

VALENTIN GEORGEVICH SUHOGUSOFF

**EPÍFITAS VASCULARES DO PARQUE ESTADUAL
DA ILHA ANCHIETA (PEIA), UBATUBA, SP,
BRASIL : COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA,
FITOSSOCIOLOGIA E ASPECTOS DE
ECOFISIOLOGIA.**

**Tese apresentada ao Instituto de Botânica da
Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São
Paulo, como parte dos requisitos exigidos para a
obtenção do título de DOUTOR em
BIODIVERSIDADE VEGETAL E MEIO
AMBIENTE, na Área de Concentração de Plantas
Vasculares em Análises Ambientais.**

SÃO PAULO - SP

DEZEMBRO / 2006

VALENTIN GEORGEVICH SUHOGUSOFF

**EPÍFITAS VASCULARES DO PARQUE ESTADUAL
DA ILHA ANCHIETA (PEIA), UBATUBA, SP,
BRASIL : COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA,
FITOSSOCIOLOGIA E ASPECTOS DE
ECOFISIOLOGIA.**

**Tese apresentada ao Instituto de Botânica da
Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São
Paulo, como parte dos requisitos exigidos para a
obtenção do título de DOUTOR em
BIODIVERSIDADE VEGETAL E MEIO
AMBIENTE, na Área de Concentração de Plantas
Vasculares em Análises Ambientais.**

ORIENTADOR: DR. JOSÉ MARCOS BARBOSA

CO-ORIENTADOR: DR. LUIZ MAURO BARBOSA

Ficha Catalográfica elaborada pela Seção de Biblioteca do Instituto de Botânica

Suhogusoff, Valentin Georgevich
S947e Epífitas vasculares do Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA), Ubatuba,
SP, Brasil: composição florística, fitossociologia e aspectos de ecofisiologia /
Valentin Georgevich Suhogusoff -- São Paulo, 2007.
170 p. il.

Tese (Doutorado)-- Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio
Ambiente, 2007
Bibliografia.

1. Epífitas. 2. Florística. 3. Fitossociologia. I. Título

CDU 581.526.44

Ao meu pai George Emilianovich Suhogusoff
e meu tio Dimitry Suhogusoff (*In memoriam*).

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Prof. Dr. José Marcos Barbosa que me acolheu e se tornou um grande companheiro.

Ao meu co-orientador Prof. Dr. Luiz Mauro Barbosa que também me orientou no mestrado e tornou possível assim esta fase do meu aprendizado.

Aos meus caros alunos da Universidade do Grande ABC em nome de Michelle Aparecida de Lima Sobrinho e Fernanda Alves Vargas e Bruna Khattar Soares, do Centro Universitário São Camilo, pela amizade e ajuda na coleta de dados.

Ao Dr. José Carlos Casagrande da UFSCar pelas análises das plantas.

Às pessoas que trabalham no PEIA, em nome da Dra. Maria de Jesus Robim, pela ajuda fornecida sempre que foi necessário como estadias, materiais e dados sobre a ilha.

Aos amigos Prof. José Roberto Cassiano e profa. Ana Elvira Casadei Iorio pela revisão da língua portuguesa.

Ao Prof. Dr. Isac de Castro, do Centro Universitário São Camilo, pela ajuda na realização dos cálculos estatísticos.

À Helena Bononi pela colaboração na tradução para a língua Inglesa.

Ao pessoal do Herbário SP pela identificação das espécies e ajuda nos métodos de coleta do material botânico, em nome de Eduardo Catharino.

Ao Shoey Kanashiro pela ajuda na identificação de espécies e material bibliográfico.

À professora Dra. Solange C. Mazzoni-Viveiros pelas indicações bibliográficas na elaboração deste trabalho.

Ao professor Dr. Fabio Barros pelas valiosas sugestões na revisão desta tese.

Márcia Regina Angelo da Secretaria, que com a sua simpatia, sempre deu “uma força” em momentos difíceis do trajeto desta pós-graduação.

Ao meu mestre da graduação Prof. Walcir José Fieri, em cujo exemplo me espelhei para seguir a carreira de biólogo e por quem tenho profunda admiração.

À minha esposa Suzanne e meus filhos Ana Luisa e Yuri por compreenderem a minha ausência em algumas vezes quando fui solicitado.

Em especial, ao meu amigo Prof. Dr. José Maurício Piliackas e esposa Valéria Piliackas, cujas contribuições e amizade, foram fundamentais para a elaboração desse trabalho.

A Árvore da Serra

— As árvores, meu filho, não têm alma!

E esta árvore me serve de empecilho...

É preciso cortá-la, pois, meu filho,

Para que eu tenha uma velhice calma!

— Meu pai, por que sua ira não se acalma?!

Não vê que em tudo existe o mesmo brilho?!

Deus pos almas nos cedros... no junquilha...

Esta árvore, meu pai, possui minh'alma! ...

— Disse — e ajoelhou-se, numa rogativa:

«Não mate a árvore, pai, para que eu viva!»

E quando a árvore, olhando a pátria serra,

Caiu aos golpes do machado bronco,

O moço triste se abraçou com o tronco

E nunca mais se levantou da terra!

SUMÁRIO

RESUMO GERAL	xxii
GENERAL SUMARY	xxiv
INTRODUÇÃO GERAL	1
REVISÃO DE LITERATURA	4
1. Fisionomia Vegetal da Costa Litorânea Brasileira	4
1.1 Introdução	4
1.1.1 Classificações da vegetação litorânea	5
1.2 Restinga	7
1.3 Mata Atlântica	14
2. Flora Epífita	16
3. Ação antrópica sobre o litoral brasileiro	20
3.1 Aspectos gerais	20
3.2 Ocupação da Ilha Anchieta	22
3.3 Aspectos gerais sobre turismo e meio ambiente	25
3.3.1 Conceitos	25
3.3.2 Impactos ambientais causados pelo (eco)turismo	28
LITERATURA CITADA	33

CAPÍTULO I

ASPECTOS ECOLÓGICOS E FISIOLÓGICOS DA REPRODUÇÃO SEXUADA DE BROMÉLIAS EPÍFITAS EXISTENTES NO PARQUE ESTADUAL DA ILHA ANCHIETA (PEIA) – UBATUBA, SÃO PAULO, BRASIL.	42
RESUMO	43
ABSTRACT	44
1. INTRODUÇÃO	45
2. MATERIAL E MÉTODOS	47
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	51
3.1 Teste de germinação	51
3.2 Análise do número de frutos e sementes	57
3.3 Índice da Capacidade de Ocupação (ICO)	63
4. CONCLUSÕES	65
5. LITERATURA CITADA	66

CAPÍTULO II

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLOGIA DA FLORA EPÍFITA VASCULAR DAS TRILHAS INTERPRETATIVAS DO PARQUE ESTADUAL DA ILHA ANCHIETA (PEIA) – UBATUBA/SP, BRASIL.	70
RESUMO	71
ABSTRACT	72
1. INTRODUÇÃO	73
2. MATERIAL E MÉTODOS	76
2.1 Caracterização da área de estudo	76
2.2 Levantamento florístico	80
2.3 Levantamento fitossociológico da flora epífita	81
2.3.1 Área de trilha	81
2.3.2 Praias	82
2.3.3 Mata de restinga	82
2.4 Análise Fitossociológica	82
2.4.1 Análise das epífitas	82
2.4.2 Análise dos forófitos	83
2.4.3 Análise estatística	83
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	84
3.1 Florística	84

CAPÍTULO II - Continuação

3.2 Fitossociologia	98
3.2.1 Região de Mata Latifoliada	99
3.2.2 Região de Restinga	104
4. CONCLUSÕES	114
5. LITERATURA CITADA	115

CAPÍTULO III

INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA E DA UMIDADE RELATIVA DO AR E DETERMINAÇÃO DO ESTADO TRÓFICO EM <i>Tillandsia stricta</i> LINDL. (BROMELIACEAE), OCORRENTE NO PARQUE ESTADUAL DA ILHA ANCHIETA, UBATUBA, SP.	121
RESUMO	122
ABSTRACT	123
1. INTRODUÇÃO	124
2. MATERIAL E MÉTODOS	126
2.1 Caracterização do local de estudo	126
2.2 Análise da temperatura e umidade relativa do ar	127
2.3 Análise dos elementos minerais das folhas de <i>Tillandsia stricta</i>	128
2.4 Análise dos ventos	128
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	129
3.1 Análise da temperatura, umidade relativa do ar e direção do vento	129
3.2 Análise dos elementos minerais nas folhas de <i>Tillandsia stricta</i>	136
4. CONCLUSÕES	139
5. LITERATURA CITADA	140
CONSIDERAÇÕES FINAIS	143

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I

Tabela 1	Porcentagem (%) e Índice de Velocidade de Germinação (IVG) de bromeliáceas epífitas existentes no Parque estadual da Ilha Anchieta – Ubatuba/SP. zoo = zoocórica; ane = anemocórica.	51
Tabela 2	Porcentagem de Germinação (%) e Índice de Velocidade de Germinação (IVG) da espécie <i>Tillandsia stricta</i> - bromeliácea epífita - existente no Parque Estadual da Ilha Anchieta – Ubatuba/SP.	54
Tabela 3	Análise dos aspectos reprodutivos de seis espécies de epífitas vasculares presentes no Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA) – 2003/2005. Onde: NF = número médio de frutos; NS = número médio de sementes por fruto; S = Sobrevida; CR = Capacidade Reprodutiva; VIE = Valor de Importância Epifítica; ICO = Índice de Capacidade de Ocupação; (A) = anemocórica; (Z) = zoocórica.	57

CAPÍTULO II

Tabela 1	Análise dos índices de similaridade de Jaccard entre as áreas estudadas presentes no Parque Estadual da Ilha Anchieta, Ubatuba (SP) em 2004. PP = Praia do Presídio, TSG = Trilha do Saco Grande, TR = Trilha da Represa, TS = Trilha da Praia do Sul, RES = Restinga, TPAS = Trilha Praia das Palmas - Praia do Sul, TPA = Trilha da Praia das Palmas, PE = Praia do Engenho, TE = Trilha da Praia do Engenho, PS = Praia do Sul, PPA = Praia das Palmas, TM = Trilha do Mirante, TPPA = Trilha Praia das Palmas. Os valores em negrito representam similaridade igual ou superior a 50%.....	96
Tabela 2	Parâmetros fitossociológicos da flora epífita vascular da Trilha do Saco Grande (TSG) realizada em 2005 no Parque Estadual da Ilha Anchieta – Ubatuba/SP. nfi = número de forófitos com a ocorrência da espécie i epifítica; FAi = frequência absoluta de forófitos com ocorrência da espécie i epifítica; FRi = frequência relativa dos forófitos com a presença de epífitas que apresenta a ocorrência da espécie i epifítica; VT = valor total; VIE = valor de importância epifítica; NM = nota média.	99

Tabela 3	Parâmetros fitossociológicos da flora epífita vascular da Trilha da Praia do Sul (TPS) realizada em 2005 no Parque Estadual da Ilha Anchieta – Ubatuba/SP. nfi = número de forófitos com a ocorrência da espécie i epifítica; FAi = frequência absoluta de forófitos com ocorrência da espécie i epifítica; FRi = frequência relativa dos forófitos com a presença de epífitas que apresenta a ocorrência da espécie i epifítica; VT = valor total; VIE = valor de importância epifítica; NM = nota média.	100
Tabela 4	Valores de importância extraídos de trabalhos envolvendo dados fitossociológicos de epífitas vasculares em florestas subtropicais do sul do Brasil.	103
Tabela 5	Parâmetros fitossociológicos da flora epífita vascular da Trilha da Praia das Palmas (TPPA) realizada em 2005 no Parque Estadual da Ilha Anchieta – Ubatuba/SP. nfi = número de forófitos com a ocorrência da espécie i epifítica; FAi = frequência absoluta de forófitos com ocorrência da espécie i epifítica; FRi = frequência relativa dos forófitos com a presença de epífitas que apresenta a ocorrência da espécie i epifítica; VT = valor total; VIE = valor de importância epifítica; NM = nota média.	104
Tabela 6	Parâmetros fitossociológicos da flora epífita vascular na restinga baixa (TR) realizada em 2005 no Parque Estadual da Ilha Anchieta – Ubatuba/SP. nfi = número de forófitos com a ocorrência da espécie i epifítica; FAi = frequência absoluta de forófitos com ocorrência da espécie i epifítica; FRi = frequência relativa dos forófitos com a presença de epífitas que apresenta a ocorrência da espécie i epifítica; VT = valor total; VIE = valor de importância epifítica; NM = nota média.	105
Tabela 7	Parâmetros fitossociológicos da flora epífita vascular da Praia do Sul (PS) realizada em 2005 no Parque Estadual da Ilha Anchieta – Ubatuba/SP. nfi = número de forófitos com a ocorrência da espécie i epifítica; FAi = frequência absoluta de forófitos com ocorrência da espécie i epifítica; FRi = frequência relativa dos forófitos com a presença de epífitas que apresenta a ocorrência da espécie i epifítica; VT = valor total; VIE = valor de importância epifítica; NM = nota média.	105
Tabela 8	Parâmetros fitossociológicos da flora epífita vascular da Praia das Palmas (PPA) realizada em 2005 no Parque Estadual da Ilha Anchieta – Ubatuba/SP. nfi = número de forófitos com a ocorrência da espécie i epifítica; FAi = frequência absoluta de forófitos com ocorrência da espécie i epifítica; FRi = frequência relativa dos forófitos com a presença de epífitas que apresenta a ocorrência da espécie i epifítica; VT = valor total; VIE = valor de importância epifítica; NM = nota média.	105

Tabela 9	Parâmetros fitossociológicos da flora epífita vascular da Praia do Presídio (PP) realizada em 2005 no Parque Estadual da Ilha Anchieta – Ubatuba/SP. nfi = número de forófitos com a ocorrência da espécie i epifítica; FAi = frequência absoluta de forófitos com ocorrência da espécie i epifítica; FRi = frequência relativa dos forófitos com a presença de epífitas que apresenta a ocorrência da espécie i epifítica; VT = valor total; VIE = valor de importância epifítica; NM = nota média.	106
-----------------	---	-----

CAPÍTULO III

Tabela 1	Temperatura e Umidade média ao longo de três regiões do Parque Estadual da Ilha Anchieta (Ubatuba/SP) entre 11h00 e 12h00 nos meses de setembro/2004, fevereiro/abril e agosto de 2005.	129
Tabela 2	Análise dos macro e micronutrientes existentes nas folhas de <i>Tillandsia stricta</i> (Bromeliaceae) presente no Parque Estadual da Ilha Anchieta – Ubatuba/SP em 2005. PP = Praia do Presídio; PPA = Praia das Palmas; TSG = Trilha do Saco Grande.	136

LISTA DE QUADROS

REVISÃO DE LITERATURA

Quadro 1	Quadro sinótico das classificações propostas para a vegetação litorânea segundo Fernandes (1998).	6
-----------------	---	---

CAPÍTULO 11

Quadro 1	Levantamento florístico das "pteridófitas" epífitas vasculares ao longo das Trilhas - Mirante, Represa, Saco Grande, Praia do Engenho, Praia das Palmas, Praia das Palmas para Praia do Sul, Praia do Presídio para Palmas e Praia do Sul - e Praias - Engenho, Sul, Presídio e Palmas (2003/2004).	85
Quadro 2	Levantamento florístico da flora epífita vascular (Filo Anthophyta) ao longo das Trilhas - Mirante, Represa, Saco Grande, Praia do Engenho, Praia das Palmas, Praia das Palmas para Praia do Sul, Praia do Presídio para Palmas e Praia do Sul - e Praias - Engenho, Sul, Presídio e Palmas (2003/2004).	86

LISTA DE FIGURAS

REVISÃO DE LITERATURA

Figura 1	Perfil da vegetação encontrada na Planície Litorânea e Serra do Mar :1- vegetação de praias e dunas, 2- vegetação sobre cordões arenosos, 3 - vegetação entre cordões arenosos, 4 - vegetação associada às depressões (brejo), 5 - floresta baixa de restinga, 6 - floresta alta de restinga, 7 - floresta de transição restinga-encosta, 8 - floresta de encosta (Mata Atlântica) Fonte: Carvalhal <i>et al.</i> 2004.....	12
Figura 2	Vista aérea da Ilha Anchieta que abriga o Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA). Fonte: Acervo do Parque Estadual da Ilha Anchieta – PEIA – 2005.	23
Figura 3	Praias Domingas Dias (direita da foto) e Lázaro (esquerda da foto), no município de Ubatuba (SP), vistas de um ponto da rodovia BR 101 em julho de 2000.	27

CAPÍTULO I

Figura 1	Contagem de sementes de <i>Vriesea friburgensis</i> para testes de germinação em laboratório (2004).	48
Figura 2	Caixa tipo Gerbox utilizada para testes de germinação. Espécie <i>Hohenbergia ramageana</i> (Bromeliaceae) com 10 dias de germinação.	48
Figura 3	Porcentagem de germinação (%) em tratamento de 20°C – Teste de Kruskal-Wallis ($P < 0,05$) - de epífitas vasculares existentes no Parque Estadual da Ilha Anchieta – Ubatuba/SP. Vf = <i>Vriesea friburgensis</i> ; Tg = <i>Tillandsia gardneri</i> ; Ts = <i>Tillandsia stricta</i> ; Qa = <i>Quesnelia arvensis</i> ; Ad = <i>Aechmaea distichantha</i> ; Hr = <i>Hohenbergia ramageana</i> ; Vg = <i>Vriesea gigantea</i>	52

Figura 4	Índice de Velocidade de Germinação (IVG) em tratamento de 20°C – Teste de Kruskal-Wallis ($P < 0,05$) - de epífitas vasculares existentes no Parque Estadual da Ilha Anchieta – Ubatuba/SP. Vf = <i>Vriesea friburgensis</i> ; Tg = <i>Tillandsia gardneri</i> ; Ts = <i>Tillandsia stricta</i> ; Qa = <i>Quesnelia arvensis</i> ; Ad = <i>Aechmaea distichantha</i> ; Hr = <i>Hohenbergia ramageana</i> ; Vg = <i>Vriesea gigantea</i>	53
Figura 5	Correlação entre as porcentagens de germinação (%) da espécie <i>Tillandsia stricta</i> - bromeliácea epífita - existente no Parque Estadual da Ilha Anchieta – Ubatuba/SP submetida a dois tratamentos de temperatura e três tipos de substrato.	55
Figura 6	Análise comparativa de Mann-Whitney ($P < 0,05$), mostrando diferença significativa do número de sementes produzidas pelas espécies de epífitas vasculares anemocóricas e zoocóricas encontradas no Parque Estadual da Ilha Anchieta – Ubatuba/SP.	58
Figura 7	Análise comparativa de Kruskal-Wallis ($P < 0,05$) mostrando diferença não-significativa do número de frutos produzidos pelas espécies de epífitas vasculares anemocóricas e zoocóricas encontradas no Parque Estadual da Ilha Anchieta – Ubatuba/SP.	59
Figura 8	Número de frutos de três espécies de epífitas vasculares com síndrome de dispersão anemocórica, encontradas no Parque Estadual da Ilha Anchieta – Ubatuba/SP em 2005. Vfri = <i>Vriesea friburgensis</i> ; Tstri = <i>Tillandsia stricta</i> ; Vgiga = <i>Vriesea gigantea</i>	60
Figura 9	Número de sementes/fruto de três espécies de epífitas vasculares com síndrome de dispersão anemocórica, encontradas no Parque Estadual da Ilha Anchieta – Ubatuba/SP em 2005. Vfri = <i>Vriesea friburgensis</i> ; Tstri = <i>Tillandsia stricta</i> ; Vgiga = <i>Vriesea gigantea</i>	61

CAPÍTULO II

Figura 1	Localização do Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA). Fonte: Guillaumont <i>et al.</i> 1989.	77
Figura 2	Tipos de vegetação presentes no Parque Estadual da Ilha Anchieta – Ubatuba/SP. Fonte: Guillaumon <i>et al.</i> 1989.	79
Figura 3:	Mapeamento do zoneamento do Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA).Fonte: Guillaumon <i>et al.</i> 1989.	80

Figura 4	Presença de epífitas vasculares sobre forófito na Praia do Presídio – Parque Estadual da Ilha Anchieta – Ubatuba 2004.....	85
Figura 5	Espécime raro da pteridófita <i>Huperzia linifolia</i> na Trilha do Saco Grande sobre forófito de <i>Terminalia catappa</i> , Parque Estadual da Ilha Anchieta, Ubatuba (SP) em 2004.	87
Figura 6	Detalhe da bromeliaceae <i>Tillandsia stricta</i> sobre forófito na Praia do Presídio, Parque Estadual da Ilha Anchieta, Ubatuba (SP) em 2004.....	87
Figura 7	Detalhe da cactácea <i>Epiphyllum phyllanthus</i> sobre forófito de <i>Terminalia catappa</i> na Praia do Presídio, Parque Estadual da Ilha Anchieta, Ubatuba (SP) em 2005.....	88
Figura 8	Orquídea <i>Vanilla chamissonis</i> presente na Trilha da Praia do Sul no Parque Estadual da Ilha Anchieta, Ubatuba (SP) em 2005.....	88
Figura 9	Representatividade (%) das famílias de epífitas vasculares presentes no Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA) – Ubatuba/SP- ao longo das Trilhas - Mirante, Represa, Saco Grande, Praia do Engenho, Praia das Palmas, Praia das Palmas / Praia do Sul, Praia do Presídio e das Palmas / Praia do Sul - e Praias – do Engenho, do Sul, do Presídio e das Palmas (2003/2004).	89
Figura 10	Distribuição das espécies e famílias de epífitas vasculares encontradas ao longo das trilhas e praias do Parque Estadual da Ilha Anchieta/ Ubatuba (SP) em 2004. TPA = Trilha da Praia das Palmas, PPA = Praia das Palmas, TPAS = Trilha Praia das Palmas - Praia do Sul, TS = Trilha da Praia do Sul, TM = Trilha do Mirante, PS = Praia do Sul, TPPA = Trilha Praia das Palmas, PP = Praia do Presídio, PE = Praia do Engenho, TSG = Trilha do Saco Grande, TR = Trilha da Represa e RES = Restinga.....	91
Figura 11	Gráfico comparativo, utilizando distâncias euclidianas (<i>Single Linkage</i>), da similaridade de espécies de epífitas vasculares encontradas ao longo das trilhas e praias do Parque Estadual da Ilha Anchieta em 2004 e das espécies encontradas nos manguezais da Praia Dura/ PD = e Picinguaba = BI – Ubatuba/SP. TPA = Trilha da Praia das Palmas, PPA = Praia das Palmas, TPAS = Trilha Praia das Palmas - Praia do Sul, TS = Trilha da Praia do Sul, TM = Trilha do Mirante, TS = Praia do Sul, TPPA = Trilha Praia das Palmas, PP = Praia do Presídio, PE = Praia do Engenho, TSG = Trilha do Saco Grande, TR = Trilha da Represa e RES = Restinga	92

