45,20	72d	12,73
38b	15,28	45a	28,65	51d	12,93 <sup>(2)</sup>	58c	13,69	66b	23,87	73a	13,69
38c	21,65	45b	19,10	52a	12,10	58d	14,53 <sup>(2)</sup>	66c	20,69	73b	48,06
38d	14,01	45c	31,19	52b	44,88	59a	18,46	66d	11,78	73c	12,73
39a	21,69 <sup>(3)</sup>	45d	28,97	52c	10,82	59b	13,37	67a	33,42	73d	13,05
39b	37,56	46a	16,55	52d	44,56	59c	10,19	67b	20,37	74a	14,01
39c	44,88	46b	14,96	53a	13,37	59d	26,42	67c	11,14	74b	10,50
39d	16,23	46c	12,73	53b	11,78	60a	20,37	67d	10,19	74c	38,52
40a	11,78	46d	95,49	53c	12,73	61b	12,10	68a	19,74	74d	22,28
40b	29,28	47a	12,73	53d	33,10	61c	27,37	68b	11,78	75a	16,55
40c	20,69	47b	23,87	53a	12,41	61d	18,46	68c	11,14	75b	13,69
40d	13,05	47c	20,69	54b	32,47	61a	11,78	68d	33,42	75c	14,01
41a	31,19	47d	20,37	54c	11,78	62b	41,38	69a	14,64	75d	23,87
41b	11,46	48a	11,46	54d	23,76 <sup>(2)</sup>	62c	18,78	69b	12,73	76a	23,41 <sup>(2)</sup>
41c	11,78	48b	21,01	55a	28,97	62d	22,28	69c	14,96	76b	19,42
41d	22,60	48c	16,55	55b	31,83	63a	20,69	69d	14,96	76c	19,42
42a	42,97	48d	21,65	55c	11,14	63b	57,30	70a	12,73	77d	20,37

Continuação

Floresta Secundária							
Ponto	DAP(cm)	Ponto	DAP(cm)	Ponto	DAP(cm)	Ponto	DAP(cm)
78a	70,03	85b	25,46	92a	81,49	98d	14,64
78b	16,55	85c	25,15	92b	31,19	99a	14,64
78c	15,92	85d	13,43 <sup>(2)</sup>	92c	34,38	99b	32,77 <sup>(2)</sup>
78d	15,28	86a	24,51	92d	13,37	99c	10,19
79a	15,60	86b	21,65	93a	12,10	99d	13,05
79b	20,05	86c	86,90	93b	11,78	100a	33,10
79c	16,55	86d	15,60	93c	30,88	100b	14,96
79d	11,78	87a	10,19	93d	29,28	100c	18,48 <sup>(2)</sup>
80a	12,73	87b	21,01	94a	31,83	100d	27,37
80b	48,38	87c	17,83	94b	10,50	<b>Média</b>	<b>21,68</b>
80c	23,24	87d	11,14	94c	33,74	<b>D.P.</b>	<b>±12,12</b>
80d	18,14	88a	15,28	94d	17,83	-	-
81c	11,46	88b	11,46	95a	11,14	-	-
81d	16,55	88c	27,37	95b	14,32	-	-
82a	17,83	88d	19,74	95c	12,73	-	-
82b	14,96	89a	10,19	95d	11,46	-	-
82c	11,78	89b	38,52	96a	27,37	-	-
82d	30,24	89c	21,33	96b	37,56	-	-
83a	13,69	89d	21,65	96c	29,60	-	-
83b	11,14	90a	10,03	96d	19,42	-	-
83c	14,64	90b	38,83	97a	28,65	-	-
83d	34,70	90c	23,55	97b	19,42	-	-
84a	23,87	90d	37,82 <sup>(2)</sup>	97c	14,64	-	-
84b	19,10	91a	14,01	97d	13,69	-	-
84c	23,24	91b	15,92	98a	14,64	-	-
84d	18,37 <sup>(2)</sup>	91c	27,65 <sup>(4)</sup>	98b	15,28	-	-
85a	15,60	91d	21,65	98c	10,82	-	-

Tabela 16: Diâmetro à altura do Peito (DAP), média e desvio padrão de 400 forófitos amostrados pelo método de ponto quadrante em Floresta Primária, da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú, 2002(\* = nº ramificações; D.P. = desvio padrão).

Floresta Primária											
Ponto	DAP(cm)	Ponto	DAP(cm)	Ponto	DAP(cm)	Ponto	DAP(cm)	Ponto	DAP(cm)	Ponto	DAP(cm)
01a	36,29	07c	22,92	14a	21,65	20c	13,37	27a	32,79	33c	34,06
01b	29,92	07d	14,32	14b	25,46	20d	52,20	27b	25,46	33d	15,60
01c	54,11	08a	21,65	14c	42,65	21a	26,10	27c	12,73	34a	15,28
01d	25,78	08b	22,19 <sup>(5)</sup>	14d	14,64	21b	28,65	27d	13,37	34b	16,23
02a	67,48	08c	15,28	15a	40,74	21c	21,33	28a	14,96	34c	14,64
02b	53,16	08d	49,34	15b	50,95 <sup>(2)</sup>	21d	57,30	28b	49,97	34d	37,88
02c	42,65	09a	62,07	15c	23,87	22a	37,24	28c	28,01	35a	36,92
02d	23,24	09b	26,10	15d	50,93	22b	25,05 <sup>(4)</sup>	28d	23,87	35b	16,55
03a	81,49	09c	26,42	16a	27,06	22c	34,06	29a	33,10	35c	28,65
03b	49,97	09d	34,38	16b	31,19	22d	41,38	29b	56,98	35d	32,15
03c	49,02	10a	14,01	16c	26,74	23a	20,69	29c	70,03	36a	47,77 <sup>(3)</sup>
03d	38,20	10b	12,73	16d	13,05	23b	35,33	29d	23,55	36b	22,28
04a	70,03	10c	22,92	17a	19,42	23c	47,75	30a	35,01	36c	19,63 <sup>(2)</sup>
04b	24,51	10d	38,20	17b	29,60	23d	51,25	30b	73,21	36d	40,11
04c	36,29	11a	19,42	17c	14,01	24a	16,87	30c	59,21	37a	16,23
04d	66,84	11b	14,32	17d	35,33	24b	37,24	30d	26,42	37b	62,71
05a	26,42	11c	40,11	18a	21,33	24c	32,79	31a	38,83	37c	15,92
05b	44,88	11d	18,46	18b	31,83	24d	13,69	31b	15,92	37d	33,42
05c	18,78	12a	24,83	18c	13,05	25a	27,06	31c	15,28	38a	20,05
05d	45,84	12b	19,74	18d	47,43	25b	17,19	31d	63,70 <sup>(8)</sup>	38b	18,14
06a	15,28	12c	20,69	19a	23,87	25c	31,83	32a	28,65	38c	13,37
06b	50,93	12d	37,24	19b	12,73	25d	11,78	32b	19,10	38d	19,10
06c	44,56	13a	11,46	19c	23,55	26a	21,96	32c	27,06	39a	13,05
06d	21,01	13b	50,29	19d	13,37	26b	36,92	32d	33,10	39b	21,33
07a	28,69 <sup>(2)*</sup>	13c	29,92	20a	40,97 <sup>(4)</sup>	26c	40,74	33a	33,42	39c	13,37
07b	17,78 <sup>(2)</sup>	13d	11,78	20b	19,10	26d	52,84	33b	28,97	39d	17,83

