

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

**COLONIZAÇÃO DE BROMÉLIAS EPIFÍTICAS EM TRÊS ESTÁDIOS
SUCESSIONAIS FLORESTAIS NA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO
AMBIENTAL DESTERRO, ILHA DE SANTA CATARINA.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Biologia Vegetal da Universidade Federal de Santa Catarina,
como requisito para obtenção do título de Mestre em Biologia
Vegetal, área de concentração em Ecologia Vegetal.

Mestrando: Erasmo Nei Tiepo

Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. Ademir Reis

Co-orientadora: M.Sc. Márcia Patricia Hoeltgebaum

FLORIANÓPOLIS - SC - BRASIL

DEZEMBRO – 2005

Agradecimentos

Primeiramente quero agradecer à professora Dr^a Maíke H. de Queiroz, por ter aceito a minha orientação e que muito ajudou-me, com dedicação, paciência e um riquíssimo conhecimento de uma pessoa que é apaixonada pela natureza.

Ao professor Dr. Ademir Reis, por também ter aceito a minha segunda parte da orientação, em especial por estar tendo esta oportunidade de acompanhar a sua excelência em aulas, palestras e expedições de campo, onde o conhecimento é de altíssimo grau, com uma sabedoria inquestionável.

A co-orientação da querida amiga, pesquisadora de bromélias, M.Sc. Márcia Patricia Hoeltgebaum pela ajuda na identificação das bromélias a campo. A amiga doutoranda Juliana Rogalski, pelas idéias e questionamentos com suas experiências e muitos estudos das *Bromeliaceae*.

Ao amigo e também mestre dos conhecimentos vivenciados, Silvanio da Costa, pela disposição e apoio nos levantamentos a campo, seu auxílio foi fundamental para a possível execução.

Ao mestre da arte com madeira, Engenheiro Agrônomo Roberto Faccio, pelas contribuições financeiras e profissionais.

A amiga doutoranda Sandra R. Baptista, da University of New Jersey pela ajuda no abstract.

Aos mestres Ângelo Puchalski (in memori) e Alexandre Siminski, pela contribuição nas análises estatísticas discutidas e geradas.

A todos os meus familiares, meu pai Aristides C. Tiepo, pelo patrocínio, a minha mãe Otilia B. Tiepo, pelo amor de mãe e a maravilhosa mãe de todos nós, mãe natureza.

A todos os colegas do mestrado, Neide, Marina, Péricles, Elisandro, Cláudia, Martha, Pablo, Flávia, Patrícia, Nívea, Jéferson, Marilda e Rafael.

A todos os amigos do laboratório de Ecologia Florestal, professores e funcionários da UFSC e a CAPES, pelos seis meses de bolsa.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	iv
LISTA DE TABELAS.....	v
RESUMO.....	vii
ABSTRACT.....	viii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	7
2.1 Características da Ilha de Santa Catarina e da área de estudos.....	7
2.2 Seleção das três comunidades florestais na UCAD.....	9
2.3 Método de amostragem dos indivíduos arbóreos.....	10
2.4 Avaliação do grau de cobertura das bromélias sobre das os indivíduos arbóreos.....	12
3. ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	13
4. RESULTADOS	15
5. DISCUSSÕES	20
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	27
7.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28
8. ANEXOS - 1.....	35
8.1 Figuras	36
9. ANEXOS – 2.....	44
9.1 Tabelas.....	45

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Mapa do Brasil, de Santa Catarina e da Ilha de Santa Catarina Florianópolis, destacando a Unidade de Conservação Ambiental Desterro- UCAD/UFSC.....36
- Figura 2:** Distribuição de bromélias epifíticas dentro de classes diamétricas, de indivíduos arbóreos, em três estádios sucessionais na UCAD/UFSC, Ilha de Santa Catarina/SC, 2004.....37
- Figura 3.** Distribuição das espécies de bromélias epifíticas dentro de classes diamétricas de indivíduos arbóreos, na comunidade (CAP) estudada na UCAD, Ilha de Santa Catarina, 2004.....38
- Figura 4.** Distribuição das espécies de bromélias epifíticas dentro de classes diamétricas de indivíduos arbóreos, na comunidade (CAA) estudada na UCAD, Ilha de Santa Catarina, 2004.....39
- Figura 5.** Distribuição das espécies de bromélias epifíticas dentro de classes diamétricas de indivíduos arbóreos, na comunidade (CAPCS) estudada na UCAD, Ilha de Santa Catarina, 2004.....40
- Figura 6.** Fotos das bromélias epifíticas: 1. *Vriesea platynema*; 2. *Vriesea philippocoburgii*; 3. *Vriesea incurvata*; 4. *Vriesea flammea*; 5. *Vriesea rodigasiana*; 6. *Vriesea scalaris*; 7. *Vriesea vagans*.....41
- Figura 7.** Foto das bromélias epifíticas: 8. *Tillandsia usneoides*; 9. *Tillandsia geminiflora*; 10. *Tillandsia stricta*; 11. *Tillandsia tenuifolia*; 12. *Nidularium innocentii*.....42
- Figura 8.** Foto das bromélias epifíticas: 13. *Aechmea nudicaulis*; 14. *Billbergia zebrina*; 15. *Aechmea lindenii*; 16. *Edmundoa lindenii*..43

LISTA DE TABELAS

Tabela-1. Coordenadas geográficas dos três estádios sucessionais estudados na Unidade de Conservação Ambiental Desterro (UCAD), Florianópolis – SC – Brasil. 2004.....	45
Tabela 2. Lista das espécies arbóreas, famílias e o número de ocorrência nas comunidades estudadas na UCAD/UFSC, Ilha de Santa Catarina/SC, 2004.....	46
Tabela 3. Espécies de bromélias epifíticas amostradas no tronco e na copa dos indivíduos arbóreos em três estádios sucessionais na UCAD/UFSC, Ilha de Santa Catarina/SC, 2004.	47
Tabela 4. Área (m ²) dos transectos e número de indivíduos arbóreos estimados por hectare, onde foram levantados os 60 indivíduos arbóreos dentro das classes de diâmetro nas três áreas na UCAD/UFSC, Ilha de Santa Catarina/SC, 2004.	48
Tabela 5. Número de espécies de bromélias epifíticas, porcentagem de indivíduos colonizados, número de espécies arbóreas e número de famílias em cada classe de diâmetro nas três comunidades florestais na UCAD/UFSC, Ilha de Santa Catarina/SC, 2004.....	48
Tabela 6. Número de famílias, espécies arbóreas com bromélias, espécies de bromélias epifíticas nas classes diamétricas nas três comunidades florestais na UCAD, Ilha/SC, 2004.	51
Tabela 7. Valores referentes aos qui-quadrados, da colonização das bromélias epifíticas entre as classes diamétricas nas três comunidades estudadas, na UCAD/UFSC, 2004.....	53
Tabela 8. Espécies arbóreas, famílias e grau de cobertura (GC) das bromélias epifíticas no tronco e na copa dos indivíduos colonizados, conforme Fournier (1974), na Comunidade Arbórea Pioneira.	54
Tabela 9. Espécies arbóreas, famílias e grau de cobertura (GC) das bromélias epifíticas no tronco e na copa dos indivíduos arbóreos, conforme Fournier (1974), na Comunidade Arbórea Avançada.....	55
Tabela 10. Espécies arbóreas, famílias e grau de cobertura (GC) das bromélias epifíticas no tronco e na copa dos indivíduos arbóreos, conforme Fournier (1974), na Comunidade Arbórea Primária com Corte Seletivo.....	57

Tabela 11. Número de indivíduos arbóreos colonizados com seus respectivos valores de grau de cobertura das bromélias epifíticas no tronco e na copa nas três comunidades: Arbórea Pioneira (CAP), Arbórea Avançada (CAA) e Arbórea Primária com Corte Seletivo (CAPCS) na Unidade de Conservação Ambiental Desterro, Florianópolis SC, 2004.....	58
Tabela 12. Valores referentes ao grau de cobertura das bromélias epifíticas nas três comunidades florestais estudadas na UCAD/UFSC.....	60
Tabela 13. Valores referentes ao grau de cobertura das bromélias epifíticas nas três classes diamétricas estudadas nas comunidades florestais na UCAD/UFSC.....	61

RESUMO

Componentes expressivos das florestas tropicais úmidas, as bromélias epifíticas colonizam os indivíduos arbóreos no sentido vertical, de acordo com suas necessidades ecológicas e criam novos ambientes para uma expressiva diversidade biológica associada. O objetivo deste trabalho foi avaliar a colonização das *Bromeliaceae* na sucessão secundária e associá-la com classes diamétricas das árvores de três comunidades em distintos níveis sucessionais. Foram amostradas três comunidades florestais em estádios sucessionais distintos: Arbórea Pioneira (CAP), Arbórea Avançada (CAA) e Arbórea Primária com Corte Seletivo (CAPCS) na Floresta Ombrófila Densa na Unidade de Conservação Ambiental Desterro, Ilha de Santa Catarina/SC Brasil. Em cada comunidade foram amostrados 60 indivíduos arbóreos, distribuídos em três classes diamétricas: **1** = $5 < 10$ cm; **2** = $10 \leq 20$ cm e **3** = maiores de 20 cm. A amostragem foi realizada através de transectos variáveis (50 m de comprimento demarcado paralelamente de 10 em 10 m), onde foram levantados os indivíduos arbóreos que encontravam-se na faixa de 1 m de cada lado. Foram identificadas as espécies arbóreas e de *Bromeliaceae*. Para avaliar a colonização das *Bromeliaceae* foi distinguido entre tronco e copa de cada indivíduo arbóreo. Foi estimado o grau de cobertura dentro das classes diamétricas. Levantou-se 16 espécies de bromélias epifíticas, pertencentes a 6 gêneros em duas subfamílias, *Tillandsioideae* (11) e *Bromelioideae* (5) que colonizaram 102 indivíduos arbóreos de 70 espécies. Os resultados mostram que na CAPCS ocorreu o maior número de espécies de bromélias 15, CAA com 14 e na CAP com apenas 3. Foi encontrada correlação positiva entre os maiores diâmetros e o número de bromélias ($R^2 = 79$). A espécie que ocorreu com maior frequência em todas as áreas foi *Vriesea vagans*. As espécies *Tillandsia usneoides*, *T. tenuifolia*, *Vriesea philippocoburgii* e *V. rodigasiana*, foram exclusivas das copas dos indivíduos arbóreos. A colonização das *Bromeliaceae* está associada com o grau de sucessão das comunidades florestais com preferência aos indivíduos de maiores diâmetros e com maior intensidade nas copas. Estudos complementares são necessários para um maior detalhamento das condições específicas para a colonização das *Bromeliaceae* e de seu papel no processo sucessional de toda a comunidade florestal.

Palavras-chave: *Bromeliaceae*, colonização, epifitismo, Floresta Ombrófila Densa

ABSTRACT

Epiphytic bromeliads are characteristic components of humid tropical forests. Their distribution occurs vertically in forests according to ecological requirements creating new environments which contribute to biological diversity. The objective of this study was to evaluate the distribution of *Bromeliaceae* in secondary succession and to associate the bromeliads with host tree diameter classes in three forest communities at distinct stages of succession. Three forest communities at distinct successional stages were sampled in Dense Tropical Rain Forest at the Desterro Environmental Conservation Unit (UCAD) on Santa Catarina Island, State of Santa Catarina, Brazil: Pioneer Arboreal (CAP), Advanced Arboreal (CAA) and Primary Arboreal with Selective Harvesting (CAPCS). Sixty arboreal individuals in each community, classified into three diameter classes, were sampled: **1** = $5 < 10$ cm; **2** = $10 \leq 20$ cm and **3** = > 20 cm. The sampling strategy consisted of parallel transects (50 m long demarcated at 10 m intervals) along which trees within a distance of 1 m from the transect lines were surveyed. The individual host trees and the bromeliads were identified. To evaluate the distribution of bromeliads, a distinction was made between bromeliads found at the level of the tree trunk and those found at crown height. The degree of cover was estimated within the diameter classes. This survey identified sixteen species of epiphytic bromeliads belonging to six genera in two subfamilies, *Tillandsioideae* (11) and *Bromelioideae* (5) that colonized 102 arboreal individuals representing 70 tree species. The results show that the highest number of bromeliad species occurred in CAPCS with 15, followed by CAA with 14 and CAP with only 3. A positive correlation was found between the largest tree diameters and the number of bromeliads ($R^2 = 79$). The species that occurred with the greatest frequency in all three areas was *Vriesea vagans*. The species *Tillandsia usneoides*, *T. tenuifolia*, *Vriesea philippocoburgii* e *V. rodigasiana* were exclusive to the canopy. The distribution of *Bromeliaceae* is associated with the degree of succession of forest communities demonstrating host preference for trees with greater diameters and greater canopy density. Complementary studies are needed to improve understanding of the conditions specific to the distribution of *Bromeliaceae* and the role of epiphytic bromeliads in the successional process of the forest community as a whole.

Keywords: *Bromeliaceae*, colonization, epiphytes, rain forest, Brazil

1 – INTRODUÇÃO

Segundo dados da Organização das Nações Unidas (ONU), 30 a 35 % de áreas florestais devem ser preservadas para a manutenção da qualidade de vida no planeta (Schäffer *et al.* 2002).

A Mata Atlântica, onde foi realizado este estudo possui altos índices de diversidade e de endemismo (Dean, 1996). Atualmente, sua área está muito fragmentada e foi reduzida aproximadamente a 7 % de sua área original (Leme 2000). A riqueza de plantas está estimada em 20.000 espécies, com mais de 6.000 endêmicas. Devido a este ecossistema apresentar uma das maiores biodiversidades do planeta, alto grau de endemismo e também por sofrer fortes ameaças as suas riquezas, Mittermeier *et al.* (1999), classificaram este ecossistema como um dos 25 “Hot Spots” do mundo para a conservação.

Reis (1993), estimou para a Floresta Ombrófila Densa do Estado de Santa Catarina, que as espécies arbóreas correspondem a 35% das espécies vegetais, as lianas e as epífitas 42% e as herbáceas e arbustos 23%. Entre todas as formas de vida é possível a estimativa de 300 a 900 espécies vegetais por hectare, conforme suas variações de solo, altitude e ou microclimas.

A diversidade biológica é fundamental nos processos ecológicos básicos, responsáveis pelo “equilíbrio ecológico”. Sendo que a perda da diversidade biológica afeta diretamente a qualidade ambiental e a sustentabilidade dos diferentes sistemas econômicos de uso da terra, Garry *et al.* (2001).

Reitz *et al.* (1978), alertaram sobre a situação deplorável do Estado de Santa Catarina em relação às florestas nativas, o que prevalece, depois de 26 anos de contínua destruição e fragmentação do que resta das florestas no Estado. Segundo Klein (1978), a Floresta Tropical Atlântica ou Floresta Ombrófila Densa, ocupa cerca de um terço da superfície do Estado, localizada quase que exclusivamente nas encostas do Oceano Atlântico. A agricultura, pecuária e a especulação imobiliária são os fatores principais que levaram a uma redução e fragmentação das florestas.

Estes estudos mostram a necessidade de detalhar melhor a diversidade das espécies vegetais, a função de cada uma nas comunidades e suas interações com outras espécies de animais e vegetais.

Dentro da Floresta Ombrófila Densa, pelo fato de não ocorrer significativo déficit hídrico, o grupo ecológico das epífitas corresponde uma porção significativa para auxiliar em ações destinadas à

conservação. Muitas espécies possuem capacidade de armazenar água, onde ocorrem muitas interações com outras espécies de animais e vegetais (Benzing 1995).

Coxson & Nadkarni (1995), definem como planta epífita aquela que nutricionalmente é independente de seu hospedeiro, utilizando-a apenas como suporte físico. Esta interação é conhecida como comensalismo na qual a planta suporte não é afetada negativamente.

Os critérios de classificação dos epífitos vasculares são discutidos detalhadamente por Benzing (1980), que divide os epífitos em três categorias: epífitos acidentais, facultativos e verdadeiros.