Figura 12	Distribuição das trilhas e praias do Parque Estadual da Ilha Anchieta em 2004 – Ubatuba/SP. TPA = Trilha da Praia das Palmas, PPA = Praia das Palmas, TPAS = Trilha Praia das Palmas - Praia do Sul, TS = Trilha da Praia do Sul, TM = Trilha do Mirante, TS = Praia do Sul, TPPA = Trilha Praia das Palmas, PP = Praia do Presídio, PE = Praia do Engenho, TSG = Trilha do Saco Grande, TR = Trilha da Represa e RES = Restinga. As cores em preto representam áreas de Mata Latifoliada, verde a região de Restinga em regeneração natural, azul áreas de restinga antropizadas e em vermelho áreas de trilhas fortemente antropizadas.....	94
Figura 13	Análise do forófito ao longo das Trilhas do Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA) – Ubatuba/SP em 2005. TSG = Trilha do Saco Grande; TPS = Trilha da Praia do Sul; Mef = média de epífitas/forófito; Mne = maior n° de epífitas/forófito; Gc = grau de cobertura do forófito.	101
Figura 14	Análise do forófito ao longo das Trilhas do Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA) – Ubatuba/SP em 2005. TSG = Trilha do Saco Grande; TPS = Trilha da Praia do Sul; FRoc = frequência relativa de ocupação por espécies epifíticas.....	102
Figura 15	Análise do forófito ao longo das áreas de restinga do Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA) – Ubatuba/SP em 2005. TPPA = Trilha da Praia das Palmas; TR = Trilha da Restinga; PS = Praia do Sul; PPA = Praia das Palmas; PP = Praia do Presídio; Mef = média de epífitas/forófito; Mne = maior n° de epífitas/forófito; Gc = grau de cobertura do forófito.	109
Figura 16	Análise do forófito ao longo das áreas de restinga do Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA) – Ubatuba/SP em 2005. TPPA = Trilha da Praia das Palmas; TR = Trilha da Restinga; PS = Praia do Sul; PPA = Praia das Palmas; PP = Praia do Presídio. FRoc = Frequência relativa de ocupação por espécies epifíticas	110

CAPÍTULO III

Figura 1	Zoneamento das áreas de uso do espaço físico segundo o Plano de Manejo do Parque Estadual da Ilha Anchieta. PP = Praia do Presídio; PPA = Praia das Palmas; TSG = Trilha do Saco Grande Fonte: Parque Estadual da Ilha Anchieta.	127
-----------------	--	-----

Figura 2	Análise da diferença (ANOVA para $P < 0,05$) entre as temperaturas do ar de três regiões no Parque Estadual da Ilha Anchieta com presença da epífita <i>Tillandsia stricta</i> (Bromeliaceae). sg – Trilha do Saco Grande; pres = Praia do Presídio; palmas = Praia das Palmas. ...	130
Figura 3	Análise da diferença (ANOVA para $P < 0,05$) entre a umidade de ar de três regiões no Parque Estadual da Ilha Anchieta com presença da epífita <i>Tillandsia stricta</i> (Bromeliaceae). sg – Trilha do Saco Grande; pres = Praia do Presídio; palmas = Praia das Palmas.	131
Figura 4	Direção dos ventos na Ilha Anchieta entre 07/06/2005 e 07/12/2005 segundo Funcate (2006).	132
Figura 5	Direção dos ventos predominantes (DVP) e secundários (DVS) em relação à Praia do Presídio (PP), Trilha do Saco Grande (TSG) e Praia das Palmas (PPA). Seta pontilhada - indica presença de barreira geológica que estaria evitando a passagem do vento; Seta cheia - indica passagem livre do vento.	133
Figura 6	Detalhe (elipse) mostrando as elevadas altitudes ao sul da Praia das Palmas (PPA) que acabam barrando a chega de ventos no local. Fonte: Acervo do Parque Estadual da Ilha Anchieta (2005).	133
Figura 7	Detalhe (seta azul clara) mostrando a direção do vento secundáriosobre a Ilha Anchieta, em direção à Praia do Presídio (PP) e Trilha do Saco Grande (TSG). Fonte: Acervo do Parque Estadual da Ilha Anchieta (2005).	134
Figura 8	Bromeliácea <i>Tillandsia usneoides</i> presente na Praia do Presídio no Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA) no município de Ubatuba, São Paulo em 2006.	135

RESUMO GERAL

O presente estudo teve como objetivo avaliar o estado de regeneração natural de epífitas vasculares em áreas que sofreram ação antrópica no Parque Estadual da Ilha Anchieta, localizado no município de Ubatuba (SP), e discutir alguns fatores intrínsecos e extrínsecos que possam explicar a distribuição desse grupo ecológico nos ambientes estudados. Foram realizadas coletas do material botânico e dados fitossociológicos entre os anos de 2003 e 2005. Ao longo das trilhas do Parque, foram estabelecidas 40 parcelas de 5m x 5m para a coleta de dados fitossociológicos cujos principais fatores de análise foram o Valor de Importância Epifítico (VIE) e Grau de Cobertura do Forófito (Gc). Dessa forma, verificou-se que a família Bromeliaceae apresentou maior importância florística e fitossociológica com destaque para a espécie *Tillandsia stricta*. Sete espécies da família Bromeliaceae tiveram seus frutos e sementes recolhidos e contados para análises do percentual e velocidade de germinação (temperaturas de 20°C e 25°C), Capacidade Reprodutiva (CR) e Índice da Capacidade de Ocupação (ICO). Na temperatura de 20°C ocorreu uma diminuição da porcentagem e velocidade de germinação das espécies que apresentam síndrome de dispersão anemocórica. Esse grupo ainda apresentou diferenças quanto à relação número de frutos / sementes. As espécies zoocóricas não apresentaram diferenças significativas nos quesitos analisados. A espécie de maior representatividade no levantamento fitossociológico – *Tillandsia stricta* – também recebeu tratamento de germinação diferenciado sobre casca de *Terminalia catappa* e *Rapanea ferruginea*. Nesse tratamento, foi averiguada uma menor germinação (11%) quando comparada ao substrato de papel (72%), demonstrando que a casca pode apresentar substâncias que inibem a germinação. A espécie *T. stricta*

apresentou distribuição irregular em ambientes aparentemente semelhantes, foi feita então, uma análise do seu estado trófico em três regiões diferentes, através da presença de micro e macronutrientes nas folhas. Nesses locais, também foi realizada a análise da temperatura e da umidade relativa do ar, para averiguar a possível presença de microclimas que poderiam interferir na sua distribuição. A Praia do Presídio apresentou maior umidade relativa do ar e as plantas ali encontradas, exibiram maior concentração do micronutriente ferro - esses dois fatores podem estar favorecendo a presença da epífita nessa praia.

Palavras-chave: Epífitas vasculares, fitossociologia, florística, capacidade reprodutiva, micronutrientes.

GENERAL SUMMARY

This study intends to assess the status of natural regeneration of vascular epiphytes in areas which have suffered anthropic action at State Park of Anchieta Island located in the municipality of Ubatuba (SP) and, additionally, to discuss some intrinsic and extrinsic factors able to explain the distribution of that ecological group in the environments studied. Collections of botanical materials and phytosociological data took place from 2003 to 2005. Along the tracks at the Park 40 5m x 5m parcels were set to collect phytosociological data whose main factors analyzed were the Epiphytic Importance Value (VIE) and the Degree of coverage of Phorophyte (Gc). Through those analyzes it was verified that the Bromeliaceae family had more floristic and phytosociological significance, particularly the species *Tillandsia stricta*. Seven species of the Bromeliaceae family had their fruit and seeds collected and counted for analyses of percentage and speed germination (temperatures at 20°C and 25°C), Reproduction Capacity (CR) and Occupation Capacity Rate (ICO). In the temperature of 20°C it occurred a reduction of the percentage and speed of germination of the species that present syndrome of anemocoric dispersion. This group presented differences in the relation: number of fruit / number of seeds. The zoocoric species presented significant differences in the aspects analyzed. The species more represented in the phytosociological assessment – *Tillandsia stricta* – also received a different germination treatment on the bark of *Terminalia catappa* and *Rapanea ferruginea*. In that treatment smaller germination was verified (11%) in relation to the paper substract (72%), which evidences that the bark may have substances inhibiting germination. The species *T. stricta* presented irregular distribution in apparently similar environments. Then an

analysis of its trophic status was conducted in three different regions through the presence of micro- and macronutrients in leaves. In those places the temperature and the relative humidity of the air were also analyzed in order to check the possible presence of microclimates able to interfere with the distribution. “Presídio” Beach had higher relative humidity of the air and the plants found there had more concentration of the micronutrient iron. It is possible that those two factors may favor the presence of epiphytes on that beach.

Keywords: Vascular epiphyte, Bromeliaceae, phytosociology, floristic, reproduction capacity, micronutrients.

INTRODUÇÃO GERAL

A degradação ambiental, à qual estão sujeitas as zonas costeiras do Brasil, e, especificamente, as do Estado de São Paulo é notória. A ocupação da zona litorânea brasileira já vem de longa data, e a prática de atividades agrícolas ou construção de moradias, inclusive para lazer, tem causado grande destruição na vegetação original. Apesar de existirem leis que limitam ou controlam esse tipo de atividade, o processo de desmatamento e ocupação indiscriminada do solo vem ocorrendo de maneira continuada e intensa.

Contudo, pesquisas vêm sendo realizadas com o objetivo de buscar dados que visem possibilidades de amenizar ou evitar danos maiores aos ecossistemas apesar de, muitas vezes, não na mesma velocidade da destruição. Atualmente, as leis de proteção ambiental visam não somente a punição econômica do agente impactante, como também obrigam-no a desenvolver ou patrocinar projetos de recuperação das áreas por ele impactadas. Para a eficiência desses projetos, é importante o conhecimento sobre o funcionamento ecológico do(s) ecossistema(s) em questão nos seus diferentes aspectos, visando subsidiar, na prática, uma modelagem de recuperação.

Devido à imensa complexidade estrutural, bem como à riqueza de espécies e inter-relações existentes nos ecossistemas que caracterizam a zona costeira, a quantidade de informações técnicas e estruturais é insignificante e pouco consistente, principalmente em relação a determinados grupos vegetais. As plantas denominadas epífitas vasculares, formam um grupo relativamente pouco conhecido se comparado a outros grupos vegetais, principalmente nos ecossistemas litorâneos. A grande diversidade e densidade das epífitas vasculares nas regiões tropicais faz com que os estudos sobre essas plantas mereçam maior importância, pois elas podem chegar a representar a maior parte do número total de espécies

existentes num ecossistema e, conseqüentemente, influenciar significativamente na biodiversidade da região.

Por outro lado, o forófito exerce papel fundamental na caracterização ecológica do ecossistema. Os estudos fitossociológicos e florísticos das espécies arbóreas podem indicar o grau de degradação e/ou recuperação de um ecossistema. Portanto, a relação epífita-forófito passa a ser vista como uma importante aliada na averiguação dos estádios de conservação da floresta, bem como da ação antrópica exercida sobre ela. Estudos sobre a ecofisiologia das sementes, relacionados com a capacidade reprodutiva e potencial biótico das espécies, devem ser estimulados e são de importância fundamental para a elaboração de planos de recuperação ambiental. Além disso, outros fatores devem ser considerados para o ecossistema, em relação às plantas epífitas, como a salinidade presente no ar (salsugem), temperatura, umidade do ar e luminosidade, entre outros.

Portanto, um estudo sinecológico, que envolva plantas epífitas e seus forófitos associando-os as fatores abióticos, deve contribuir na modelagem de projetos de recuperação de áreas impactadas de ecossistemas costeiros no Estado de São Paulo ou outras regiões do país. Além disso, pelo fato de a Ilha Anchieta, local do presente estudo, ser um Parque Estadual, onde há um fluxo de visitantes muito grande, o conhecimento da estrutura florística e fitossociológica pode contribuir para o desenvolvimento de trabalhos com Educação Ambiental na região.

Objetivos desta pesquisa foram:

1º) Realizar o inventário da flora epífita ao longo de trilhas de mata latifoliada e restinga numa região insular que sofreu ação antrópica e, atualmente, encontra-se em estado de recuperação natural.

2º) Caracterizar fitossociologicamente a flora epifítica e, correlacioná-la com o grau de ocupação sobre os respectivos forófitos, nas trilhas de mata latifoliada e restinga antropizadas.

3º) Estudar a disseminação das espécies de bromélias epifíticas de maior importância, através da análise do número de sementes e frutos, bem como determinar a sua capacidade reprodutiva e índice de ocupação do meio através de testes de germinação.

4º) Avaliar os fatores ecológicos representativos que possam influenciar a distribuição de epífitas vasculares ao longo de algumas trilhas e praias no Parque Estadual da Ilha Anchieta.

REVISÃO DE LITERATURA

1. Fisionomia vegetal da costa litorânea brasileira

1.1 Introdução

A costa litorânea brasileira apresenta uma extensão de 9.200 km de linha real e 5.900 km de perímetro envolvente entre as latitudes 04° norte e 32° sul (Villwock 1994). Caracteriza-se por apresentar uma grande variedade de feições topográficas e condições ambientais relacionadas à interação de fatores abióticos marítimos e continentais (Araújo 1984). Apesar da aparente grande extensão do litoral, Seguío & Tessler (1984) afirmam que esse apresenta uma carência de grandes recortes e, portanto, sua extensão pode ser considerada modesta se confrontada com a área territorial do país.

Segundo Delaney (1965), entende-se por Planície Litorânea ou Costeira toda a extensão arenosa de origem marinha resultante de um recuo do mar. A costa brasileira foi dividida por Silveira em 1964 em cinco setores: norte, noroeste, leste, sudeste e sul, sendo que, o Estado de São Paulo, está inserido no penúltimo setor, que vai de Cabo Frio/RJ até Cabo de Santa Marta /SC (Seguío & Tessler 1984, Villwock 1994, Assis 1999).

A Costa Sudeste apresenta um conjunto de terras altas constituídas por embasamento cristalino granítico-gnáissico que avança até o mar constituindo promontórios rochosos que se alternam com reentrâncias que formam pequenas planícies (Guillaumon *et al.* 1989, Villwock 1994), contrastando assim, com a caracterização geral da falta de recortes, para o litoral brasileiro, descrito por Seguío & Tessler (1984).

Nesse contexto, a distribuição atual das plantas constitui, inicialmente, um problema ecológico, pois envolve aspectos paleoambientais vinculados a fatores climáticos e geográficos, além dos de ordem puramente intrínseca, como os genéticos (Fernandes 2003), justificando a presença de feições fisionômicas vegetais ricas e distintas (Araújo 1984) cuja nomenclatura e/ou classificação não apresentam um consenso geral na comunidade científica.

1.1.1 Classificações da vegetação litorânea

Ab' Sáber (2003) afirma que “o território brasileiro, devido à sua magnitude espacial, comporta um mostruário bastante completo das principais paisagens e ecologias do Mundo Tropical”. Esse fato chama a atenção para as possíveis dificuldades de se tratar o problema da classificação e nomenclatura da comunidade vegetal brasileira.

Fernandes (1998) enquadra a vegetação litorânea nas categorias Arboreto Climácico perenifólio/Arboreto Edáfico Marítimo e Arboreto Edáfico Pluvial. O mesmo autor cita vários critérios universais e nacionais de classificação que englobam as formações litorâneas segundo critérios muito diversos de fatores edáficos, fisionômicos, climáticos ou mesmo fenológicas (Quadro 1).

Quadro 1: Quadro sinótico das classificações propostas para a vegetação litorânea segundo Fernandes (1998).

Categoria Universal	Categoria Nacional
Floresta Pluvial (Shimper 1903)	Floresta Atlântica/Das Encostas (Campos 1929)
Formações Arbóreas /Úmidas/Edáficas/ Floresta Aberta do Litoral (Burtt-Davy 1939)	Formações Florestais ou Arbóreas/Mata Atlântica (Santos 1943)
Formações com Clima de Floresta Pluvial Tropical (Dansereau 1949)	Formações Florestais/Floresta Estacional Subcaducifolia tropical esclerófila litorânea (Andrade - Lima 1966)
Formações Litorais Fechadas do Tipo Formações Climáticas de Baixa ou Média Altitude/Formações Florestais Edáficas Floresta Paludosa e Floresta Periodicamente Inundada (Aubréville 1956)	Formação da Planície Litorânea/Floresta Paludosa Litorânea/ Floresta Paludosa marítima/Thicket (Scrub) Esclerófilo Litorâneo e Lenhoso Atlântico/Savana Litorânea (Rizzini 1979)
	Sistema edáfico/Vegetação com Influência Marinha - Restinga (Velooso 1991)

O Ministério do Meio Ambiente subdividiu o território brasileiro em 9 ecossistemas, determinando, como critérios de classificação, a relevância físico-biótica e espacial em que a Zona Costeira e a Mata Atlântica foram consideradas, em conjunto, numa única categoria de ecossistema (Mata Atlântica) ocupando uma área de 415.088 km² (Prates & Pereira 2000).

Ab' Sáber (2003) descreve o território brasileiro subdividido em seis grandes domínios paisagísticos e macroecológicos, sendo quatro intertropicais com uma área aproximada de sete milhões de quilômetros quadrados e, dois outros, subtropicais, com uma área em torno de 500 mil quilômetros quadrados. A faixa litorânea está contida no domínio dos Mares de Morros Florestados.

A existência de tamanha diversidade de nomenclaturas e classificações pode estar associada a eventos de ordem histórica, como sugere Ab' Sáber (2003): observadores alienígenas, que estavam acostumados a grandes variações paisagísticas num curto espaço no continente europeu, não perceberam as sutis variações existentes no território intertropical e tropical. Ao trabalhar dentro de curtos espaços e sob o mesmo domínio morfoclimático e fitogeográfico, os primeiros investigadores do século XX somente “conseguiram enxergar”

que as paisagens tropicais úmidas da fachada atlântica oriental eram exóticas e aparentemente pouco diferenciadas. Essa visão simplista e genérica demorou muitos anos para ser substituída, principalmente, graças aos esforços de pesquisadores brasileiros e europeus (sobretudo franceses), e à criação das primeiras universidades que apresentaram uma infra-estrutura capaz de garantir pesquisas consistentes e objetivas.

As planícies arenosas apresentam uma série de peculiaridades regionais; portanto, a ocorrência de habitats diferenciados determina uma flora rica e variada nas grandes comunidades vegetais (Araújo 1984, Silva 2003), formando um verdadeiro mosaico (Ab' Sáber 2001). Essas comunidades estão incluídas no domínio tropical atlântico, e as peculiaridades, descritas anteriormente, podem ser um dos fatores para explicar a característica marcante desse domínio - segundo grande complexo de florestas tropicais biodiversas brasileiras como afirma Ab' Sáber (2003).

1.2 Restinga

Gevertz (1983) caracteriza a restinga como sendo uma vegetação indiretamente relacionada ao mar e ressalta ainda que, na restinga existente na Ilha do Cardoso (litoral sul do Estado de São Paulo), há uma profusão de epífitas, especialmente bromeliáceas do gênero *Vriesea*.

Segundo Ribeiro (1992), o bioma de restinga caracteriza-se por se tratar de um conjunto de comunidades vegetais muito variadas associadas a depósitos arenosos, inclusive brejos com densa vegetação aquática.

Para Rizzini (1997), restinga designa a paisagem formada pelo areal justa-marítimo com sua vegetação global sendo matas cobertas por plantas baixas e geralmente densas,

localizadas em solo sem salinidade, nas planícies arenosas justa-marítimas de idade quaternária ou holocênica.

Pereira (2002) caracteriza a restinga como um dos ecossistemas associados à Mata Atlântica, localizado sobre terreno de origem quaternária e eminentemente sedimentar, cuja composição é de areia quartzosa marinha.

O uso da palavra restinga traz pontos conflitantes no que se refere à sua definição. Inicialmente, o termo restinga refere-se a componentes clásticos trazidos pelas correntes marinhas paralelas à costa, que formaram depósitos alongados denominados restinga, após a Transgressão Flandriana que determinou o recuo do nível dos oceanos no período quaternário (Leinz & Amaral 1980, Ab' Sáber 1990, Mantovani 2004). Como esses depósitos arenosos são formados com um apoio em pontas ou cabos, podem, ainda, barrar uma série de lagoas (Ab' Sáber 2001, Maraschin & Scherer 2004). Apesar de o termo restinga, na sua essência, referir-se aos cordões de areia vinculados à história da sedimentação marinha costeira, a expressão recebe uma conotação florística (Ab' Sáber 2003).

Araújo (1990) já apontava para a problemática da caracterização florística e terminologia do termo restinga:

“Não é adequado, ao nosso ver, o uso do termo “restinga” para se referir a vegetação, não somente por ser um termo utilizado para denotar uma feição geomorfológica, mas também por ser de definição nebulosa entre os próprios botânicos, sendo utilizado para indicar comunidades vegetais em cima de tabuleiros (como no nordeste) ou de afloramentos rochosos à beira mar (como em Cabo Frio, RJ), além do uso tradicional de definir algumas comunidades vegetais de cordões arenosos e dunas. Mesmo ao se tratar apenas desta vegetação da planície arenosa, muitos especialistas utilizam o termo “restinga” como sinônimo somente da vegetação em moitas, excluindo desta comunidade as florestas

em solo arenoso que também ocorre na planície.”

Assis (1999) reafirma a mesma problemática da falta de uma definição botânica mais precisa para a vegetação das *Restingas*.

Devido à existência de forte correlação entre as condições de solo e sua dinâmica de água, esses ecossistemas possuem grande número de subformações existentes na planície costeira, como aponta Barbosa (2000): Floresta de Restinga Alta, Floresta de Restinga Baixa, Floresta de Restinga Paludosa, Escrube, o Caixetal e o Guanadizal, entre outros. Ribeiro (1992) já apontava que as subdivisões na vegetação de restinga acabam por causar grande confusão na bibliografia existente.

Essa vegetação das planícies costeiras arenáceas apresenta numerosos contrastes desde o Nordeste Oriental até o Rio Grande do Sul (Ab' Sáber 1990), refletindo condições de fertilidade e de umidade do solo, que se modificam em escala reduzida (Mantovani 2000) produzindo grande diversidade de ambientes ao longo do litoral brasileiro (Silva 2003).

A vegetação das restingas brasileiras pode variar desde formações herbáceas, passando por formações arbustivas, abertas ou fechadas, culminando nas florestas cujo dossel pode variar em altura, mas não ultrapassando, em geral, os 20 metros. Especialmente no sul e sudeste do Brasil, ocorrem períodos de inundação do solo devido às variações sazonais, causando assim, uma influência na distribuição das formações vegetacionais, que podem apresentar fisionomias variadas, entre formações inundáveis e não inundáveis, justificando dessa forma, o termo “complexo” para designar as restingas (Silva 2003).

De Grande & Lopes (1981), ao realizarem um levantamento florístico da restinga na Ilha do Cardoso/SP, caracterizaram a comunidade vegetal da restinga em diferentes faixas assim distribuídas: vegetação de praia e dunas, uma faixa de restinga recente com vegetação

rala e de pequeno porte, restinga de mirtáceas, restinga de porte mais elevado, com predomínio de *Clusia* e grande número de epífitas e a vegetação de transição para a mata.

Waechter (1985), baseando-se em fatores como o tipo de solo, salinidade, mobilidade das dunas e fatores atmosféricos, dividiu a vegetação da restinga do Rio Grande do Sul em quatro tipos fundamentais: pioneira de ambientes extremos, campestre ou campos litorâneos, savânica ou parques de butiás e florestal ou matas de restinga.

Em Macaé (RJ), Henriques *et al.* (1986) reconheceram sete tipos de formações vegetais – Formação de Mata de Restinga, Formação de Mata Paludosa, Formação de *Clusia*, Formação de *Ericaceae*, Formação de Pós-Praia, Formação Praial Graminóide, Formação Graminóide com Arbustos.

Pereira (1990) caracterizou fitofisionomicamente a restinga de Sepetiba, localizada em Guarapari (ES), em Formação Halófitas, Formação Psamófitas Reptantes, Formação Pós-Praia, Formação Palmae, Mata de Myrtaceae, Formação Mata Seca, Formação Brejo Herbáceo, Floresta Permanentemente Inundada, Restinga Aberta de *Ericaceae* e Formação Aberta de *Clusia*.