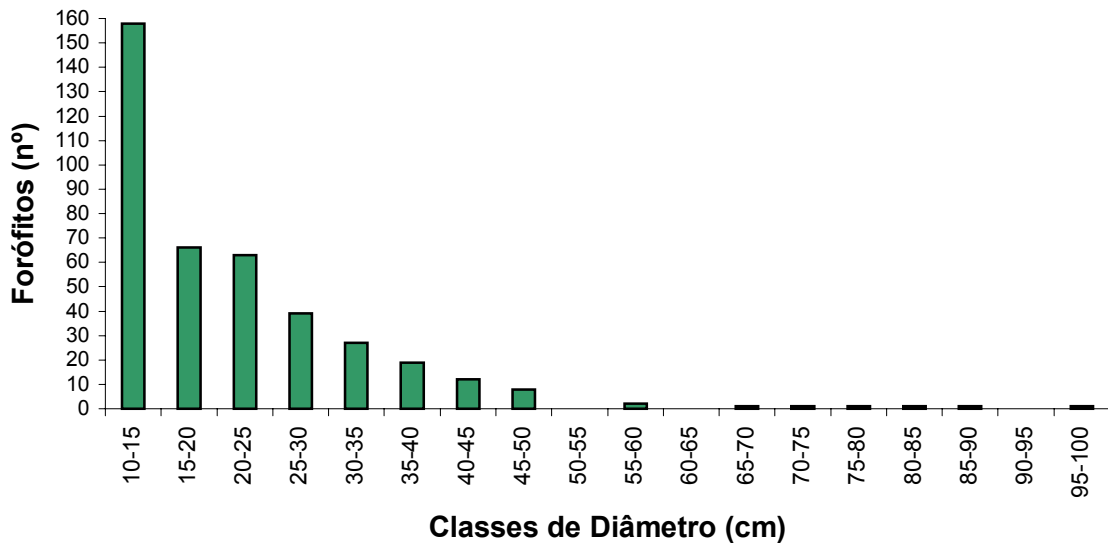
Continuação

Floresta Primária											
Ponto	DAP(cm)	Ponto	DAP(cm)	Ponto	DAP(cm)	Ponto	DAP(cm)	Ponto	DAP(cm)	Ponto	DAP(cm)
40a	22,60	46d	42,97	53c	28,65	60b	30,88	67a	16,55	73d	95,49
40b	34,06	47a	30,88	53d	31,51	60c	42,02	67b	14,64	74a	17,83
40c	15,28	47b	23,24	54a	11,78	60d	20,37	67c	19,74	74b	35,33
40d	18,14	47c	19,74	54b	25,78	61a	47,43	67d	23,24	74c	12,41
41a	31,83	47d	17,19	54c	25,15	61b	20,37	68a	27,37	74d	42,97
41b	49,66	48a	44,56	54d	30,88	61c	25,15	68b	28,65	75a	49,34
41c	12,73	48b	21,33	55a	13,05	61d	46,42 <sup>(2)</sup>	68c	26,10	75b	17,83
41d	17,51	48c	37,24	55b	19,42	62a	72,57	68d	56,66	75c	31,51
42a	11,78	48d	42,97	55c	14,96	62b	25,46	69a	29,28	75d	30,88
42b	27,37	49a	20,05	55d	31,83	62c	20,69	69b	38,20	76a	35,33
42c	17,51	49b	34,70	56a	24,19	62d	20,05	69c	23,18 <sup>(2)</sup>	76b	49,66
42d	21,33	49c	17,83	56b	12,41	63a	55,39	69d	15,60	76c	22,92
43a	26,10	49d	111,41	56c	73,21	63b	12,10	70a	15,60	77d	49,34
43b	26,42	50a	27,37	56d	12,73	63c	44,56	70b	12,09	78a	56,98
43c	36,61	50b	29,28	57a	24,19	63d	35,01	70c	37,90	78b	64,30
43d	17,19	50c	19,10	57b	14,01	64a	49,66	70d	14,64	78c	22,28
44a	15,60	50d	16,55	57c	25,46	64b	21,96	71a	15,28	78d	14,01
44b	20,69	51a	22,28	57d	21,01	64c	66,84	71b	11,78	79a	20,05
44c	54,11	51b	18,46	58a	14,32	64d	12,10	71c	14,96	79b	32,47
44d	51,25	51c	61,43	58b	22,28	65a	22,92	71d	79,58	79c	66,84
45a	23,55	51d	34,06	58c	16,87	65b	31,83	72a	11,78	79d	16,87
45b	26,42	52a	76,08	58d	23,55	65c	28,33	72b	85,94	80a	49,66
45c	21,33	52b	88,49	59a	28,01	65d	15,28	72c	18,46	80b	18,78
45d	38,52	52c	13,05	59b	51,25	66a	28,65	72d	95,49	80c	21,33
46a	17,19	52d	46,79	59c	20,05	66b	42,97	73a	11,78	80d	77,99
46b	15,28	53a	44,24	59d	14,64	66c	15,60	73b	85,94	81a	66,84
46c	32,47	53b	34,06	60a	82,44	66d	12,10	73c	18,46	81b	15,91

Continuação

Floresta Primária					
Ponto	DAP(cm)	Ponto	DAP(cm)	Ponto	DAP(cm)
81c	113,17 <sup>(2)</sup>	88b	31,83	95a	14,32
81d	55,70	88c	28,65	95b	16,87
82a	59,84	88d	25,46	95c	29,92
82b	36,61	89a	28,33	95d	16,23
82c	66,84	89b	12,41	96a	25,78
82d	11,78	89c	18,14	96b	23,55
83a	13,37	89d	41,38	96c	20,69
83b	12,73	90a	28,01	96d	28,65
83c	20,37	90b	16,23	97a	19,10
83d	21,33	90c	16,39 <sup>(2)</sup>	97b	35,01
84a	70,03	90d	13,37	97c	14,32
84b	13,37	91a	26,42	97d	15,60
84c	35,97	91b	31,51	98a	39,79
84d	14,96	91c	12,73	98b	22,28
85a	31,83	91d	23,87	98c	14,32
85b	15,28	92a	29,28	98d	73,85
85c	11,78	92b	24,83	99a	17,51
85d	12,73	92c	56,34	99b	83,72
86a	137,83	92d	13,05	99c	12,73
86b	27,69	93a	30,24	99d	21,65
86c	24,83	93b	21,33	100a	21,33
86d	17,51	93c	12,10	100b	25,15
87a	14,32	93d	54,75	100c	43,29
87b	42,97	94a	14,01	100d	51,57
87c	21,96	94b	11,46	<b>Média</b>	<b>31,31</b>
87d	60,48	94c	126,69	<b>D.P.</b>	<b>±19,19</b>
88a	34,06	94d	20,69	-	