Dentre as famílias epifíticas, a *Bromeliaceae* se destacam pelo número de indivíduos e riqueza específica nas florestas tropicais úmidas (Gilmartin 1973); (Benzing 1980).

Pertencente ao grupo das monofiléticas a família *Bromeliaceae* com cerca de 3.000 espécies distribuídas em 56 gêneros, das quais mais de 50% são epífitas (Martinelli 2000). A família foi dividida em três subfamílias, com características baseada em seu hábitat, posição do ovário, tipo de fruto e de sementes (Reitz 1983); (Leme 1997). A subfamília *Pitcairnioideae* possui plantas em sua maioria, com sistema radicular bem desenvolvido e de preferência por habitats secos (Benzing 1995). Os gêneros com maior representatividade são *Pitcairnia*, *Dyckia*, *Hechtia* e *Navia* (Souza & Neves 1996). As espécies da subfamília *Bromelioideae* possuem folhas com formas e tamanhos variados, disposição espiralada e bainhas amplas e flexíveis, formando um receptáculo que acumula água e detritos orgânicos chamadas de bromélias-tanque. Seus tricomas possuem pouca especialização estrutural e funcional e muita das suas espécies são epífitas. Os gêneros mais representados são: *Aechmea*, *Billbergia*, *Neoregelia* e *Cryptanthus* (Benzing 1976). A subfamília *Tillandsioideae* com espécies adaptadas a ambientes secos no dossel da floresta ou sobre rochas apresenta alta organização dos tricomas da epiderme e com grande capacidade de absorção (Benzing 1976). Os gêneros mais representados são: *Catopsis*, *Tillandsia* e *Vriesea* (Benzing *et al.* 1978).

A família *Bromeliaceae* é rica em diversidade fisiológica. Martin (1994), estudou as bromélias com ênfase no seu mecanismo fotossintético e suas relações com a absorção de água. Este autor descreve que entre as espécies de bromélias, 2/3 são CAM (metabolismo ácido crassuláceo), onde na subfamília *Bromelioideae* prevalece este tipo de metabolismo. Na subfamília *Tillandsioideae* existem variações e algumas espécies são C3 e outras apresentam metabolismo CAM. Estas duas últimas subfamílias reúnem a maioria das espécies de hábito epifítico.

Veloso & Klein (1957), classificaram as bromélias do Estado de Santa Catarina em relação à intensidade de luz e sua posição no sentido vertical dentro da floresta como: esciófitas com tolerância à sombra, mesófilas com intensidade média de luz e heliófitas com maior intensidade de luz.

Em relação à colonização das bromélias epifíticas, diversos autores relacionam fatores que favorecem a fixação como: a idade dos indivíduos arbóreos (Benzing 1995); os maiores diâmetros (Hietz 1997); a arquitetura do forófito (Reitz 1983); (Catling *et al.* 1989); o tipo de substrato (Barthlott *et al.* 2001) e a forma de dispersão de suas sementes (Pinto *et al.* 1995). Segundo Leme & Marigo (1993), algumas espécies de bromélias atuam como pioneiras na sucessão epifítica.

A família *Bromeliaceae* possui três adaptações básicas que possibilitaram sua independência em relação ao meio terrestre, e contribuem para o pronunciado epifitismo observado na família: natureza xerofítica, sendo tolerante à seca; formadoras de tanques armazenadoras de água e de restos orgânicos, sendo as folhas dispostas em rosetas, de forma espiral sobre um eixo congesto e ereto, com bainhas alargadas; e presença de tricomas foliares, com formas de escamas peltadas, através dos quais a água e os nutrientes são absorvidos. Estas características são discutidas por Picado (1913), Pittendrigh (1948), Benzing (1970, 1976), Benzing & Burt (1970) **apud** Leme (1998).

Segundo Reitz (1983), as bromélias epifíticas possuem raízes que servem principalmente como fixadoras, produzem uma secreção que em contato com o ar, endurece e fixam-se nas plantas hospedeiras. A sua nutrição é feita por pêlos escamosos e absorventes.

Trabalhos de pesquisa já foram desenvolvidos em Santa Catarina e no Brasil com bromélias, como as pesquisas feitas por Veloso & Klein (1957), nas quais tratava do mosquito (*Anopheles*) transmissor da malária, juntamente com o Serviço Nacional de Malária. O mesmo observou larvas do mosquito nos tanques das bromélias, o que desencadeou um grande trabalho de pesquisa taxonômica e da ecologia das bromélias.

Motivado por essa pesquisa, Reitz (1983) realizou um levantamento completo no Estado de Santa Catarina das espécies de bromélias existentes e da sua ecologia, incluindo também a problemática dos mosquitos transmissores da malária. A partir do levantamento das bromélias nativas encontradas, o autor publicou o fascículo *Bromeliaceae* da Flora Ilustrada Catarinense.

Queiroz (1994) identificou agrupamentos de bromélias rupestres com exposição a pleno sol, dominado por espécies de *Aechmea nudicaulis* Linnaeus e *A. lindenii* (E. Morren) Baker, rochas

mediamente sombreadas dominados por *Vriesea philippocoburgii* Wawra e *Wittrockia superba* Lindman e as rochas fortemente sombreadas dominadas por *Nidularium innocentii* Lemaire.

Bonnet (2001) e Hoeltgebaum (2003) realizaram pesquisas em diferentes estádios da sucessão em Floresta Ombrófila Densa, sobre a colonização por plântulas e de bromélias em estádios sucessionais progressivos, e detectaram que ocorre um aumento significativo de bromélias nos estádios mais avançados, culminando em uma saturação de ocorrência de plântulas ao longo do tronco e ramos na floresta em clímax climático. Segundo essas autoras, o tempo de exposição do forófito, ou seja, sua idade, aliado às condições microclimáticas favoráveis de luz e umidade são fatores determinantes de recrutamento e desenvolvimento das bromélias. Hietz (1997), considera que a diversidade e quantidade de bromélias, não estão apenas relacionadas à idade da floresta, mas também ao histórico da área.

Rogalski (2002), em estudos realizados em florestas secundárias constatou um maior número de indivíduos e maior diversidade de bromélias em árvores situadas na meia encosta. Nestas áreas, devido à irregularidade do dossel causada pela inclinação da área, a penetração de luz é maior. Desta forma, as espécies poderiam ser favorecidas em intervalos próximos ao solo, onde a umidade é alta.

Matos (2000), em estudo comparativo das comunidades de bromélias em florestas secundárias e primárias, obteve informações de como a interferência antrópica pode afetar estas comunidades, e ressalta a necessidade de conhecimento dos processos ecológicos e traçar metas para a sua conservação.

Além de demonstrar o aumento de número de espécies de bromélias e de sua abundância ao longo da sucessão, Hoeltgebaum (2003), observou que o grau de cobertura das bromélias, determinado pela percentagem de ocupação dos forófitos em intervalos de altura, aumenta significativamente nos estádios avançados da sucessão chegando de 76 a 100% de cobertura na floresta primária. Cita também duas espécies de bromélias encontradas apenas em florestas primárias: *Aechmea caudata* Lindman e *Vriesea atra* Mez.

As interações entre animais e plantas são essenciais, para a diversidade genética ser mantida dentro das populações, através do fluxo gênico, realizado via polinização e dispersão de sementes (Garay *et al.*, 2001). Em *Bromeliaceae*, inúmeros trabalhos mostram as interações existentes com muitos organismos (Reitz 1983); (Benzing 1986,1990,1995); (Sazima *et al.* 1995, 1999, 2000); (Guerra *et al.* 2003) e (Mendes *et al.* 2003).

As bromélias propiciam o desenvolvimento de muitas espécies de samambaias, musgos, dicotiledôneas e de diversas plantas vasculares como das famílias Gesneriaceae, Araceae, Cactaceae, Onagraceae, Liliaceae, Begoniaceae e outras plantas epífitas menores que vivem nos detritos acumulados e na umidade criada pelas bromélias coletoras de água (Miller *et al.*1994).

Estes estudos sublinham a importância das bromélias, confirmando o papel deste Taxon no aumento do número de espécies e de sua abundância ao longo da sucessão. Mostram também sua sensibilidade aos fatores ambientais tais como luz e umidade. Desta forma, foi sugerido o uso de critérios florísticos de riqueza específica, abundância de bromélias epifíticas, para avaliar sua relação com os indivíduos arbóreos e preferências por classes diamétricas.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a preferência na colonização das bromélias epifíticas em classes diamétricas de espécies arbóreas, dentro de comunidades florestais de distintos estádios sucessionais na Unidade de Conservação Ambiental Desterro (UCAD).

Comparou-se a composição e o grau de cobertura das bromélias epifíticas no tronco e copa dos indivíduos arbóreos, em classes diamétricas distintas, correlacionando-se as classes diamétricas dos indivíduos arbóreos com as espécies de bromélias e as espécies de bromélias nas comunidades florestais.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 – Características da Ilha de Santa Catarina e da área de estudos

A Ilha de Santa Catarina está localizada entre as coordenadas geográficas 27° 10' e 27° 50' de latitude Sul e entre os meridianos de 48° 25' e 48° 35' de longitude a Oeste de Greenwich (Santa Catarina 1986).

O clima da ilha de Santa Catarina é do tipo subtropical úmido, com temperatura média anual de 20°C e temperatura média do mês mais quente (janeiro) é de 24°C, e do mês mais frio (julho), é de 15°C. A precipitação média anual é de 1400 mm, e não há déficit hídrico (há excedente hídrico anual de 400-600 mm). A umidade relativa anual é de 80 – 85% (Cecca 1997); (Horn Filho *et al.* 2000).

O solo predominante é Argiloso Vermelho-Amarelo Distrófico típico, originário de granito, como inclusão, perfis de neosolo litólico (EMBRAPA, 1999).

A área total da Ilha com 39.900 hectares, originalmente eram cobertos por Floresta Ombrófila Densa e ecossistemas associados como praias arenosas, costões, restingas, manguezais e marismas, além de lagoas e lagunas (Cecca 1997); (Horn Filho *et al.* 2000). Esta vegetação vem sendo altamente impactada e fragmentada pelo intenso processo de desmatamento, construção de rodovias e urbanização (Queiroz *et al.* 2002) resultante do acelerado incremento das atividades turísticas na Ilha de Santa Catarina (IPUF, 1997).

A vegetação da Ilha de Santa Catarina começou a ser explorada no século XVIII com a colonização européia. Nesta época, relato feito por Langsdorff (1810) dizia que: “árvores altas e maravilhosas como peroba, óleo, figueira, garabisi, garaberi, garaxuma, garabrura e cedro, eram abundantes, onde milhares de *parasitas* (itálico do autor, lembrando que estas “*parasitas*” em grande parte eram *Bromeliaceae*) formam por todos os lados os mais belos arranjos”. Nestas áreas de exuberante vegetação iniciou-se uma rápida degradação, principalmente nos ecossistemas florestais, como consequência das atividades agrícolas da época (Klein, 1969).

A Ilha é formada, geomorficamente, por duas unidades bem distintas, que são as áreas planas de sedimentação e os maciços rochosos que compõem o embasamento cristalino, sua extensão

atravessa toda a Ilha no sentido norte sul, onde divisores de água separam as pequenas bacias fluviais e costeiras (Santa Catarina, 1986). A topografia montanhosa descontínua possui altitudes de 400 a 540 metros, e outros morros isolados com altitudes inferiores intercalados de pequenas planícies (Caruso, 1983).

Segundo Bastos (1998), a Ilha possuía como vegetação predominante: pastagens implantadas, vegetação secundária pioneira, capoeirinha, capoeira, capoeirões (50% da cobertura vegetal), floresta secundária e apenas 2 % de floresta primária com pouca interferência antrópica, além de mangues e restingas. O plantio de espécies exóticas para fins comerciais na Ilha, decorre em um aumento destas espécies consideradas contaminantes biológicas, ocupando áreas antropizadas.

A Vegetação da ilha segundo Klein (1969) era coberta por densas florestas e no seu interior abrigavam-se muitas epífitas e lianas. Atualmente, grandes partes destas florestas primitivas, foram sucessivamente devastadas, sobrando apenas remanescentes em locais de mais difícil acesso.

A Unidade de Conservação Ambiental Desterro (UCAD), constitui 1,2 % da superfície da Ilha de Santa Catarina, possui uma área de 4.915.332 m² com relevo acidentado. Esta Unidade encontra-se na região centro-norte da Ilha. Nesta área encontra-se importante manancial hídrico, com remanescentes significativos da Floresta Ombrófila Densa, em diversos estádios sucessionais. A área se localiza entre as coordenadas 27°30'48'' a 27°32'34'' Sul e 48°29'38'' e 48°30'42'' Oeste. As cotas altimétricas variam de 50 a 420 metros (Santa Catarina, 1986).

A Unidade tem como objetivos definidos pelo regimento e no Plano de Manejo (Fase I): “...conservação dos remanescentes da Floresta Ombrófila Densa e de sua biodiversidade; conservação dos mananciais hídricos; pesquisa científica; ensino de graduação e pós-graduação; extensão do conhecimento gerado; educação ambiental e turismo ecológico educativo”.

Até o momento, esta área, não possui registro como Unidade de Conservação junto aos órgãos ambientais responsáveis. Esta Unidade é administrada pela Universidade Federal de Santa Catarina, através do departamento de Botânica (Figura 1).

2.2 Seleção das três comunidades florestais na UCAD

Para a seleção das comunidades florestais em distintos estádios sucessionais seguiu-se os critérios propostos por Klein (1980) e Queiroz (1994) em estudos de sucessão no Estado de Santa Catarina.

A seleção das comunidades florestais foi selecionada a partir da definição feita por Connell *et al.* (1977), na qual o mesmo define que as comunidades são os conjuntos de organismos que ocorrem juntos e que significativamente afetam cada um na distribuição e abundância.

No campo foram feitas prospecções, visando à identificação dos diferentes estádios sucessionais, os quais a comunidade foi georeferenciada (Tab.1). Em cada área selecionada, foram identificadas espécies arbóreas para o reconhecimento de diferentes estádios sucessionais, baseando-se na estrutura da vegetação, histórico da área e topografia com pouca declividade.

Comunidade Arbórea Pioneira (área-1) foi escolhida visualmente na Unidade, pela predominância *Miconia cinnamomifolia* (DC.) Naudin (Melastomataceae), a espécie pioneira que define a formação chamada de *Miconietum*, (Klein, 1980); (Queiroz 1994). A escolha da área foi feita através de caminhadas pela área da Unidade, onde verificou-se uma área que anteriormente (entre 30 a 40 anos) era utilizada para fins de agricultura, e que se encontra em estágio de regeneração com uma formação característica e bastante uniforme quanto à altura das árvores, onde predominam espécies arbóreas lenhosas (IBGE, 1992). O entorno dessa área encontra-se com cobertura vegetal arbórea em estágio secundário de regeneração.

As espécies *Miconia cinnamomifolia* (DC.) Naudin e *Piptocarpha tomentosa* Baker (Asteraceae) formam o dossel superior com agrupamentos densos que atingem cerca de 10 a 20 metros de altura. No interior desta comunidade as espécies epifíticas e as lianas começam a aparecer juntamente com plantas jovens de *Hieronyma alchorneoides* Allemão (Euphorbiaceae), *Miconia cabussu* Hoehne (Melastomataceae), *Alchornea triplinervia* (Spreng.) Mull. Arg.(Euphorbiaceae), *Guapira opposita* (vell.) Reitz (Nyctaginaceae) e *Myrcia rostrata* DC (Myrtaceae).