Outro estudo, realizado no estado do Rio de Janeiro, no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, encontrou 10 comunidades vegetais na faixa litorânea: Halófitas e psamófilas reptantes, Arbustiva fechada de pós-praia, Arbustiva aberta de *Clusia*, Arbustiva aberta de *Ericaceae*, Mata periodicamente inundada, Mata permanentemente inundada, Mata de cordão arenoso, Arbustiva aberta de Palmae, Herbácea brejosa e Aquática (Araújo *et al.* 1998).

Assis (1999) identificou cinco áreas, segundo aspectos fisiográficos na planície costeira de Picinguaba, localizada no município de Ubatuba (SP) – Duna-Interior, Cordões-Litorâneos, Coluvionar, Aluvionar e Morro Isolado.

Pereira & Assis (2000) analisaram a restinga de Camburi, localizada ao norte de município de Vitória (ES), cuja vegetação foi classificada em mata seca, formação aberta de Ericaceae e brejo herbáceo.

Analisando as formações vegetais na restinga, Mantovani (2000) propôs a existência de uma zonação a partir da linha da praia:

- Vegetação pioneira: formada por espécies herbáceas adaptadas à salinidade, instabilidade do substrato arenoso e ao ressecamento – ervas denominadas psamófilas-halófitas das famílias Convolvulaceae, Gramineae, Amaranthaceae, Cyperaceae e Leguminosae.
- Dunas: vegetação herbáceo-arbustiva sobre elevações de areia sujeita à ação do vento onde se destacam as espécies de Gramineae, Chrysobalanaceae, Orchidaceae, Melastomataceae, Rubiaceae, Bromeliaceae, Boraginaceae e Goodeniaceae.
- Jundú: faixa arbustivo-arbórea com uma forma típica de uma cunha devido à ação abrasiva da areia da praia trazida pelo vento. Ocorre um aumento da densidade vegetal em direção ao interior devido à maior estabilidade do terreno e menor influência da maré.
- Floresta baixa: caracterizada por um elevado número de espécies de Myrtaceae acompanhado por espécies de Aquifoliaceae, Malpighiaceae, Theaceae, Clusiaceae, Cunoniaceae, Leguminosae e Lauraceae entre outras.
- Floresta Paludosa e Ombrófila densa: essa fisionomia depende, basicamente, da extensão da Planície Litorânea, da direção dos cordões arenosos marinhos e da influência de depósitos de sedimentos das escarpas ou fluviais.

Argolo (2001) encontrou seis formações vegetais distintas em Grumari (RJ): formação halófito, formação psamófito reptante, pós-praia, restinga arbustiva aberta, restinga arbustiva fechada e mata de restinga.

Carvalho *et al.* (2004) descrevem uma zonação semelhante à proposta por Mantovani(2000), como mostra a Figura 1:

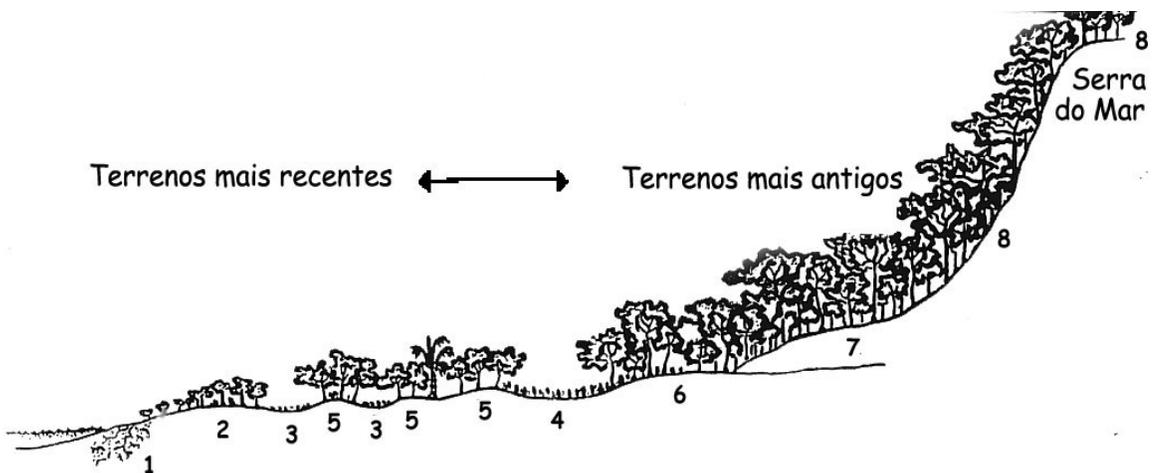


Figura 1: Perfil da vegetação encontrada na Planície Litorânea e Serra do Mar : 1- vegetação de praias e dunas, 2- vegetação sobre cordões arenosos, 3 - vegetação entre cordões arenosos, 4 - vegetação associada às depressões (brejo), 5 - floresta baixa de restinga, 6 - floresta alta de restinga, 7 - floresta de transição restinga-encosta, 8 - floresta de encosta (Mata Atlântica) Fonte: Carvalho *et al.* 2004.

Reis-Duarte (2004) subdivide a restinga existente na Praia das Palmas no Parque Estadual da Ilha Anchieta, localizada no município de Ubatuba (SP), em cinco categorias: 1. Escrube - fruticeto não inundável; 2. Vegetação associada a depressões - fruticeto permanentemente alagado; 3. Floresta baixa de restinga não inundável; 4. Floresta alta de

restinga, sazonalmente inundável e 5. Floresta alta de restinga, sazonalmente inundável com pontos permanentes de água aparente.

Fica evidente que não há consenso ou regras na classificação da vegetação existente sobre os cordões arenosos litorâneos. Duas possíveis explicações para esse fato residem em dois aspectos relacionados ao estudo desses ecossistemas: a. um de ordem ecológica, caracterizado pela grande diversidade existente nos ecossistemas distribuídos na faixa tropical, decorrente, principalmente, das diferenças climáticas e propriedades físico-químicas dos solos existentes ao longo da faixa litorânea brasileira; b. outro ligado a problemas de ordem acadêmico-política: devido um longo período em que a faixa litorânea do Brasil permaneceu sujeita a estudos localizados e, muitas vezes, incompletos (Ab' Sáber 2003), associados à falta de um sistema integrado de dados florísticos e fitossociológicos, que, além de possibilitar a otimização das informações entre os pesquisadores, fomentaria discussões para uma aplicação de métodos mais uniformes para o estudo desses ecossistemas litorâneos, e de outros. Portanto, é possível que essas explicações justifiquem a profusão de terminologias sobre a vegetação existente na planície litorânea.

O termo restinga será utilizado, neste trabalho, de modo a designar a vegetação existente ao longo da planície litorânea, independentemente das diferentes feições que esta possa apresentar e, caso se julgar necessário, as devidas especificações na classificação das comunidades serão indicadas.

1.3 Mata Atlântica

Não existe um conceito de Mata Atlântica aceito de modo amplo pelos fitogeógrafos e botânicos, bem como também divergem amplamente, as denominações aplicadas às diferentes formações vegetais das florestas atlânticas. do continente sul-americano (Câmara 1991).

Ferri (1980) denomina esse bioma como Floresta Perenifólia Latifoliada Higrófila Costeira e afirma que apresenta uma semelhança fisionômica e florística com as florestas amazônicas, sendo a primeira, mais nítida em latitudes menores como, por exemplo, no Estado do Rio de Janeiro.

O solo, a topografia e o clima são responsáveis pela desigualdade da composição da flora, no entanto, a mesma está sujeita à exposição direta dos ventos úmidos que sopram do oceano como característica comum nos diversos ambientes (Guillaumon *et al.* 1989).

Para Mantovani (1993), a Floresta Pluvial Tropical, Ombrófila Densa ou, genericamente, Mata Atlântica, localiza-se sobre a Serrania Costeira e apresenta ainda uma série de subdivisões conforme a sua localização mais específica e o grau de desenvolvimento e riqueza de espécies. A Floresta Ombrófila, segundo IBAMA (2006), é um “tipo de vegetação que ocorre na Amazônia e Matas Costeiras. Caracteriza-se por apresentar elevadas temperaturas (média 25 °C) e alta precipitação, bem distribuída durante o ano.” No presente trabalho, a Floresta Ombrófila será denominada, na maioria dos casos, como Mata Latifoliada devido ao fato de esse termo ser utilizado no Plano de Manejo do Parque Estadual da Ilha Anchieta segundo Guillaumon *et al.* (1989).

Esse bioma também é denominado Floresta Costeira (Camargo 1994), devido à sua localização ao longo da costa brasileira entre Salvador (BA) e Natal (RN) e do sul de Vitória

(ES) até Cabo Frio (RJ). Romariz (1996) caracteriza como Floresta Latifoliada Tropical Úmida de Encosta a vegetação localizada exclusivamente nas escarpas voltadas para o mar.

Ab'Sáber (2003) e Fernandes (2003) apontam que a Mata Atlântica está inserida no Domínio Morfoclimático denominado Mares e Morros que se caracteriza por estar distribuído, na sua maior extensão, ao longo de toda a costa austro-oriental atlântica.

No entanto, Furlan & Nucci (1999) afirmam que o bioma é descontínuo devido à ausência de altas montanhas e à ocorrência de ventos secos vindos do oceano em alguns trechos. Para Ab'Sáber (2003), as matas atlânticas possuem um eixo longitudinal norte-nordeste e um sul-sudeste que lhes imprime um complexo caráter azonal.

A mata costeira é quase tão rica e variada quanto a amazônica, embora apresente árvores mais baixas (20 a 30 m no máximo), de caules mais grossos e copas mais frondosas (Romariz 1996). Ab'Sáber (2003) confirma tal visão ao afirmar que as matas atlânticas são o segundo grande complexo de florestas tropicais biodiversas brasileiras e que abrangem uma extensão de aproximadamente um milhão de quilômetros.

As matas caracterizam-se por apresentar uma grande densidade de espécies vegetais. Os elementos predominantes são as árvores distribuídas em dois ou mais estratos, e as espécies arbóreas podem atingir tamanhos em torno de 30 metros, ficando a exceção por conta do jequetibá-branco (*Cariniana estrellensis*), que atinge 40 metros (Furlan & Nucci 1999). São comuns as raízes tabulares e as raízes de escora e, no solo, ocorrem inúmeras plântulas, indivíduos jovens e vegetais herbáceos; também há abundância de serapilheira (Ferri 1980). Negrelle (2006) afirma que a principal característica dessa formação vegetal é a presença de um estrato arbóreo superior formado por árvores altas, quase todas perenifólias e cujas copas, não somente se tocam, mas mesmo se entrelaçam.

A Mata Atlântica possui os dois maiores recordes mundiais de diversidade botânica (IBAMA 2006), variando entre 454 e 476 espécies de árvores e arbustos em um único hectare, dados obtidos no sul da Bahia e no norte do Espírito Santo (Feldman 1996).

A presença abundante de epífitas e lianas é característica comum desse bioma, como corroboram Guillaumon *et al.* (1989), Lacerda (1999) e Barbosa (2000). Entre as epífitas aparecem especialmente as bromeliáceas, gesneriáceas, orquidáceas, aráceas e piperáceas (Ferri 1980).

Para Ab'Sáber (2003), Domínio dos Mares e Morros, onde se estabelece a mata atlântica, tem mostrado “ser o meio físico, ecológico e paisagístico mais complexo e difícil do país em relação às ações antrópicas”. Rocha (2003) aponta que no estado de São Paulo, as plantações de cana-de-açúcar, iniciadas no século 16, e posterior cultura do café intensificaram a perda da vegetação natural da região.

2. Flora epífita

Caracteriza-se como flora epifítica a comunidade de plantas que utilizam como substrato uma outra planta (Rizzini 1997), denominada forófito (Benzing 1990).

Benzing (1990) considera, ainda, que epífitas verdadeiras são espécies que não dependem, em nenhum momento, do solo da floresta ou do sistema vascular do forófito.

Rizzini (1997) identifica os epífitos vasculares como sendo um grupo de plantas, que vivem apoiadas sobre árvores e arbustos e apresentam morfologia variada e são, de modo geral, plantas tropicais abundantes em florestas úmidas. Essa abundância as torna um grupo de importância para estudos fitossociológicos (Dislich 1996).

Para Benzing (1990), a separação das epífitas vasculares em categorias depende de vários parâmetros, como a natureza da sua adaptação e fidelidade à vegetação suporte, hábito de crescimento, tolerância climática, tipo de substrato e mecanismos para apreensão de recursos básicos, como exemplo, quanto à relação de nutrição e sustentação ao forófito:

* Autótrofas

- Epífitas acidentais
- Epífitas facultativas
- Hemiepífitas (primária e secundária)
- Epífitas verdadeiras ou holoequífitas

Rizzini (1997) propõe critérios semelhantes para classificar as epífitas:

* Fisionômicos:

- Epífitos: vivem inteiramente sobre outros vegetais, sem raízes no solo.
- Epífitos heliomórficos: nos locais mais expostos ao sol.
- Epífitos heliófilos: localizam-se no centro das copas e ramos maiores sob exposição parcial.
- Epífitos ciófilos: na submata, à sombra.

* De acordo com a conformação e modo de vida na floresta :

- Epífitos facultativos: vivem ocasionalmente sobre árvores.
- Proto-epífitos: não diferem essencialmente de plantas afins, de outros habitats.
- Epífitos nidiformes: plantas cujas folhas rosuladas formam ninhos que contêm água e detritos.

- Epífitos com cisterna: as bainhas foliares constituem um reservatório.
- Hemi-epífitos: o início do desenvolvimento caracteriza-se por epifitismo e, nas formas mais adultas, as suas raízes alcançam o solo.
- Pseudo-epífitos: iniciam o ciclo de vida como plantas terrestres, que, com a morte da base, passam a viver epifiticamente.

* Sob o ponto de vista ecológico:

- Higrófilos: exigem a atmosfera sempre úmida da base dos troncos e são tipicamente ciófilos.
- Mesófilos: vivem nas partes médias e altas do fitóforo (planta suporte) e suportam menor umidade.
- “Xerófilos”: ocupam a região superior do fitóforo e precisam de exposição ao ar mais ou menos livre.

Estudos recentes têm mostrado que nos ambientes onde há uma grande profusão de epífitas, existem espécies que exercem uma dominância em relação a outras e, entre as epífitas vasculares, as polipodiáceas, bromeliáceas e orquidáceas têm maior distribuição, diversidade e abundância nas matas tropicais (Dislich 1996, Piliackas 2001, Suhogusoff 2003). As epífitas representam aproximadamente 10% de toda a flora vascular mundial (Giongo & Waechter 2003), com 83 famílias, cerca de 876 gêneros e 29.000 espécies (Gentry & Dodson 1987). A família Bromeliaceae apresenta 51 gêneros e 1520 espécies (Judd *et al.* 1999). Orchidaceae é a família com o maior número de representantes epifíticos possuindo cerca de 725 gêneros e 19.500 espécies (Dressler 1993). Prado (1998) estima entre 1200 e 1300 o número de pteridófitos do Brasil, dos quais 50% têm ocorrência no estado de São Paulo. A família

Polypodiaceae abriga a maioria das samambaias que vivem atualmente e apresenta aproximadamente 200 gêneros e 5000 espécies que, em sua maioria, são provenientes de regiões tropicais e subtropicais (Joly 1983).

A capacidade reprodutiva e a conseqüente ocupação de nichos ecológicos de algumas espécies de epífitas vasculares são extremamente grandes, como demonstrou Piliackas (2001), transformando-as, assim, num grupo de grande interesse para estudos de sucessão ecológica.

O fitotelmo das bromélias epífitas é um importante reservatório de água nas copas das árvores das florestas neotropicais, pois produz microhabitats para diversos animais, particularmente para os artrópodes, sendo responsáveis, em parte, pela diversidade animal nesses ambientes (Richardson 1999, Richardson *et al.* 2000, Armbruster *et al.* 2002). Oliveira (2003) demonstrou a importância das bromélias epífitas na ciclagem de nutrientes de um trecho de Floresta Atlântica.

As orquidáceas constituem uma das maiores famílias de plantas floríferas e exibem caracteres extremamente especializados para atrair insetos (Dressler 1993), além de possuírem elevado valor ornamental (Cruz *et al.* 2003).

O Brasil comporta cerca de 10% da riqueza mundial de polipodiáceas (Windisch 1990). Apesar da importância das polipodiáceas na composição florística de epífitas vasculares, os estudos no Brasil são negligenciados em relação a essa família, e o papel ecológico do grupo é pouco conhecido no Brasil (Graçano *et al.* 1998, Rodrigues *et al.* 2004), sendo que a maioria dos trabalhos existentes, é limitada à Mata Atlântica (Rodrigues *et al.* 2004).

3. Ação antrópica sobre o litoral brasileiro

3.1 Aspectos gerais

Os primeiros grupos humanos que atingiram a costa na pré-história e história caracterizavam-se por serem caçadores e coletores; encontraram um ambiente muito diferente do atual, com matas esparsas, contornos da costa formados por embasamentos rochosos e climas mais secos e frios (Ab' Sáber 1990).

Há 6000 anos A.P., ocorreram as modificações fisiográficas e ecológicas - o material arenoso disponível foi retrabalhado (Transgressão Flandriana) formando as lagunas e restingas – possibilitando, assim, um novo conceito alimentar e cultural: o uso dos frutos do mar. Deu-se a ocupação dos manguezais e bordas de lagunas de onde os homens dos sambaquis retiravam a sua alimentação farta: ostras, peixes e berbigões. Começaram também as primeiras formas de interferência pelo acúmulo de restos de conchas, espinhas de peixe e outros materiais – inclusive os mortos - surgindo os primeiros focos de poluição (Ab' Sáber 1990).

A agressão ao ambiente não foi introduzida pelos europeus, pois ela já existia com práticas que o índio realizava, entre as quais, a derrubada da mata pelo fogo para cultivar a mandioca e milho e o cerco a animais durante as caçadas (Ferri 1980, 1993).

Com a chegada dos portugueses e outros europeus, a partir do século XVI, começou a modificação mais profunda e mais desastrosa para os ecossistemas costeiros. O Tratado de Tordesilhas, que procurou fixar os limites de expansão das ocupações portuguesas e espanholas, tornou possível a instalação de povoados, vilas e engenhos, que ocuparam, primeiramente, as faixas litorâneas e, posteriormente, as regiões mais ocidentais. Com o crescimento das populações, veio a exploração dos recursos naturais e, conseqüentemente,

impactos ambientais, como os desmatamentos que culminaram na quase extinção do pau-brasil (Ab' Sáber 1990).

Paralelamente, surgiram as primeiras formas de agricultura costeira, que era muito difícil e penosa. Brito (1980) afirma que, para conquistar a natureza virgem e uma floresta que vinha até a costa, nem mesmo o uso do fogo tornava o trabalho menos rude e demorado.

No Sudeste do Brasil, afirma Ab' Sáber (1990), as escarpas e esporões da Serra do Mar protegeram o ambiente de maiores impactos, aliados às condições pouco propícias das planícies costeiras, que apresentam solo bastante arenoso. A cultura do café fez alguns estragos, mas o avanço para os planaltos interiores acabou deixando esses ambientes abandonados, permitindo, por isso, uma recuperação das florestas – a exemplo do excelente projeto de reflorestamento ecológico da Floresta da Tijuca (RJ).

Em São Paulo, algumas porções do litoral foram tomadas pela cultura da banana, principalmente na região do Ribeira do Iguape e Itanhaém. A crescente industrialização da região de Cubatão foi responsável pelos maiores impactos ambientais já conhecidos em regiões insulares e manguezais – com a poluição industrial e a política de ocupação intensiva do solo sem planejamento. O relevo recortado, insular e de extrema beleza, ainda está sujeito ao impacto causado pela especulação imobiliária, inclusive no Litoral Norte. Essa preocupação é bastante antiga, como relata Guillaumon *et al.* (1989). A ocupação de regiões para fins de construção de moradias de lazer tem ajudado a piorar, ainda mais, a situação. As restingas estão entre os ecossistemas mais atingidos da costa brasileira (Pereira 2002). Além disso, em cidades como Ubatuba, por exemplo, aparecem problemas turísticos como a falta ocasional de água, ausência de serviços completos de saneamento básico, contaminação de praias, destruição da paisagem, ocupação irregular da faixa marinha, privatização de praias, utilização de veículos nas praias, entre outros (Guillaumon *et al.* 1989).

Os estados do Sul do país não se encontram em posição diferente. A sua costa está tomada por empreendimentos imobiliários que visam ao turismo (balneários) e recebem os mesmos impactos ambientais já descritos – atingindo regiões de restingas, lagunas, dunas e sucessivas enseadas, entre outros - aliados à presença de alguns portos, como o de Tramandaí, que recebe poluição do terminal petrolífero (Ab' Sáber 1990).

3.2 Ocupação da Ilha Anchieta

A história da Ilha Anchieta (Figura 2) está profundamente ligada à conquista pelos portugueses do território brasileiro, apesar de a mesma apresentar muitas lacunas quanto aos dados existentes – ausência de referências sobre a ocupação da ilha nos séculos XVII e XVIII (Guillaumon *et al.* 1989). A denominação atual da ilha ocorreu em 1934 como parte das homenagens ao quarto centenário de nascimento do Padre José de Anchieta (SMA s.d.). Até então, o local chamava-se Ilha dos Porcos (Guillaumon *et al.* 1989, SMA s.d.) ou “Terra de Cunhanbebe” (SMA s.d.).



Figura 2: Vista geral da Ilha Anchieta que abriga o Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA). Fonte: Acervo do Parque Estadual da Ilha Anchieta – PEIA – 2005.

Em 1803, um destacamento do exército português estabeleceu-se na ilha, sendo esse fato considerado como o primeiro marco da efetivação do povoamento da ilha pelo homem branco. A subsistência desse grupo e de outros que se seguiram era assegurada pela pesca, cultivo de café, cana-de-açúcar, milho e batata, entre outros (Guillaumon *et al.*1989).

Relato de 1840 indicava que a ilha – denominada então de Tapira - foi ocupada por índios governados por um chefe apelidado de Cunhabeba (Guillaumon *et al.* 1989), o mais poderoso chefe da nação Tupinambá (Oliveira 2000). O mesmo autor ainda cita a designação da ilha como Tapera de Cunhambebe e, na língua dos índios, de “Pô-Quâ” que significa pontuda. A maioria dos dados sobre a evolução da ocupação humana na ilha é do século XIX e não segue obrigatoriamente uma seqüência cronológica (Guillaumon *et al.* 1989).

Em 1850, a ilha sediou uma base naval inglesa destinada à caça de navios negreiros que vinham da África (SMA s.d.). Em 1885, foi criada a Freguesia do Senhor Bom Jesus da Ilha dos Porcos (Oliveira 2000).

Em 1902, foi promulgada a Lei nº 844 que autorizava o governo a fundar um Instituto Disciplinar e uma Colônia Correccional que passou a funcionar a partir de 1904 (Guillaumon *et al.* 1989, SMA s.d., Oliveira 2000) com o nome de “Colônia Correccional do Porto das Palmas” devido ao fato de o construtor, na época, achar que o termo Ilha dos Porcos era dissonante (Camargo 1994). Guillaumon *et al.* (1989) apontam o primeiro relato das ações antrópicas na ilha, realizadas pelos detentos da Colônia Correccional, como cultivo de produtos agrícolas, extinção de formigueiros, uma pecuária incipiente e extração de lenha e fabricação de vassouras. No ano de 1914, devido à difícil e dispendiosa manutenção, a Colônia foi desativada (Guillaumon *et al.* 1989, Oliveira 2000).

Oliveira (2000) destaca que, em 1926, a ilha recebeu um grupo de imigrantes russos abrigados pelo governo que, para tal, expulsou os caiçaras que haviam ocupado a ilha.