### Floresta Secundária



### Floresta Primária

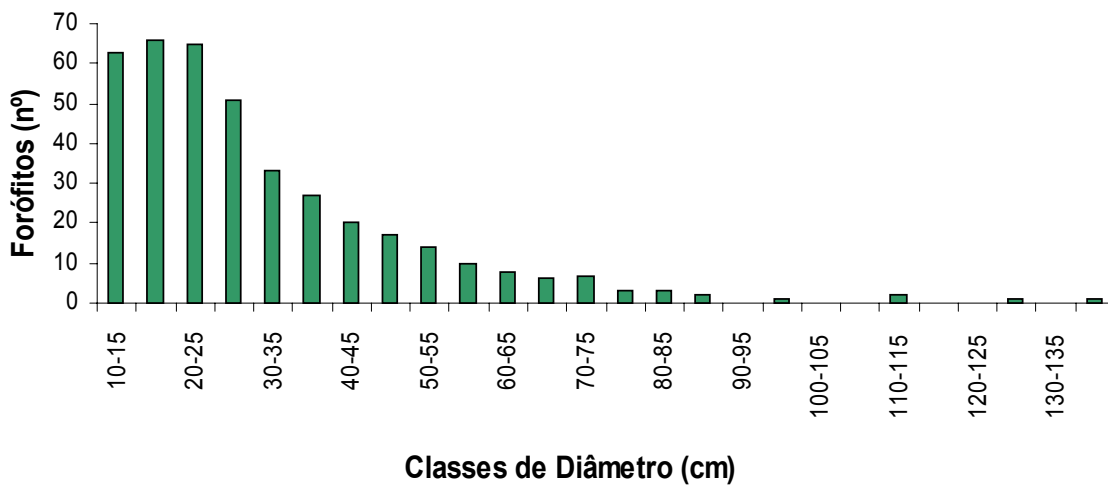


Figura 25: Classes de diâmetro de 400 forófitos amostrados pelo método de ponto quadrante em Floresta Primária e Secundária da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro do Baú, Ilhota/SC, 2002.

### ANEXO 3

Tabela 17: Espécies forófitas, ordenadas pelos pontos amostrais (= número do coletor). Diâmetro medido à altura do solo (DAS) igual ou superior a 2 cm, onde os números entre parênteses representam as ramificações existentes nesta altura, e altura total no **Estádio Capoeirinha** da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú, Ilhota/SC,2002.

Nº Col.	Nº Herb.	Forófitos	DAS (cm)	Alt.T. (m)
01ACNHA	L-210	<i>Tibouchina urvilleana</i> (DC) Cogn.	2,0	2,6
01BCNHA	L-210	<i>Tibouchina urvilleana</i> (DC) Cogn.	2,0	2,35
01CCNHA	31.275	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	2,5	2,78
01DCNHA	L-211	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	2,9	3,00
02ACNHA	L-211	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	3,6 <sup>(2)</sup>	3,50
02BCNHA	L-211	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	3,5	2,00
02CCNHA	L-210	<i>Tibouchina urvilleana</i> (DC) Cogn.	6,0	4,00
02DCNHA	L-210	<i>Tibouchina urvilleana</i> (DC) Cogn.	6,0 <sup>(3)</sup>	3,00
03ACNHA	L-211	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	2,0	1,80
03BCNHA	L-210	<i>Tibouchina urvilleana</i> (DC) Cogn.	2,2	1,80
03CCNHA	L-204	<i>Platymiscium floridundum</i> Vog.-Zuber	2,2	1,60
03DCNHA	L-211	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	2,0	1,80
04ACNHA	L-211	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	4,5	4,00
04BCNHA	L-208	<i>Tibouchina pilosa</i> Cogn.	1,9	2,05
04CCNHA	L-197	<i>Vernonia tweedieana</i> Baker	4,8	4,05
04DCNHA	L-208	<i>Tibouchina pilosa</i> Cogn.	3,8	4,10
05ACNHA	L-207	<i>Leandra dasytricha</i> (A.Gray.) Cogn	2,0	1,20
05BCNHA	L-203	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	2,0	2,15
05CCNHA	L-196	<i>Baccharis cf semiserrata</i> Aug. DC.	6,7	4,50
05DCNHA	L-207	<i>Leandra dasytricha</i> (A.Gray.) Cogn	2,0	1,30
06ACNHA	L-210	<i>Tibouchina urvilleana</i> (DC) Cogn	4,5	3,25
06BCNHA	L-206	<i>Myrsine coriacea</i> Nad.	6,0	3,35
06CCNHA	L-211	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	4,1	2,95
06DCNHA	L-208	<i>Tibouchina pilosa</i> Cogn.	2,2	2,60
07ACNHA	L-196	<i>Baccharis cf semiserrata</i> Aug. DC.	2,2	2,2
07BCNHA	L-196	<i>Baccharis cf semiserrata</i> Aug. DC.	2,4	2,40
07CCNHA	L-210	<i>Tibouchina urvilleana</i> (DC) Cogn	2,9	2,15
07DCNHA	L-208	<i>Tibouchina pilosa</i> Cogn.	2,0	1,83
08ACNHA	31.278	<i>Ossaea confertiflora</i> (DC.) Triana	2,0	1,45
08BCNHA	31.276	<i>Tibouchina urvilleana</i> (DC) Cogn	3,5	4,05
08CCNHA	L-210	<i>Tibouchina urvilleana</i> (DC) Cogn	3,8	5,10
08DCNHA	L-210	<i>Tibouchina urvilleana</i> (DC) Cogn	5,7	6,12
09ACNHA	L-206	<i>Myrsine coriacea</i> Nad.	2,7	3,02
09BCNHA	31.274	<i>Tibouchina pilosa</i> Cogn.	7,0	6,22
09CCNHA	L-211	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	3,2	2,50
09DCNHA	L-208	<i>Tibouchina pilosa</i> Cogn.	3,8	3,28
10ACNHA	L-206	<i>Myrsine coriacea</i> Nad.	2,9	2,05
10BCNHA	L-202	<i>Hyeronima alchorneoides</i>	6,0	3,00
10CCNHA	L-196	<i>Baccharis cf semiserrata</i> Aug. DC.	11,1	4,15
10DCNHA	L-208	<i>Tibouchina pilosa</i> Cogn.	7,3	4,20