Comunidade Arbórea Avançada (área-2) foi definida pela estrutura da comunidade caracterizada por uma vegetação heterogênea com idade estimada de 50 anos. Nesta área observou-se a presença das espécies dominando o dossel como: *Hieronyma alchorneoides* Allemão

(Euphorbiaceae), *Cedrela fissilis* Vell. (Meliaceae), *Virola bicuhyba* Warb. (Myristicaceae), *Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer (Lauraceae), *Copaifera trapezifolia* (Hayne) Kuntze (Fabaceae), *Sloanea guianensis* (Aubl.) Benth. (Elaeocarpaceae) e várias espécies da família Myrtaceae. No estrato médio ocorre a presença de *Euterpe edulis* Mart. (Palmae), *Cabrlea canjerana* (Vell.) Mart. (Meliaceae), *Guapira opposita* (Vell.) Reitz (Nyctaginaceae), *Bathysa australis* (St. Hil.) Benth. & Hook. (Rubiaceae) e também as lianas, xaxins e um grande número de epífitas das quais várias espécies da família *Bromeliaceae*, *Orquidaceae*, *Cactaceae* e *Araceae*.

A Comunidade Arbórea Primária com Corte Seletivo (área-3) foi definida em uma área da Unidade onde visualmente as espécies arbóreas apresentavam maior diâmetro, altura e a presença de espécies dos gêneros *Ocotea*, *Nectandra*, *Sloanea*, *Cedrela*, *Aspidosperma*, entre outras. No interior desta comunidade ocorriam inúmeras espécies de epífitas, além de xaxins, lianas e palmito. Estas características foram tomadas como indicativo de que não houve corte raso na área, provavelmente corte seletivo de algumas espécies de interesse econômico.

2.3 Método de amostragem dos indivíduos arbóreos

Para a realização do levantamento dos indivíduos arbóreos, foram delimitados transectos variáveis distribuídos nas comunidades, com 50 m (metros) de comprimento, demarcados paralelamente de 10 em 10 metros. Foram levantados 60 indivíduos arbóreos em cada comunidade.

Os indivíduos arbóreos foram incluídos nas classes diamétricas conforme a sua ocorrência nos transectos, até atingir os 20 indivíduos em cada classe pré-estabelecidos a saber: O tamanho da área necessária para a amostragem dos 20 indivíduos arbóreos de cada classe diamétrica foi calculado. As áreas foram calculadas em metros quadrados, sendo o comprimento da transecção, vezes 2 m, que é a largura das áreas estudadas (Tab. 2).

Os indivíduos arbóreos foram amostrados em cada comunidade em 1 metro de cada lado, ao longo das transecções. Os indivíduos arbóreos que ficaram sobre a linha da área de estudos, só foram incluídos quando a linha incluía mais da metade do diâmetro do caule.

Utilizou-se estacas metálicas para fixar o início das linhas e foi marcado o indivíduo arbóreo amostrado dentro da área com etiqueta metálica, fixadas no tronco das mesmas. Cada indivíduo arbóreo foi considerado uma unidade amostral.

Classe-1; os indivíduos arbóreos que se encontravam entre $5 < 10$ cm de diâmetro a altura do peito (DAP); classe-2, de $10 \leq 20$ cm de DAP; e classe-3, superior a 20 cm de DAP. A obtenção das medidas de circunferência com trena dos indivíduos arbóreos, foi feita para facilitar o trabalho em campo, os valores foram transformados em diâmetros.

Os indivíduos arbóreos ramificados, abaixo de 1,3 m de altura, só foram incluídos quando um dos ramos possuía o diâmetro mínimo estabelecido para a comunidade. O seu diâmetro a altura do peito real foi obtido calculando-se a secção transversal de cada ramo, suas respectivas somas e posterior cálculo do diâmetro.

Os indivíduos arbóreos foram analisados em duas partes: tronco e copa. Foi considerada copa a parte onde ocorre a maior ramificação dos galhos.

Com o auxílio de uma régua dendrométrica, obteve-se a altura dos troncos e altura total dos indivíduos arbóreos. Quando os mesmos eram maiores que o comprimento da régua, foi utilizado um fio de “nylon” (linha de pesca), amarrado a um peso de chumbo, com o auxílio de uma atiradeira (estilingue) para medir a altura total. O peso lançado sobre a copa dos indivíduos arbóreos com o fio de “nylon” preso, volta ao chão, sendo possível fazer assim a medição do nylon correspondente à altura total do dossel superior.

Coletaram-se ramos férteis ou vegetativos de todos os indivíduos arbóreos avaliados, para posterior identificação. Para a coleta do material botânico utilizou-se uma vara de alumínio (podão). Para coleta nas plantas mais altas, também se fez uso de um fio de “nylon” preso a um peso lançado sobre a copa. As espécies arbóreas e de bromélias que possuíam material vegetal fértil, foram depositados no herbário Flor/UFSC.

A identificação do material vegetal foi feita á nível de espécies e famílias, baseado em comparação bibliográfica e nos herbários Flor/UFSC e Barbosa Rodrigues/Itajaí. As espécies de Myrtaceae foram enviadas ao especialista, Dr. Marcos Sobral.

2.4 Avaliação do grau de cobertura das bromélias epifíticas sobre os indivíduos arbóreos

A avaliação do grau de cobertura das bromélias epifíticas foi realizada nos troncos dos indivíduos arbóreos e na copa dos mesmos. Estas avaliações foram feitas por uma escala de notas de 0 a 4, onde a cobertura das bromélias corresponde a um intervalo de percentagem no caule e na copa como segue: **0** = 0% **1** = 1 – 25%; **2** = 26 – 50%; **3** = 51- 75%; e **4** = 76- 100%. Esta metodologia foi adaptada do método utilizado por Fournier (1974). Para o calculo do grau de cobertura das bromélias sobre os indivíduos arbóreos, foi somado os valores de intensidade do grau de cobertura de todos os indivíduos arbóreos e dividiu-se pelo valor máximo possível.

A observação e identificação das bromélias epifíticas sobre os indivíduos arbóreos foram feito a partir do solo, utilizando-se de binóculo (10 x 50) ou subindo em outras árvores próximas que proporcionavam uma melhor visualização. Utilizou-se o de técnicas de escalada, adaptadas de montanhismo, conforme Perry (1978) e Oliveira & Záu (1995). Sendo a mesma uma técnica não-destrutiva e de mínimo impacto para os indivíduos arbóreos e as epífitas em geral.

As bromélias epifíticas foram identificadas no campo, com auxílio da pesquisadora de bromélias M.Sc. Márcia Patrícia Hoeltgebaum, que é co-orientadora deste trabalho. Foram feitos também registros fotográficos digitais para auxílio na identificação e registros de eventos significativos.

Alguns trabalhos taxonômicos foram utilizados para auxiliar a identificação das bromélias epifíticas (Reitz 1983); (Smith & Downs 1974,1977,1979) e (Leme 1997, 1998, 2000).

3. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foi estimada a semelhança entre os estádios sucessionais em relação às bromélias epifíticas utilizando-se o índice de similaridade qualitativo de Jaccard Mueller-Dombois & Ellenberg (1974).

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

a = número de espécies comuns aos dois estádios

b = número de espécies restritas ao estádio 1

c = número de espécies restritas ao estádio 2

A correlação entre os diâmetros dos indivíduos arbóreos com o número de bromélias epifíticas para cada comunidade foi calculada a partir da fórmula usada por Sokal & Holf (1969)

$$R_s = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{(n-1)(n)(n+1)} \quad \text{onde:}$$

R_s = coeficiente de correlação de Spearman

d_i = diferença entre número de bromélias registradas em cada comunidade e os valores obtidos dentro de cada uma das classes diamétricas estudadas.

n = número de classes diamétricas.

A comparação entre as bromélias epifíticas do tronco e da copa dos forófito foi calculada pelo teste do qui-quadrado Sokal & Holf (1969), para testar a preferência da colonização. A preferência na colonização por classe diamétricas também foi testada pelo qui-quadrado.

$$\chi^2 = \sum \frac{(\text{freqüência obtida} - \text{freqüência esperada})^2}{\text{Freqüência esperada}}$$

Onde:

Nível de probabilidade (α) = 5%

Freqüência obtida = número de ocorrência de cada espécie de bromélia no tronco e na copa

Freqüência esperada = freqüência calculada considerando-se o número de forófitos com bromélias no tronco e na copa e o número total de ocorrência de cada espécie por estágio sucessional.

Para os indivíduos arbóreos com mais de um ramo à altura do peito o DAP foi calculado através da secção transversal de cada ramo, pela formula:

$$Str = DAPr^2 \pi / 4$$

Onde:

Str = secção transversal do ramo (m²)

DAPr = diâmetro do ramo à altura do peito

$$\pi = 3,1415$$

O calculo da secção transversal total do indivíduo arbóreo foi feita pela somatória total das secções transversais dos ramos, formula do DAP real:

$$DAPr = \sqrt{STt 4/\pi}$$

Onde:

DAPr = diâmetro real à altura do peito

STt = secção transversal total do indivíduo arbóreo

4 – RESULTADOS

Para a amostragem dos 20 indivíduos arbóreos de cada classe diamétrica na Unidade de Conservação Ambiental Desterro (UCAD), em Floresta Ombrófila Densa, foi necessário percorrer áreas de diferentes tamanhos nos transectos em cada comunidade.

Na Comunidade Arbórea Pioneira (CAP), as áreas das primeiras duas classes diamétricas foram muito semelhantes, respectivamente 220 e 204 m² nos transectos. Na extrapolação do número de árvores nestas áreas por hectare (Tab.2), foi encontrada em cada uma das classes, um número três vezes maior de indivíduos arbóreos do que na classe superior de diâmetro.

Na classe dos maiores diâmetros (>20 cm) foi necessário percorrer praticamente três vezes mais área (642 m²). Estimando o número de árvores por hectare, observou-se que a comunidade é formada principalmente por árvores de 5 a 20 cm de diâmetro e apenas 14,1% delas está com diâmetros superiores.

Na Comunidade Arbórea Avançada (CAA), o tamanho das áreas avaliadas mostrou que os indivíduos arbóreos das três classes diamétricas possuem boa distribuição espacial na comunidade em relação às classes de diâmetro, mas com nítido aumento no número de indivíduos dentro da classe inferior estimando-se 833 indivíduos arbóreos por hectare (Tab. 2).

Na Comunidade Arbórea Primária com Corte Seletivo (CAPCS) foram encontrados muitos indivíduos arbóreos com diâmetros pequenos, correspondendo a 51% da comunidade, onde foi necessária a menor área 168 m² para amostrar 20 indivíduos. Nas duas classes maiores de diâmetro, foram necessárias áreas de 360 e 340 m² respectivamente (Tab.2).

Nas três áreas estudadas, foram amostrados 180 indivíduos arbóreos, representando 70 espécies (Tab. 3). A diversidade de bromélias epifíticas foi de 16 espécies (Tab. 4) e outras 3 espécies, *Wittrockia suberba* Lindman, *Vriesea gigantea* Gaudichaud e *V. carinata* Wawra, foram observadas nas áreas mas não amostradas nas parcelas.

As bromélias amostradas são pertencentes a duas subfamílias, *Bromelioideae* (5) e *Tillandsioideae* (11), distribuídas em seis gêneros. *Vriesea* foi o gênero que apresentou maior

número de espécies (7), seguido de *Tillandsia* (4), *Aechmea* (2) e *Billbergia*, *Edmundoa*, *Nidularium*, estas foram registradas com apenas uma espécie (Figura 6, 7 e 8).

A maior colonização por bromélias ocorreu na copa dos indivíduos arbóreos, onde todas as 16 espécies foram amostradas. Destas, *Tillandsia usneoides*, *T. tenuifolia*, *Vriesea philippocoburgii* e *V. rodigasiana*, só ocorreram na copa. As demais espécies ocorreram tanto no tronco como na copa dos indivíduos arbóreos (Tab. 4).

A maioria das espécies de bromélias epifíticas levantadas, possui diásporos dispersados pelo vento 68,75% (plumosos) e 31,25% dispersados por animais (diásporos carnosos), (Tab. 4).

Nas três comunidades estudadas, o número de indivíduos arbóreos dentro das classes de diâmetro, colonizados por bromélias, foi distinto (Tab. 5). A menor classe de diâmetro ($5 < 10$ cm), com 11 indivíduos arbóreos colonizados por bromélias, na classe intermediária ($10 \leq 20$ cm), este valor foi gradualmente subindo, para 30 e na classe com maiores diâmetros atingiu 43 indivíduos colonizados ($\chi^2 = 18,49$ Gl=2; $p < 0,05$). Os dados reforçam esta tendência, denotando que a percentagem de indivíduos arbóreos colonizados por bromélias é maior com o aumento do diâmetro dos mesmos. No entanto, dentro das classes diamétricas, o número de espécies arbóreas, reunindo as comunidades estudadas, não revelou-se distinto, ou seja, a diversidade de espécies arbóreas não está associada ao aumento do número de espécies de bromélias, mas a diversidade de bromélias aumenta gradativamente ($\chi^2 = 5,7$ Gl=2; $p > 0,05$) com o aumento dos diâmetros, com respectivamente 5, 13 e 16 espécies nas três classes estudadas.

O total de indivíduos arbóreos colonizados por bromélias nas três comunidades foi de 102, representando 56,6% das plantas levantadas (Tab. 8, 9 e 10). O número de indivíduos arbóreos colonizados com bromélias identificadas foi de 84, o restante estava em estágio de plântulas, não sendo possível sua identificação.

Dentro de cada uma das comunidades florestais estudadas, as bromélias demonstraram um aumento no número de espécies, relacionado com o aumento das classes de diâmetros, principalmente, nas duas comunidades mais avançadas. Na Comunidade Arbórea Pioneira, o número de espécies de bromélias epifíticas não aumentou em relação ao aumento dos diâmetros dos indivíduos arbóreos (Tab. 6). Este fato, na comunidade com menor grau de sucessão, pode estar relacionado com a sua pequena ocorrência registrada ou pela comunidade ser jovem.

Dentre as comunidades, houve um crescente aumento de árvores colonizadas por bromélias no sentido comunidade pioneira/primária, ocorrendo respectivamente 17, 42 e 55% indivíduos colonizados. O número de espécies de bromélias também foi crescente em direção à comunidade primária: 3 espécies na CAP, 14 na CAA e 15 na CAPCS, (Tab. 6).

A similaridade florística das bromélias epifíticas obtida pelo Índice de Shannon, entre as áreas estudadas, mostrou ser maior entre a CAA e CAPCS (IJ = 0,48) e menor entre CAP e CAPCS (IJ = 0,11) e CAP e a CAA foi de IJ = 0,15.

Na preferência em colonizar os troncos ou as copas dos indivíduos arbóreos, por classe diamétrica indiferente das comunidades. Na classe-1 de diâmetro, não foi diferente em colonizar os troncos ou as copas ($\chi^2 = 2,25$ Gl = 2; $p > 0,05$). Na classe-2 a preferência da colonização foi pelas copas, ($\chi^2 = 20,48$ Gl = 2; $p < 0,05$) e na classe-3 a preferência também foi pelas copas ($\chi^2 = 27,87$ Gl = 2; $p < 0,05$).

No geral, as bromélias mostraram maior preferência em colonizar as copas dos indivíduos arbóreos, onde foram registrados 67 indivíduos arbóreos (65,6 %). Nos troncos, 53 indivíduos arbóreos (51,9 %) foram colonizados, com um número de espécies de bromélias inferior a das copas

Os dados da (Tab. 7), mostram que apenas no tronco das árvores na Comunidade Arbórea Pioneira $\chi^2 = 0,53$ Gl = 2; $p > 0,05$), a colonização por espécies de bromélias não foi diferente nas classes diamétricas.

O número de espécies de bromélias aumentou conforme aumentou os diâmetros dos troncos $\chi^2 = 18,02$ (Gl = 2; $p > 0,05$), o aumento foi maior nas copas dos indivíduos arbóreos ($\chi^2 = 81,21$ Gl = 2; $p < 0,05$).

A espécie de bromélia que teve maior ocorrência tanto nos troncos como nas copas dos indivíduos arbóreos foi *Vriesea vagans*. Na Comunidade Arbórea Primária com Corte Seletivo, a maior colonização dos troncos foi por *Nidularium innocentii*.

O aumento do diâmetro das árvores, e conseqüentemente, o estágio mais avançado de sucessão das comunidades, está associado a uma maior colonização por espécies de bromélias sobre os forófitos.