De 1930 a 1952, a ilha serviu de presídio, inicialmente, a presos políticos e, depois, a criminosos comuns quando ocorreu uma das rebeliões carcerárias mais sangrentas do País, com a morte de vários soldados, presidiários e funcionários. A ilha ficou, então, abandonada até 29 de maio de 1977, quando foi criado o Parque Estadual da Ilha Anchieta, pelo Decreto nº 9.629 (Guillaumon *et al.* 1989).

Com a criação do Parque Estadual, o uso da ilha recebeu um programa de manejo que subdividiu a área em quatro regiões distintas como descreve Guillaumon *et al.* (1989):

- Zona Intangível: abrange áreas naturais que conservam algumas características primitivas e/ou contém ecossistemas frágeis cujo acesso é para fins científicos e administrativos sob normas de restrição.

- Zona de Uso Extensivo: são áreas naturais que foram sujeitas a alguma ação antrópica. Apresenta paisagens típicas e aspectos relevantes do parque. Seu uso também é limitado com baixa intensidade de uso público.
- Zona de Uso Intensivo: são regiões de grande impacto antrópico. Apresentam elevado valor cênico e seu manejo visa a uma manutenção o mais natural possível. Destinam-se às atividades recreativas que não deverão conflitar com as metas de proteção dos recursos naturais e culturais do Parque.
- Área Histórico-Cultural: apresenta manifestações culturais e históricas, incluindo as arqueológicas. Serve tanto à pesquisa quanto ao público.

3.3 Aspectos gerais sobre turismo e meio ambiente

3.3.1 Conceitos

O turismo tem um papel central na contemporaneidade da discussão sobre a dinâmica da organização espacial e ocupação da paisagem pelo homem, pois está contextualizado numa das multidimensões de consumo, em que as paisagens ganham uma valorização no mercado de empreendimentos (Machado 1997, Rushmann 2005). Apesar de o termo “turismo” ter surgido no século XIX, foi no século XX, mais precisamente após a Segunda Guerra Mundial (Ruschmann 2005), que emergiu essa nova modalidade de deslocamento, através do planeta (Conti 1997), onde o turista participativo ou ecoturista apresenta um papel de destaque (Mourão 2006a). O termo ecoturismo, tanto no Brasil como em outras localidades do planeta, gera discussões acerca dos produtos envolvidos sob esse rótulo (Mourão 2006a). Segundo

Mourão (2006a), os Ministérios do Meio Ambiente e da Indústria, Comércio e Turismo definem o ecoturismo como:

"Ecoturismo é um segmento da atividade turística que utiliza de forma sustentável o patrimônio natural e cultural, incentiva sua conservação e busca a formação de uma consciência ambientalista através da interpretação do ambiente, promovendo o bem-estar das populações envolvidas."

No Brasil, as origens do ecoturismo podem ser situadas no ano de 1841, na façanha do botânico escocês George Garder de conquistar os 2.263m da Pedra do Sino, ponto culminante da Serra do Órgãos, município de Teresópolis, no estado do Rio de Janeiro (Leuzinger 2002).

O crescimento da demanda e a conseqüente oferta turística tornaram o mundo inteiro acessível aos viajantes ávidos por novas experiências em regiões com recursos naturais e culturais (Ruschmann 2005), demonstrando, portanto, que o meio ambiente funciona em parte, como um condicionador do turismo (Conti 1997). O clima torna-se, assim, um fator nada desprezível que pode inibir ou estimular o turismo, sendo que as regiões subtropicais ou mediterrâneas, situadas entre as latitudes 30° e 40°, são as que apresentam o ideal térmico para o organismo humano (Conti 1997). Apesar de a zona intertropical brasileira (10% do território) exibir alta pluviosidade, como fator negativo à exploração do turismo, as elevadas radiação solar e média térmica, acima de 18°C, fazem do litoral brasileiro de Santos (SP) para o norte do país, um importante pólo turístico (Conti 1997). O destino preferido pelo turismo de massa é, segundo Mourão (2006b), o litoral do ecossistema Mata Atlântica que apresenta

importância cultural e possibilita inúmeras práticas ecoturísticas e esportivas, como é o caso de Ubatuba e São Sebastião, no estado de São Paulo.

O município de Ubatuba, fundado em 1637, ocupa uma planície cujas larguras variam entre oito e 16 km da Costa Atlântica (Camargo 1994) e possui uma área de 712 km² (IBGE 2006), onde se encontram mais de 80 praias em 80 km ao longo do mar (Camargo 1994) (Figura 3). A cidade exibe vocação tipicamente turística, apresenta um número elevado de pousadas, hotéis e casas de veraneio (Ubatuba 1996). A população, estimada em 2005, é de 79.055 habitantes (IBGE 2006), podendo chegar em torno de 700.000 na época do verão e nos feriados de final de ano (Cetesb 1996). Esse aumento populacional no município reflete, conseqüentemente, um aumento do fluxo de turistas que visitam a Ilha Anchieta.



Figura 3 – Praias Domingas Dias (direita da foto) e Lázaro (esquerda da foto), no município de Ubatuba (SP), vistas de um ponto da rodovia BR 101 em julho de 2000.

A visão dos empreendedores sobre as belezas de uma região é bastante evidente quando se trata de atrair o turista para o município, como é o caso do editorial apresentado por uma revista de divulgação turística (Ubatuba 1996):

“Ubatuba é reconhecida como ‘riviera brasileira’. A comparação com as praias do mediterrâneo, uma das regiões mais bonitas e sofisticadas do mundo, lhe fazem justiça, considerando que ela também tem praias belíssimas, muito movimento, sofisticação em muitas casas de veraneio, em luxuosas embarcações e em sua estrutura turística com hotéis e restaurantes de padrão internacional. Porém, Ubatuba é muito mais. É uma cidade enormemente privilegiada pela natureza. Entre suas 80 praias, mantém muitas delas intocadas, inclusive as das ilhas (...) é a única cidade litorânea do continente americano com o privilégio de situar-se exatamente sob o Trópico de Capricórnio, sendo a primeira a receber os raios de sol do verão sobre uma natureza esplendorosa.”

O Parque Estadual da Ilha Anchieta, criado em 1977, é um importante pólo de atração turística do município de Ubatuba (Guillaumon *et al.* 1989), chegando a receber, em média, nos meses de janeiro, 16.100 visitantes (Robim 1999).

3.3.2 Impactos ambientais causados pelo (eco)turismo

O turismo é um enorme gerador de riquezas, mas constitui, ao mesmo tempo, uma força de agressão à natureza, às culturas, aos territórios e às sociedades (Ruschmann 1997). O fluxo de um grande número de pessoas, num determinado, lugar tem contribuído para gerar

agressões socioculturais às comunidades receptoras e originar danos ao meio ambiente, muitas vezes, de forma irreversível (Ruschmann 2005).

Estudos sobre esse tema no Brasil carecem de informações empíricas e estão baseados, na sua maioria, em dados qualitativos (Adams 1998). Boullón (1997) afirma que as operadoras do chamado ecoturismo aproveitam a sensibilização do mercado turístico em relação aos problemas ambientais, mas a maioria não realiza as inovações necessárias para reverter o quadro de simples passeio pelos ambientes, onde a natureza é apenas um subproduto. Além disso, existe uma falta de “cultura turística” dos visitantes que acabam se comportando de forma alienada em relação ao meio que visitam: “acreditam que não têm nenhuma responsabilidade na preservação da natureza e da originalidade das destinações. Entendem que seu tempo livre é sagrado, que têm direito ao uso daquilo que pagaram e que, além disso, permanecem pouco tempo – insuficiente, no seu entender, para agredir o meio natural” (Ruschmann 2005).

Os equipamentos e serviços instalados para atender ao turista também provocam uma série de efeitos negativos sobre o meio ambiente, como a destruição da cobertura vegetal, erosão, extinção de várias espécies da flora e fauna e contaminação das águas, entre outros (Ruschmann 2005).

Robim (1999) observou em seus estudos que os administradores do Parque Estadual da Ilha Anchieta (Ubatuba) poderão enfrentar vários problemas devido ao alto potencial de impacto provocado pelos turistas, pois os mesmos não estão bem informados a respeito dos objetivos da área e das necessidades de práticas conservacionistas, durante a sua experiência no parque.

O uso inadequado de paisagens naturais por grupos denominados ecoturísticos, em Ubatuba, também foi observado por Suhogusoff (2002) no manguezal existente na Praia Dura,

onde foi constatado um número elevado de turistas, o uso inadequado de trilhas e o comportamento do grupo não condizente com o tipo de estudo proposto pela equipe da empresa de turismo.

No litoral paulista, existem 78 ilhas, 12 ilhotas e 8 lages, que formam um conjunto cênico-paisagístico de beleza única (SMA 1999). Pelo fato de muitas regiões do País apresentarem extraordinária beleza cênica, as paisagens ali existentes são foco de atração turística, causando, então, a existência de duas realidades que não se completam necessariamente: objetiva – proteção das paisagens naturais de grande beleza cênica; subjetiva - as paisagens serão sempre um pólo de atração turística e fonte de emprego e renda (Leuzinger 2002).

Para Ruschmann (1997), garantir o equilíbrio entre os agentes da proteção ambiental e os empreendedores de equipamentos e serviços turísticos é um postulado difícil de se pôr em prática.

No litoral do município de Ubatuba, existem 23 ilhas, sendo 8 prioritárias para a conservação: Ilha Anchieta (Parque Estadual implantado), Ilhas das Palmas (incluída na Estação Ecológica Tupinambás – não implantada) e as ilhas tombadas do Mar Virado, Rapada, Redonda, das Pombas, das Couves e do Prumirim (Vieitas 2000).

Vieitas (2000) afirma que a maioria das ilhas de Ubatuba apresenta ou já apresentou algum impacto antropogênico: 60,8% com desmatamento, 47,8% com presença de trilhas; em 60,8% ocorreu a introdução de espécies exóticas e em 65,2% existe lixo deixado no local. Segundo a Classificação de Knutson (*apud* Vieitas 2000), 30,4% das ilhas apresentam perturbação não visível, 21,8% com sinais visíveis de perturbação humana, 17,4% com elevado grau de perturbação e presença de construção abandonada e 30,4% com altíssimo grau de perturbação e presença de construção em condição de uso.

Na Ilha Anchieta, Guillaumon *et al.* (1989) explicam que a proteção dos ecossistemas da ilha tem forte ponto de estrangulamento em razão da precariedade dos meios de fiscalização, devido ao não estabelecimento de uma infra-estrutura adequada à proteção da flora e da fauna – algumas áreas não podem ser atingidas por terra, e ocorrem fiscalizações eventuais e precárias por meio de uma lancha.

Robim (1999) ressalta, ainda, a presença do mesmo problema após dez anos do levantamento de Guillaumon *et al.* (1989), ao afirmar que o controle de visitação das lanchas particulares na ilha é complicado devido à grande extensão das praias e à não delimitação de área de desembarque.

Os principais impactos ambientais causados pelos usuários do PEIA, segundo Robim (1999), são:

- Praia das Palmas: a abertura de clareiras na restinga e improviso de churrasqueiras aos pés das árvores, provocando a queima das raízes e troncos.

- Praia de Sul: a grande concentração de embarcações no período das 11:00 às 14:00 horas e o excesso de visitantes que comprometendo a experiência do usuário que busca tranquilidade e paz espiritual. Além de causar impactos no ambiente marinho, devido ao excesso de motores ligados e pequenos derramamentos de óleo, as embarcações atracam junto à Praia do Sul jogando uma âncora pela proa e amarrando um cabo de popa nas árvores da praia e, assim, invadem a zona de banho, interferindo nas atividades de natação e mergulho, colocando em risco os banhistas.

Apesar de a administração do Parque, por diversas vezes, em reunião com os proprietários das escunas, ter proposto rodízios de horários e número máximo de três escunas no local, estes nunca foram aceitos ou cumpridos¹.

- Ambiente em Geral: quantidade elevada de resíduos (lixo) deixados no parque pelos turistas, os quais se agravam, devido ao ambiente ser insular².

Impactos semelhantes aos descritos foram observados em estudos de outras ilhas.

Prado (2003) aponta o mau uso do termo ecoturismo na Ilha Grande (RJ) e a necessidade de preservar a cultura caiçara do local. Araújo *et al.* (2005) caracterizam os impactos ambientais causados pelo turismo na Ilha Grande (RJ) como o lixo náutico jogado pelas embarcações de lazer, alteração nos costões por condomínios e casas particulares e a privatização da orla marítima.

¹ Este fato demonstra a difícil conciliação – entre necessidades dos agentes de proteção ambiental (neste caso o PEIA) e os empreendedores - apontada por Ruschmann (1997) anteriormente.

² Pode-se incluir também a falta de respeito à delimitação da trilha que foi observado pelo autor.

2. LITERATURA CITADA

- Ab' Saber, A.N.** 1990. Painel das Interferências Antrópicas na Fachada Atlântica do Brasil – Litoral e Retroterra Imediata. *In: II Simpósio de Ecossistemas da costa sul e sudeste Brasileira V(4), Águas de Lindóia. Anais. São Paulo, ACIESP n.71 , p. 1-24.*
- Ab' Sáber. A.N.** 2001. Litoral do Brasil. Metalivros, São Paulo.
- Ab' Sáber. A.N.** 2003. Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. Ateliê Editorial, São Paulo,160p.
- Adams, C.** 1998. Caiçaras na Mata Atlântica: pesquisa científica *versus* Planejamento e Gestão Ambiental.. *In: Veiga, J.E. da (org.) Ciência Ambiental: primeiros mestrados. Annablume, FAPESP, São Paulo, 352p.*
- Armbruster, P., Hutchinson R.A. & Cotgreave P.** 2002. Factors influencing community structure in a South American tank bromeliad fauna. *Oikos (96):201 - 225*
- Araújo, D.S.D.** 1984. Comunidades Vegetais. *In: Lacerda, L. D. de. (org.) Restingas; origem, estrutura, processos. CEUFF, 477p.*
- Araújo, D.S.D.** 1990 Planícies Costeiras e Agrupamentos de Ecossistemas: Praias Arenosas, Restingas e Campos de Dunas. Mesa Redonda – Avaliação e Perspectivas: Componente vegetal. *In: II Simpósio de Ecossistemas da costa sul e sudeste brasileira – estrutura, função e manejo. Águas de Lindóia, São Paulo, Aciesp (4): 71-74.*

- Araújo, D.S.D., Scarano, F.R., Kurtz, B.C., Zaluar, H.L.T., Montezuma, R.C.M. & Oliveira, R.C.** 1998. Comunidades Vegetais do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba. *In: Esteves, F. de A. (ed.) Ecologia das lagoas Costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do Município de Macaé (RJ). Núcleo de pesquisas Ecológicas de Macaé (NUPEM) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, pp. 39-62.*
- Araújo, C.D., Carvalho, A.G & Silva, C.D.** 2005. Impactos ambientais do Turismo da Ilha Grande: Um estudo Comparativo sobre a percepção dos moradores da Vila do Abraão e da Vila Dois Rios. *Caderno Virtual de Turismo, set. de 2005, pp. 18-26.*
- Argolo, A.M.** 2001. Levantamento florístico, caracterização fisionômica e comparação da restinga de Grumari, RJ, com outras restingas do estado do Rio de Janeiro. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro – Ciências Biológicas (Botânica). Disponível em: <<http://ged.capes.gov.br/AgTest/Silverstream/pages/pgRelatorioTesesCompleto.html>>
- Assis, M.A.** 1999. Florística e Caracterização das Comunidades Vegetais da Planície Costeira de Picinguaba, Ubatuba, SP. Tese de Doutorado, Instituto de Biologia para obtenção do Título de Doutor em Biologia Vegetal. Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Campinas.
- Barbosa, L.M.** (coord). 2000. Anais do Workshop sobre Recuperação de Áreas Degradadas da Serra do Mar e Formações Florestais Litorâneas. Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo, 138p.
- Benzing, D.H.** 1990. Vascular Epiphytes: General Biology and Related Biota. Cambridge University Press, Cambridge, 354p.

- Boullón, R.C.** 1997. Ecoturismo; intenciones y acciones. *In*: A.B.Rodrigues (Coord.). Turismo e Ambiente. Reflexões Propostas, Hucitec, São Paulo, pp.68-78.
- Brito, J.G.L.** 1980. Pontos de Partida para a História Econômica do Brasil. Editora Nacional, Brasília, INL, São Paulo, 405p.
- Câmara, I.G.** 1991. Plano de Ação para a Mata Atlântica. Fundação SOS Mata Atlântica, São Paulo, pp.17-19.
- Camargo, O.A.F.** 1994. Ubatuba ou “Ubachuva” – Uma Questão de Geografia. Editora Parma, Guarulhos, 62p.
- Carvalho, F., Berchez, F.A.S. & Penteado, P.** 2004. Restinga – um ambiente complexo. Disponível em http://www.ib.usp.br/ecosteiros/textos_educ/restinga/ Acesso em 29/05/2005.
- Cetesb.** 1996. Relatório de Balneabilidade das Praias Paulistas 1995. Série Relatórios. Cetesb, São Paulo, p. 8.
- Conti, J.B.** 1997. A Natureza nos caminhos do turismo. *In*: A. B. Rodrigues (coord.). Turismo e Ambiente. Reflexões Propostas. Hucitec, São Paulo, pp. 68-78.
- Cruz, D.T, Borba, E.L. & Van den Berg, C.** 2003. O gênero *Cattleya* Lindl. (Orchidaceae) no Estado da Bahia, Brasil. *Sitientibus* série Ciências Biológicas 3(1/2):26-34.
- De Grande, D.A. & Lopes, E.A.** 1981. Plantas da Restinga da Ilha do Cardoso (São Paulo, Brasil). *Hoehnea* 9:1-22.
- Delaney, P.I.V.** 1965. Fisiologia e Geologia de Superfície da Planície Costeira do Rio Grande do Sul. Publicação Especial da Escola de Geologia.UFRGS, Porto Alegre, pp.6-105.
- Dislich, R.** 1996. Florística e Estrutura do Componente Epifítico Vascular na Mata da Reserva da Cidade Universitária “Armando de Salles Oliveira”, São Paulo, SP. Dissertação de Mestrado, Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, pp. 1-175.

- Dressler, R.L.** 1993. Phylogeny and classification of the orchid family. Dioscorides Press, Portland, 314p.
- Feldman, F.** 1996. Mata Atlântica: Ciência, Conservação e Políticas. Workshop Científico sobre a Mata Atlântica. Belo Horizonte. *In*: [http:// www. aliancamataatlantica. org. Br / limites. html](http://www.aliancamataatlantica.org.Br/limites.html).
- Ferri, M.G.** 1980. Vegetação Brasileira. Edusp, São Paulo, 157p.
- Ferri, M.G.** 1993. Ecologia e Poluição. Melhoramentos, São Paulo, 159p.
- Fernandes, A.** 1998. Fitogeografia brasileira. Multigraf, Fortaleza, 340p.
- Fernandes, A.** 2003. Conexões Florísticas do Brasil. Banco do Nordeste, Fortaleza, 134p.
- Gentry A.H. & Dodson, C.H.** 1987. Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 74 (2):205-233.
- Gevertz, R.** (coord.) 1983. Em busca do conhecimento ecológico – Uma introdução à metodologia. Edgard Blücher, São Paulo, 110p.
- Giongo, C. & Waechter, J.L.** 2003. Composição florística e estrutura comunitária de epífitos vasculares em uma floresta de galeria na Depressão Central do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Botânica* 27(3): 563-572.
- Graçano, D., Prado, J. & Azevedo, A.A.** 1998. Levantamento preliminar de pteridophyta do Parque Estadual do Rio Doce (MG). *Acta Botanica Brasilica* 12(2): 165-181.
- Guillaumon, J.R. Marcondes, M.A.P., Negreiros, O.C., Mota, I.S., Emmerich, W., Barbosa, A.F., Branco, I.H.D.C., Camara, J.J.C., Ostini, S., Pereira, R.T.L., Scorvo Filho, J.D., Shimomichi, P.Y., Silva, D.A. & Melo Neto, J. E.** 1989. Plano de manejo do Parque Estadual da Ilha Anchieta. *IF-Série Registros* 1:1-103.

- Henriques, R.P.B. , Araújo, D.S.D. & Hay, J.D.** 1986. Descrição e classificação dos tipos de vegetação de restinga em Carapebus, Rio de Janeiro, *Revista Brasileira de Botânica* 9: 173-189.
- IBAMA.** 2006. Floresta Ombrófila *In:* [http:// www. ibama. gov.br / siucweb / guidechefe / glossario_borda.htm](http://www.ibama.gov.br/siucweb/guidechefe/glossario_borda.htm). Acesso em 12/12/06.
- IBGE.** 2006. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2006. *In:* [http // www.ibge.gov.br/cidades@](http://www.ibge.gov.br/cidades@). Acesso em 12/09/2006.
- Joly, A.B.** 1983. Botânica – introdução à taxonomia vegetal. Editora Nacional, São Paulo, 780p.
- Judd, W.S., Campbell, C.S., Kellogg, E.A. & Stevens, P.F.** 1999. *Plant Systematics – A phylogenetic approach*. Sinauer Associates, Sunderland.
- Leinz, V. & Amaral, S.E.** 1980. *Geologia Geral*. 8ª. ed. Companhia Editorial Nacional, São Paulo, 397p.
- Leuzinger, C.** 2002. *Ecoturismo em Parques Nacionais: a compatibilidade entre a função de preservação ambiental e a prática do ecoturismo em parques nacionais*. W.D. Ambiental, Brasília, 150p.
- Machado, E.V.** 1997. Turismo, paisagem e ambiente: o viés do desenvolvimento sustentável – algumas notas como contribuição. *In:* A. B. Rodrigues (coord.). *Turismo e Ambiente. Reflexões Propostas*, Hucitec, São Paulo, pp.68-78.
- Mantovani, W.** 2000. A Região Litorânea Paulista. *In:* Barbosa L. M. (coord.) *Anais do Workshop sobre recuperação de áreas degradadas da Serra do Mar e formações florestais litorâneas*. Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo.
- Mantovani, W.** 2004. Restinga. Disponível em [http://www.mre.gov.br/ cdbrazil/Itamaraty / web / port / meioamb / ecossist / restinga](http://www.mre.gov.br/cdbrazil/Itamaraty/web/port/meioamb/ecossist/restinga) / Acesso em 29/05/2004.

- Maraschin, F. & Sherer, A.** 2004. Ecosistema de restinga – Flora. Disponível em:
<http://www.sisrest.org.br/flora.htm>. Acesso em :31/05/2004.
- Mourão, R.** 2006a. Turismo segmentado. *In:*
<http://www.mre.gov.br/cdbrasil/itamaraty/web/port/turismo/ecotur/apresent/apresent.htm>
Acesso em 11/09/2006.
- Mourão, R.** 2006b. Litoral e Ilhas Oceânicas *In:*
<http://www.mre.gov.br/cdbrasil/itamaraty/web/port/turismo/ecotur/litoral/index.htm>.
Acesso em 10/09/2006.
- Negrelle, R.R.** 2006. Composição florística e estrutura vertical de um trecho de Floresta Ombrófila densa de Planície Quaternária. *Hoenia* 33(3): 261-289.
- Oliveira, R.O.** 2003. Importância das bromélias epífitas na ciclagem de nutrientes da Floresta Atlântica. *Revista Brasileira de Botânica* 18(4): 793-99.
- Oliveira, S.M.** 2000. Ilha Anchieta – Rebelião, Fatos e Lendas em 50 anos. 2ed. Gráfica e Editora São Benedito, Pindamonangaba, 144p.
- Pereira, O.J.** 1990. Caracterização fitofisionômica da restinga de Setiba - Guarapari/ES. *In* Anais do II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira (S. Watanabe, coord.). *Aciesp* (3):.207-219.
- Pereira, O.J.** 2002. Restingas. *In:* Araújo, E. de L. *et al.* (Ed.). Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora do Brasil. UFRPE/Imprensa Universitária, Recife, pp. 38-40.
- Pereira, O.J. & Assis, A.M. de.** 2000. Florística da restinga de Camburi, Vitória, ES. *Acta Botanica Brasilica* 14(1): 99-111.