11ACNHA	L-198	<i>Machaerium</i> sp.	3,5	2,0
11BCNHA	L-208	<i>Tibouchina pilosa</i> Cogn.	3,5	2,56
11CCNHA	L-225	<i>Miconia cinnamonifolia</i> (DC) Naud.	2,0	1,40
11DCNHA	L-208	<i>Tibouchina pilosa</i> Cogn.	2,5	2,10
12ACNHA	L-212	<i>Eupatorium intermedium</i> DC.	2,0	1,80
12BCNHA	L-211	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	3,5	2,45
12CCNHA	L-210	<i>Tibouchina urvilleana</i> (DC) Cogn	7,6	4,03
12DCNHA	L-206	<i>Myrsine coriacea</i> Nad.	8,3	4,52
13ACNHA	L-208	<i>Tibouchina pilosa</i> Cogn.	4,1	4,80
13BCNHA	L-196	<i>Baccharis cf semiserrata</i> Aug. DC.	3,8	4,82
13CCNHA	L-208	<i>Tibouchina pilosa</i> Cogn.	7,6	7,20
13DCNHA	L-208	<i>Tibouchina pilosa</i> Cogn.	5,1	6,80
14ACNHA	L-208	<i>Tibouchina pilosa</i> Cogn.	8,3	7,35
14BCNHA	L-208	<i>Tibouchina pilosa</i> Cogn.	6,0	4,63
14CCNHA	L-206	<i>Myrsine coriacea</i> Nad.	2,9	3,81
14DCNHA	L-208	<i>Tibouchina pilosa</i> Cogn.	3,5	2,95
15ACNHA	L-211	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	4,1	3,92
15BCNHA	L-211	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	5,1	5,32
15CCNHA	L-208	<i>Tibouchina pilosa</i> Cogn.	2,9	2,98
15DCNHA	31.279	<i>Piper mosenii</i> C.DC.	3,2	1,89

L = excitas depositadas no LASEF – Laboratório de Sementes Florestais

Tabela 18: Espécies forófitas, ordenadas pelos pontos amostrais. Número da excicata depositada em herbário, diâmetro medido à altura do solo (DAP) igual ou superior a 5 cm, onde os números entre parênteses representam as ramificações existentes nesta altura, altura total e plântulas presentes no **Estádio Capoeira** da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú, Ilhota/SC, 2002.

Nº Col.	Nº Herb.	Forófitos	DAP (cm)	Alt. F.(m)	Alt. T.(m)	P
01ACRA	L-205	<i>Myrsine coriacea</i> Nad.	6,2	7,1	9,3	0
01BCRA	L-216	<i>Myrcia rostrata</i> DC.	9,7	1,98	6,8	1
01CCRA	L-205	<i>Myrsine coriacea</i> Nad.	10,3	3,8	10,1	0
01DCRA	L-215	<i>Clusia criuva</i> Cambess	12,3 <sup>(3)</sup>	0,95	7,7	1
02ACRA	L-205	<i>Myrsine coriacea</i> Nad.	8,1 <sup>(2)</sup>	0,68	8,69	1
02BCRA	L-205	<i>Myrsine coriacea</i> Nad.	8,6	4,98	10,43	0
02CCRA	L-214	<i>Hedyosmum brasiliense</i> Mart.	13,8	1,92	6,49	0
02DCRA	L-205	<i>Myrsine coriacea</i> Nad.	8,6	8,67	12,6	0
03ACRA	L-202	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Fr.All.	8,9	3,73	10,1	0
03BCRA	L-215	<i>Clusia criuva</i> Cambess	7,5	1,6	6,44	0
03CCRA	L-205	<i>Myrsine coriacea</i> Nad.	9,1	6,5	10,08	0
03DCRA	L-205	<i>Myrsine coriacea</i> Nad.	11,5	4,43	11,05	0
04ACRA	L-214	<i>Hedyosmum brasiliense</i> Mart.	7,4 <sup>(2)</sup>	0,07	5,12	0
04BCRA	L-205	<i>Myrsine coriacea</i> Nad.	6,7	4	7,29	0
04CCRA	L-619	<i>Aubizia austrobrasílica</i> A. Burkart	6,0	5,17	7,2	0
04DCRA	L-620	<i>Psidium guajava</i> L.	6,5 <sup>(2)</sup>	0,75	4,69	0
05ACRA	L-215	<i>Clusia criuva</i> Cambess	16,6 <sup>(5)</sup>	0,78	7,98	0
05BCRA	L-215	<i>Clusia criuva</i> Cambess	17,1 <sup>(5)</sup>	0,63	7,1	0
05CCRA	L-619	<i>Aubizia austrobrasílica</i> A. Burkart	8,0	6,67	8,57	0
05DCRA	L-205	<i>Myrsine coriacea</i> Nad.	5,7	8,3	8,86	0



06ACRA	L-620	<i>Psidium guajava</i> L.	7,5	1,29	7,54	0
06BCRA	L-215	<i>Clusia criuva</i> Cambess	7,8 <sup>(3)</sup>	1,23	7,72	0
06CCRA	L-205	<i>Myrsine coriacea</i> Nad.	5,7	4,36	6,7	0
06DCRA	L-215	<i>Clusia criuva</i> Cambess	18,3 <sup>(5)</sup>	0,54	7,7	0
07ACRA	L-215	<i>Clusia criuva</i> Cambess	5,7	1,95	5,32	0
07BCRA	L-215	<i>Clusia criuva</i> Cambess	10,0 <sup>(4)</sup>	0,8	6,47	0
07CCRA	L-214	<i>Hedyosmum brasiliense</i> Mart.	15,6	1,5	6,25	0
07DCRA	L-215	<i>Clusia criuva</i> Cambess	9,1 <sup>(4)</sup>	0,77	6	0
08ACRA	L-214	<i>Hedyosmum brasiliense</i> Mart.	9,7 <sup>(3)</sup>	0,87	4,15	0
08BCRA	L-205	<i>Myrsine coriacea</i> Nad.	5,9	5,95	7,56	0
08CCRA	L-205	<i>Myrsine coriacea</i> Nad.	5,9	4,16	6,96	0
08DCRA	L-205	<i>Myrsine coriacea</i> Nad.	6,2	6,66	7,9	0
09ACRA	L-215	<i>Clusia criuva</i> Cambess	9,5 <sup>(2)</sup>	1,28	5,7	1
09BCRA	L-215	<i>Clusia criuva</i> Cambess	5,4	2,72	6,28	0
09CCRA	L-205	<i>Myrsine coriacea</i> Nad.	8,2 <sup>(2)</sup>	0,2	9,18	0
09DCRA	L-215	<i>Clusia criuva</i> Cambess	9,1 <sup>(3)</sup>	0,47	7,38	0
10ACRA	L-205	<i>Myrsine coriacea</i> Nad.	8,3 <sup>(2)</sup>	0,17	7,7	1
10BCRA	L-215	<i>Clusia criuva</i> Cambess	7,6	1,43	5,6	0
10CCRA	L-205	<i>Myrsine coriacea</i> Nad.	9,9	6,34	12,1	0
10DCRA	L-215	<i>Clusia criuva</i> Cambess	6,2	1,23	6,55	0
11ACRA	L-205	<i>Myrsine coriacea</i> Nad.	7,0	5,46	8,6	0
11BCRA	L-205	<i>Myrsine coriacea</i> Nad.	7,8	6,62	9,42	1
11CCRA	L-215	<i>Clusia criuva</i> Cambess	5,4	1,5	5,56	0
11DCRA	L-223	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	13,6 <sup>(5)</sup>	0,19	7	0
12ACRA	L-215	<i>Clusia criuva</i> Cambess	9,4 <sup>(2)</sup>	0,56	6,52	1
12BCRA	L-205	<i>Myrsine coriacea</i> Nad.	11,9	10	10,56	0
12CCRA	L-621	<i>Miconia cabucu</i> W. Hoehne	11,0	4,71	8,67	0
12DCRA	L-205	<i>Myrsine coriacea</i> Nad.	4,9	4,61	6,6	0
13ACRA	L-214	<i>Hedyosmum brasiliense</i> Mart.	11,8 <sup>(3)</sup>	0,05	6,28	0
13BCRA	L-621	<i>Miconia cabucu</i> W. Hoehne	7,3	6	9,5	0
13CCRA	L-202	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Fr. All.	8,0	6,53	8,76	0
13DCRA	L-205	<i>Myrsine coriacea</i> Nad.	10,2	3,47	7,56	0
14ACRA	L-205	<i>Myrsine coriacea</i> Nad.	9,9	3,13	7,32	0
14BCRA	L-205	<i>Myrsine coriacea</i> Nad.	9,5 <sup>(2)</sup>	0,28	8,85	0
14CCRA	L-205	<i>Myrsine coriacea</i> Nad.	6,0	6,27	7,55	0
14DCRA	L-205	<i>Myrsine coriacea</i> Nad.	1,5	7,8	9,92	0
15ACRA	L-620	<i>Psidium guajava</i> L.	9,5	2,78	7,84	0
15BCRA	L-205	<i>Myrsine coriacea</i> Nad.	5,7	5,76	8,95	0
15CCRA	L-215	<i>Clusia criuva</i> Cambess	11,4 <sup>(4)</sup>	0,8	5,9	0
15DCRA	L-205	<i>Myrsine coriacea</i> Nad.	9,4	9,5	11,28	0