Na Comunidade Arbórea Pioneira na primeira classe (Tab.8), apenas 4 indivíduos arbóreos (20%) e respectivamente 4 espécies, foram colonizadas por bromélias, sendo 50% ainda por

plântulas, caracterizando o início do processo sucessional de colonização destas árvores por bromélias. O grau de cobertura, nesta menor classe de diâmetro, não ocorreu registro para o tronco dos indivíduos arbóreos. Na segunda classe, 9 indivíduos de 5 espécies arbóreas foram colonizados por bromélias, também apenas ocorrência de plântulas. Na classe superior de diâmetro, houve uma predominância de indivíduos arbóreos colonizados (70%), numa diversidade de apenas 3 espécies arbóreas. A colonização por bromélias foi bem distinta, com grande predominância da ocorrência de bromélias na copa dos indivíduos, sobre a colonização dos troncos. Nesta comunidade, a colonização dos indivíduos arbóreos por bromélias no tronco, foi registrada em 4 indivíduos e de 15 indivíduos nas copas (Tab.8).

A espécie *Miconia cinnamomifolia* predominou nas duas classes superiores de diâmetros, caracterizando assim 46,4% dos indivíduos colonizados nesta comunidade (Tab. 8). Destacou-se ainda *Piptocarpha tomentosa* com 10% de colonização, com indivíduos somente na classe superior de diâmetro.

As espécies de bromélias *Vriesea vagans* e *Tillandsia geminiflora*, foram registradas nos troncos e nas copas dos indivíduos arbóreos. A espécie *Billbergia zebrina* só foi encontrada nos troncos dos indivíduos arbóreos.

A diversidade biológica cresceu na Comunidade Arbórea Avançada, tanto no número de espécies arbóreas (25) quanto das espécies de bromélias epifíticas (14). Na primeira classe diamétrica (Tab.9), apenas 5 indivíduos arbóreos (25%) e, respectivamente, 5 espécies foram colonizadas por bromélias. Na segunda classe, 6 indivíduos de 6 espécies arbóreas foram colonizados por bromélias. Na classe superior de diâmetro, 95% dos indivíduos arbóreos foram colonizados, numa diversidade de 17 espécies arbóreas. A colonização das bromélias epifíticas foi maior na copa dos indivíduos arbóreos sobre a colonização dos troncos. Nesta comunidade, as bromélias colonizaram o tronco de 16 indivíduos arbóreos e a copa de 23 indivíduos.

As espécies arbóreas que se destacaram como forófitos de bromélias foram: *Talauma ovata*, com 6 espécies de bromélias e *Vantanea compacta*, com 5 espécies e com maior grau de cobertura (Tab.9).

Nesta comunidade ocorreram no tronco das árvores as espécies de bromélias *Vriesea vagans*, *V. scalaris*, *Nidularium innocentii*, *Tillandsia geminiflora*, *T. stricta* e *Billbergia zebrina*. Na copa

das árvores, das 16 espécies de bromélias levantadas, apenas *Vriesea platynema* e *Vriesea rodigasiana*, não ocorreram nesta comunidade.

Na Comunidade Arbórea Primária com Corte Seletivo (Tab. 10), das 35 espécies arbóreas, 33 estavam colonizadas por 15 espécies de bromélias em 43 indivíduos arbóreos, representando 71,6% de árvores colonizadas (Tab.10). Não foram colonizadas por bromélias *Ficus organensis* e *Miconia cabussu*. Na primeira classe de diâmetro, 4 indivíduos foram colonizados por bromélias em 4 espécies arbóreas. Na segunda classe, 15 indivíduos arbóreos de 15 espécies foram colonizados por bromélias. Na classe superior, 18 indivíduos arbóreos (90 %) de 13 espécies foram colonizados. Nesta comunidade a colonização apresentou-se maior no tronco dos indivíduos arbóreos do que sobre a copa. O número de indivíduos arbóreos colonizados por bromélias nos troncos foi de 33 indivíduos e a copa de 29 indivíduos.

As espécies arbóreas que apresentaram maior grau de cobertura e maior riqueza de espécies referente às bromélias, na copa, foram *Aspidosperma australe* e *Alseis floribunda* ambas com 7 espécies com nível de cobertura entre 76 – 100%, (Tab. 10).

Nesta comunidade, ocorreram no tronco das árvores as espécies de bromélias: *Vriesea vagans*, *V. scalaris*, *V. incurvata*, *V. platynema*, *Aechmea lindenii*, *A. nudicaulis*, *Tillandsia stricta*, *Nidularium innocentii* e *Edmundoa lindenii*. Na copa dos indivíduos arbóreos apenas *Billbergia zebrina*, das 16 espécies levantadas, não foi encontrada.

Os valores do grau de cobertura das bromélias epifíticas foram maiores nas maiores classes diamétricas e nas comunidades arbóreas mais avançadas (Tab. 11; 12 e 13).

5 – DISCUSSÃO

As comunidades florestais estudadas, onde se previa diferenças sucessionais tanto das espécies florestais como do nível de colonização por bromélias, mostraram-se reais quanto à hipótese estabelecida: as bromélias colonizam, de forma distinta, os estádios sucessionais e as classes diamétricas das árvores dentro das comunidades.

Nas comunidades, o tamanho das áreas levantadas para a obtenção da amostra de 20 árvores, dentro de cada classe diamétrica, caracterizou bem a estrutura destas comunidades, sendo necessário na Comunidade Arbórea Pioneira as maiores áreas para levantar os 20 indivíduos.

Na Comunidade Pioneira, onde se estimou uma sucessão por volta de 30 anos, conforme as descrições realizadas por Klein (1979) e Queiroz (1994), o número de árvores por hectare foi estimado em 2200 indivíduos arbóreos. Estas árvores são predominantemente de diâmetros pequenos, com somente 14,1% maiores do que 20 cm. Possivelmente, com uma distribuição diamétrica tendendo a distribuição normal, esta comunidade foi formada por um grupo de espécies pioneiras que tiveram seu recrutamento quase coetâneo, caracterizando um maior número de árvores, atualmente com diâmetros entre 10 e 20 cm, um número grande de árvores dominadas nas classes inferiores e algumas que se destacaram com portes maiores. Apesar desta distribuição, ainda não se detecta nitidamente estratos de copas dentro desta comunidade, reforçando a idéia de uma colonização coetânea das árvores pioneiras.

Na Comunidade Arbórea Avançada, o número de indivíduos arbóreos totais por hectare é mais baixo (1894), mas com um nítido aumento das árvores com diâmetros superiores (24,4%) em relação à Comunidade Pioneira. Possivelmente, com a morte das espécies pioneiras, espécies de crescimento rápido ocuparam as clareiras, enquanto a formação de um estrato inferior foi se formando, concomitantemente com espécies de caráter mais esciófilo.

Na Comunidade Primária, com diferentes microclimas e maior idade da comunidade, os indivíduos arbóreos mostram-se mais discetâneos. O grande número de pequenas árvores com diâmetros inferiores a 10 cm, correspondendo a 51% da comunidade, deve estar associado à formação do estrato das nanofanerófitas e dos indivíduos jovens das meso e macrofanerófitas. Klein (1979), caracterizou uma floresta primária, como aquela composta por três estratos arbóreos (Macrofanerófitas,

Mesofanerófitas e Nanofanerófitas) e mais o estrato herbáceo, das epífitas, lianas e constrictoras. A comunidade estudada, já apresentava estrutura nitidamente estratificada e os dados mostram que as árvores, com um total de 2333 indivíduos por hectare, mostram uma distribuição leptocúrtica. No entanto, quando se considera a árvore como substrato para as epífitas, principalmente para as bromélias, aqui estudadas, é significativo que esta comunidade seja formada por uma expressiva quantidade maior de árvores, com diâmetros superiores (25,2%), do que as comunidades menos avançadas.

A metodologia utilizada neste trabalho, para levantar os indivíduos arbóreos, foi diferente em relação à maioria dos métodos de amostragem de outros trabalhos com bromélias. O método aqui definido, para o levantamento, foi de tansecções distribuídas dentro das comunidades, para melhor representar a distribuição das espécies e seus respectivos diâmetros. Este método apresentou-se eficiente para amostrar a riqueza da maioria das espécies de bromélias na Unidade. Apenas três espécies de bromélias epifíticas não foram amostradas, de um total de 19 identificadas na Unidade. Dois outros trabalhos realizados na mesma Unidade Ambiental, em comunidades arbóreas secundárias, obtiveram dados semelhantes. Rogalski (2002), trabalhou em diferentes condições topográficas onde registrou 17 espécies e Bonnet (2001), em comunidade secundária distinta, registrou 14 espécies de bromélias epifíticas.

Neste trabalho, ficou evidente o aumento no número de espécies de bromélias epifíticas ao longo da sucessão. Este dado também foi revelado por Nieder *et al.* (1997). A idade das comunidades, bem como um conjunto de condições ecológicas formadas por cada uma delas, como a umidade, luminosidade e as superfícies dos indivíduos arbóreos, distribuídos dentro das áreas colonizadas, devem propiciar diferentes ambientes e condições para a colonização de um número maior de espécies de bromélias epifíticas (García-Suárez *et al.* 2003).

O processo de sucessão florestal, propiciando a formação de um dossel mais denso, funcionando como um filtro, diminuindo a intensidade de luz e aumentando a umidade no interior das comunidades, possivelmente, atua como um facilitador para a colonização das bromélias. Segundo Almeida (1998), em áreas de Floresta Primária, o dossel impede a entrada de luz direta, onde apenas 1% atinge o nível do solo.

Segundo Ter Steege & Cornelissen (1989), Rudolph *et al.* (1998), Fontoura (2001) e Hietz, *et al.* (2002), os fatores, como o tempo em que o substrato está disponível para a colonização, juntamente com os maiores diâmetros, altura, padrão de casca e ainda a forma dos hospedeiros, como inclinações dos galhos, são fatores que podem influenciar na presença e abundância de espécies epifíticas. Merwin *et al.* (2003), em estudos da composição e distribuição de bromélias epifíticas, atribuíram que a maior

abundância relativa de espécies de bromélias está relacionada possivelmente com a idade e tipo de substrato dos hospedeiros. Veloso & Klein (1957), consideraram que a abundância de bromélias é dependente da intensidade luminosa e da umidade relativa do ar.

Neste estudo foi encontrada correlação positiva, entre os maiores diâmetros dos indivíduos arbóreos e a diversidade de bromélias epifíticas nas comunidades florestais mais avançadas. Este dado também foi registrado por Breier (1999) em área de restinga, Gatti (2000) e Mattos (2000) em floresta primária.

As espécies de bromélias epifíticas, pertencentes à subfamília *Tillandsioideae* foram as mais representadas nas áreas estudadas, sendo que as mesmas possuem dispersão de suas sementes pelo vento. Devido aos constantes ventos nas regiões litorâneas, nas quais a predominância é do quadrante norte, mas com variações de todos os sentidos durante o ano, sugere que grandes quantidades de sementes de bromélias com diásporo plumoso, vindo das áreas vizinhas, propiciaram uma maior riqueza das espécies desta subfamília. Esta colonização, muito eficiente segundo Benzing & Ott (1981), pode gerar uma distribuição randômica das suas espécies. A predominância de espécies anemocóricas na maioria das epifitas é discutida em trabalhos realizados por Gentry e Dodson (1987).

A subfamília *Bromelioideae*, na qual as espécies possuem diásporo carnoso, são dependentes das ações dos animais, como os morcegos e aves, para que ocorra a dispersão das suas sementes. Isso pode ser uma limitação na dispersão das sementes, se a comunidade não disponibilizar alimento e abrigo, para atrair os animais dispersores. Queiroz (1994), relata que com o aumento do grau de conservação das comunidades, aumenta a dispersão zoocórica, fato também constatado para as bromélias epifíticas nas comunidades estudadas.

A maior riqueza de bromélias foi encontrada nas copas dos indivíduos arbóreos, nas comunidades mais avançadas, onde também ocorreu a maior densidade de cobertura. Este fato pode estar relacionado com a estrutura das copas, onde o dossel fica mais denso e retendo maior quantidade de sementes. Esta distribuição preferencial também foi observada por Hoeltgebaum (2003), em diferentes comunidades estudadas no Parque Botânico do Morro do Baú, Ilhota/SC. Zotz *et al.* (2001) atribuíram a distribuição espacial das bromélias epifíticas com o tipo de dispersão e fatores que favorecem a germinação das mesmas, como umidade e substrato.

As espécies *Tillandsia usneoides*, *T. tenuifolia*, *Vriesea philippocoburgii* e *V. rodigasiana*, que foram exclusivas das copas dos indivíduos arbóreos, possuem dispersão anemocórica. Segundo Gatti (2000), a periferia da copa é onde ocorre maior colonização, por apresentar maior substrato e os galhos inclinados favorecerem anteparo para um maior número de sementes. A diferença no número de espécies de bromélias que colonizaram os troncos e as copas dos indivíduos arbóreos, pode estar

relacionada com a posição e inclinação dos galhos. Segundo Freiberg (1996), os fatores como inclinação dos ramos e acúmulo de material orgânico, como resto de folhas, aumentam a umidade proporcionando uma maior colonização das bromélias nas copas dos indivíduos arbóreos.

A preferência na colonização das bromélias, nas classes maiores de diâmetro, revela que a maior área dos indivíduos arbóreos é um facilitador para a colonização das bromélias. Hietz (1997), também observou que em comunidades primárias, onde ocorrem os indivíduos arbóreos com diâmetros grandes, devido à idade da comunidade, registra-se maior área para a colonização das bromélias.

A diversidade arbórea, entre as classes diamétricas indiferente das comunidades, não revelou ser diferente na colonização por bromélias.

Já a diversidade arbórea, nas comunidades florestais mais avançadas com maior colonização, também sugere que é um fator que facilita a colonização das bromélias. O número de espécies de bromélias aumentou, com maior densidade e riqueza de espécies, nas comunidades mais avançadas. Estes resultados também foram registrados para a Floresta Atlântica por Almeida, (1998) e Hoeltgebaum, (2003). Na Comunidade Arbórea Primária com Corte Seletivo, onde registrou-se a maior colonização, a possível amplitude do solo até a copa das árvores, proporciona diferentes ambientes com diferentes níveis de umidade, luminosidade e tipos de substrato que favorecem o estabelecimento de diversas espécies epifíticas, entre estas as bromélias.

As medidas de similaridade qualitativas, entre as bromélias encontradas, foram maiores entre as comunidades Arbórea Avançada e Arbórea Primária, onde, possivelmente, a maior quantidade de substrato e de umidade está associada a um dossel mais denso. Este índice foi de baixa similaridade, comparado com a Comunidade Pioneira, tendo em vista a diferença destes fatores que são proporcionados pelo dossel nas comunidades mais avançadas.

Na Comunidade Arbórea Pioneira, possivelmente, devido à menor umidade relativa e à maior intensidade de luz solar, em relação às comunidades mais avançadas, poucas espécies de bromélias colonizaram as espécies arbóreas, não ocorrendo diferenças no número de espécies de bromélias entre as diferentes classes diamétricas. Com estes dados, ficou explícita que apenas o fator diâmetro não é a única exigência das bromélias epifíticas para a colonização. As condições climáticas no interior da comunidade são fatores passíveis a colonização. O ritidoma ou tipo de substrato dos indivíduos arbóreos, também pode favorecer a colonização das bromélias. Observou-se que a espécie pioneira *Miconia cinnamomifolia* (Melastomataceae), foi a espécie com maior colonização de bromélias nessa comunidade. Barthlott *et al.* (2001), compararam estádios secundários e primários em relação à colonização de espécies epifíticas e concluíram que as mesmas dependem também de substrato e da estrutura que o forófito pode fornecer para que a fixação ocorra.