- Piliackas, J.M.** 2001. Fitossociologia da Comunidade Epifítica Vascular do Manguezal do Rio das Bicas (Picinguaba, Ubatuba, São Paulo, SP). Tese de Doutorado, Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” no Campus de Rio Claro, Rio Claro. 112p.
- Prado, J.** 1998. Pteridófitas do estado de São Paulo. *In:* Bicudo C.E.M. & Shepherds (eds.) Biodiversidade no estado de São Paulo. Síntese do conhecimento ao final do século XX. Vol 2: Fungos macroscópicos e plantas. Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), São Paulo, pp. 49-61.
- Prado, R.M.** 2003. As espécies exóticas somos nós: reflexão a propósito do ecoturismo na Ilha Grande. *Horizontes Antropológicos* 20: 205-224.
- Prates, A.P.L. & Pereira, P.M.** 2000. Representatividade das Unidades de Conservação Costeiras e Marinhas: Análise e Sugestões. *In:* Congresso de Unidades de Conservação. Campo Grande: 3v. vol. II
- Reis-Duarte, R.M.** 2004. Estrutura da floresta de restinga do Parque Estadual da Ilha Anchieta (SP): bases para promover o enriquecimento com espécies arbóreas nativas em solos alterados. Tese de Doutorado, São Carlos; UFSCar, 230p.
- Ribeiro, J.E.L.S.** 1992. Florística e Padrões de Distribuição da Família Orchidaceae da Planície Litorânea do Núcleo de Desenvolvimento Picinguaba, Município de Ubatuba, Parque Estadual da Serra do Mar, SP.1992. Dissertação de Mestrado, Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro da Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 200p.
- Richardson, B.A.** 1999. The Bromeliad Microcosm and the Assessment of Faunal Diversity in a Neotropical Forest. *Biotropica* 31(2):321.

- Richardson, B.A., Rogers C. & Richardson M.J.** 2000. Nutrients, diversity, and community structure of two phytotelm systems in a lower montane forest. Puerto Rico. *Ecological Entomology* 25(3):348.
- Rizzini, C.T.** 1997. Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos. Ambito Cultural Edições, Rio de Janeiro, 747p.
- Robim, M.J.** 1999. Análise das características do uso recreativo do Parque Estadual da Ilha Anchieta: uma contribuição ao manejo. Tese de Doutorado, São Carlos: UFSCar, 161p.
- Rocha, M.** 2003. A floresta renasce. *Pesquisa Fapesp* 91: 48-53.
- Rodrigues, S.T., Almeida S.S., Andrade L.H.C., Barros, I.C.L. & Van Den Berg, M.E.** 2004. Composição florística e abundância de pteridófitas em três ambientes da bacia do rio Guamá, Belém, Pará, Brasil. *Acta Amazônica* 34(1): 35 – 42
- Romariz, D.A.** 1996. Aspectos da Vegetação do Brasil. Lemos, São Paulo, 60p.
- Ruschmann, D.** 1997. Planejamento e ocupação do território através da expansão da atividade turística: condicionamentos básicos a partir da questão ambiental. *In: A.B.Rodrigues (coord.). Turismo e Ambiente. Reflexões Propostas*, Hucitec, São Paulo, pp.49-54.
- Ruschmann, D.** 2005. Turismo e planejamento sustentável. 12 ed. Papirus, Campinas, 199p.
- Silva, S.M.** 2003. Avaliação de ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha – diagnóstico das restingas no Brasil. Disponível em <http://www.bdt.fat.org.br/workshop/costa/restinga/> em 23/10/2003. Acesso em 29/5/05.
- SMA.** s.d. Parque Estadual da Ilha Anchieta. Série Áreas Naturais, n° 9. Secretaria do Estado do Meio Ambiente, São Paulo.
- SMA.** 1999. Conhecer para conservar: as unidades de conservação do Estado de São Paulo. Terra Virgem. Secretaria do Estado do Meio Ambiente, São Paulo, 115p.

- Suguió, K. & Tessler, M.G.** 1984. Planícies de cordões litorâneos quaternários do Brasil: origem e nomenclatura. *In*: Lacerda, L.D. (org.) Restingas; origem, estrutura, processos. CEUFF, Niterói, pp 15-26.
- Suhogusoff, V.G.** 2002. Caracterização de padrões de degradação ambiental baseada na avaliação florística e fitossociológica arbórea e de epífitas vasculares em dois manguezais no município de Ubatuba – SP – Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade de Guarulhos, Guarulhos, 92p.
- Ubatuba.** 1996. Revista - Guia da Estância Balneária de Ubatuba. A-Z Comunicações, São Paulo, 50p.
- Vieitas, C.F.** 2000. Análise ambiental das ilhas da região de Ubatuba (SP) e proposta de manejo para a Ilha do Mar Virado. *In*: Jacobi, P.R. (org.) Ciência Ambiental: os desafios da interdisciplinaridade. Annalube, FAPESP, pp.15-38.
- Villwock, J.A.** 1994. A Costa Brasileira: Geologia e Evolução. *In*: III Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira – subsídios a um gerenciamento ambiental, Vol. I - manguezais e marismas, Abril de 1994. ACIESP 87: 1 – 13.
- Waechter, J.L.** 1985. Aspectos Ecológicos da Vegetação de Restinga do Rio Grande do Sul. Comunicação Científica da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Série Botânica (33): 49-68.
- Windisch, P.G.** 1990. Pteridófitas da região Norte-Occidental do Estado de São Paulo: Guia para estudo e excursão. Universidade Estadual de São Paulo, São José do Rio Preto, 108p.

**CAPÍTULO I - ASPECTOS ECOLÓGICOS E FISIOLÓGICOS DA
REPRODUÇÃO SEXUADA DE BROMÉLIAS EPÍFITAS OCORRENTES NO
PARQUE ESTADUAL DA ILHA ANCHIETA (PEIA) – UBATUBA, SÃO PAULO,
BRASIL.**

RESUMO

O Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA), criado em 29 de março de 1977, está localizado no município de Ubatuba (SP) é coberto basicamente por Floresta Perenifólia Higrófila Costeira. Mesmo considerando o tempo de existência desta, pouco se sabe sobre a composição da flora epifítica e os fatores que influenciam sua distribuição. O presente trabalho buscou determinar se existem diferenças quanto à capacidade reprodutiva de sete espécies de bromélias epífitas *Aechmea distichantha* Lem., *Hohenbergia ramageana* Mez, *Quesnelia arvensis* Mez, *Vriesea friburgensis* Mez, *Vriesea gigantea* Mez, *Tillandsia gardneri* Lindl. e *Tillandsia stricta* Lindl existentes na ilha, visando não só subsidiar processos de enriquecimento em projetos de recuperação de áreas degradadas, mas também a determinação de fatores intrínsecos que possam interferir na sua distribuição. Para tanto, foram obtidos os valores médios de: número de frutos por planta, sementes por fruto, percentual de germinação (a 20°C e 25°C) e sobrevivência das plântulas após 30 dias. Calculou-se assim, a Capacidade Reprodutiva (CR) de cada espécie e, esse valor, multiplicado pelo Valor de Importância Epifítica (VIE) resultou no Índice de Ocupação (ICO). Para a espécie *T. stricta* também foi realizado um teste de germinação sobre a casca de dois forófitos - *Terminalia catappa* e *Rapanea ferruginea* - presentes nos ambientes estudados. Verificou-se que existem diferenças relevantes na porcentagem e velocidade de germinação entre as espécies *T. gardneri* e *V. friburgensis* quando comparadas com *T. stricta* no tratamento de 20° C e na comparação entre os tipos de substratos para a *T. stricta*. A capacidade reprodutiva das espécies estudadas e a sua classificação dentro dos estágios sucessionais não apresentaram correlação. As espécies com maior índice de capacidade de ocupação foram *V. friburgensis* (ICO = 304.749 indivíduos) e *V. gigantea* (ICO = 130.035 indivíduos). A elevada capacidade reprodutiva das espécies estudadas, representado pela grande produção de sementes, porcentagem de germinação e sobrevivência das plântulas, possivelmente, é decorrente do fato destas viverem em condições altamente estressantes.

Palavras-Chave: bromélias epífitas, capacidade reprodutiva, Ilha Anchieta.

ABSTRACT

The State Park of Anchieta Island (PEIA), created on March 29th, 1977 is located in the municipality of Ubatuba (SP) and its basically constituted of Coast Perenifolia Hygrophilous Forest. Even considering the time of its existence, little is known about the composition of the epiphytic flora and the factors influencing its distribution. This paper has tried to determine whether there are differences in the reproduction capacity of seven species of epiphyte bromelia *Aechmea distichantha* Lem., *Hohenbergia ramageana* Mez, *Quesnelia arvensis* Mez, *Vriesea friburgensis* Mez, *Vriesea gigantea* Mez, *Tillandsia gardneri* Lindl. and *Tillandsia stricta* Lindl existing in the isle. The objective was not only subsidizing enhancing processes in recovery projects for degraded areas, but also to assess intrinsic factors that might interfere with its distribution. To do so, the average figures of the following aspects were obtained: number of fruit per plant, fruit's seeds, germination percentage (at 20°C and 25°C) and survival of plantules after 30 days. The Reproduction Capacity (CR) of each species was calculated and the resulting figure, multiplied by the Epiphytic Importance Value (VIE) resulted in the Occupation Rate (ICO). For the species *T. stricta* a germination test was conducted on the bark of two phorophytes - *Terminalia catappa* and *Rapanea ferruginea* - found in the environments studied. Relevant differences in percentage and germination speed were verified between *T. gardneri* and *V. friburgensis*, compared to *T. stricta* in the treatment at 20°C and in the comparison among the types of substracts for *T. stricta*. The reproduction capacity of the species studied and their classification within the successive phases were not correlated. The species with the highest rate of occupation capacity were *V. friburgensis* (ICO = 304.749 individuals) and *V. gigantea* (ICO = 130.035 individuals). The high reproduction capacity of the species studied represented by the large production of seeds, germination rate and survival of plantules possibly results from the fact that they live in highly stressing conditions.

Keywords: epiphyte bromelia, reproduction capacity, Anchieta Island.

1. INTRODUÇÃO

A família Bromeliaceae apresenta grande distribuição de espécies em florestas tropicais (Benzing 1990), sendo, em muitos casos, uma das famílias de maior diversidade (Wanderley 1999). A condição epifítica de muitas espécies desse grupo deriva de processos de seleção natural de plantas inicialmente heliófilas, que foram compelidas a adotar um gênero diverso de vida em condições ambientais estressantes, como a baixa luminosidade e a pouca disponibilidade de água, entre outros fatores, no interior das matas (Rizzini 1997). Como adaptação a esses fatores, desenvolveram características morfofisiológicas típicas do hábito epifítico, como a presença de sistema tanque e escamas absorventes que revestem as superfícies foliares, cuja função é realizar a absorção de água e nutrientes (Wanderley 1999, Larcher 2000).

A sobrevivência de uma espécie depende, entre outras coisas, da sua capacidade de reprodução e da viabilidade e germinação das sementes. Mesmo nas fanerógamas epífitas fanerógamas, que apresentam elevada taxa de reprodução assexuada (Freitas *et al.* 2000), a produção de sementes é uma importante forma de reprodução, visto que permite uma independência da planta - mãe e o desenvolvimento em outro local (Buckridge *et al.* 2004), além de manter a variabilidade genética (Raven *et al.* 2001).

Assim, a capacidade reprodutiva de uma espécie vegetal pode ser representada pela produção de sementes, associada ao percentual de germinação e sobrevivência das plântulas geradas (Piliackas *et al.* 1998, Prudente 2005).

O presente trabalho buscou estabelecer se existem diferenças quanto à capacidade reprodutiva e possíveis correlações entre ela e a síndrome de dispersão e/ou o estágio sucessional de sete espécies de bromélias: *Aechmea distichantha* Lem., *Hohenbergia ramageana* Mez, *Quesnelia arvensis* Mez, *Vriesea friburgensis* Mez, *Vriesea gigantea*

Mez, *Tillandsia gardneri* Lindl. e *Tillandsia stricta* Lindl., ocorrentes no Parque Estadual da Ilha Anchieta, em Ubatuba (SP), fornecendo dados que possibilitem o manejo dessas espécies que apresentam elevado valor paisagístico, além de subsidiar modelos de enriquecimento em projetos de recuperação ambiental.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA) localiza-se entre as coordenadas geográficas de 045°02'W e 045°05'W de longitude e 23°31'S e 23°34'S de latitude no município de Ubatuba, no Litoral Norte do estado de São Paulo. A partir de 29 de março de 1977, a ilha abriga o Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA), criado através do Decreto 9.629. É a segunda maior ilha do litoral norte do estado de São Paulo, ocupando uma área de 828 hectares (Guillaumon *et al.* 1989).

O clima da região é caracterizado como sub-quente, superúmido, com sub-seca do tipo Tropical Úmido (IBGE 2006). A distribuição da temperatura média ao longo do ano está sujeita à forte influência marítima, apontando uma variação de apenas 2°C entre 22°C e 24°C (Guillaumon *et al.* 1989). A pluviosidade anual no Litoral Norte é de 1.500 a 2.000 mm.

Para avaliação do Índice de Capacidade de Ocupação (ICO), foram selecionadas sete espécies de bromélias *Aechmea distichantha*, *Hohenbergia ramageana*, *Quesnelia arvensis*, *Vriesea friburgensis*, *Vriesea gigantea*, *Tillandsia gardneri* e *Tillandsia stricta* presentes no PEIA.

Para avaliação da produção de sementes foram escolhidas as mesmas sete espécies, tendo sido considerado o Número Médio de Frutos (NF) de 50 exemplares de cada espécie, e, posteriormente, o Número Médio de Sementes (NS) de 50 frutos coletados aleatoriamente (Figura 1). A colheita de sementes maduras ocorreu entre abril de 2003 e março de 2005. As amostras foram homogeneizadas e retiraram-se 100 exemplares, que foram submetidos à germinação, em temperaturas de 20°C e 25°C, com quatro repetições de 25 sementes cada. O substrato foi papel de filtro e as sementes colocadas para germinar

no interior de recipientes plásticos transparentes (Gerbox), medindo 11x11x5cm (Figura 2) e germinadores (estufa incubadora para BOD - modelo 347G).



Figura 1: Contagem de sementes de *Vriesea friburgensis* para testes de germinação em laboratório (2004).



Figura 2: Caixa tipo Gerbox utilizada para testes de germinação. Espécie *Hohenbergia ramageana* (Bromeliaceae) com 10 dias de germinação.

A espécie *T. stricta* também recebeu um tratamento de germinação sobre pedaços de casca de dois substratos (forófitos) presentes na ilha - *Terminalia catappa* e *Rapanea ferruginea*, que foram dispostos no fundo dos Gerbox, para analisar se o tipo de substrato exerce alguma influência sobre a germinação das sementes dessa espécie.

Após a germinação, as plântulas foram mantidas por 30 dias para o teste de sobrevivência. Os resultados foram avaliados considerando os valores de porcentagem (%) e índices de velocidades de germinação (IVG) e o Percentual de Sobrevivência das Plântulas (S) (Brasil 1992, Santana & Ranal 2004).

Os dados foram submetidos a uma análise estatística pelos testes Kruskal-Wallis e Mann-Whitney (Santana & Ranal 2004).

A Capacidade Reprodutiva (CR) foi calculada pela fórmula:

$$CR = NF \cdot NS \cdot S^*$$

Onde:

NF = número médio de frutos da espécie *i* epifítica

NS = número médio de sementes/fruto da espécie *i* epifítica

* Considerando os valores do tratamento com maior percentual de germinação da espécie *i* epifítica.

O Índice de Capacidade de Ocupação (ICO) de cada espécie foi determinado pela fórmula:

$$ICO = CR \cdot VIE$$

Onde:

- CR = Capacidade Reprodutiva
- Valor Total: $VT = \sum noi$.
- Valor de importância epifítica: $VIE = VT \cdot (\sum VT)^{-1}$.

- noi = notas de ocupação da espécie *i* epifítica segundo Kersten & Silva (2002) (1= um ou poucos indivíduos isolados; 2= agrupamentos mais extensos ou diversos indivíduos isolados e 3= abundante, formando, em muitos casos, uma cobertura quase contínua no forófito).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Testes de germinação

Foram testadas duas temperaturas – 20° C e 25° C – sobre a germinação de sete espécies de bromeliáceas existentes no PEIA, sendo três caracterizadas como possuindo síndrome de dispersão zoocórica e quatro como anemocórica (Tabela 1).

Tabela 1: Porcentagem (%) e Índice de Velocidade de Germinação (IVG) de bromeliáceas epífitas existentes no Parque Estadual da Ilha Anchieta – Ubatuba/SP. zoo = zoocórica; ane = anemocórica.

Espécie	Dispersão		20°C	25°C
<i>Aechmea distichantha</i>	zoo	%	93,00b	91,00a
		IVG	2,27a	2,25a
<i>Hohenbergia ramageana</i>	zoo	%	95,00b	94,00a
		IVG	2,33a	2,34a
<i>Quesnelia arvensis</i>	zoo	%	93,00b	93,00a
		IVG	2,30a	2,32a
<i>Vriesea gigantea</i>	ane	%	97,00ab	98,00a
		IVG	3,97a	4,15a
<i>Vriesea friburgensis</i>	ane	%	100,00a	96,00a
		IVG	2,27b	2,27a
<i>Tillandsia gardneri</i>	ane	%	100,00a	100,00a
		IVG	1,92 bc	1,92a
<i>Tillandsia stricta</i>	ane	%	83,00b	72,00a
		IVG	1,50d	1,35a

Médias seguidas da mesma letra minúscula na vertical dentro da mesma categoria de dispersão não diferem entre si ($P < 0,05$) pelo teste de Kruskal-Wallis.

A comparação entre os dois grupos não mostrou diferenças estatísticas nem na porcentagem nem na velocidade de germinação.

Nas espécies anemocóricas foram observadas diferenças estatísticas significativas, tendo em conta as temperaturas testadas. *V. friburgensis* e *T. gardeni* têm maior porcentagem de germinação na temperatura de 20°C quando comparadas à *T. stricta* (Figura 3).

No tratamento de 25°C, apesar de não aparecer uma diferença estatística significativa, a *T. stricta* também apresenta os mesmos índices inferiores.

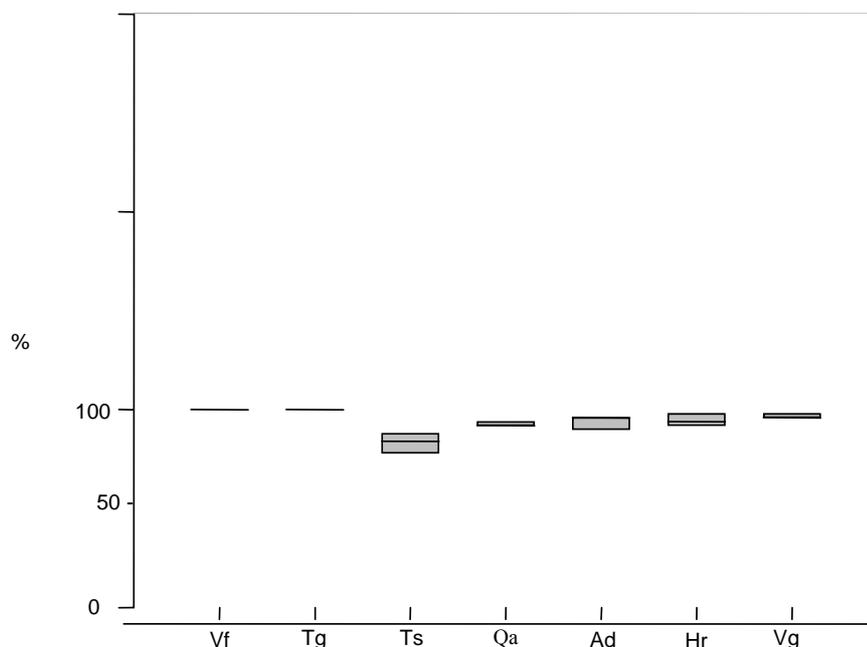


Figura 3: Porcentagem de germinação (%) em tratamento de 20°C – Teste de Kruskal-Wallis ($P < 0,05$) - de epífitas vasculares existentes no Parque Estadual da Ilha Anchieta – Ubatuba/SP. Vf = *Vriesea friburgensis*; Tg = *Tillandsia gardneri*; Ts = *Tillandsia stricta*; Qa = *Quesnelia arvensis*; Ad = *Aechmea distichantha*; Hr = *Hohenbergia ramageana*; Vg = *Vriesea gigantea*.

As espécies anemocóricas também apresentaram índice de velocidade de germinação com diferenças significativas entre si (exceto a comparação *V. friburgensis* x *T. gardneri*), sendo que *V. gigantea* apresentou a maior velocidade e *T. stricta*, a menor (Figura 4).

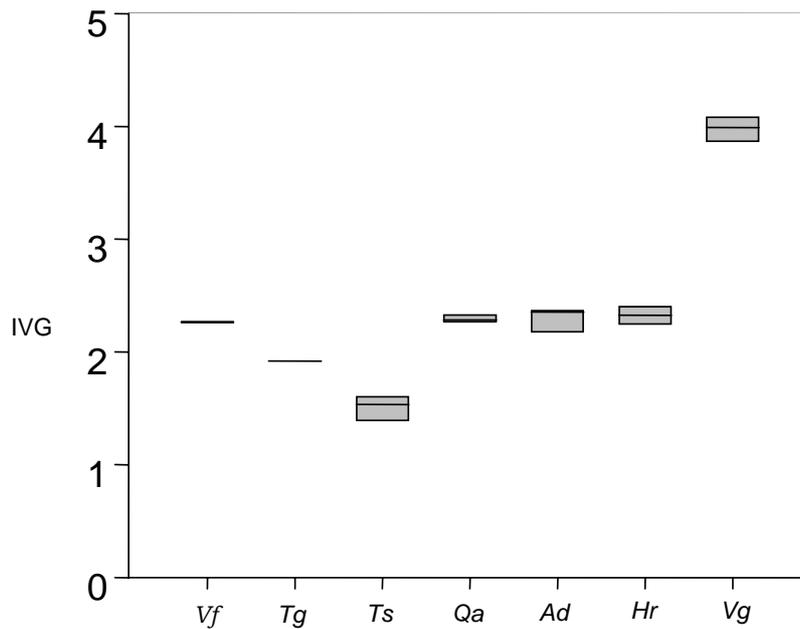


Figura 4: Índice de Velocidade de Germinação (IVG) em tratamento de 20°C – Teste de Kruskal-Wallis ($P < 0,05$) - de epífitas vasculares existentes no Parque Estadual da Ilha Anchieta – Ubatuba/SP. Vf = *Vriesea friburgensis*; Tg = *Tillandsia gardneri*; Ts = *Tillandsia stricta*; Qa = *Quesnelia arvensis*; Ad = *Aechmea distichantha*; Hr = *Hohenbergia ramageana*; Vg = *Vriesea gigantea*.

As espécies zoocóricas não apresentaram diferenças significativas entre si em nenhum das duas variáveis analisadas – porcentagem e velocidade de germinação (Figuras 3 e 4).