P = plântulas; \* = número de ramificações; L = excicatas depositadas no LASEF – Laboratório de Sementes Florestais

Tabela 19: Espécies forófitas, ordenadas pelos pontos amostrais. Número da exsicata depositada em herbário, diâmetro medido à altura do solo (DAP) igual ou superior a 5 cm, onde os números entre parênteses representam as ramificações existentes nesta altura, altura total e plântulas presentes no **Estádio Capoeirão** da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú, Ilhota/SC, 2002.

Nº Col.	Nº Herb.	Forófitos	DAP (cm)	Alt. T.(m)	Alt. F.(m)	S	P
01ACAO	L-225	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naud.	22,28	16	8,15	2	0
01BCAO	L-225	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naud.	33,74	15	9,6	0	0
01CCAO	L-225	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naud.	13,05	12	9,4	0	1
01DCAO	L-224	<i>Nectandra membranacea</i> Griseb.	29 <sup>(4)</sup>	14	5,2	4	1
02ACAO	L-233	<i>Nectandra</i> sp.	10,82	9,3	5,3	0	0
02BCAO	L-202	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Fr. All.	31,83	14,5	10,2	1	1
02CCAO	L-225	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naud.	24,51	17	7,5	0	1
02DCAO	L-202	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Fr. All.	20,21	14,5	11	0	0
03ACAO	L-202	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Fr. All.	11,14	12	10	0	0
03BCAO	L-225	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naud.	13,37	14	12	0	1
03CCAO	L-225	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naud.	13,69	15	11	0	0
03DCAO	L-225	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naud.	22,28	17,5	10	0	0
04ACAO	L-225	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naud.	12,41	17	14	0	1
04BCAO	L-225	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naud.	20,05	14,5	9	0	1
04CCAO	L-225	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naud.	17,51	15	10	0	0
04DCAO	L-228	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	16,33 <sup>(2)</sup>	10,3	6,2	0	0
05ACAO	L-205	<i>Myrsine coriacea</i> Nad.	19,74	17	12	0	0
05BCAO	L-225	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naud.	18,46	16	11	1	1
05CCAO	L-205	<i>Myrsine coriacea</i> Nad.	13,37	15	13,5	0	1
05DCAO	L-225	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naud.	18,14	14,8	10,1	0	1

06ACAO	L-221	<i>Piptocarpha tomentosa</i> Baker	23,55	15,5	9,2	2	1
06BCAO	L-225	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naud.	10,19	14	12,4	0	0
06CCAO	L-225	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naud.	13,69	15	12,4	0	1
06DCAO	L-221	<i>Piptocarpha tomentosa</i> Baker	21,01	13	8	1	0
07ACAO	L-216	<i>Myrcia rostrata</i> DC.	13,7 <sup>(2)</sup>	11	6,1	1	0
07BCAO	L-205	<i>Myrsine coriacea</i> Nad.	16,23	13,6	10,9	1	0
07CCAO	L-227	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	14,01	10,1	2,44	0	1
07DCAO	L-225	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naud.	11,78	13,5	10,78	0	1
08ACAO	L-228	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	12,73	10,32	3,88	0	0
08BCAO	L-228	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	21,8 <sup>(2)</sup>	9,52	3,92	1	0
08CCAO	L-216	<i>Myrcia rostrata</i> DC.	15,92	10	7,72	0	0
08DCAO	L-204	<i>Platymiscium floribundum</i> Vog.-Zuber	10,50	6,72	3,24	0	0
09ACAO	L-230	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) Macbride	19,9 <sup>(5)</sup>	11,9	10,8	0	0
09BCAO	L-202	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Fr. All.	11,78	11	4,23	0	1
09CCAO	L-228	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	10,82	9,8	6,24	0	0
09DCAO	L-228	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	16,1 <sup>(2)</sup>	11	8	1	0
10ACAO	L-225	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naud.	18,46	14,2	12	0	0
10BCAO	L-226	<i>Solanum pseudoquina</i> A.St.Hil.	11,46	6,8	5,2	0	0
10CCAO	L-228	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	19,8 <sup>(2)</sup>	10,5	3,66	1	1
10DCAO	L-232	<i>Virola bicuhyba</i> Warb.	22,28	12,8	11,5	0	0
11ACAO	L-225	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naud.	29,29 <sup>(2)</sup>	13,8	9	0	1
11BCAO	L-228	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	13,12 <sup>(2)</sup>	8	4,24	0	0
11CCAO	L-202	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Fr. All.	23,87	13,4	8,2	0	1
11DCAO	L-231	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	14,64	9,1	4,92	0	0
12ACAO	L-202	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Fr. All.	24,51	12,8	7	0	0
12BCAO	L-228	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	13,14 <sup>(2)</sup>	8,9	4,8	0	0
12CCAO	L-205	<i>Myrsine coriacea</i> Nad.	14,96	10	8	0	0
12DCAO	L-223	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	11,1 <sup>(2)</sup>	7,8	5	0	0
13ACAO	L-222	<i>Cyathea schanschin</i> Mart.	12,73	7	6,8	0	1
13BCAO	L-225	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naud.	26,42	16	10	2	1
13CCAO	L-234	<i>Cecropia glazioui</i> Sneathlaga	14,32	11,8	10	0	0
13DCAO	L-202	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Fr. All.	12,41	9,6	2,4	0	0
14ACAO	L-229	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	23,55	18	12,9	0	0
14BCAO	L-202	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Fr. All.	10,1 <sup>(2)</sup>	12	9	2	1
14CCAO	L-221	<i>Piptocarpha tomentosa</i> Baker	14,96	14,5	12	1	0
14DCAO	L-202	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Fr. All.	11,78	14	12	0	1
15ACAO	L-229	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	16,87	13,5	8,65	0	1
15BCAO	L-225	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naud.	19,10	14	11	2	1
15CCAO	L-202	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Fr. All.	17,6 <sup>(3)</sup>	14,8	7	2	1
15DCAO	L-202	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Fr. All.	20,7 <sup>(2)</sup>	13,5	8	0	1