As espécies arbóreas da Comunidade Pioneira, com crescimento rápido, atingem a maturidade num ciclo curto de vida, sendo substituídas e não favorecendo o recrutamento das bromélias. Benzing (1980), em estudo da ecologia de *Bromeliaceae*, relata que indivíduos arbóreos ou comunidades jovens são relativamente pobres em epífitas.

Neste estágio de sucessão com espécies pioneiras, ocorre o início da introdução das espécies de bromélias com maior exigência de umidade. *Nidularium innocentii*, que foi encontrada nesta comunidade apenas com o hábito terrícola, pode estar indicando a falta de ambientes epifíticos para a sua colonização. Segundo Leme (2000), este gênero é endêmico da Mata Atlântica, suas espécies são mais dependentes de locais úmidos e a presença variada de suas espécies é um forte bioindicador da qualidade do ambiente.

Nesta Comunidade Pioneira, metade dos indivíduos arbóreos estavam colonizadas por plântulas de bromélias, onde, possivelmente, tem início um processo de sucessão das epífitas. As bromélias, aumentando a quantidade de água ao longo dos troncos e copas, proporcionam encontros interespecíficos, facilitando a introdução de outras espécies que se desenvolvem no interior das bromélias tanque.

As espécies *Tillandsia geminiflora*, *Bilbergia zebrina* e *Vriesea vagans* são as que possivelmente possuem maior adaptação a locais com maior intensidade de luz solar e baixa umidade, sendo as espécies que primeiro colonizaram esta comunidade. A diferença no número de espécies de bromélias epifíticas da Comunidade Arbórea Pioneira, para a Comunidade Arbórea Primária, foi contrastante, caracterizando o processo sucessional das bromélias dentro destas comunidades.

Na Comunidade Arbórea Avançada, o aumento da diversidade arbórea e epifítica, deve estar relacionado com a melhoria da fertilidade do solo, favorecendo um maior sombreamento e, conseqüentemente, maior umidade no interior da mesma.

As árvores, com as menores classes diamétricas, tiveram baixa colonização por bromélias, o que sugere que as mesmas não possuem substratos tão variados para a fixação destas epífitas. Na classe superior de diâmetro, onde praticamente quase todos os indivíduos arbóreos foram colonizados, sugere-se que o tempo de permanência da comunidade, está diretamente ligado ao maior número de indivíduos arbóreos colonizados (Hietz, 1997). Espécies de musgos, líquenes e lianas, usam como suporte os indivíduos arbóreos e podem facilitar a fixação das bromélias epifíticas. Rudolph *et al.*(1998), relatam que indivíduos arbóreos que possuem líquenes e musgos são mais favoráveis à colonização de epífitas.

Na Comunidade Arbórea Primária com Corte Seletivo, onde registrou-se o maior número de indivíduos arbóreos colonizados por bromélias (71,6%), possivelmente a idade da comunidade está favorecendo a colonização a um número maior de espécies de bromélias, encontradas nesta

comunidade. O dossel desta comunidade deve apresentar um filtro da luz solar mais eficiente, de forma a favorecer o recrutamento dos indivíduos de bromélias.

As poucas espécies arbóreas que não foram colonizadas, em geral, apresentaram substratos não favoráveis à fixação, como *Marlieria eugeniopsoides* (Myrtaceae), que apresenta tronco liso. Observou-se que o tronco liso desta espécie, só permite a colonização de bromélias quando ocorre alguns danos no tronco como pequenos buracos, devido ao apodrecimento de um galho, formando uma condição favorável à colonização.

No interior da Comunidade Primária, o número de troncos em relação às copas dos indivíduos arbóreas colonizados foi maior. Fatores como maior umidade, acúmulo de matéria orgânica, musgos e líquenes, possivelmente favorecem a colonização em espécies arbóreas, que em estádios iniciais não foram colonizados. Nesta comunidade, fica mais evidente, a facilitação que o substrato promove para que ocorra a colonização.

A grande quantidade de bromélias nesta área, possivelmente, proporciona no interior da comunidade um ambiente mais úmido e mais sombreado, onde verificou-se a espécie de bromélia *Nidularium innocentii* colonizar o maior número de troncos dos indivíduos arbóreas. A espécie também foi encontrada na base da copa de alguns indivíduos arbóreas.

A espécie *Vriesea vagans*, mostrou-se ser a espécie mais adaptada a diferentes ambientes. No entanto, sua maior colonização foi encontrada na copa das árvores. Segundo Zotz *et al.* (2001), a distribuição espacial das bromélias está muito ligada à forma de dispersão de suas sementes, neste caso favorecida pela dispersão anemocórica.

As espécies arbóreas, com maior número de espécies de bromélias, foram *Aspidosperma australe* e *Alseis floribunda* com grau de cobertura na copa das mesmas, entre 76 a 100%. Estes indivíduos arbóreas, por apresentarem diâmetros maiores e tipo de substrato com maior umidade e rugosidade, facilitam a colonização das bromélias epifíticas. Neste trabalho não foi encontrada especificidade entre bromélias epifíticas e espécies arbóreas.

Alguns fatores foram observados, nas diferentes comunidades florestais estudadas, que impedem a colonização ou estabelecimento do maior número de espécies de bromélias epifíticas, como: pequenos diâmetros, superfícies lisas, ritidomas escamante e pouca umidade.

Os fatores que contribuem para a colonização ou estabelecimento, da maioria observada das espécies de bromélias epifíticas, foram: os maiores diâmetros dos indivíduos arbóreas, tipo de estrutura dos indivíduos, a quantidade de substrato, diferentes níveis de umidade e luminosidade, interações interespecíficas, dispersão anemocórica, diversidade e a idade mais avançada das comunidades.

Este estudo revelou que a maior diversidade de bromélias epifíticas, é dependente de fatores ambientais, proporcionados pelas comunidades florestais que possuem maiores grau de preservação.

A sucessão da comunidade epifítica, notadamente das *Bromeliaceae* ao longo da sucessão florestal, ainda necessita de estudos mais detalhados no sentido de caracterizar as exigências de cada uma das espécies. Este tipo de estudo pode trazer subsídios básicos no sentido de caracterizar o papel das *Bromeliaceae* dentre as fases sucessionais, indicando-as como básicas para projetos de restauração ambiental, diante da forte capacidade, que as mesmas apresentam em atrair maior diversidade para a comunidade (Benzing 1990).

6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presença de espécies de bromélias em todas as comunidades florestais avaliadas indica que a família é importante no processo sucessional.

No presente estudo foi constatado que a riqueza de espécies de bromélias aumenta ao longo dos estágios sucessionais, este grupo vegetal é de grande importância dentro das comunidades florestais, disponibilizando abrigo, água e alimento para a fauna em geral e, com isto, propiciando o aumento da diversidade vegetal e animal ao longo de sua sucessão.

Com relação ao grau de cobertura dos forófitos ocorreu um aumento tanto na copa como no tronco nas comunidades mais avançadas, bem como o aumento do diâmetro altura do peito (DAP). A manutenção destes indivíduos arbóreos de maior DAP dentro das comunidades é importante para a permanência da maior diversidade de bromélias epifíticas, exercendo influência na colonização de outros indivíduos arbóreos, que com o tempo, adquirem condições para a colonização de novas espécies. Há uma correlação entre o aumento do número de espécies de bromélias e o DAP dos forófitos.

O conhecimento da diversidade e colonização das bromélias epifíticas, nas comunidades florestais e um melhor detalhamento das condições específicas para a sua colonização, contribuirão para o uso das mesmas em trabalhos de restauração ambiental, nas quais seu uso ainda não é diretamente utilizado.

As condições específicas para o recrutamento de bromélias de caráter mais pioneiro, como se revelou *Vriesea vagans* L. B. Smith, no presente estudo, podem indicar a grande importância para o entendimento da dinâmica das epífitas nas comunidades em processo de restauração. Concomitante a estes estudos de recrutamento, torna-se imprescindível para a valoração destas plantas nas comunidades, o conhecimento do grau de interação destas com toda a comunidade, detectando se no sentido de serem facilitadoras do aumento e conservação da biodiversidade.

7 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, D. R. CARVALHO, L.C. & ROCHA, C.F.D. 1998. *As Bromeliaceas da Mata Atlântica da Ilha grande, RJ: composição e diversidade de espécies em três ambientes diferentes*. Bromélia, 5(1-4): 55-65.
- BARTHLOTT, B. SCHMIT-NEUERBURG, V. NIEDER, J. & ENGWALD S. 2001. *Diversity and abundance of vascular epiphytes: a comparison of secondary vegetation and primary montane rain Forest in the Venezuelan Andes*. Plant Ecology 152: 145-156.
- BASTOS, M. D. A. 1998. *Informações básicas do município de Florianópolis*. Instituto de planejamento urbano de Florianópolis SC. 1º edição, 16 p.
- BENZING, D.H. 1976 Bromeliad trichomes: structure, function and ecological significance. *Selbyana*, 1:330-348 p.
- 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. 1980. *The biology of the bromeliads*. Califórnia: Mad River Press.
- BENZING, D.H. 1986. *The vegetative basis of vascular epiphytism*. Selbyana 9:23 - 43.
- BENZING, D.H. 1990. *Vascular epiphytes*. Cambridge University Press. New York, 354 p.
- BENZING, D.H. 1995. *Vascular epiphytes*. In LOWMAN, M. D. & NADKARNI, N. M. ed. Forest canopies. San Diego: Academic Press. 1995.
- BENZING, D.H. & OTT, D. W.1981. *Vegetative reduction in epiphytic Bromeliaceae and Orchidaceae: its origin and significance*. Biotropica 13(2): 131 – 140.
- BREIER, T. B. 1999. *Florística e ecologia de epífitos vasculares em uma floresta costeira do sul do Brasil*. Dissertação de mestrado em botânica, UFRGS, 83 p.

- BONNET, A. 2001. Diversidade e distribuição de Bromélias epifíticas em diferentes estádios sucessionais da Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina. Dissertação de mestrado em Biologia Vegetal, Universidade Federal de Santa Catarina . 105 p.
- CATLING, P.M & LEFKOVITCH, L. P. 1989. *Associations of vascular epiphytes in a Guatemalan Cloud Forest*. Biotropica, 21(1): 35 – 40.
- CARUSO, M. M. L. 1983. *O desmatamento da Ilha de Santa Catarina de 1500 aos dias atuais*. Ed. UFSC, Florianópolis, 158 p.
- CENTRO DE ESTUDOS DE CULTURA E CIDADANIA – CECCA. 1997. *Unidades de Conservação e áreas protegidas da ilha de Santa Catarina, caracterização e legislação insular*. Florianópolis – SC, 85 p.
- CONNEL, J. H. & SLATYER R.O.1977.*Mechanisms of succession in natural communities and their role in community stability and organization*.The American naturalist 111: 1119 – 1144 (a “citation classic” in current contents nov. 13 de 1989).
- 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: Academia Press.
- DEAN, W 1996. *A Ferro e Fogo: A história e a devastação da Mata Atlântica brasileira*. Warren Dean , tradução Cid Knipel Moreira; revisão técnica José Augusto Drummond, SP. Companhia das letras. 484 p.
- EMBRAPA, 1999. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro-RJ) *Sistema braileiro de classificação de solos*. Brasília: Embrapa. Produção de Informação; RJ: Embrapa Solos, 412 p.
- 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): 33-39 p.
- FREIBERG, M. 1996. *Spatial distribution of vascular epiphytes on three emergent Canopy trees in French Guiana*. Biotropica 28(3): 345-355.

- GATTI, A. L. S. 2000. *O componente epifítico vascular na reserva natural de Salto Morato, Guaraqueçaba – PR*. Dissertação de mestrado em botânica, UFPR, 93 p.
- GARAY, I. E. G. e DIAS, B. F.S. 2001. *Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais: avanços conceituais e revisão de novas metodologias de avaliação e monitoramento/* Petrópolis: ed. Vozes. 430 p.
- GARCÍA-SUÁREZ M., RICO-GRAY, V. & SERRANO H.2003. *Distribution and abundance of Tillandsia spp. (Bromeliaceae) in the Zapotilán Valley, Puebla, México*. Plant Ecology 166: 207-215.
- GENTRY, A.H. & DODSON, C.H. 1987. *Contribution of nontrees to species richness of a tropical Rain Forest*. Biotropica 19(2): 149-156.
- GILMARTIN, A. J. 1973. *Transsandinian distribution of Bromeliaceae in Ecuador* ecology. 54 (6): 1389-1393.
- GUERRA, T. M. & ORTH, A. I. 2003. *Ecologia da polinização de Dyckia encholirioides var. encholirioides (Bromeliaceae, Pitcairnioideae), na Ilha de Santa Catarina*. In: VI Congresso de Ecologia do Brasil, Fortaleza. 2003. Pag. 376-378.
- HIETZ, P. 1997. *Population dynamics of epiphytes in a Mexican humid montane Forest*. Journal of Ecology 85: 767-775.
- HIETZ, P., AUSSERRER J. & SCHINDLER 2002. *Growth, maturation and survival of epiphytic bromeliads in a Mexican humid montane Forest*. Journal of Ecology 18:177-191.
- HOELTGEBAUM, M. P. 2003. *Composição Florística e distribuição espacial de Bromélias epifíticas em diferentes estágios sucessionais da Floresta Ombrófila Densa- Parque Botânico do Morro do Baú – Ilhota/SC*. Dissertação de Mestrado na Biologia Vegetal. Universidade Federal de Santa Catarina, 140 p.
- HORN FILHO, N. O.; LEAL, P. C. & OLIVEIRA, J. S. 2000. *Problemas de degradação nos ecossistemas costeiros da ilha de Santa Catarina, Brasil*. Publicação Aciesp - 109 p.
- IBGE, 1992. *Manual Técnico da Vegetação Brasileira: Série Manuais Técnicos em Geociências nº 1*. Rio de Janeiro.

- IPUF, 1997. Estudos ambientais da grande Florianópolis. Instituto de planejamento urbano de Florianópolis SC.
- KLEIN, R. M. 1969. Árvores nativas da Ilha de Santa Catarina. *Ínsula* (3): 3-93.
- KLEIN, R. M. 1978. Mapa Fitogeográfico do Estado de Santa Catarina. *Flora Ilustrada Catarinensis*. Itajaí. 23 p.
- KLEIN, R. M. 1979-1980. Ecologia da Flora e vegetação do vale do Itajaí. *Sellowia*. 31-32: 9-389 p.
- LANGSDORFF, G. H. von 1812 Bemerkungen auf einer Reise um die Welt. Verlag bei Friedrich Wilmans, p. 160 – 184. In: HARO, M. A. P. de (Org.). *Ilha de Santa Catarina; relatos de viajantes estrangeiros nos séculos XVIII e XIX*. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1990 – 333 p.
- LEME, E. M. C. & MARIGO, L. C. 1993. *Bromélias na Natureza*. Ed. Marigo Comunicação Visual, RJ, 184 p.
- LEME, E. M. C. 1997 *Canistrum – Bromélias da Mata atlântica*. Ed. Salamandra, RJ. 107 p.
- LEME, E. M. C. 1998. *Canistropsis – Bromélias da Mata atlântica*. Ed. Salamandra, RJ. 143 p.
- LEME, E. M. C. 2000. *Nidularium – Bromélias da Mata atlântica*. Ed. Salamandra, RJ. 264 p.
- 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.
- MATOS, J. Z. 2000. *Ecologia de bromélias com ênfase em *Vriesea incurvata* Gaud. (Bromeliaceae), em áreas com vegetação primária e secundária da floresta tropical atlântica, no sul do Brasil*. Dissertação de Mestrado em recursos Genéticos Vegetais. UFSC. 91 p.
- MENDES, H. F.; MARCONDES, C. B. & PINHO, L.C. de. 2003. *A new phytotelmatic species of *Monopelopia* Fittkau, 1962 (Insecta: Díptera: Chironomidae: Tanypodinae) from South Brazil*. *Zootaxa* 262: 1-10 .
- MERWIN, M. C., RENTMEESTER S. A. & NADKARNI, N. M. 2003. *The Influence of Host Tree Species on the Distribution of Epiphytic Bromeliads in Experimental Monospecific Plantations, La Selva, Costa Rica*. *Biotropica* 35(1): 37-47.