Esses resultados podem ser considerados normais, uma vez que espécies diferentes podem apresentar necessidades específicas quanto aos fatores limitantes (Odum 1983); neste caso, caracterizadas como a tolerância térmica para a germinação. É possível que a espécie *T. stricta* apresente uma maior taxa de germinação em temperaturas mais baixas do que as que foram testadas neste trabalho.

Segundo Mercier & Nievola (2003), as sementes de bromélias, em geral, germinam de uma a duas semanas, a partir da embebição na temperatura de 25°C. Não foram

observadas diferenças significativas entre as espécies anemocóricas e zoocóricas em nenhuma das temperaturas testadas (20°C e 25°C), bem como, também, não existem diferenças estatísticas significativas entre os dois grupos de temperaturas. Esses resultados corroboram Mercier & Guerreiro Filho (1990), que trabalharam com oito espécies de bromeliáceas e afirmaram que os valores de germinação elevados ocorreram entre 20°C e 30°C e, na sua maioria, não apresentaram diferenças significativas nos tratamentos diferenciados de temperatura.

Em relação às sementes de *Tillandsia stricta*, os resultados de germinação entre os dois substratos testados – cascas das árvores *Terminalia catappa* e *Rapanea ferruginea* – não mostraram diferença significativa entre ambos; mas quando comparados ao substrato de papel, houve diferença significativa pelo teste de Kruskal-Wallis com $P = 0,0000673$ (Figura 5 e Tabela 2).

Tabela 2: Porcentagem de Germinação (%) e Índice de Velocidade de Germinação (IVG) da espécie *Tillandsia stricta* - bromeliácea epífita - existente no Parque Estadual da Ilha Anchieta – Ubatuba/SP.

<i>Tillandsia stricta</i>		
Tratamentos	%	IVG
20°C	83,00	1,50
25°C	72,00	1,35
25°C - <i>Terminalia catappa</i>	11,00*	0,21†
25°C - <i>Rapanea ferruginea</i>	11,00*	0,33†

Obs. * vs 20°C e 25°C e † vs 20°C e 25°C com $P < 0,05$ pelo teste de Kruskal-Wallis.

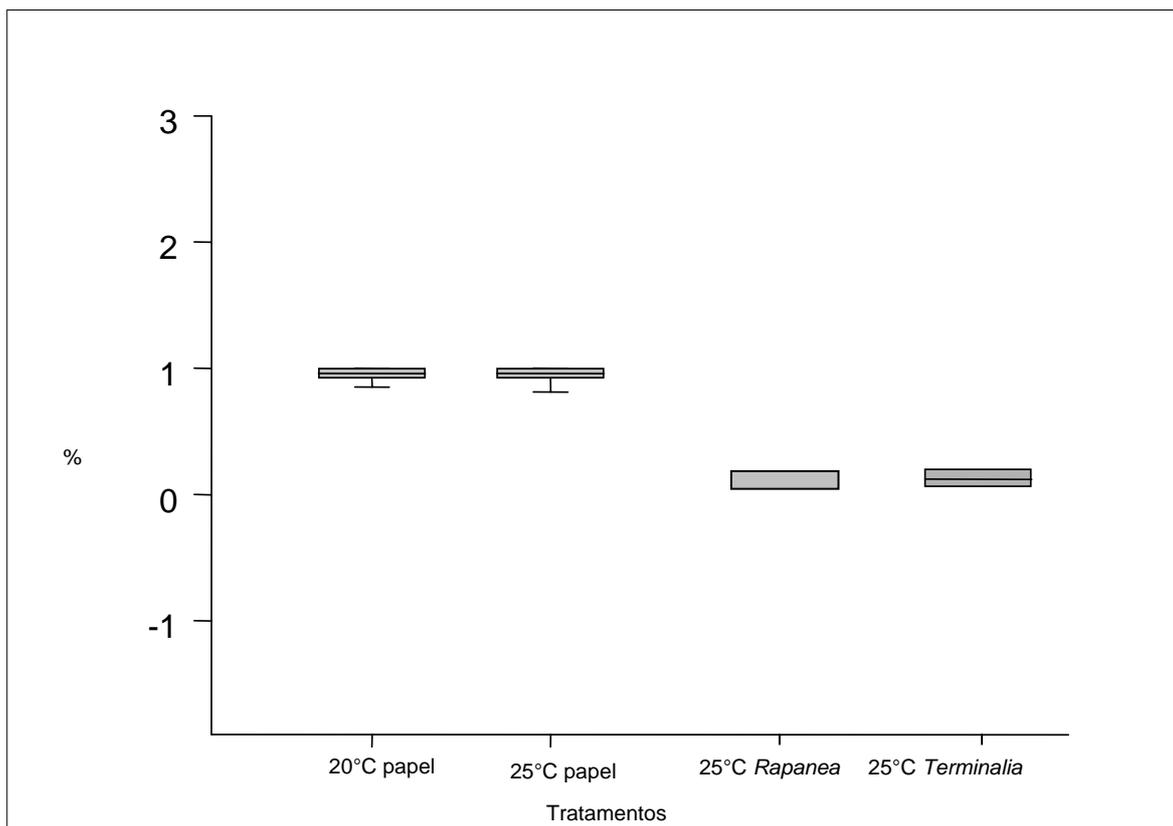


Figura 5: Correlação entre as porcentagens de germinação (%) da espécie *Tillandsia stricta* - bromeliácea epífita - existente no Parque Estadual da Ilha Anchieta – Ubatuba/SP submetida a dois tratamentos de temperatura e três tipos de substrato.

Sabe-se que a germinação e o desenvolvimento dos diásporos são diretamente afetados pelo substrato, umidade, temperatura, intensidade luminosa, entre outros fatores (Carvalho & Nakagawa 2000, Fowler & Bianchetti 2000). Cascas de árvores são utilizadas há muito tempo para cultivo de plantas (Kanashiro 1999), mas algumas espécies podem apresentar fitotoxinas na sua casca, impedindo ou limitando a germinação de outras espécies o que é denominado alelopátia (Machado Neto *et al.* 2005). Dessa forma, as baixas porcentagens e velocidades de germinação dos diásporos de *T. stricta* (Figuras 3 e 4) podem ser explicadas pela possível presença de fitotoxinas nas cascas das duas espécies de árvores testadas (*Terminalia catappa* e *Rapanea ferruginea*). Apesar de não se tratar de alelopátia, as fitotoxinas lixiviadas, possivelmente, acabam interferindo sobre as espécies epifíticas. Angel *et al.* 2003 apontam a existência de taninos hidrolizáveis na espécie *T.*

catappa, e Backes & Irgang (2002) atestam a presença de taninos em *Rapanea umbellata*. Segundo Spolidorio *et al.* (2003), a presença de taninos na casca de árvores, presentes no manguezal, está relacionada a uma provável influência na germinação de bromélias, sugerindo, com isso, que árvores mais antigas devem possuir maior número de epífitas devido a uma maior lixiviação do tanino nas cascas de seus caules.

As sementes das epífitas vasculares testadas mostraram-se quiescentes, destacando-se *V. gigantea*, com os maiores percentuais de índice de velocidade de germinação (praticamente o dobro das outras espécies) nas duas temperaturas testadas. Tais resultados são compatíveis com os obtidos por Piliackas (2001) com outras bromeliáceas, presentes num manguezal, no mesmo município.

O fato de essas espécies estudadas, apresentarem elevada capacidade reprodutiva, em condições laboratoriais, mostra que, no ambiente natural, devem existir fatores abióticos e bióticos que influenciam o desenvolvimento das sementes como, por exemplo, a presença de substâncias na casca dos forófitos, que pode inibir a germinação das sementes. Dessa forma, caso espécimes de *Rapanea ferruginea* sejam utilizadas para a recuperação de uma área degradada de restinga, espera-se um baixo número de ocupação epifítica sobre essa espécie, ou ainda, deve-se evitar a sua utilização como substrato para um possível enriquecimento da área por espécies epifíticas. No caso da *Terminalia catappa*, apesar de não ser um substrato ideal, em termos de germinação, é um importante forófito no Parque Estadual da Ilha Anchieta, devido à sua abundância na restinga antropizada. Esses fatores merecem outros estudos para uma melhor compreensão dos aspectos sinicológicos.

3.2 Análise do número de frutos e sementes

Os resultados para a caracterização dos aspectos reprodutivos de seis bromélias estudadas encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3: Análise dos aspectos reprodutivos de seis espécies de epífitas vasculares presentes no Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA) – 2003/2005. mNF = número médio de frutos; NS = número médio de sementes por fruto; S = Sobrevida; CR = Capacidade Reprodutiva; VIE = Valor de Importância Epifítica; ICO = Índice de Capacidade de Ocupação; (A) = anemocórica; (Z) = zoocórica.

Espécie	NF	NS	S	CR	VIE	ICO	Ordem
<i>Vriesea friburgensis</i> (A)	61a	210a	1,00	12810,00	23,79	304749,90	1
<i>Vriesea gigantea</i> (A)	204a	404a	0,98	80767,68	1,61	130035,96	2
<i>Quesnelia arvensis</i> (Z)	113a	82 b	0,93	8617,38	7,07	60924,88	3
<i>Tillandsia stricta</i> (A)	15a	63a	0,83	784,35	36,33	28495,44	4
<i>Aechmea distichantha</i> (Z)	145a	138b	0,93	18609,30	0,64	11909,95	5
<i>Hohenbergia ramageana</i> (Z)	11a	61b	0,95	637,45	2,25	1434,26	6

Obs. Na seqüência vertical para as letras diferentes houve diferença ($P < 0,05$) significativa pelo teste de Kruskal-Wallis para NS e Mann-Whitney Rank Sum Test para NF entre as espécies de dispersão anemocórica e zoocórica.

As espécies *V. friburgensis*, *V. gigantea*, e *T. stricta* apresentam síndromes de dispersão anemocórica e *A. distichantha*, *H. ramageana*, *Q. arvensis*, têm, como característica, uma síndrome de dispersão zoocórica.

A comparação entre a produção de sementes/frutos (Tabela 3) entre os dois grupos – anemocóricas e zoocóricas - mostrou diferença significativa ($P = 0.0186$) pelo teste de Mann-Whitney, devido ao elevado número de sementes produzidos pelas espécies anemocóricas *V. friburgensis* e *V. gigantea* (Figura 6).

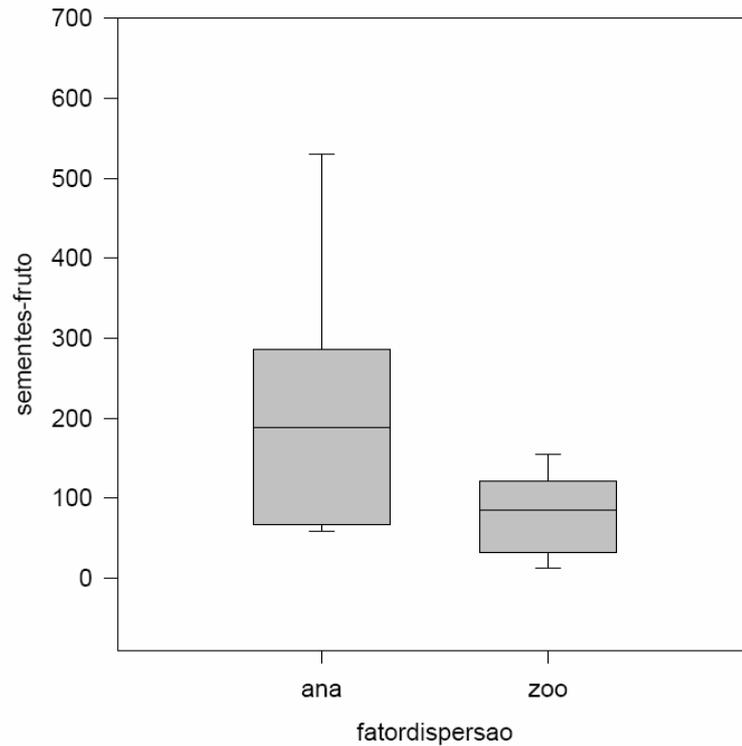


Figura 6: Análise comparativa de Mann-Whitney ($P < 0,05$), mostrando diferença significativa do número de sementes produzidas pelas espécies de epífitas vasculares anemocóricas e zoocóricas encontradas no Parque Estadual da Ilha Anchieta – Ubatuba/SP.

A produção de sementes anemocóricas exige pequeno gasto energético quando comparado ao das zoocóricas (Almeida-Cortez 2004). O seu maior número, portanto, pode ser justificado pela menor chance de atingir um substrato adequado para a sua germinação quando comparada com a chance de uma semente zoocórica.

A comparação do número de frutos não mostrou diferença significativa entre as espécies anemocóricas e zoocóricas ($P = 0,572$ - Kruskal-Wallis), em que *Q. arvensis* e *A. distichantha* (zoocóricas) e *V. gigantea* (anemocórica) apresentam grande número de frutos em relação às demais espécies dos dois grupos (Figura 7).

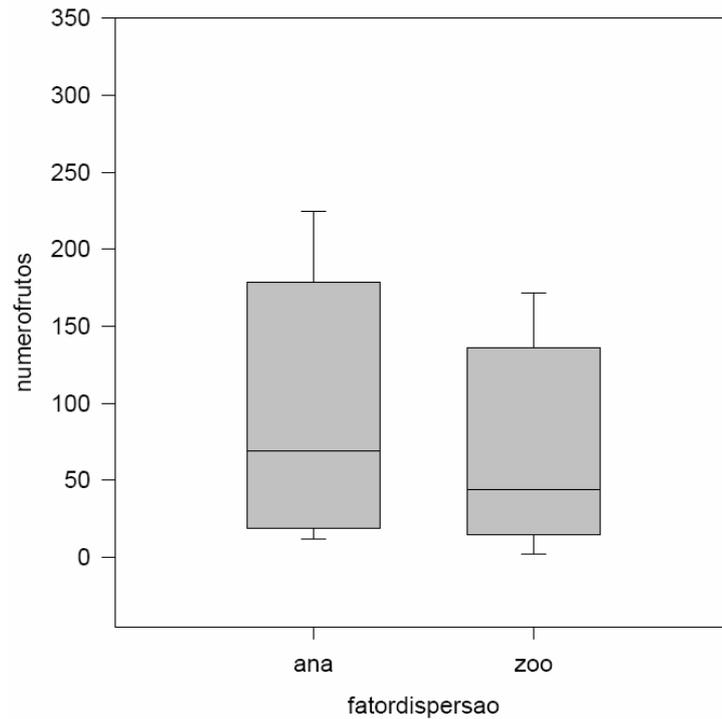


Figura 7: Análise comparativa de Kruskal-Wallis ($P < 0,05$) mostrando diferença não-significativa do número de frutos produzidos pelas espécies de epífitas vasculares anemocóricas e zoocóricas encontradas no Parque Estadual da Ilha Anchieta – Ubatuba/SP.

A comparação entre as espécies dentro do grupo das anemocóricas, *V. friburgensis*, *V. gigantea* e *T. stricta*, mostrou diferença significativa ($P = 0,00357$) para o número de frutos (Figura 8). Parece acompanhar, proporcionalmente, o tamanho da planta, sendo a menor a *T. stricta*, com menor número de frutos e o maior número de frutos encontrado na maior espécie (*V. gigantea*).

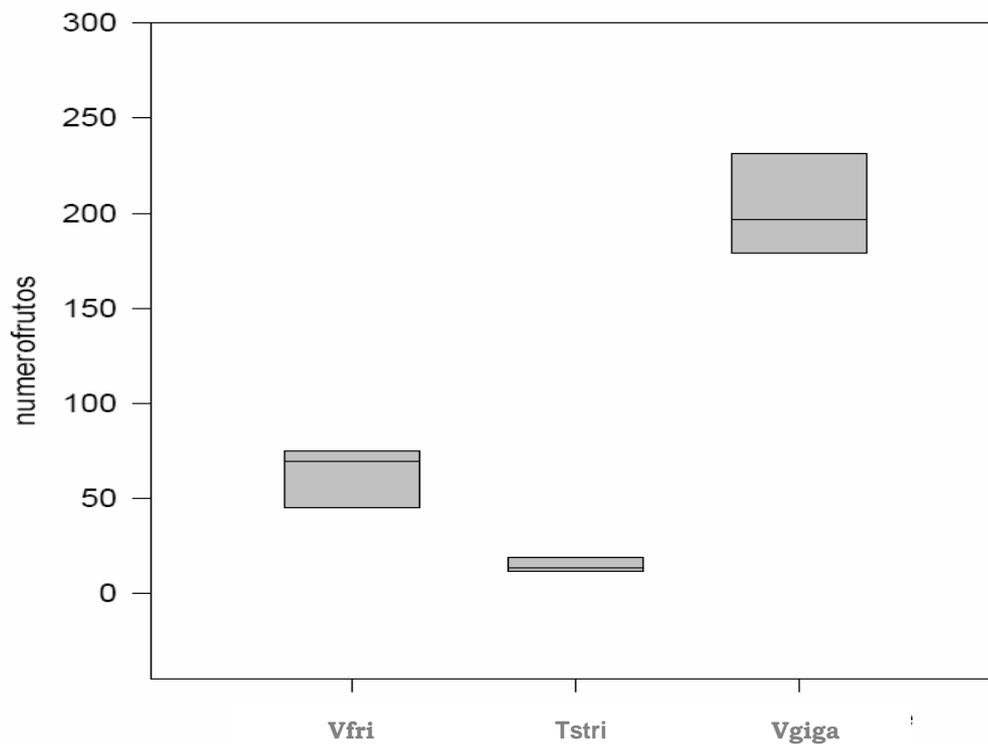


Figura 8: Número de frutos de três espécies de epífitas vasculares com síndrome de dispersão anemocórica, encontradas no Parque Estadual da Ilha Anchieta – Ubatuba/SP em 2005. Vfri = *Vriesea friburgensis*; Tstri = *Tillandsia stricta*; Vgiga = *Vriesea gigantea*.

Para a comparação entre o número de sementes por fruto (Figura 9) foi encontrada, também, uma diferença significativa de $P = 0,0250$ seguindo o mesmo padrão encontrado para os frutos, isto é, o tamanho da espécie está, aparentemente, relacionado com a quantidade de sementes/fruto.

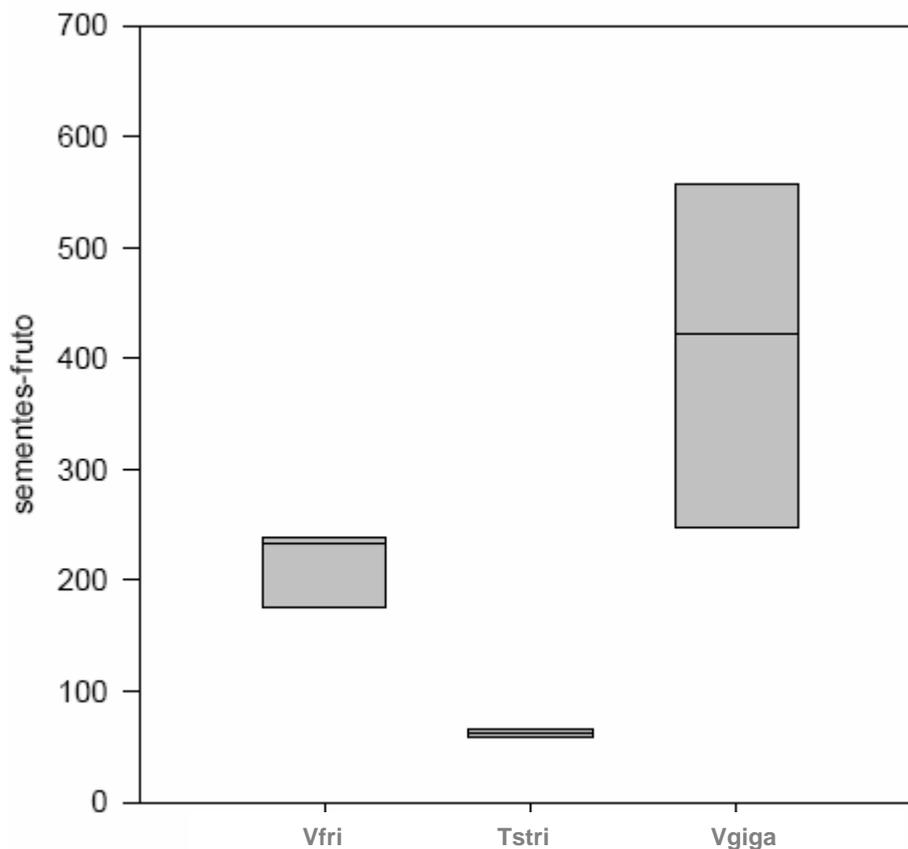


Figura 9: Número de sementes/fruto de três espécies de epífitas vasculares com síndrome de dispersão anemocórica, encontradas no Parque Estadual da Ilha Anchieta – Ubatuba/SP em 2005. Vfri = *Vriesea friburgensis*; Tstri = *Tillandsia stricta*; Vgiga = *Vriesea gigantea*.

Os resultados encontrados para a diferença do número de frutos e sementes das espécies anemocóricas podem estar relacionados com a biomassa vegetativa que cada espécie apresenta, isto é, a produção de estruturas reprodutivas acompanha, proporcionalmente, o tamanho geral da planta. Essa relação existe nas espécies arbóreas (Barbosa *et al.* 1996) quando se comparam a densidade da madeira, espessura dos ramos espécies dominantes e altura, entre outros fatores, como o tamanho e número de sementes e frutos. Kanashiro (1999) encontrou uma correlação positiva entre o maior número de

ramos - localizados principalmente na porção basal – e o maior diâmetro da inflorescência em *Aechmea fasciata* (Bromeliaceae).

Para as espécies zoocóricas, não foi observada diferença ($P < 0,05$) tanto na comparação dos frutos, como na comparação do número de sementes/fruto. Aparentemente, essas espécies não diferem muito quanto ao tamanho; portanto, a relação entre a biomassa e a produção de estruturas reprodutivas se mantém semelhante para todas.

Esse fato indica que as espécies estudadas, aparentemente, investem energia na produção de frutos e sementes de modos diferentes entre as categorias de dispersão: as anemocóricas produzem maior número de sementes comparadas às zoocóricas. Quanto à relação entre as espécies do mesmo tipo de dispersão, a quantidade de biomassa vegetativa da espécie parece estar relacionada com a maior ou menor produção de frutos e sementes.

A relação entre o comportamento da germinação e a temperatura está associada às temperaturas a que, normalmente, as plantas ficam expostas durante a estação de crescimento (Bryant 1989). A seqüência de eventos fisiológicos, relacionados à germinação, é influenciada por fatores externos ou ambientais, entre os quais, destacam-se a temperatura e a umidade (Ipef 2002). *T. stricta* floresce entre os meses de julho e setembro (Machado & Semir 2006), época de temperaturas mais amenas no PEIA. Portanto, o maior percentual e índice de velocidade de germinação da *T. stricta* (Tabela 1) à temperatura de 20°C (83% e 1,5 respectivamente), associado aos aspectos fenológicos, pode ser um dos fatores que justifica o seu sucesso de ocupação no Parque, apresentando o maior Valor de Importância Epifítica (VIE) (Tabela 3). Além disso, *T. stricta* é uma espécie atmosférica, o que também pode lhe conferir alguma vantagem competitiva. Raven *et al.* (2000) apontam que diferenças na estrutura da planta afetam a taxa de crescimento, podendo favorecer ou não a competição com outras espécies.

V. friburgensis não demonstrou preferências de germinação quanto às duas temperaturas testadas. É também uma espécie de ampla distribuição no PEIA (Tabela 3), mas apresenta, como adaptação ao hábito epifítico, um sistema tanque (Benzing 1990).