S = número de bromélias epifíticas; P = plântulas; \* = número de ramificações; L = excitas depositadas no LASEF – Laboratório de Sementes Florestais

Tabela 20: Espécies forófitas, ordenadas pelos pontos amostrais. Número da exsicata depositada em herbário, diâmetro medido à altura do solo (DAP) igual ou superior a 5 cm, onde os números entre parênteses representam as ramificações existentes nesta altura, altura total e plântulas presentes na **Floresta Secundária** da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú, Ilhota/SC,2002.

N° Col.	N° Herb.	Forófitos	DAP (cm)	Alt. F.(m)	Alt. T.(m)	S	P
01AFS	L-235	<i>Bathysa australis</i> K.Schum.	25,15	8,4	15,5	3	1
01BFS	L-238	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	13,43	0,65	8	3	0
01CFS	L-235	<i>Bathysa australis</i> K.Schum.	24,51	13	16	3	1
01DFS	18/6	<i>Pausandra morisiana</i> (Casar.) Radlk.	21,65	4,85	15	3	1
02AFS	L-237	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	86,90	6,8	22	14	1
02BFS	L-202	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Fr. All.	15,60	10,5	14,5	5	1
02CFS	18/17	<i>Alsophila setosa</i> Kaulf	10,19	7,2	8	2	1
02DFS	18/11	<i>Aspidosperma olivaceum</i> Muell Arg.	21,01	10	19	5	1
03AFS	L-622	<i>Pouteria cf venosa</i> (Mart.) Baehni	17,83	12	15	8	1
03BFS	L-626	<i>Eugenia cereja</i> D. Legrand	11,14	7,5	15	1	1
03CFS	L-238	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	15,28	8	13	7	1
03DFS	L-623	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	11,46	6,44	9,2	0	0
04AFS	L-265	<i>Ocotea catharinensis</i> Mez.	27,37	10	20,5	10	1
04BFS	L-238	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	19,74	9,5	15,5	4	1
04CFS	L-238	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	10,19	3,7	6,7	2	1
04DFS	20/9	<i>Virola bicuhyba</i> Warb.	0,39	20	25	2	1
05AFS	L-260	<i>Sloanea guianensis</i> Benth.	22,28	8,7	17,5	6	1
05BFS	L-624	<i>Eugenia melanogyna</i> (D. Legrand) Sobral	22,92	7,5	16	5	1
05CFS	L-625	<i>Calyptranthes strigipes</i> O.Berg.	21,33	6,7	17	3	1
05DFS	13/3	<i>Rapanea acuminata</i> Mez.	21,65	7	15,5	5	1
06AFS	18/6	<i>Pausandra morisiana</i> (Casar.) Radlk.	10,03	4	8,8	0	1

06BFS	L-627	<i>Marlierea parviflora</i> O.Berg.	0,39	8,5	20	4	1
06CFS	L-628	<i>Eugenia obovata</i> O.Berg.	23,55	2,5	13	3	1
06DFS	12/7	<i>Aniba firmula</i> (Ness) Mez.	37,82	1,18	18	12	1
07AFS	11/8	<i>Cyathea</i> cf. <i>phalerata</i> Mart.	14,01	7,6	9	1	1
07BFS	10/2	<i>Virola bicuhyba</i> Warb.	15,92	12,5	14,7	1	0
07CFS	L-629	<i>Meliosma sellowii</i> Urb.	27,65	5	15	1	1
07DFS	L-235	<i>Bathysa australis</i> K. Schum.	21,65	7,35	15	0	1
08AFS	10/5	<i>Vantanea compacta</i> (Schnizl) Cuatr.	0,81	10,2	19	10	1
08BFS	L-630	<i>Calyptranthes strigipes</i> O.Berg.	31,19	6,75	18	4	1
08CFS	9/19	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	0,34	8,8	18	1	1
08DFS	9/12	<i>Abarema langsdorffii</i> Benth.	13,37	9,5	15	0	1
09AFS	L-239	<i>Miconia</i> cf. <i>budlejoides</i> Triana	12,10	4,6	11	0	1
09BFS	8/34	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.	11,78	3,75	10	1	1
09CFS	8/31	<i>Vantanea compacta</i> (Schnizl) Cuatr.	30,88	6,6	18	4	1
09DFS	9/15	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	29,28	5	15	4	1
10AFS	8/13	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	31,83	7	17	1	1
10BFS	8/2	<i>Eugenia obovata</i> O.Berg.	10,50	9	12	1	1
10CFS	8/3	<i>Eugenia obovata</i> O.Berg.	0,34	6,5	12	5	1
10DFS	L-232	<i>Virola bicuhyba</i> Warn.	17,83	11,5	14	1	1
11AFS	L-238	<i>Trichillia</i> cf. <i>lepidota</i> Mart.	11,14	5	8	1	1
11BFS	L-623	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	14,32	10	12,5	0	0
11CFS	7/7	<i>Myrcia pubipetala</i> Miq.	1,27	9,6	15	0	0
11DFS	7/16	<i>Ocotea acyphilla</i> (Ness) Mez.	11,46	4,6	12,5	0	1
12AFS	L-621	<i>Miconia cabucu</i> W. Hoehne	27,37	4,3	15,5	5	1
12BFS	L-631	<i>Mollinedia</i> cf. <i>schottiana</i> Perkins.	0,38	10	19	6	1
12CFS	4/8	<i>Aniba firmula</i> (Ness) Mez.	29,60	7,5	13	1	1
12DFS	L-232	<i>Virola bicuhyba</i> Warb.	19,42	7,45	12	0	0
13AFS	L-232	<i>Virola bicuhyba</i> Warb.	28,65	15,5	18	0	1
13BFS	L-236	<i>Psychotria cartaginensis</i> Jacq.	19,42	7,6	13,3	3	1
13CFS	3/15	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	14,64	8	12	2	1
13DFS	L-238	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	13,69	4,6	11	3	1
14AFS	L-623	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	14,64	8	9,7	0	0
14BFS	L-623	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	15,28	9,3	13	0	0
14CFS	L-623	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	10,82	5,2	8,3	0	0
14DFS	L-623	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	14,64	7,6	9,8	0	0
15AFS	2/8	<i>Myrcia spectabilis</i> DC.	14,64	4	10	1	1
15BFS	2/1	<i>Bathysa australis</i> K. Schum.	32,77	0,45	15	8	1
15CFS	L-623	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	10,19	7,7	10,6	0	0
15DFS	L-623	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	13,05	7	9,6	0	0