- MILLER, D; WARREN & MILLER I. 1994. Orquídeas do alto da Serra. *Da Mata Atlântica pluvial do sudeste do Brasil*. Ed. 2 . Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 256 p.
- MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; MYERS, N. e ROBLES GIL, P. 1999. *Hotspots: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions*. Cemex, Conservation International, Agrupacion Sierra Madre, Ciudad Mexico.
- MUELLER-DOMBOIS, D; ELLENBERG, H. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. New York USA: John Wiley & Sons. 547 p.
- NIEDER, J., IBISCH, P.L & BARTHLOTT, W. 1997. *Biodiversidad de epífitas – una cuestión de escala*. Revista Del Jardin Botânico Nacional. Vol 12-13.
- OLIVEIRA, R. R. & ZAÚ, A . S. 1995. Método alternativo de subida em árvore. *Bromélia* 2, (1): 6-11.
- PERRY, D. O. 1978. A method of access into the crowns of emergent and canopy trees. *Biotropica* 10. (2):155-157.
- 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.
- 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 de versant (forêt atlantique) à Santa Catarina – Brasil*. Tese de Doutorado, E. N. G. R. E. F., Nancy, França. 251 p.
- QUEIROZ, M. H.; MENDONÇA, E. N.; SILVA, M.; VENTURI, S.; VIEIRA N. K.; HIENDLMAYER, R.; MAZZOLI, M.; TIEPO E. N.; ANER U.; TOMAZI A .; FILHO, E. F.; ANDREATTA, I. C. T.; BERKENBROCK I. 2002. Avaliação do grau de implementação das unidades de conservação da Ilha de Santa Catarina. *Anais do III Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação*, Fortaleza - CE. pág. 405-415.
- REITZ, R.; KLEIN, R.M. & REIS, A . 1978. Projeto madeira Santa Catarina. Itajaí, *Sudesul – Governo do estado de Santa Catarina*. IBGE, 320 p.

- REITZ, R. 1983. *Bromeliáceas e a Malária– Bromélia Endêmica*. Flora Ilustrada Catarinense, fascículo Bromélias. 559 p.
- REIS, A . 1993. Manejo e conservação das florestas catarinenses. *Tese de professor titular*, UFSC, Florianópolis, SC. 137 p.
- ROGALSKI, J. M. 2002. Distribuição espacial de Bromélias e Aráceas epifíticas em diferentes situações topográficas de Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina. *Dissertação de Mestrado em Biologia Vegetal*, Universidade Federal de Santa Catarina, 147 p.
- RUDOLF, D., RAUER, G., NIEDER, J & BARTHLOTT, W. 1998. *Distributional patterns of epiphytes in the canopy and phorophyte characteristics in a wesrtern andean rain forest in Ecuador*. *Selbyana* 19(1):27-33.
- SANTA CATARINA 1986. Gabinete de planejamento e coordenação geral. Subchefia de estatística, geografia e informática. *Atlas de Santa Catarina*. RJ. Aerofoto Cruzeiro. 173 p.
- SAZIMA, M.; BUZATO, S. & SAZIMA, I. 1995. *Polinização de Vriesea por morcegos no sudeste brasileiro*. *Bromélia* 2 (4): 29-37.
- SAZIMA, M. 1999. *Bat-pollinated flower assemblages and bat visitors at two atlantic Forest sites in Brazil*. *Annals of Botany* 83: 705-712.
- SAZIMA, M. 2000. *Polinização por beija-flores em Nidularium e gêneros relacionados* 5:189-196. In: LEME, E. M. C. *Nidularium 2000 – Bromélias da Mata Atlântica*. Sextante Artes. RJ.
- SCHÄFFER, W. B. & PROCHNOW M. 2002. *A Mata Atlântica e você: como preservar, recuperar e se beneficiar da mais ameaçada floresta brasileira*. Brasília ; APREMAVI, -156 p.
- SMITH, L. B. & DOWNS, R.J. 1974. *Pitcairnioideae (Bromeliaceae)*. *Flora Neotropica* 14(1): 1-658.
- SMITH, L. B. & DOWNS, R.J. 1977. *Tillandsioideae (Bromeliaceae)*. *Flora Neotropica* 14(2): 663-1492.
- SMITH, L. B. & DOWNS, R.J. 1979. *Bromelioideae (Bromeliaceae)*. *Flora Neotropica* 14(3): 1493-2142.
- SOKAL, R. R. & HOLF, F. J. 1969. *Biometry*. San Francisco: Freeman and company. 340 p.

SOUZA, R. C. O. S. & NEVES, L. J. 1996. *Anatomia foliar de quatro espécies de Tillandsia*. Bromélia (3) 28-39.

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.

VELOSO, H. P. & KLEIN, R. M. 1957. As comunidades e associações vegetais da mata pluvial do sul do Brasil II Dinamismo e fidelidade das espécies em associações do município de Brusque, Estado de SC. *Sellowia* 9 - 124.

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

8. ANEXOS - 1

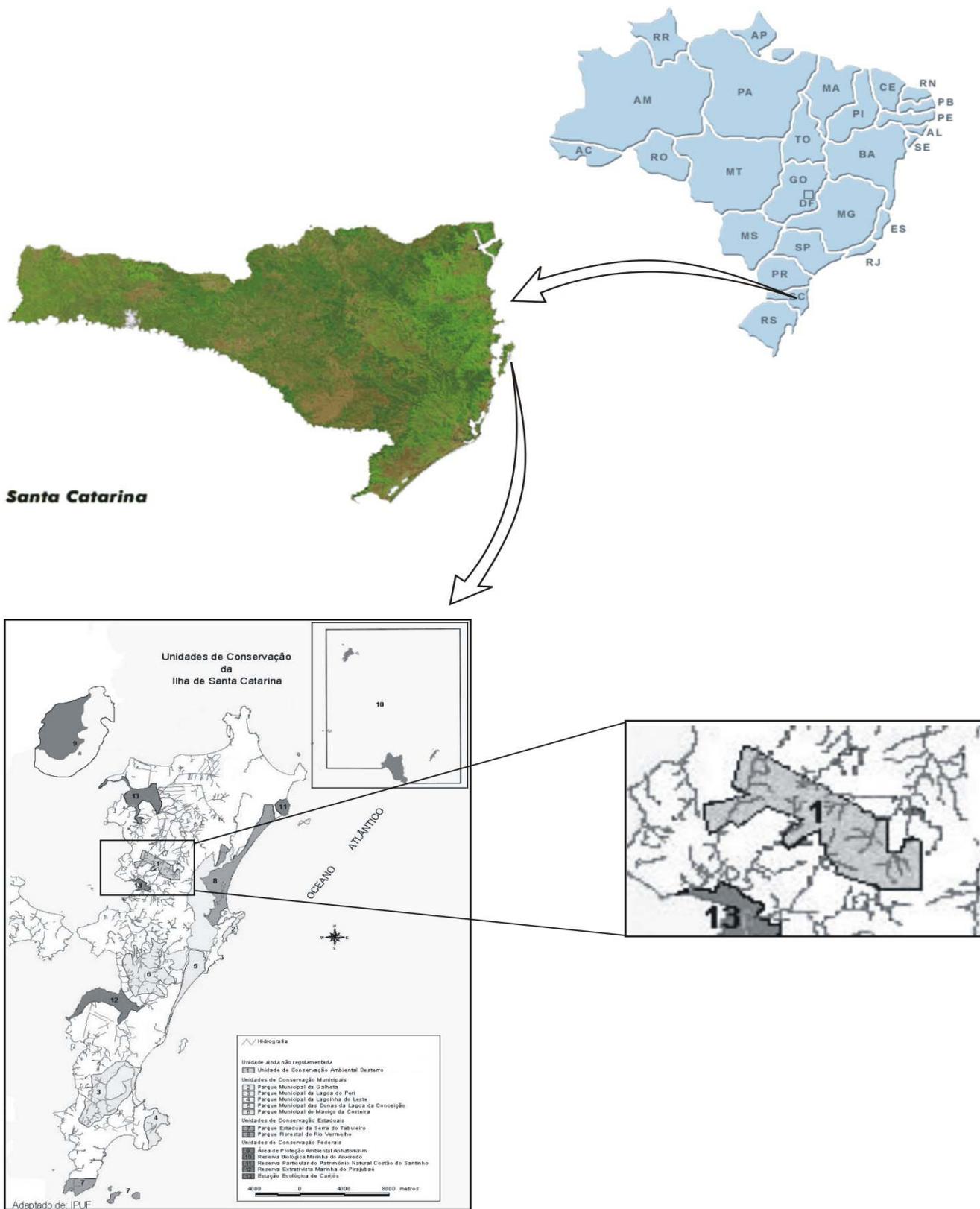


Figura 1. Mapa do Brasil, de Santa Catarina e da Ilha de Florianópolis, destacando a Unidade de Conservação Ambiental Desterro-UCAD/UFSC. (fonte Queiroz *et al.* 2002)

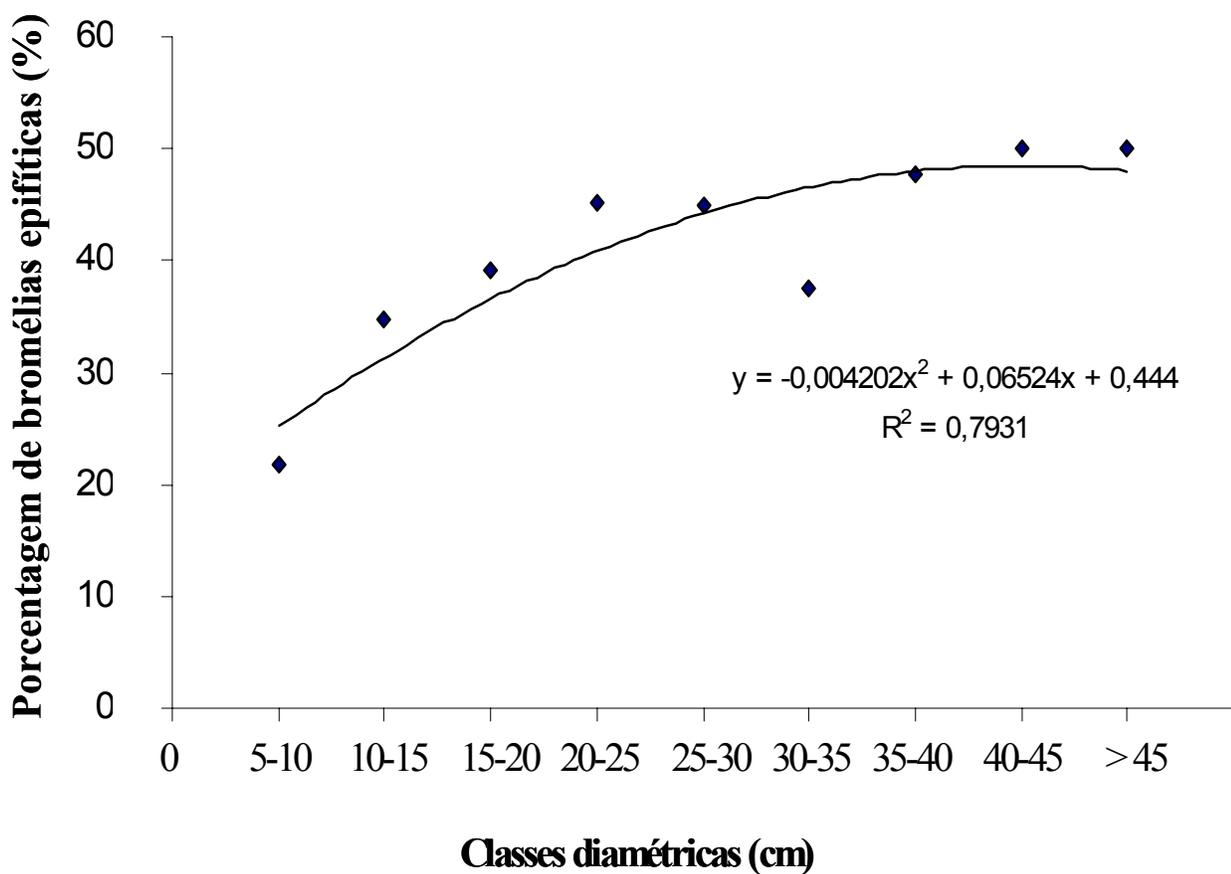


Figura 2: Distribuição de bromélias epifíticas dentro de classes diamétricas, de indivíduos arbóreos, em três estádios sucessionais na Unidade de Conservação Ambiental Desterro, Ilha de Santa Catarina/SC, 2004.

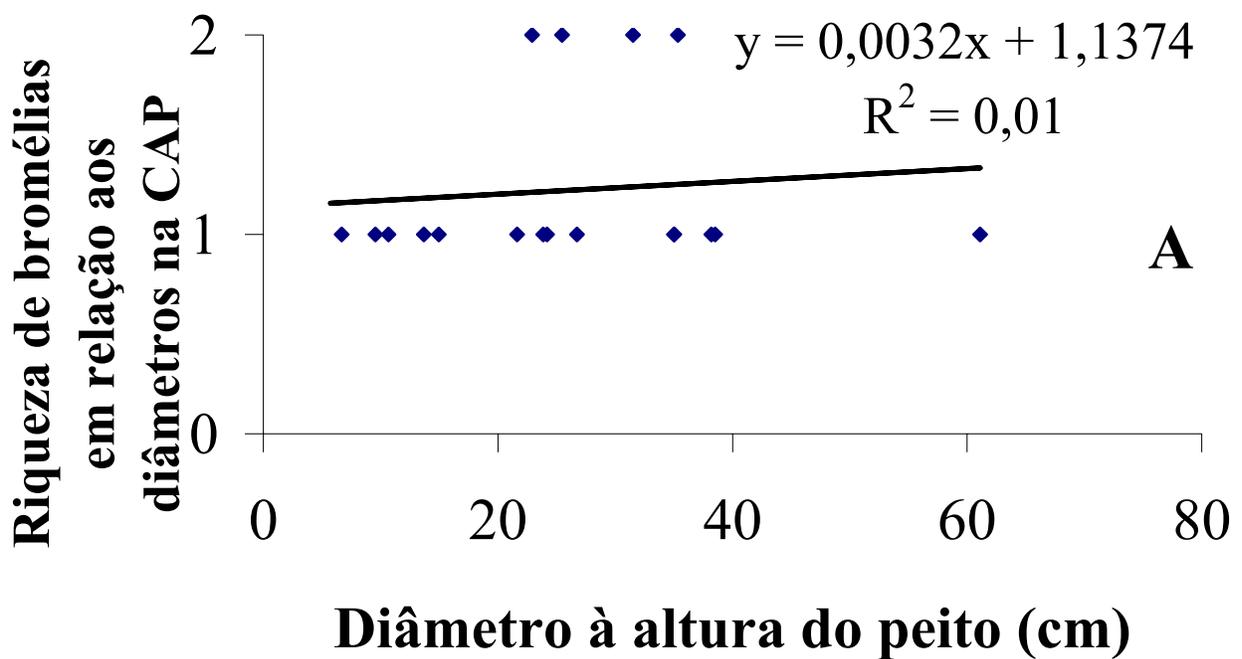


Figura 3. Distribuição de espécies de bromélias epifíticas dentro de classes diamétricas de indivíduos arbóreos; **A** - na Comunidade Arbórea Pioneira (CAP) na Unidade de Conservação Ambiental Desterro, Ilha de Santa Catarina/SC, 2004.