3.3 Índice da Capacidade de Ocupação (ICO)

De modo geral, o elevado percentual de germinação (%) ocasiona uma elevada taxa de sobrevivência (S) como a mostrado na Tabela 3.

As espécies com elevado valor de importância epifítica (VIE) são pioneiras e anemocóricas. Esse padrão também foi encontrado em trabalhos de Waechter (1998), Piliackas (2001) e Suhogusoff (2002), em ambientes litorâneos. No caso da Ilha Anchieta, esse fato pode estar relacionado a uma menor dependência de animais (foresia), visto que a avifauna não é, expressiva e substancialmente, modificada no ambiente estudado (Guillaumon *et al.* 1989).

Não foi observada uma correlação entre capacidade reprodutiva, estágio sucessional e índice de ocupação entre as espécies estudadas, como pode ser observado entre as espécies *T. stricta* e *Q. arvensis*: a primeira é anemocórica pioneira e apresenta o maior VIE (36,33) e ocupa a quarta posição em ICO (28.495,44); enquanto que a segunda apresenta um VIE de somente 7,07, mas apresenta um elevado ICO = 60.924,88. Fato semelhante ocorre com a espécie *V. gigantea* (VIE = 1,61 e ICO = 130.035,96).

Quando comparamos a capacidade reprodutiva (CR), ocorrem também diferenças claras como a comparação entre *T. stricta* (CR = 784,35) e *A. distichantha* (CR = 18609,30).

Esses dados podem ser explicados pelo fato de as espécies zoocóricas (*Q. arvensis*, *A. distichantha* e *H. ramageana*) serem caracterizadas como epífitas facultativas (Benzing

1990), isto é, vivem em outros substratos, como o solo e rochas na ilha. Essas espécies apresentam, por isso, um baixo VIE, mas, na realidade, a população das espécies é bem maior porque existem muitos indivíduos adotando outros modos de vida.

Piliackas (2001) analisou a capacidade de ocupação do meio (COM) de três espécies de bromeliáceas, no manguezal de Picinguaba (Ubatuba/SP) e encontrou valores bastante elevados: *T. geminiflora* – COM= 697.730; *T. gardneri* – COM = 172.236; *V. rodigasiana* – COM = 51.907.683. As três espécies são anemocóricas, como *T. stricta* e *V. gigantea*, presentes no PEIA. A diferença entre os valores é, possivelmente, devida a diferenças ambientais – manguezal apresenta maior umidade – e da ação antrópica, uma vez que o PEIA sofreu maior agressão ao longo da sua história se comparado com o Parque Estadual de Picinguaba.

4. CONCLUSÕES

- Para as espécies estudadas não existem diferenças relevantes na germinação entre os tratamentos em temperatura de 20°C e 25°C sobre substrato papel e sobrevida.
- Existe interferência do tipo de substrato sobre a germinação de *T. stricta*. O substrato representado pela casca de *Terminalia catappa* e *Rapanea ferruginea* não é o ótimo para a germinação dessa epífita.
- A capacidade reprodutiva das espécies estudadas e a sua classificação dentro dos estágios sucessionais não apresentaram correlação.
- As espécies com maior índice de capacidade de ocupação foram *Vriesea friburgensis* e *V. gigantea*, espécies anemocóricas. O número de sementes produzidas por essas espécies é significativamente maior do que as demais espécies envolvidas neste estudo.
- O elevado índice de capacidade de ocupação das espécies estudadas, este representado pela elevada produção de sementes, % de germinação e sobrevida das plântulas, decorre do fato de estas viverem em condições altamente estressantes.

5. LITERATURA CITADA

- Almeida-Cortez, J.S.** 2004. Dispersão e banco de sementes. In: Ferreira, A.G. & Borghetti (orgs.). Germinação – do básico ao aplicado. Artmed, Porto Alegre, 324p.
- Angel, M.H. Bacallao, L.G., Dominguez, M.R. & Padilla, D.O.** 2003. Almendro de la India: potencial biológico valioso. Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas 22(1): 41-47.
- Barbosa, L.M., Asperti, L.M. & Barbosa, J.M.** 1996. Características importantes de componentes arbóreos na definição dos estágios sucessionais em florestas implantadas. In: Simpósio Internacional sobre ecossistemas florestais. Anais (4), pp.242-245.
- Backes, P. & Irgang, B.** 2002. Árvores do Sul: Guia de identificação e interesse ecológico. As principais espécie arbóreas sul-brasileiras. Instituto Souza Cruz Clube da Árvore, Santa Cruz do Sul, 326 p.
- Benzing, D.H.** 1990. Vascular epiphytes: general biology and related biota. Press Syndicate of the University of Cambridge, New York, 354p.
- Benzing, D. H.** 1996. The vegetative basis of vascular epiphytism. Selbyana 9: 23-43.
- Brasil, Ministério da Agricultura.** 1992. Regras para análise de sementes. Brasília, Secretaria de Defesa Agropecuária.
- Bryant, J.A.** 1989. Fisiologia da semente. trad. Kraus, J. E & Trench, K. U. S. São Paulo, EPU, 86p.
- Buckeridge, M.S., Aidar, M.P.M., Santos, H.P. & Tiné, M.A.S.** 2004. Acúmulo de reservas. In: Ferreira, A. G. e Borghetti, F. (org.) Germinação: do básico ao aplicado. Porto Alegre, Artmed, pp. 31-50..
- Carvalho, N.M. & Nakagawa, J.** 2000. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 4º ed. Jaboticabal, Funep, 588 p.

- Fowler, J.A.P. & Bianchetti, A.** 2000. Dormência em sementes florestais. Embrapa Florestas, Documentos 40, Colombo, 28p.
- Freitas, A.F.N. Cogliatti-Carvalho, L., Sluys, M. & Rocha, C.F.D.** 2000. Distribuição espacial de bromélias na restinga de Jurubatiba, Macaé, RJ. *Acta Botanica Brasilica* 14(1): 175-180.
- Guillaumon, J.R. Marcondes, M.A.P., Negreiros, O.C., Mota, I.S., Emmerich, W., Barbosa, A.F., Branco, I.H.D.C., Camara, J.J.C., Ostini, S., Pereira, R.T.L., Scorvo Filho, J.D., Shimomichi, P.Y., Silva, D.A. & Melo Neto, J. E.** 1989. Plano de manejo do Parque Estadual da Ilha Anchieta. IF-Série Registros 1:1-103.
- Ipef – Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais.** 2002. Fatores externos (ambientais) que influenciam na germinação de sementes. *In:* <http://www.ipef.br/tecsementes/germinação.html>
- Kanashiro, S.** 1999. Efeitos de diferentes substratos na produção da espécie *Aechmea fasciata* (Lindley) Baker em vasos. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 79p.
- Larcher, W.** 2000. *Ecofisiologia Vegetal*. RiMA, São Carlos, 532p.
- Machado C.G. & Semir, J.** 2006. Fenologia da floração e biologia floral de bromeliáceas ornitófilas de uma área de Mata Atlântica do Sudeste brasileiro. *Revista Brasileira de Botânica*, 29(1): 1-18.
- Machado Neto, N.B., Custódio, C.C., Carvalho, P.R., Yamamoto, N.L., & Cacciolaro, C.** 2005. Casca de pinus: avaliação da capacidade de retenção de água e fitotoxicidade. *Colloquium Agrariae* 1(1): 19-24
- Mercier, H. & Guerreiro Filho, O.** 1990. Propagação sexuada de algumas bromélias nativas da Mata Atlântica: efeito da luz e da temperatura na germinação. *Hoehnea* 17(2): 19-26.

- Mercier, H. & Nievola, C. C.** 2003. Obtenção de bromélias in vitro como estratégia de preservação. *Revista Vidalia* 1(1).
- Odum, E.** 1988. *Ecologia*. Guanabara-Koogan, Rio de Janeiro, 436p.
- Piliackas, J.M.** 2001. *Fitossociologia da Comunidade Epifítica Vascular do Manguezal do Rio as Bicas (Picinguaba, Ubatuba, São Paulo, SP)*. Tese de Doutorado, Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 112p.
- Piliackas, J.M., Barbosa, J.M., Silva Junior, J.L. & Piliackas, V.D.D.** 1998. Produção e germinação de sementes, potencial biótico e dominância de *D. montana* St. Hil. (Droseraceae), em campo rupestre na região de Diamantina - MG. Espírito Santo do Pinhal: *Revista Ecosistema* 23: 26 - 30.
- Prudente, C.M.** 2005. Produção e germinação de sementes, morfologia de plântulas e regeneração natural de *Tibouchina clavata* (Pers.) Wurdack. (Melastomataceae) em área de restinga degradada pela mineração. Dissertação de Mestrado, Universidade estadual Paulista, Jaboticabal. 81p.
- Raven, P. H., Evert, R. F. & Eichhorn, S. E.** 2000. *Biologia Vegetal*. 6 ed. Guanabara - Koogan, Rio de Janeiro, 906p.
- Rizzini, C.T.** 1997. *Tratado de Fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos*. Âmbito Cultural, Rio de Janeiro, 220p.
- Santana, D.G. de & Ranal, M.A.** 2004. *Análise da Germinação – um enfoque estatístico*. Editora Universidade de Brasília, Brasília, 248p.
- Spolidoro, M.G., Carreira, V.S. & Moscon, R.M.** 2003. Análise da quantidade de tanino presente em cascas de espécies de mangue, coletadas no manguezal do Rio Escuro, Praia Dura, Ubatuba – SP. *Plural- Temas de Biologia* 5(2): 22-28.

- Suhogusoff, V.G.** 2002. Caracterização de padrões de degradação ambiental baseada na avaliação florística e fitossociológica arbórea e de epífitas vasculares em dois manguezais no município de Ubatuba – SP – Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade de Guarulhos, Guarulhos, 92p.
- Wanderley, M.G.L.** 1999. A Família Bromeliaceae. *In*: Mee, M. Bromélias Brasileiras. 2ed. São Paulo, Instituto de Botânica de São Paulo, 160p.
- Waechter, J.L.** 1998. Epifitismo em uma floresta de restinga do Brasil subtropical. Santa Maria. Revista Ciência e Natura 20: 43-66.

**CAPÍTULO II - COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLOGIA DA
FLORA EPÍFITA VASCULAR DAS TRILHAS INTERPRETATIVAS DO
PARQUE ESTADUAL DA ILHA ANCHIETA (PEIA) – UBATUBA/SP, BRASIL.**

RESUMO

Foi estudada a flora epífita vascular no Parque Estadual da Ilha Anchieta em Ubatuba (SP), ao longo das trilhas localizadas em formações de Mata Atlântica e Restinga que estiveram sujeitas à ação antrópica e, atualmente, encontram-se em regeneração natural. Estabeleceram-se 40 parcelas de 5m x 5m ao longo das trilhas e as coletas botânicas foram realizadas ao longo dos anos de 2003 e 2004. As duas unidades fisionômicas foram estudadas através de parâmetros fitossociológicos, entre os quais se destaca o Valor de Importância Epifítica (VIE). O levantamento florístico mostrou a presença de 43 espécies de epífitas vasculares, distribuídas em quatro famílias do Filo Pterophyta (Aspleniaceae, Lomariopsidaceae, Ophioglossaceae e Polypodiaceae), uma família do Filo Lycophyta (Lycopodiaceae) e seis famílias do Filo Anthophyta (Araceae, Bromeliaceae, Cactaceae, Gesneriaceae e Orchidaceae). As famílias de maior representatividade foram Bromeliaceae (35%), Orchidaceae (21%) e Polypodiaceae (14%). No levantamento fitossociológico, *Tillandsia stricta* apresentou o maior Valor de Importância Epifítica, considerando-se todos os locais amostrados. Os forófitos com maior índice de ocupação foram exemplares da espécie exótica *Terminalia catappa*, que estão presentes Praia do Presídio. Sugere-se que as trilhas de Mata Atlântica e Restinga estejam em estágios sucessionais secundários iniciais para secundários médios, vista a pequena representatividade fitossociológica de orquídeas neste estudo.

Palavras-chave: Epífitas vasculares, fitossociologia, florística, Ilha Anchieta.

ABSTRACT

The vascular epiphyte flora of State Park of Anchieta Island in Ubatuba (SP) was studied located along the tracks located at the formation of the Atlantic Forest and Marshland which has been subject to anthropical action and currently is being recovered. 40 5m x 5m parcels along the tracks were established and botanical collections started during 2003 and 2004. The two physiognomical units were studied through phytosociological parameters by highlighting the Epiphytic Importance Value (VIEV). The floristic assessment evidenced the presence of 43 species of vascular epiphytes distributed into four families of Filo Pterophyta (Aspleniaceae, Lomariopsidaceae, Ophioglossaceae and Polypodiaceae); one family of Filo Lycophyta (Licopodiaceae) and six families of Filo Anthophyta (Araceae, Bromeliaceae, Cactaceae, Gesneriaceae and Orchidaceae). The most represented families were the Bromeliaceae (35%), Orchidaceae (21%) and Polypodiaceae (14%). In the phytosociological assessment, *Tillandsia stricta* presented the highest VIEV among all the places sampled. Phorophytes with the highest occupation rate were exotic species *Terminalia catappa*, which can be found on Presidio Beach. It suggests that the Atlantic Forest and Marshland's tracks are undergoing successive initial to late secondary phases due to the small phytosociological presence of orchids in this study.

Keywords: Vascular epiphyte, phytosociology, floristic, Anchieta Island.

1. INTRODUÇÃO

Flora epifítica, conforme definida por Rizzini (1997), caracteriza-se como uma comunidade de plantas que utiliza como substrato uma outra planta. Benzing (1990) considera ainda que epífitas verdadeiras são espécies que não dependem, em nenhum momento, do solo da floresta ou do sistema vascular do forófito (planta hospedeira).

As epífitas apresentam grande representatividade na composição da diversidade das florestas tropicais e, no entanto, há comparativamente poucos estudos em relação a outros grupos vegetais das florestas tropicais (Kersten & Silva 2002, Gonçalves & Waechter 2003). Por outro lado, a rápida degradação das florestas tropicais tem determinado a perda, muitas vezes irreparável, de importantes bancos de germoplasma (Piliackas 2001). Portanto, o levantamento florístico e as análises fitossociológicas constituem uma ferramentas fundamentais para o entendimento e a implementação de futuras ações nos ambientes naturais que estão sujeitos a uma pressão antrópica elevada ou se encontram em estágios de recuperação natural (Martins 1985). Entende-se por ação ou pressão antrópica qualquer atividade humana que, de alguma forma, interfira nos mecanismos naturais de funcionamento de uma unidade ecológica ou ecossistema.

O estado de São Paulo, nos últimos 25 anos, conseguiu proteger cerca de 10% de seus ambientes naturais da pressão antrópica – um dos maiores índices brasileiros - através da implantação de um conjunto de Unidades de Conservação (UCs), em que se destacam os Parques Estaduais (PEs). No litoral do Estado, existem mais de 70 ilhas, das quais, apenas três são UCs: PE da Ilhabela, PE da Ilha do Cardoso e PE da Ilha Anchieta. As demais ilhas são tombadas (SMA 1999).

Quanto à composição florística e fitossociologia da flora epífita insular, existem trabalhos na Ilha do Mel (Kersten & Silva 2001) e Ilha do Cardoso (Barros *et al.* 1991;

Gevertz 1983) sendo, estes dois últimos, sem especificidade da flora epifítica. Em relação aos estudos de epífitas no Brasil, destacam-se os trabalhos em manguezais, de Piliackas (2001) e Suhogusoff (2002); em restinga, de Waechter (1985) e Waechter (1998); em floresta florestas ombrófilas de Kersten & Silva (2002), Borgo & Silva (2003) e Bonnet & Queiroz (2006); floresta de galeria de Giongo & Waechter (2004) e em áreas antropizadas, com Dislich (1996), Gonçalves & Waechter (2003) e Triana-Moreno *et al.* (2003).

Desde os primórdios da formação das comunidades humanas, existe uma preferência pela fixação ao longo de rios, lagos e praias, ou seja, em locais que possuem abundância de água (Vesentini 1994). Ao observar-se o Brasil, nota-se que 14 das 24 áreas metropolitanas mais importantes do país, encontram-se em ecossistemas estuarinos ou áreas úmidas e, mais de 50% da população brasileira está distribuída numa estreita faixa próxima ao litoral (Diegues, 2006). É de se esperar que os biomas ali localizados estejam sujeitos a um impacto ambiental muito elevado, devido à ação antrópica.

Além da ação humana direta sobre o meio natural, existe a presença dos chamados elementos antrópicos, como construções e objetos humanos, que atuam como agentes de degradação e modificação do meio (Cetesb 1985). No caso da região litorânea, a presença de grandes portos exportadores de minérios e grãos como Santos (SP), Vitória (ES), Rio de Janeiro (RJ) e Paranaguá (PA) são exemplos de como a caótica expansão urbana no litoral é responsável pelos graves problemas ambientais nos ecossistemas costeiros (Diegues 2006).

O município de Ubatuba (SP), nesse sentido, apresenta forte pressão antrópica em função da sua natureza exuberante que leva a uma exploração turística, muitas vezes, desordenada e predatória. A estrutura urbana do município colabora com a possibilidade de um maior impacto ambiental, pois segundo Sousa (2004), os bairros beira-mar possuem uma característica de bairros-jardim ou verticalizados, réplica das grandes cidades – sem

praças e sem uma centralidade definida – fazendo, assim, com que a praia possua uma função de parque urbano. O litoral do município, com cerca de 80 km de extensão, apresenta mais de 80 praias e chega a receber, nos feriados de fim de ano, mais de 700.000 turistas (Ubatuba 1996). O Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA), criado em 1977, é um importante pólo de atração turística no município de Ubatuba (Guillaumon *et al.* 1989), com uma média 16.100 visitantes nos meses de janeiro (Robim 1999).

O presente trabalho realizou um levantamento florístico e um estudo fitossociológico das espécies de epífitas vasculares e dos respectivos forófitos, em regiões de restinga e ao longo das trilhas de vegetação Mata Latifoliada (Guillaumon *et al.* 1989), que existem no Parque Estadual da Ilha Anchieta, e analisou a sua distribuição nas diferentes paisagens.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Caracterização da área de estudo

O Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA) – um dos três parques insulares do estado de São Paulo - está localizado no Município de Ubatuba entre as coordenadas 045°02'W e 045°05' W de longitude e 23°31'S e 23°34'S de latitude (Figura 1). O Parque foi criado em 29 de março de 1977 pelo decreto 9.629 e ocupa uma área de 828 ha. O município de Ubatuba apresenta uma população estimada de 79.055 habitantes e ocupa uma área de 712 km² do Litoral Norte do Estado de São Paulo, apresenta 23 ilhas e cerca de 80 praias ao longo dos seus 80 km de costa litorânea.

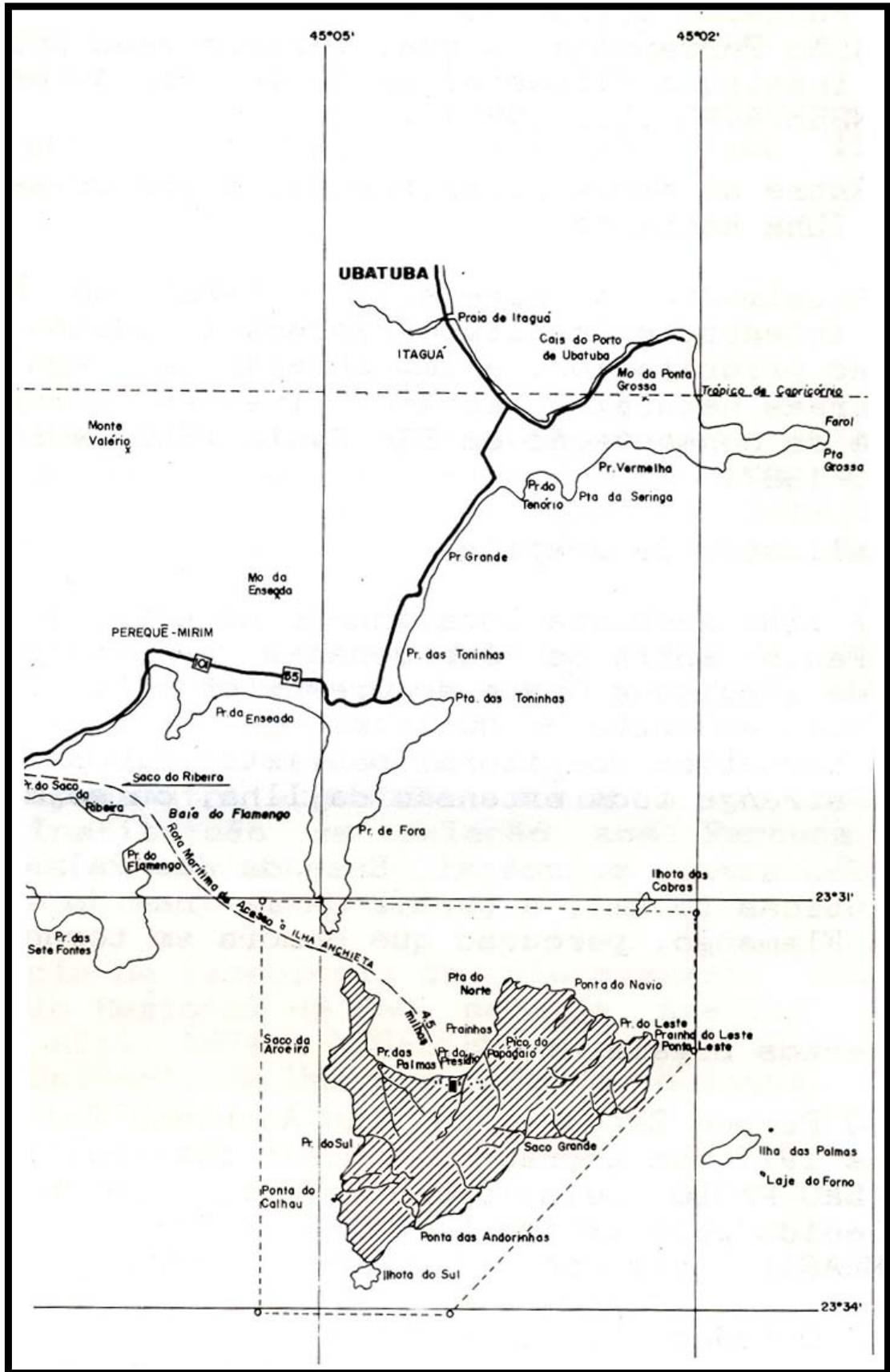


Figura 1: Localização do Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA). Fonte: Guillaumont *et al.* 1989

O clima da região é subquente, superúmido, com subseca do tipo tropical (IBGE 2006).

A temperatura média anual está entre 22°C e 24°C, sendo que em janeiro ocorrem as médias mais altas e em julho, as mais baixas. A precipitação média anual é de 1803,4 mm, e a média anual da umidade relativa do ar é de 88%. Os ventos apresentam um regime de quadrante Leste, predominando a direção Sudeste (Guillaumon *et al.* 1989).

A formação florestal encontrada na Ilha Anchieta apresenta características particulares devido à sua condição insular e ao seu histórico de ocupação. A ilha apresenta as seguintes unidades de vegetação (Figura 2), segundo o plano de manejo, apresentado por Guillaumon *et al.* (1989):

- Restinga: as áreas mais expressivas encontram-se na Praia do Presídio e Praia das Palmas. A ação antrópica sobre esse ecossistema é elevada. Ocorrem muitas espécies exóticas, como a amendoeira-da-praia (*Terminalia catappa*) e coco-da-baía (*Cocos nucifera*).
- Campos antrópicos: presente na enseada das Palmas, foi uma região de intenso pastoreio e presença de muitas gramíneas, *Miconia* sp. e *Tibouchina* sp. (Melastomataceae).
- Gleichenial: são manchas de *Gleichenia* sp., presentes no setor oeste da ilha entremeando as áreas de floresta.
- Mata Latifoliada de Encosta: exhibe características de floresta secundária em estágios de regeneração médio (setor sudoeste da ilha) e avançado (setor nordeste da ilha).
- Vegetação nos Sopés de Morro e Costões: presença de plantas saxícolas e halófitas.