S = número de bromélias epifíticas; P = plântulas; \* = número de ramificações; L = excicatas depositadas no LASEF – Laboratório de Sementes Florestais

Tabela 21: Espécies forofíticas, ordenadas pelos pontos amostrais. Número da excicata depositada em herbário, diâmetro medido à altura do solo (DAP) igual ou superior a 5 cm, onde os números entre parênteses representam as ramificações existentes nesta altura, altura total e plântulas presentes na **Floresta Primária** da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú, Ilhota/SC,2002.

Nº Col.	Nº Herb.	Forófitos	DAP (cm)	Alt.F.(m)	Alt. T.(m)	S	P
---------	----------	-----------	----------	-----------	------------	---	---

01AFP	L-251	<i>Marlierea tomentosa</i> Cambess	21,33	6	15	2	1
01BFP	L-259	<i>Myrcia rostrata</i> DC.	19,10	12	15	1	1
01CFP	L-242	<i>Alchornea triplinervia</i> Muell. Arg.	65,89	2,2	20	6	1
01DFP	L-264	<i>Lamanonia speciosa</i> (Cambess.) L.B.Smith	15,28	9,8	14,5	4	1
02AFP	L-260	<i>Sloanea guianensis</i> Benth.	63,34	7,5	19	8	1
02BFP	L-203	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	64,62	16	27	13	1
02CFP	L-265	<i>Ocotea catharinensis</i> Mez.	65,25	14,5	24	10	1
02DFP	L-254	<i>Buchenavia kleinii</i> M.Exell.	140,06	14	22	10	1
03AFP	L-266	<i>Copaifera trapezifolia</i> Hayne	19,74	12	19	2	1
03BFP	L-632	<i>Myrcia richardiana</i> (O. Berg) Kiaersk.	24,83	10,5	19,5	6	1
03CFP	L-242	<i>Alchornea triplinervia</i> Muell. Arg.	37,24	7,3	20	6	1
03DFP	L-630	<i>Calyptanthus strigipes</i> O.Berg.	20,69	7,8	17,5	2	1
04AFP	L-263	<i>Posoqueria latifolia</i> Roem. & Schult.	21,96	11	14	3	1
04BFP	L-223	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	16,55	9,5	15	2	1
04CFP	L-252	<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	32,79	10,9	22	6	1
04DFP	L-260	<i>Sloanea guianensis</i> Benth.	35,65	10,5	16	11	1
05AFP	L-633	<i>Eugenia handroana</i> D. Legrand	16,87	11,5	16,5	4	1
05BFP	L-634	<i>Ormosia arborea</i> (Hamu)	34,70	9,2	19	7	1
05CFP	L-628	<i>Eugenia obovata</i> O. Berg.	17,19	8	14,5	3	1
05DFP	L-635	<i>Vantanea compacta</i> (Schnitzl.) Cualr	106,63	11	22	17	1
06AFP	L-235	<i>Bathysa australis</i> K.Schum.	23,24	14	16	5	1
06BFP	L-243	<i>Machaerium cf aculeatum</i> Raddi	58,57	12,5	18,5	7	1
06CFP	L-251	<i>Marlierea tomentosa</i> Cambess	16,87	5,8	13	2	1
06DFP	L-636	<i>Chomelia</i> sp.	20,53 <sup>(2)</sup>	0,2	14,5	3	1
07AFP	L-229	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	66,84	10	21	11	1
07BFP	L-252	<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	26,42	6	18,5	3	1
07CFP	L-257	<i>Pouteria venosa</i> (Mart.) Baehni	21,65	10	13	2	1
07DFP	L-637	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	49,97	10,5	21	13	1
08AFP	L-637	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	41,70	14	22	5	1
08BFP	L-252	<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	44,56	7	20,5	11	1
08CFP	L-240	<i>Byrsonima ligustrifolia</i> Jussieu	30,67 <sup>(2)</sup>	11	20	8	1
08DFP	L-638	<i>Marlierea silvatica</i> Kiaersk.	23,87	10	18	5	1
09AFP	L-261	<i>Moriri chamisoana</i> Cogn.	22,92	4,5	18,5	2	1
09BFP	L-251	<i>Marlierea tomentosa</i> Cambess	38,20	11,8	17	9	1
09CFP	L-255	<i>Platymiscium floribundum</i> Vog.-Zuber	47,11	8,5	21	8	1
09DFP	L-639	<i>Salacacia cf elliptica</i> G. Don.	17,51	5	17	1	1
10AFP	L-252	<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	33,10	11,2	18	3	1
10BFP	L-253	<i>Cryosophyllum dusenii</i> Cronquist	17,19	2,2	15	5	1
10CFP	L-265	<i>Ocotea catharinensis</i> Mez.	38,20	7,3	22,5	8	1
10DFP	L-255	<i>Platymiscium floribundum</i> Vog.-Zuber	28,65	19	22	3	1
11AFP	L-252	<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	32,15	13,5	19	10	1
11BFP	L-246	<i>Hirtella hebeclata</i> Moric. ex A. DC.	22,60	9	16	7	1
11CFP	L-252	<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	31,19	13	19	7	1
11DFP	L-261	<i>Moriri chamisoana</i> Cogn.	17,51	11,4	11,4	2	1
12AFP	L-203	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	63,66	12,4	20	9	1
12BFP	L-267	<i>Mollinedia</i> sp.	19,92 <sup>(3)</sup>	0,3	9	2	1
12CFP	L-240	<i>Byrsonima ligustrifolia</i> Jussieu	27,69	8,2	15	9	1
12DFP	L-252	<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	15,60	9,3	13	4	1
13AFP	L-252	<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	35,97	11	19	4	1