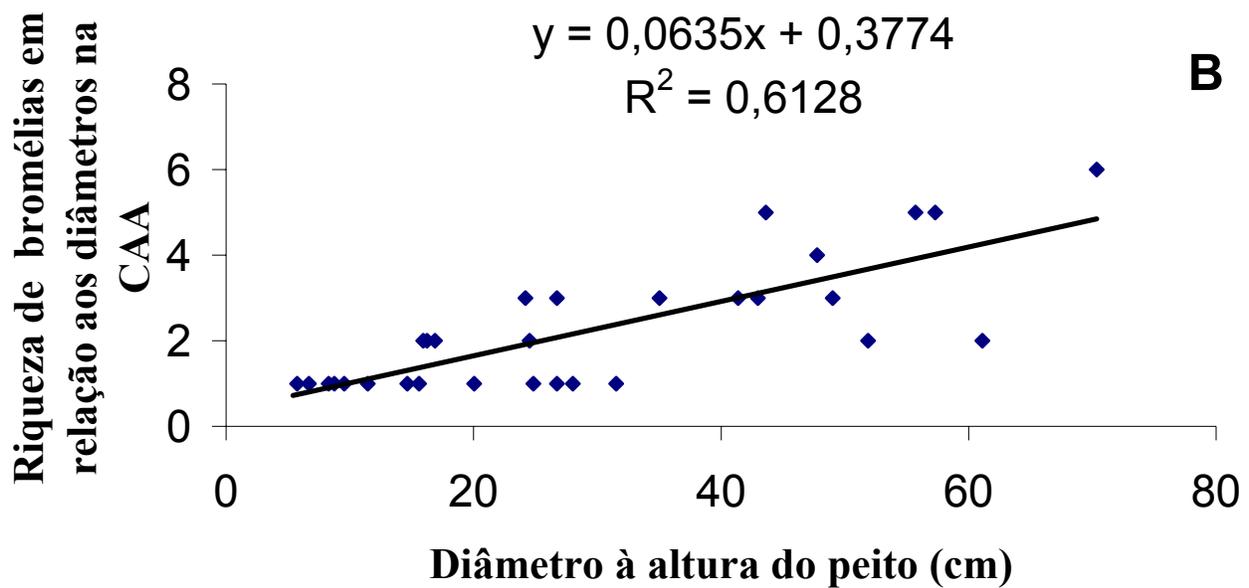


Figura 4. Distribuição de espécies de bromélias epifíticas dentro de classes diamétricas de indivíduos arbóreos; **B** - Comunidade Arbórea Avançada (CAA) na Unidade de Conservação Ambiental Desterro, Ilha de Santa Catarina/SC, 2004.

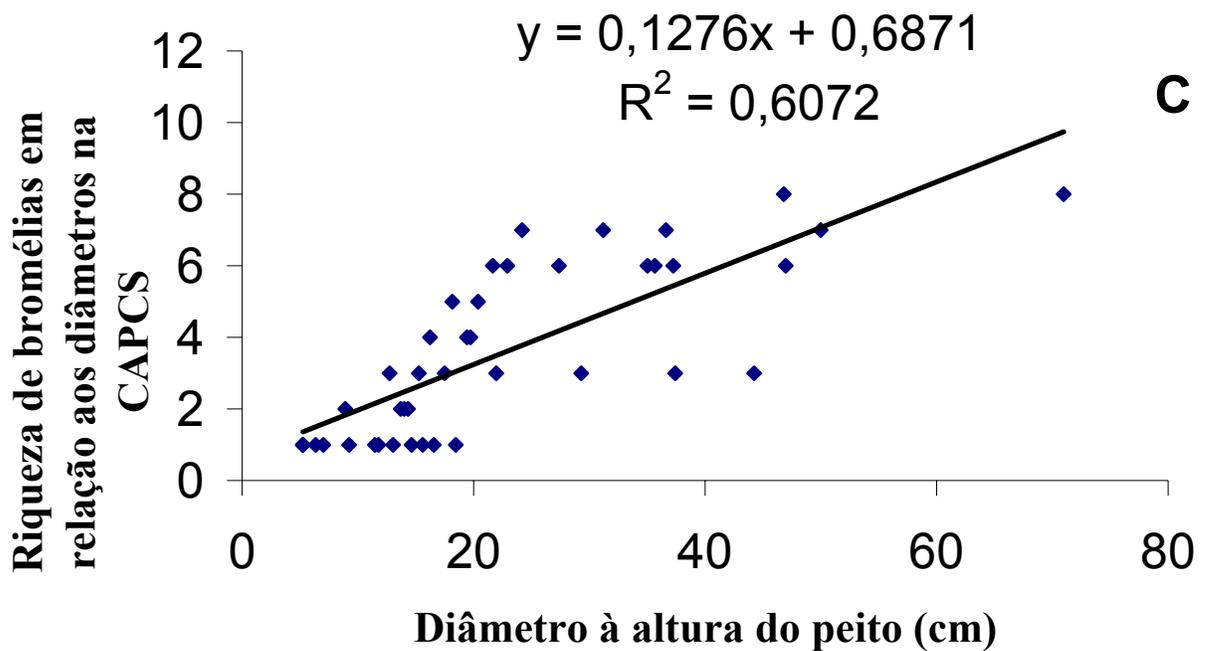


Figura 5. Distribuição de espécies de bromélias epifíticas dentro de classes diamétricas de indivíduos arbóreos; C - na Comunidade Arbórea Primária com Corte Seletivo (CAPCS) na Unidade de Conservação Ambiental Desterro, Ilha de Santa Catarina/SC, 2004..



1



2



3



4



5



6



7

Figura 6. Fotos das bromélias epifíticas: **1.** *Vriesea platynema*; **2.** *Vriesea philippocoburgii*; **3.** *Vriesea incurvata*; **4.** *Vriesea flammea*; **5.** *Vriesea rodigasiana*; **6.** *Vriesea scalaris*; **7.** *Vriesea vagans*. (Fotos do autor: 1;2;3;4 e 7. Fotos 5 e 6 Marcia P. Hoeltgebaum)



8



9



10



11



12

Figura 7. Foto das bromélias epifíticas: 8. *Tillandsia usneoides*; 9. *Tillandsia geminiflora*; 10. *Tillandsia stricta*; 11. *Tillandsia tenuifolia*; 12. *Nidularium innocentii*. (Fotos do autor: 8;9;10;11 e 12)



13



14



15



16

Figura 8. Foto das bromélias epifíticas: **13.** *Aechmea nudicaulis*; **14.** *Billbergia zebrina*; **15.** *Aechmea lindenii*; **16.** *Edmundoa lindenii*. (Fotos do autor: 13;14 e 16. Foto 15 Annet Bonnet)

9. ANEXOS - 2

Tabela-1.Coordenadas geográficas dos três estádios sucessionais estudados na Unidade de Conservação Ambiental Desterro (UCAD), Florianópolis – SC – Brasil. 2004

Estádios sucessionais	Latitude	Longitude	Altitude (m)
Comunidade Arbórea Pioneira	27° 31' 57,2'' S	48° 29' 22,4'' W	105
Comunidade Arbórea Avançada	27° 31' 35,8'' S	48° 29' 21,9'' W	197
Comunidade Arbórea Primária com Corte Seletivo	27° 32' 32,8'' S	48° 28' 41,9'' W	315

Tabela 2. Área (m²) dos transectos e número de indivíduos arbóreo estimado por hectares (ha) onde foram levantados os 60 indivíduos arbóreos dentro das classes de diâmetro nas três diferentes comunidades na Unidade de Conservação Ambiental Desterro, Ilha de Santa Catarina/SC, 2004. Comunidade Arbórea Pioneira (CAP); Comunidade Arbórea Avançada (CAA) e Comunidade Arbórea Primária com Corte Seletivo (CAPCS).

Classes diamétricas (cm)	CAP		CAA		CAPCS	
	(m²)	Ind/ha	(m²)	Ind/ha	(m²)	Ind/ha
5 < 10	220	909	240	833	168	1190
10 ≤ 20	204	980	334	598	360	555
> 20	642	311	432	463	340	588
Total		2200		1894		2333

Tabela 3. Lista das espécies arbóreas, famílias e o número de ocorrência nas comunidades, Arbórea Pioneira (CAP), Arbórea Avançada (CAA) e Arbórea Primária com Corte Seletivo (CAPCS) na Unidade de Conservação Ambiental Desterro, Ilha de Santa Catarina/SC, 2004.

Espécies arbóreas	Famílias	CAP	CAA	CAPCS	Total
<i>Aegiphilla cf. sellowiana</i> Cham.	Verbenaceae	1			1
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg	Euphorbiaceae	1	1	1	3
<i>Alibertia concolor</i> (Cham.) Müll. Arg.	Rubiaceae			1	1
<i>Alseis floribunda</i> Schott.	Rubiaceae			1	1
<i>Andira anthelmia</i> (Vell.) J.F. Macbr.	Fabaceae	1			1
<i>Aspidosperma australe</i> A. DC.	Apocynaceae			2	2
<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC	Apocynaceae		1	1	2
<i>Bathysa australis</i> (St. Hil.) Benth. & Hook. F	Rubiaceae		3	1	4
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Meliaceae	2	2	4	8
<i>Calyptranthes lucida</i> Mart. Ex DC	Myrtaceae		4		4
<i>Casearia decandra</i> Jacq	Flacourtiaceae		1		1
<i>Casearia sylvestris</i> SW.	Flacourtiaceae	4	1		5
<i>Cecropia glaziovii</i> Snethlage	Cecropiaceae	2			2
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Meliaceae	2	1		3
<i>Chryzophyllum dusenii</i> Cronquist.	Sapotaceae		1		1
<i>Coussapoa shottii</i> Miq.	Moraceae			1	1
<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez	Lauraceae		1	3	4
<i>Cryptocarya</i> sp.	Lauraceae		1		1
<i>Cybistax antisiphilitica</i> (Mart.) Mart.	Bignoniaceae	4			4
<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne & Planch.	Araliaceae		1		1
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk	Sapidaceae		1		1
<i>Eugenia handroana</i> D. Legrand	Myrtaceae			4	4

Tabela 3 (continuação)

Espécies arbóreas	Famílias	CAP	CAA	CAPCS	Total
<i>Eugenia pruinosa</i> D. Legran	Myrtaceae			2	2
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	Areaceae			2	2
<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	Moraceae		2		2
<i>Ficus organensis</i> Miq.	Moraceae			1	1
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	Nyctaginaceae	2		1	3
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	Meliaceae	1			1
<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	Olacaceae		1	4	5
<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	Euphorbiaceae		1	1	2
<i>Hirtella hebeclada</i> Moric. ex DC	Chrysobalanaceae		1	1	2
<i>Ilex theazans</i> Mart.	Aquifoliaceae	4			4
<i>Inga striata</i> Benth.	Fabaceae	1			1
<i>Marlierea eugeniopsoides</i> (D. Legrad & Kausel) D. Legrand	Myrtaceae			3	3
<i>Marlieria</i> sp.	Myrtaceae		1		1
<i>Miconia cabussu</i> Hoehne	Melastomataceae			1	1
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	Melastomataceae	13			13
<i>Mollinedia triflora</i> (Spreng.) Tul.	Monimiaceae		2	1	3
<i>Myrcia pubipetala</i> Miq.	Myrtaceae		1		1
<i>Myrcia rostrata</i> DC	Myrtaceae	1	2		3
<i>Myrcia tijucensis</i> Kiaersk.	Myrtaceae		1		1
<i>Myrsine</i> cf. <i>membranacea</i>	Myrsinaceae			1	1
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees & Mart.	Lauraceae		1	1	2
<i>Nephelea setosa</i> (Kaulf.) R. M. Tryon	Cyatheaceae		2	1	3

Tabela 3 (continuação)

Espécies arbóreas	Famílias	CAP	CAA	CAPCS	Total
<i>Neomitranthes glomerata</i> (D. Legrand) D. Legrand	Myrtaceae		4	3	7
<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees) Mez	Lauraceae	1			1
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Ness	Lauraceae			2	2
<i>Ocotea</i> sp.	Lauraceae			1	1
<i>Pera glabrata</i> (Schott) OPEP ex Baill.	Euphorbiaceae		1	1	2
<i>Persea willdenowii</i> Kosterm.	Lauraceae			1	1
<i>Piptocarpha tomentosa</i> Baker	Asteraceae	9			9
<i>Platymiscium froribundum</i> Vogel	Fabaceae	1			1
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roem. & Schult.	Rubiaceae	4			4
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A Robyns.	Bombacaceae			1	1
<i>Psychotria suterella</i> Müll. Arg	Rubiaceae	1	3	3	7
<i>Pterocarpus</i> sp	Fabaceae	1			1
<i>Rollinia sericea</i> (R.E.Fr) R. E. Fr	Annonaceae	1	4		5
<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll. Arg.	Rubiaceae	1	1	1	3
<i>Rudgea</i> sp1.	Rubiaceae		1	6	7
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth	Elaeocarpaceae		4		4
<i>Solanum pseudoquina</i> A. ST. - Hil.	Solanaceae			2	2
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C. Burger, Lanj. & Wess. Boer	Moraceae		1		1
<i>Talauma ovata</i> A. ST. – Hil.	Magnoliaceae		1		1
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae		1		1
<i>Tibouchina</i> sp	Melastomataceae	1	1		1

Tabela 3 (continuação)

Espécies arbóreas	Famílias	CAP	CAA	CAPCS	Total
<i>Tocoyena sellowiana</i> (Cham. & Schltdl) K. Schumm.	Rubiaceae	1			1
<i>Trichilia lepidota</i> Mart.	Meliaceae		1		1
<i>Vantanea compacta</i> (Schnizl.) Cuatrec.	Humiriaceae		1		1
<i>Virola bicuhyba</i> (Schott ex Spreng.) Warb.	Myristicaceae		2		2
<i>Xylopia brasiliensis</i> Sprengel	Annonaceae		1		1
Total		60	60	60	180

Tabela 4. Espécies de bromélias epifíticas amostradas nos troncos e nas copas dos indivíduos arbóreos em três estádios sucessionais na Unidade de Conservação Ambiental Desterro, Ilha de Santa Catarina/SC, 2004. Comunidade Arbórea Pioneira (CAP); Comunidade Arbórea Avançada (CAA) e Comunidade Arbórea Primária com Corte Seletivo (CAPCS).

	CAP		CAA		CAPCS		Diásporo
	Tronco	Copa	tronco	copa	tronco	copa	
Bromélias epifíticas							
Subfamília Bromelioideae							
<i>Aechmea lindenii</i> Baker				x	x	x	Carnoso
<i>Aechmea nudicaulis</i> (Linnaeus) Grisebach				x	x	x	Carnoso
<i>Billbergia zebrina</i> (Herbert) Lindley	x		x	x			Carnoso
<i>Edmundoa lindenii</i> (Regel) Leme				x	x		Carnoso
<i>Nidularium innocentii</i> Lemaire			x	x	x	x	Carnoso
Subfamília Tillandsioideae							
<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.				x		x	Plumoso
<i>Tillandsia geminiflora</i> Brongniart	x	x	x	x		x	Plumoso
<i>Tillandsia stricta</i> Solander			x	x	x	x	Plumoso
<i>Tillandsia tenuifolia</i> Linnaeus				x		x	Plumoso
<i>Vriesea incurvata</i> Gaudichaud				x	x	x	Plumoso
<i>Vriesea philippocoburgii</i> Wawra				x		x	Plumoso
<i>Vriesea platynema</i> Gaudichaud					x	x	Plumoso
<i>Vriesea flammea</i> L. B. Smith				x		x	Plumoso
<i>Vriesea vagans</i> (L. B. Smith) L. B. Smith	x	x	x	x	x	x	Plumoso
<i>Vriesea scalaris</i> E. Morren			x	x	x	x	Plumoso
<i>Vriesea rodigasiana</i> E. Morren						x	Plumoso
Total	3		14		15		

Tabela 5. Número de espécies de bromélias epifíticas, porcentagem de indivíduos colonizados, número de espécies arbóreas e número de famílias em cada classe de diâmetro nas três comunidades florestais na Unidade de Conservação Ambiental Desterro, Ilha de Santa Catarina/SC, 2004. Total de 60 indivíduos arbóreas em cada uma das comunidades.

Classes diamétricas (cm)	Espécies de bromélias epifíticas	% de indivíduos arbóreas colonizados por bromélias	Número de espécies arbóreas	Número de famílias dos ind. Arbóreas
5 < 10	5	26,6%	29	18
10 ≤ 20	13	56,6%	37	21
> 20	16	85%	35	21

Tabela 6. Número de famílias, espécies arbóreas com bromélias, espécies de bromélias epifíticas nas classes de diamétricas nas três comunidades florestais na Unidade de Conservação Ambiental Desterro, Ilha de Santa Catarina/SC, 2004. Comunidade Arbórea Pioneira (CAP); Comunidade Arbórea Avançada (CAA) e Comunidade Arbórea Primária com Corte Seletivo (CAPCS).

Comunidade Arbórea Pioneira

Classes diamétricas (cm)	Nº. de Famílias arbóreas	Nº. esp. Arbóreas colonizadas	Nº. ind. Arbóreos não colonizados	Espécies bromélias	de
5 < 10	8	4	11	2	
10 ≤ 20	9	5	9	1	
> 20	6	3	4	2	
Total	15	10	21	3	

Comunidade Arbórea Avançada

Classes diamétricas (cm)	Nº. de Famílias arbóreas	Nº. esp. Arbóreas colonizadas	Nº. ind. Arbóreos não colonizados	Espécies bromélias	de
5 < 10	9	5	9	3	
10 ≤ 20	11	6	12	5	
> 20	14	17	1	13	
Total	21	25	16	14	

Comunidade Arbórea Primária com Corte Seletivo

Classes diamétricas (cm)	Nº. de Famílias arbóreas	Nº. esp. Arbóreas colonizadas	Nº. ind. Arbóreos não colonizados	Espécies bromélias	de
5 < 10	7	6	9	3	
10 ≤ 20	11	17	2	11	
> 20	10	13	2	15	
Total	17	33	12	15	

Tabela 7. Valores referentes aos qui-quadrados, da colonização das espécies de bromélias epifíticas entre as classes diamétricas nas três comunidades estudadas preferência por tronco e copa, na Unidade de Conservação Ambiental Desterro/UFSC, 2004.

Comunidades florestais	Tronco	Copa
Arbórea Pioneira	($\chi^2 = 0,53$ (Gl=2; $p < 0,05$))	($\chi^2 = 26,13$ (Gl=2; $p > 0,05$))
Arbórea Avançada	($\chi^2 = 8,35$ (Gl=2 $p > 0,05$))	($\chi^2 = 33,98$ (Gl=2; $p > 0,05$))
Arbórea Primária com Corte Seletivo	($\chi^2 = 23,03$ (Gl=2; $p > 0,05$))	($\chi^2 = 28,96$ (Gl=2; $p > 0,05$))
Nas três comunidades	($\chi^2 = 18,02$ (Gl=2; $p > 0,05$))	($\chi^2 = 81,21$ (Gl=2; $p > 0,05$))

Tabela 8. Espécies arbóreas, famílias e grau de cobertura (GC) das bromélias epifíticas no tronco e na copa dos indivíduos colonizados, adaptado de Fournier (1974), onde GC: 0 = 0%; 1=1-25%; 2=26-50%; 3=51-75%; 4=76-100%. Comunidade Arbórea Pioneira na Unidade de Conservação Ambiental Desterro, Ilha de Santa Catarina/SC, 2004.

Espécies arbóreas da classe diamétrica 1 = 5 < 10 cm	Famílias	Gctronco	Gccopa
<i>Ilex theazans</i> Mart.	Aquifoliaceae	1	
<i>Andira anthelmia</i> (Vell.) J.F. Macbr.	Fabaceae		
<i>Tibouchina</i> sp	Melastomataceae	1	
<i>Posoqueria</i> □ <i>atifólia</i> (Rudge) Roem. & Schult.	Rubiaceae		
Espécies arbóreas classe diamétrica 2 = 10 < 20 cm	Famílias	Gctronco	Gccopa
<i>Rollinia sericea</i> (R.E.Fr) R. E. Fr	Annonaceae		
<i>Cybistax antisiphilitica</i> (Mart.) Mart.	Bignoniaceae		
<i>Cybistax antisiphilitica</i> (Mart.) Mart.	Bignoniaceae		1
<i>Casearia sylvestris</i> SW.	Flacourtiaceae		
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	Melastomataceae		1
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	Melastomataceae		
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	Melastomataceae		
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	Melastomataceae	1	
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	Melastomataceae		
<i>Cabrlea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Meliaceae		
<i>Piptocarpha tomentosa</i> Baker	Asteraceae	1	1
<i>Piptocarpha tomentosa</i> Baker	Asteraceae		1
<i>Piptocarpha tomentosa</i> Baker	Asteraceae		1
<i>Piptocarpha tomentosa</i> Baker	Asteraceae		1
<i>Piptocarpha tomentosa</i> Baker	Asteraceae		1
<i>Piptocarpha tomentosa</i> Baker	Asteraceae		1

Tabela 8 (continuação)

Espécies arbóreas da classe diamétrica 3 = > 20 cm	Famílias	Gctronco	Gccopa
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	Melastomataceae		
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	Melastomataceae		1
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	Melastomataceae		1
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	Melastomataceae		1
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	Melastomataceae		1
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	Melastomataceae		1
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	Melastomataceae		1
<i>Cabrlea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Meliaceae		1

Tabela 9. Lista de espécies arbóreas, famílias e grau de cobertura (GC) das bromélias epifíticas nos troncos e nas copas dos indivíduos arbóreos, adaptado de Fournier (1974), onde GC: 0= 0% 1=1-25%; 2=26-50%; 3=51-75%; 4=76-100%. Comunidade Arbórea Avançada na Unidade de Conservação Ambiental Desterro, Ilha de Santa Catarina/SC, 2004.

Espécies arbóreas da classe diamétricas 1 = 5 < 10 cm	Famílias	Gctronco	Gccopa
<i>Nephelea setosa</i> (Kaulf.) R. M. Tryon	Cyatheaceae	1	
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Mull. Arg	Euphorbiaceae	1	
<i>Casearia decandra</i> Jacq	Flacourtiaceae		1
<i>Mollinedia triflora</i> (Spreng.) Tul.	Monimiaceae		1
<i>Bathysa australis</i> (St. Hil.) Benth. & Hook. F	Rubiaceae	1	
Espécies arbóreas da classe diamétrica 2 = 10 < 20 cm	Famílias	Gctronco	Gccopa
<i>Rollinia sericea</i> (R. E. Fr) R. E. Fr	Annonaceae		1
<i>Rollinia sericea</i> (R. E. Fr) R. E. Fr	Annonaceae		
<i>Xylopia brasiliensis</i> Sprengel	Annonaceae	1	
<i>Cabrlea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Meliaceae	1	
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C. Burger, Lanj. & Wess. Boer	Moraceae	1	
<i>Myrcia tijuensis</i> Kiaersk.	Myrtaceae		1
<i>Bathysa australis</i> (St. Hil.) Benth. & Hook. F	Rubiaceae		1
Espécies arbóreas da classe diamétrica 3= > de 20 cm	Famílias	Gctronco	Gccopa
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae	1	1
<i>Rollinia sericea</i> (R. E. Fr) R. E. Fr	Anonaceae		1
<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC	Apocynaceae	1	1
<i>Sloania guianensis</i> (Aubl.) Benth	Eleucarpaceae	1	1
<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	Euphorbiaceae		1
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp ex Baill.	Euphorbiaceae		1

Tabela 9 (continuação)

Espécies arbóreas da classe diamétrica 3= > de 20 cm	Famílias	Getronco	Gccopa
<i>Casearia sylvestris</i> SW.	Flacourtiaceae		1
<i>Vantanea compacta</i> (Schnizl.) Cuatrec.	Humiriaceae	1	4
<i>Cryptocarya</i> sp.	Lauraceae	1	2
<i>Talauma ovata</i> A. ST. – Hil.	Magnoliaceae	1	3
<i>Cabranea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Meliaceae		2
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Meliaceae	1	1
<i>Trichilia lepidota</i> Mart.	Meliaceae	1	3
<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	Moraceae		1
<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	Moraceae	1	1
<i>Myrcia rostrata</i> DC.	Myrtaceae		1
<i>Myrcia rostrata</i> DC.	Myrtaceae	1	1
<i>Rudgea</i> sp1.	Rubiaceae		
<i>Diatenopteris sorbifolia</i> Radlk	Sapindaceae		1

Tabela 10. Lista de espécies arbóreas, famílias e grau de cobertura (GC) das bromélias epifíticas nos troncos e nas copas dos indivíduos arbóreos, adaptado de Fournier (1974), onde GC:0=0%; 1=1-25%; 2=26-50%; 3=51-75%; 4=76-100%. Comunidade Arbórea Primária com Corte Seletivo na Unidade de Conservação Ambiental Desterro, Ilha de Santa Catarina/SC, 2004.

Espécies arbóreas classe diamétrica 1 = 5 < 10 cm	Famílias	Gctronco	Gccopa
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	Arecaceae		
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Meliaceae	1	
<i>Eugenia handroana</i> D. Legrand	Myrtaceae		1
<i>Marlierea eugeniopsoides</i> (D. Legrad & Kausel) D. Legrand	Myrtaceae		
<i>Marlierea eugeniopsoides</i> (D. Legrad & Kausel) D. Legrand	Myrtaceae	1	
<i>Rudgea</i> sp2.	Rubiaceae	1	
<i>Rudgea</i> sp3.	Rubiaceae		
Espécies arbórea classe diamétrica 2= 10 < 20 cm	Famílias	Gctronco	Gccopa
<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC.	Apocynaceae	1	1
<i>Hirtella hebeclada</i> Moric. Ex. DC	Chrysobalanaceae		
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. Ex Baill	Euphorbiaceae	1	1
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg	Euphorbiaceae	1	
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Ness	Lauraceae	1	3
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Ness	Lauraceae	1	
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees & Mart.	Lauraceae	1	1
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Meliaceae	1	
<i>Myrsine</i> cf. <i>membranacea</i>	Myrsinaceae	1	
<i>Neomitranthes glomerata</i> (D. Legrand) D. Legrand	Myrtaceae		2
<i>Eugenia handroana</i> D. Legrand	Myrtaceae		
<i>Eugenia pruinosa</i> D. Legrand	Myrtaceae	1	1

Tabela 10 (continuação)

Espécies arbórea classe diamétrica 2= 10 < 20 cm	Famílias	Gctronco	Gccopa
<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	Olacaceae		1
<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez.	Lauraceae	1	2
<i>Rudgea</i> sp4.	Rubiaceae	1	
<i>Psychotria suterella</i> Müll. Arg	Rubiaceae		
<i>Rudgea</i> cf. <i>Jasminoides</i> (Cham.) Müll. Arg.	Rubiaceae		1
<i>Solanum pseudoquina</i> A. ST. – Hil.	Solanaceae	1	1
Espécies arbóreas classe diamétrica 3= > de 20 cm	Famílias	Gctronco	Gccopa
<i>Aspidosperma australe</i> A. DC.	Apocynaceae	1	4
<i>Aspidosperma australe</i> A. DC.	Apocynaceae	1	4
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A Robyns.	Bombacaceae	1	3
<i>Bathysa australis</i> (St. Hil.) Benth & Hook. F.	Euphorbiaceae	1	2
<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	Euphorbiaceae	1	3
<i>Ocotea</i> sp.	Lauraceae	1	1
<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez.	Lauraceae	1	2
<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez.	Lauraceae	1	2
<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez.	Lauraceae	1	2
<i>Persea willdenowii</i> Kosterm.	Lauraceae	1	1
<i>Coussapoa shottii</i> Miq.	Moraceae	1	2
<i>Eugenia pruinosa</i> D. Legrand	Myrtaceae	1	2
<i>Eugenia handroana</i> D. Legrand	Myrtaceae	1	2
<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	Olacaceae	1	3
<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	Olacaceae	1	1

Tabela 10 (continuação)

Espécies arbóreas classe diamétrica 3= > de 20 cm	Famílias	Gctronco	Gccopa
<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	Olacaceae	1	2
<i>Alseis floribunda</i> Schott.	Rubiaceae	1	4
<i>Solanum pseudoquina</i> A. ST. – Hil.	Solanaceae	1	3

Tabela 11. Número de indivíduos arbóreos colonizados com seus respectivos índices de grau de cobertura das bromélias epifíticas no tronco e na copa nas três comunidades: Arbórea Pioneira (CAP), Arbórea Avançada (CAA) e Arbórea Primária com Corte Seletivo (CAPCS) na Unidade de Conservação Ambiental Desterro, Florianópolis SC, 2004.

Classe diamétrica de 5 < 10 cm dos indivíduos arbóreos																		
	CAP						CAA						CAPCS					
Grau de cobertura (%)	0	1	2	3	4	T	0	1	2	3	4	T	0	1	2	3	4	T
Tronco	18	2	-	-	-	20	17	3	-	-	-	20	17	3	-	-	-	20
Copa	20	-	-	-	-	20	18	2	-	-	-	20	19	1	-	-	-	20

Classe diamétrica de 10 < 20 cm dos indivíduos arbóreos																		
	CAP						CAA						CAPCS					
Grau de cobertura (%)	0	1	2	3	4	T	0	1	2	3	4	T	0	1	2	3	4	T
Tronco	19	1	-	-	-	20	17	3	-	-	-	20	8	12	-	-	-	20
Copa	18	2	-	-	-	20	17	3	-	-	-	20	10	8	1	1	-	20

Classe diamétrica > de 20 cm dos indivíduos arbóreos																		
	CAP						CAA						CAPCS					
Grau de cobertura (%)	0	1	2	3	4	T	0	1	2	3	4	T	0	1	2	3	4	T
Tronco	19	1	-	-	-	20	10	10	-	-	-	20	2	18	-	-	-	20
Copa	7	13	-	-	-	20	2	13	2	2	1	20	2	3	8	4	3	20

0 = 0%; **1** = 1 – 25%; **2** = 26 – 50%; **3** = 51 – 75% e **4** = 76 – 100%. **T** = Total de indivíduos arbóreos

Tabela 12. Valores médios do grau de cobertura das bromélias epifíticas, dos indivíduos arbóreos de cada classe diamétrica, no tronco e copa dos indivíduos arbóreos nas três comunidades florestais estudadas (CAP, CAA e CAPCS) na Unidade de Conservação Ambiental Desterro/Ilha de Santa Catarina, 2004.

Classes diamétricas	Forófito	CAP	CAA	CAPCS	Grau de cobertura
05 < 10 cm	tronco	2,50%	3,70%	3,70%	3,30%
	copa	0%	2,50%	1,20%	1,25%
10 ≤ 20 cm	tronco	1,20%	3,70%	15%	6,60%
	copa	2,50%	3,70%	16,20%	7,50%
> 20 cm	tronco	1,20%	12,50%	22,50%	12%
	copa	16,20%	33,70%	53,70%	34,50%

Tabela 13. Valores médios do grau de cobertura das bromélias epifíticas, dos indivíduos arbóreos de cada comunidade florestal (CAP, CAA e CAPCS), no tronco e copa dos indivíduos arbóreos nas três comunidades florestais estudadas na Unidade de Conservação Ambiental Desterro/Ilha de Santa Catarina, 2004.

Classes diamétricas	CAP/grau de cobertura tronco	CAP/grau de cobertura da copa
05 < 10 cm	2,50%	0%
10 ≤ 20 cm	1,20%	2,50%
> 20 cm	1,20%	16%
Total	1,60%	6,25%

Classes diamétricas	CAA/grau de cobertura tronco	CAA/grau de cobertura da copa
05 < 10 cm	3,70%	2,50%
10 ≤ 20 cm	3,70%	3,70%
> 20 cm	12,50%	33,70%
Total	6,66%	13,30%

Classes diamétricas	CAPCS/grau de cobertura tronco	CAPCS/grau de cobertura da copa
05 < 10 cm	3,70%	1,20%
10 ≤ 20 cm	15,00%	16,20%
> 20 cm	22,50%	53,70%
Total	13,70%	23,75%