13BFP	L-245	<i>Criptocaria achersoniana</i> Mez.	38,83	7,5	18	2	1
13CFP	L-242	<i>Alchornea triplinervia</i> Muell. Arg.	54,11	11,3	17	6	1
13DFP	L-245	<i>Criptocaria achersoniana</i> Mez.	39,79	16	19	9	1
14AFP	L-262	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	33,42	6,4	11,5	4	1
14BFP	L-256	<i>Endicleria paniculata</i> (Spreng) Macbride	25,78	16	20	8	1
14CFP	L-256	<i>Endicleria paniculata</i> (Spreng) Macbride	40,43	12	20	6	1
14DFP	L-628	<i>Eugenia obovata</i> O. Berg.	27,69	4,7	14	4	1
15AFP	L-246	<i>Hirtella hebeclata</i> Moric. ex A. DC.	35,01	10,7	17	7	1
15BFP	L-262	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	70,03	7	19	9	1
15CFP	L-625	<i>Calyptranthes strigipes</i> O.Berg.	44,56	9,2	19	8	1
15DFP	L-640	<i>Chionanthus trichotomus</i> (Vell.) P.S. Green	22,60	13	14,5	7	1

S = número de bromélias epifíticas; P = plântulas; \* = número de ramificações; L = excisas depositadas no LASEF – Laboratório de Sementes Florestais

#### ANEXO 4

Tabela 22 : Ocorrência das espécies de bromélias epifíticas e plântulas de bromélias em intervalos de altura (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) delimitados nos forófitos no Estádio Capoeirão da Floresta Ombrófila Densa, Parque Botânico do Morro Baú – Ilhota/SC, 2002.

ESTÁDIO CAPOEIRÃO								
Espécies epifíticas	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	T
<i>Aechmea nudicaulis</i>	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Tillandsia stricta</i>	0	0	1	0	1	0	0	2
<i>Vriesia altodaserrae</i>	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Vriesia carinata</i>	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Vriesia flammea</i>	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Vriesia gigantea</i>	0	1	2	0	0	0	0	2
<i>Vriesia incurvata</i>	2	6	2	0	0	0	0	3
<i>Vriesia philippocoburgii</i>	0	0	0	1	0	1	0	2
<i>Vriesia platynema</i>	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Vriesia rodigasiana</i>	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Vriesia vagans</i>	0	1	0	1	2	0	0	3
Plântulas	11	15	12	8	4	4	0	6
<b>Total (adultas)</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>31</b>
<b>Total (espécies)</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>

Tabela 23: Ocorrência das espécies de bromélias epifíticas e plântulas de bromélias em intervalos de altura (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) delimitados nos forófitos na Floresta Secundária da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú – Ilhota/SC, 2002.

FLORESTA SECUNDÁRIA												
Espécies Epifíticas	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	T

<i>Aechmea blumenavii</i>	1	5	3	5	8	5	3	1	1	1	0	10
<i>Aechmea cylindrata</i>	0	0	0	1	9	5	5	0	1	2	0	6
<i>Aechmea nudicaulis</i>	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	3
<i>Aechmea ornata</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
<i>Edmundoa lindenii</i>	0	2	0	4	5	3	3	1	2	1	0	8
<i>Nidularium innocentii</i>	14	9	4	5	4	2	0	0	0	0	0	6
<i>Nidularium procerum</i>	1	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	3
<i>Tillandsia tenuifolia</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Tillandsia geminiflora</i>	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1	0	3
<i>Tillandsia spiculosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Tillandsia stricta</i>	0	0	0	1	1	1	0	2	0	0	0	4
<i>Vriesia altodaserrae</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	4
<i>Vriesia carinata</i>	1	2	10	14	11	12	12	2	2	1	0	10
<i>Vriesia flammea</i>	0	0	0	1	2	3	1	0	2	1	0	6
<i>Vriesia gigantea</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	3
<i>Vriesia incurvata</i>	3	9	14	7	11	11	8	2	3	1	0	10
<i>Vriesia philippocoburgii</i>	0	0	0	0	3	4	2	1	0	0	0	4
<i>Vriesia vagans</i>	0	1	0	2	5	5	4	1	1	1	0	8
<i>Wittrochia superba</i>	0	0	0	1	1	1	2	0	0	0	0	4
Plântulas	26	23	14	11	11	13	16	5	3	1	1	11
<b>Total (adultas)</b>	<b>20</b>	<b>28</b>	<b>31</b>	<b>43</b>	<b>61</b>	<b>58</b>	<b>44</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>323</b>
<b>Total (espécies)</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>-</b>

Tabela 24 : Ocorrência das espécies de bromélias epifíticas e plântulas de bromélias em intervalos de altura (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; H12 = 22-24m; H13 = 24 -26m) delimitados nos forófitos da Floresta Primária da Floresta Ombrófila Densa do Parque Botânico do Morro Baú – Ilhota/SC, 2002.

FLORESTA PRIMÁRIA														
Espécies Epifíticas	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	T
<i>Aechmea blumenavii</i>	1	1	1	4	1	4	2	1	0	1	0	0	0	9



<i>Aechmea caudata</i>	0	0	0	0	4	3	4	1	2	1	0	0	0	6
<i>Aechmea cylindrata</i>	0	1	4	12	15	10	11	12	5	1	1	0	0	10
<i>Aechmea nudicaulis</i>	0	0	0	1	1	2	1	1	1	1	0	0	0	7
<i>Aechmea ornata</i>	0	1	0	1	2	2	0	2	3	0	0	0	0	6
<i>Bilbergia distachia</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Edmundoa lindenii</i>	0	0	3	6	8	8	4	8	5	3	0	0	0	8
<i>Nidularium procerum</i>	0	2	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	4
<i>Nidularium innocentii</i>	8	4	4	3	4	3	0	0	0	0	0	0	0	6
<i>Tillandsia gardneri</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	2
<i>Tillandsia geminiflora</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	2
<i>Tillandsia stricta</i>	0	0	0	0	0	1	2	1	1	3	2	1	1	8
<i>Tillandsia tenuifolia</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	4
<i>Vriesia altodaserrae</i>	0	0	0	3	8	14	20	25	17	10	4	1	1	10
<i>Vriesia atra</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Vriesia carinata</i>	0	0	0	0	2	0	1	1	1	0	0	0	0	4
<i>Vriesia erythrodactylon</i>	0	0	0	0	4	4	8	14	12	4	2	1	0	8
<i>Vriesia flammea</i>	0	0	1	0	1	1	5	8	9	5	1	1	0	9
<i>Vriesia incurvata</i>	8	12	19	22	28	17	15	8	8	1	0	0	0	10
<i>Vriesia philippocoburgii</i>	0	0	0	1	1	0	2	3	4	2	0	1	0	7
<i>Vriesia platynema</i>	0	1	5	6	12	19	23	16	8	7	1	0	0	10
<i>Vriesia vagans</i>	0	0	1	3	1	3	6	5	8	2	1	1	0	10
<i>Wittrobia smithii</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Wittrobia superba</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2
Plântulas	38	47	40	39	38	41	39	32	20	13	6	2	1	13
<b>Total (adultas)</b>	<b>18</b>	<b>22</b>	<b>38</b>	<b>62</b>	<b>95</b>	<b>92</b>	<b>107</b>	<b>108</b>	<b>89</b>	<b>43</b>	<b>13</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>695</b>
<b>Total (espécies)</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>15</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>-</b>