Saco Grande e Mirante) e zona de recuperação (Trilha da Praia Grande e Mata de Restinga), como as apresentadas no mapa de zoneamento do Plano de Manejo do Parque Estadual da Ilha Anchieta na Figura 3.

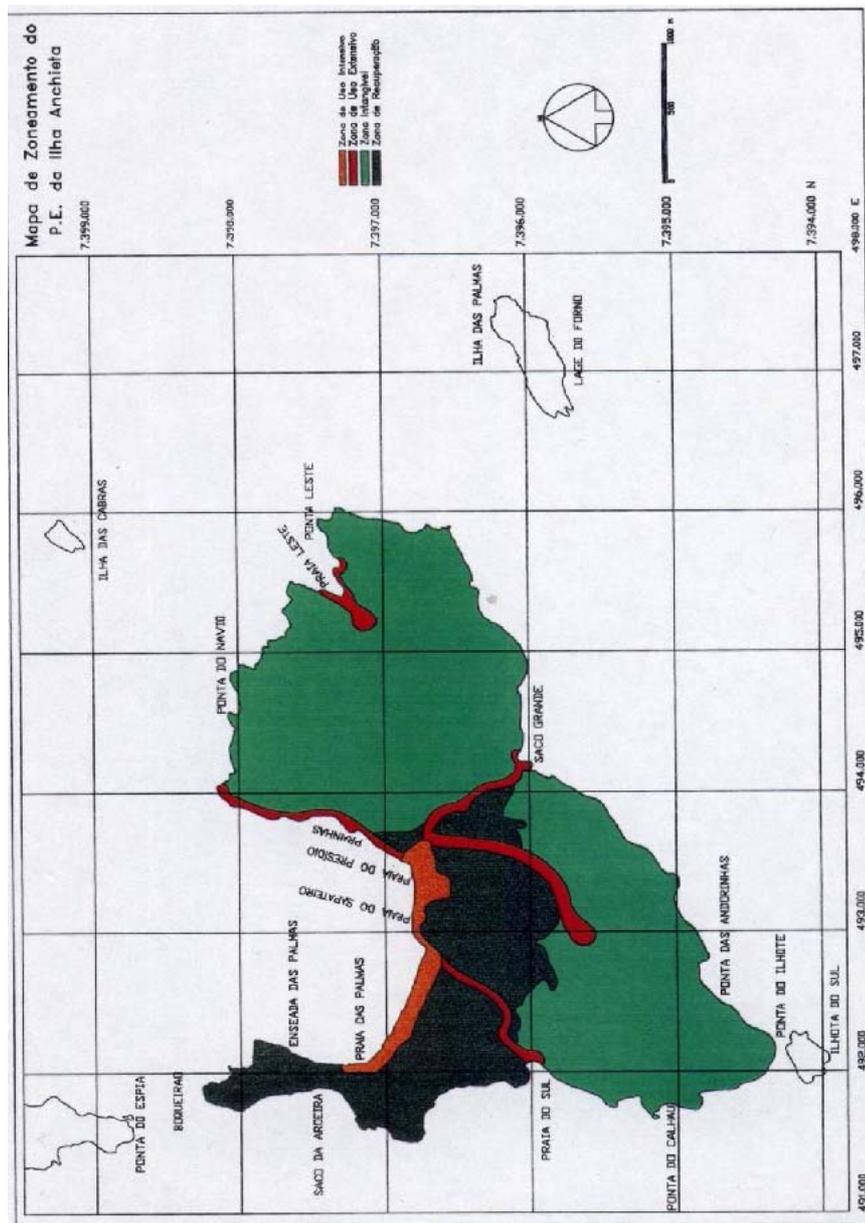


Figura 3: Mapeamento do zoneamento do Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA). Fonte: Guillaumon *et al.* 1989.

2.2 Levantamento florístico

A identificação das espécies de epífitas vasculares, associadas à flora arbórea do local, ocorreu através do envio de exsicatas preparadas de acordo com as instruções de

Fidalgo & Bononi (1989) para o Herbário SP do Instituto de Botânica de São Paulo, e, posteriormente, também, de exemplares vivos como parte da coleção viva. As coletas intensivas do material biológico foram realizadas ao longo de trilhas (Praia do Presídio, Praia do Sul, Praia das Palmas, do Mirante, do Reservatório, Saco Grande, Engenho), das praias (Palmas, Presídio, Sul e Engenho) e da Mata de Restinga existente na Praia das Palmas, nos anos de 2004 e 2005. Foi levado em conta o campo de visão de 5 m, a partir do limite lateral da trilha ou do início da vegetação da praia.

Para análise comparativa entre os locais, utilizou-se o índice de Jacard (Muller-Dombois & Ellenberg 1974) elaborado através do *software* Excel e as distâncias euclidianas (*Single Linkage*) em análise adaptada de Matteucci & Colma (1982) do *software* Statistics.

2.3 Levantamento fitossociológico da flora epífita

2.3.1 Área de trilha

Foram estabelecidas parcelas de 5x5m, ao longo das trilhas da Praia do Sul, Saco Grande e Praia das Palmas, sendo 20 do lado esquerdo e 20 do lado direito distribuídas em espaços regulares ao longo da trilha. Os lados direito e esquerdo sempre foram considerados em relação ao início da trilha a partir do centro de visitantes (Presídio). Para a análise procedeu-se a identificação da espécie de epífita (adulta) e foi dada uma nota de ocupação da epífita segundo Kersten & Silva (2002) (1= um ou poucos indivíduos isolados; 2= agrupamentos mais extensos ou diversos indivíduos isolados e 3= abundante, formando em muitos casos uma cobertura quase contínua no forófito).

2.3.2 Praias

Nas praias do Sul, Presídio e Palmas, foram realizadas as medidas em todos os forófitos de *Terminalia catappa* L. (Chapéu-de-sol), sendo realizada a identificação da espécie de epífita e atribuída uma nota de ocupação da epífita segundo Kersten & Silva (2002).

2.3.3 Mata de restinga

Foram estabelecidas 40 parcelas de 5x5m dentro da área em recuperação e determinadas as espécies de epífitas e atribuída uma nota de ocupação da epífita (Kersten & Silva 2002).

2.4 Análise fitossociológica

2.4.1 Análise das epífitas

- Número de forófitos com ocorrência da espécie *i* epifítica ($nfi = \sum fei$).
- Frequência Absoluta de forófitos com ocorrência da espécie *i* epifítica: $FAi = nfi.(ntf)^{-1}$.
- Frequência Relativa dos forófitos com presença de epífitas que apresentam a ocorrência da espécie *i* epifítica: $FRi = [nfi/(nfoi)^{-1}].100$
- Valor Total: $VT = \sum ni$.
- Valor de importância epifítico: $VIE = VT.(\sum VT)^{-1}$.
- Nota Média : $NM = \sum noi.(nti)^{-1}$.
- Média de espécies de epífitas por forófito: $Mef = \sum ne.(ntfo)^{-1}$.
- Maior número de epífitas por forófito : Mne

Onde:

fe_i = forófitos com a espécie *i* epifítica.

ntf = n° total de forófitos da área amostrada.

nfo_i = n° total de forófitos ocupados com a espécie *i* epifítica.

noi = nota de ocupação individual da espécie *i* epifítica

$nti = n^\circ$ total de notas individuais da espécie i epífita

$ne = n^\circ$ de epífitas em cada forófito

$ntfo = n^\circ$ total de forófitos ocupados por epífitas

2.4.2 Análise dos forófitos

- Freqüência Relativa de ocupação por epífitas: $FRoc = \sum fi.(ntfi)^{-1}$

Onde:

$goi =$ grau de ocupação sobre forofito i

$ntgoi = n^\circ$ total de forófitos i com ocupação de epífitas

$fi =$ forófitos i com ocupação de epífitas

$ntfi = n^\circ$ total de forófitos i ocupados por epífitas

- Grau de cobertura (Gc) do forófito segundo os índices propostos a seguir:

Grau de cobertura	Ausente	Até 30%	Entre 31% e 60%	Acima de 60%
Índice	0	1	2	3

- $MGc = \sum Gc.(ntfi)^{-1}$

2.4.3 Análise estatística

Os parâmetros fitossociológicos foram calculados através do *software* Excel da Microsoft e do *software* Fitopac 1 (Shepherd, 2001).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Florística

Os Quadros 1 e 2 relacionam as espécies detectadas no levantamento efetuado ao longo de trilhas. Assim, a importância ecológica da flora epífita na área de estudo deve ser destacada como possível parâmetro de avaliação quanto à conservação, e mesmo ao monitoramento da ação antrópica exercida sobre a vegetação, uma vez que modificações, nos microclimas de um ecossistema, podem determinar a diminuição da diversidade dessa flora (Andersohn 2004). Segundo Nadkarni (1986 *apud* Kersten & Silva 2001), a flora epífita vascular é um importante componente da estrutura de um ecossistema, chegando a compor mais de 50% do total de espécies existentes nas florestas tropicais úmidas. Na Ilha Anchieta, esse grupo é um importante componente paisagístico para a atração dos turistas (Figura 4), especialmente na Praia do Presídio, devido à sua abundância e riqueza de espécies.

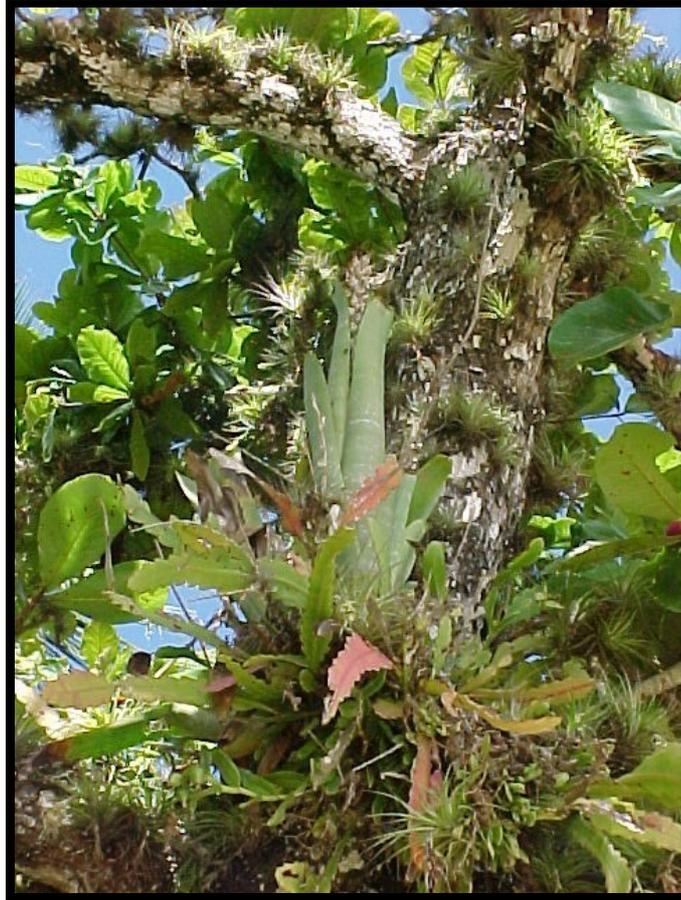


Figura 4: Presença de epífitas vasculares sobre forófito na Praia do Presídio – Parque Estadual da Ilha Anchieta – Ubatuba 2004.

Foram encontradas 43 espécies de epífitas vasculares ao longo das trilhas do PEIA como demonstram os Quadros 1 e 2 dados abaixo:

Quadro 1: Levantamento florístico das ”pteridófitas” epífitas vasculares ao longo das Trilhas - Mirante, Represa, Saco Grande, Praia do Engenho, Praia das Palmas, Praia das Palmas para Praia do Sul, Praia do Presídio para Palmas e Praia do Sul - e Praias - Engenho, Sul, Presídio e Palmas (2003/2004).

PTEROPHYTA	Aspleniaceae	<i>Asplenium serratum</i> L.	
	Lomariopsidaceae	<i>Elaphoglossum</i> sp.	
	Ophioglossaceae	<i>Ophioglossum</i> sp.	
	Polypodiaceae	<i>Microgramma geminata</i> (Schrad.) R.Tryon & A.F.Tryon	
		<i>Microgramma vacciniifolia</i> (Langsd. & Fisch.) Copel.	
<i>Pleopeltis angusta</i> H. B. Willd.			
<i>Polypodium hirsutissimum</i> Raddi			
<i>Polypodium polypodioides</i> (L.) Watt. var. <i>minus</i> (Fée) Weath.			
		<i>Polypodium triseriale</i> Sw.	
LYCOPHYTA	Lycopodiaceae	<i>Huperzia linifolia</i> (L.) Rothm. (Figura 5)	

Quadro 2: Levantamento florístico da flora epífita vascular (Filo Anthophyta) ao longo das Trilhas - Mirante, Represa, Saco Grande, Praia do Engenho, Praia das Palmas, Praia das Palmas para Praia do Sul, Praia do Presídio para Palmas e Praia do Sul - e Praias - Engenho, Sul, Presídio e Palmas (2003/2004).

ANTHOPHYTA	Araceae	<i>Monstera adansonii</i> Schott *
		<i>Philodendron adasoni</i> Hort. ex Gentil *
		<i>Philodendron appendiculatum</i> M.A.Nadruz Coelho & S.J.Mayo *
		<i>Philodendron bipinnatifidum</i> Schott *
		<i>Philodendron crassinervium</i> Lindl. *
	Bromeliaceae	<i>Aechmea distichantha</i> Lem.
		<i>Aechmea nudicaulis</i> Griseb.
		<i>Billbergia zebrina</i> Lindl.
		<i>Hohenbergia ramageana</i> Mez
		<i>Neoregelia carolinae</i> (Beer) L.B.Sm.
		<i>Neoregelia</i> sp.
		<i>Nidularium billbergioides</i> (Schult.f.) L.B.Sm.
		<i>Quesnelia arvensis</i> Mez
		<i>Tillandsia gardneri</i> Lindl.
		<i>Tillandsia stricta</i> Lindl. (Figura 6)
		<i>Tillandsia usneoides</i> L.
		<i>Vriesea friburgensis</i> Mez
		<i>Vriesea gigantea</i> Mez
		<i>Vriesea rodigasiana</i> E. Morren
		<i>Vriesea vagans</i> (L. B. Smith) L. B. Smith
	Cactaceae	<i>Rhipsalis pulvinigera</i> G.A.Lindb.
		<i>Epiphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw. (Figura 7)
	Gesneriaceae	<i>Codonanthe gracilis</i> Hanst.
	Orchidaceae	<i>Brassavola tuberculata</i> Hook.
		<i>Capilocentrum</i> sp.
		<i>Catasetum trulla</i> Lindl.
		<i>Cattleya guttata</i> Lindl.
		<i>Cattleya intermedia</i> Granham
		<i>Epidendrum difforme</i> Jacq.
		<i>Encyclia odoratissima</i> Schltr.
		<i>Polystachya estrellensis</i> Rchb.f.
		<i>Vanilla chamissonis</i> Klotzsch . (Figura 8)
	Piperaceae	<i>Peperonia</i> sp.

Obs. Para fins de discussão serão consideradas somente as espécies epífitas verdadeiras, segundo Benzing (1990). As aráceas apesar de serem caracterizadas como hemiepífitas*, foram consideradas pelo fato de ocorrerem em condição epifítica verdadeira no momento do presente estudo¹.

¹ Como encontrado por Piliackas (2001) em estudo realizado no manguezal de Picinguaba – Ubatuba/SP.



Figura 5: Espécime raro da pteridófita *Huperzia linifolia* na Trilha do Saco Grande sobre forófito de *Terminalia catappa*, Parque Estadual da Ilha Anchieta, Ubatuba (SP) em 2004.

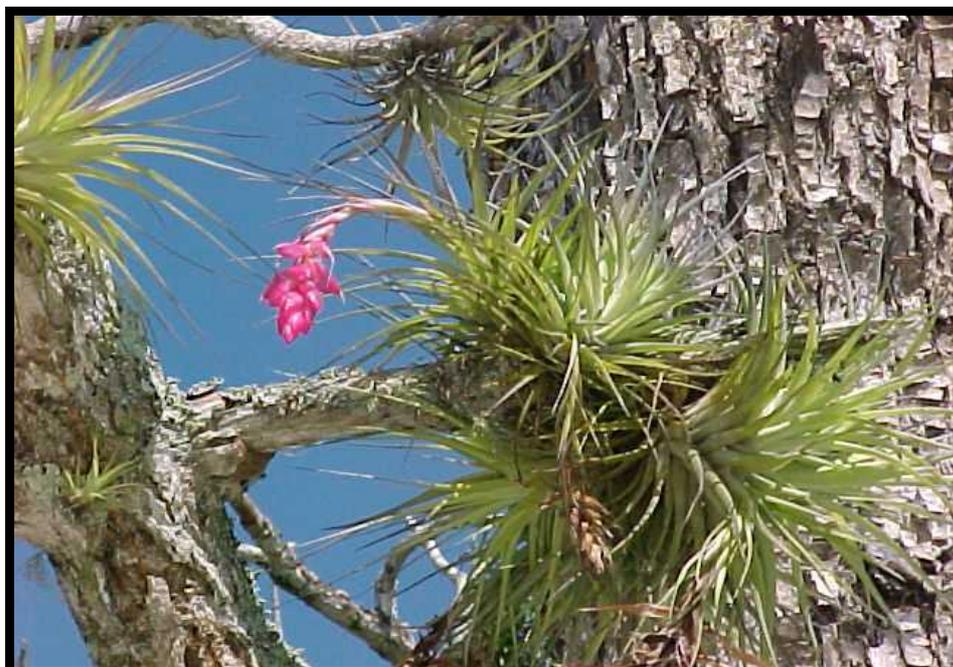


Figura 6: Detalhe da bromeliaceae *Tillandsia stricta* sobre forófito na Praia do Presídio, Parque Estadual da Ilha Anchieta, Ubatuba (SP) em 2004.



Figura 7: Detalhe da cactácea *Epiphyllum phyllanthus* sobre forófito de *Terminalia catappa* na Praia do Presídio, Parque Estadual da Ilha Anchieta, Ubatuba (SP) em 2005.



Figura 8: Orquídea *Vanilla chamissonis* presente na Trilha da Praia do Sul no Parque Estadual da Ilha Anchieta, Ubatuba (SP) em 2005.

As 43 espécies de epífitas verdadeiras coletadas se apresentaram distribuídas em 4 famílias do Filo Pterophyta – Aspleniaceae, Lomariopsidaceae e Ophioglossaceae com uma espécie cada, e Polypodiaceae, com 6 espécies – uma família do Filo Lycophyta – Lycopodiaceae, com uma espécie - e 6 famílias do Filo Anthophyta - Araceae (5 sp.), Bromeliaceae (15 sp.), Cactaceae (2 sp.), Gesneriaceae (1 sp.) e Orchidaceae (9 sp.) e Piperaceae (1 sp.), como mostra a Figura 9.

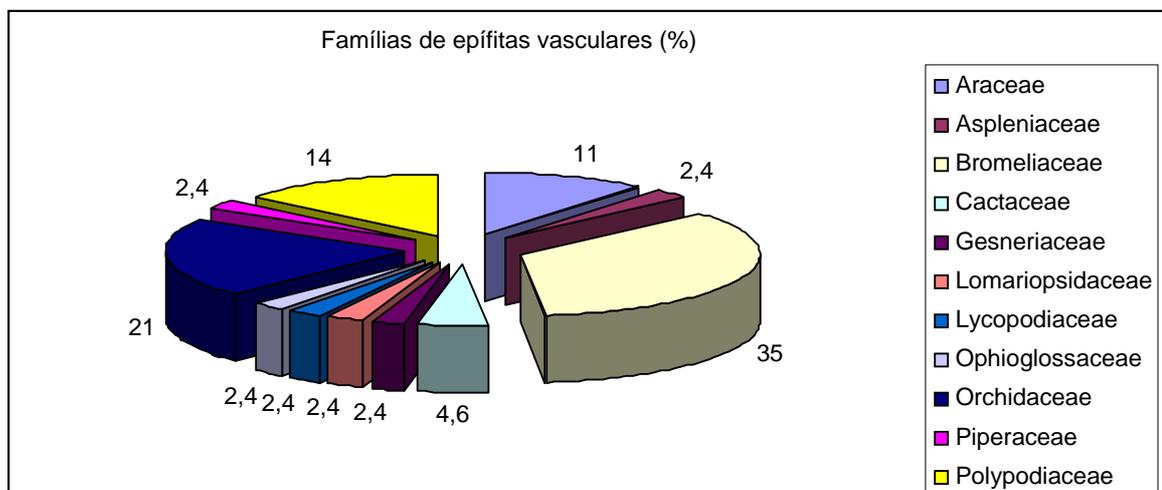


Figura 9: Representatividade (%) das famílias de epífitas vasculares presentes no Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA) – Ubatuba/SP- ao longo das Trilhas - Mirante, Represa, Saco Grande, Praia do Engenho, Praia das Palmas, Praia das Palmas / Praia do Sul, Praia do Presídio e das Palmas / Praia do Sul - e Praias – do Engenho, do Sul, do Presídio e das Palmas (2003/2004).

Os resultados apontam as famílias Bromeliaceae (35%), Orchidaceae (21%) e Polypodiaceae (14%), como as de maior número de representantes presentes. Esses resultados corroboram estudos anteriores que apontam essas famílias, entre as plantas epífitas, como as de maior representatividade nas florestas tropicais (Waechter 1998, Gonçalves & Waechter 2003, Kersten & Silva 2002, Werneck & Espírito-Santo 2002, Borgo & Silva 2003, Giongo & Waechter 2004). Diferentemente destes, Gonçalves & Waechter (2003) caracterizaram a família Cactaceae como a terceira mais importante (10% de representatividade) sobre figueiras isoladas, Triana-Moreno *et al.* (2003) apontam a

família Araceae como a de maior representividade (32%) destacando a baixa representatividade de bromélias em bosques antropizados na Amazônia Colombiana; e Cardelus *et al.* (2006) que apresentaram o grupo Pterophyta, seguido de Orchidaceae, como os mais importantes num trecho de floresta da Costa Rica

Na região de Ubatuba, Piliackas (2001) encontrou resultados de representatividade de 38% para Orchidaceae, 31% para Bromeliaceae e 17% para Polypodiaceae do total de 26 espécies encontradas e Suhogusoff (2002), no manguezal da Praia Dura, encontrou 23 espécies, com distribuição de 39% de bromeliáceas, 35% de orquidáceas e 22% de polypodiáceas. O número de famílias de epífitas vasculares no PEIA é, também, maior que o encontrado nesses dois inventários, com 11 representantes, enquanto que Piliackas (2001) encontrou 7 famílias e Suhogusoff (2002), 5 famílias.

É evidente que a diversidade das espécies é decorrente do ecossistema. Entretanto, deve-se considerar que a diminuição e o desequilíbrio no número de espécies, num determinado ambiente, podem também ser causados por poluição. No caso das epífitas, a poluição atmosférica é o fator mais agressivo, conforme observado nos levantamentos de epífitas, próximo ao pólo industrial, citado por Bononi (1989), em Cubatão.

A distribuição das famílias e espécies ao longo das trilhas e praias do Parque Estadual da Ilha Anchieta é bastante heterogêneo (Figura 10).

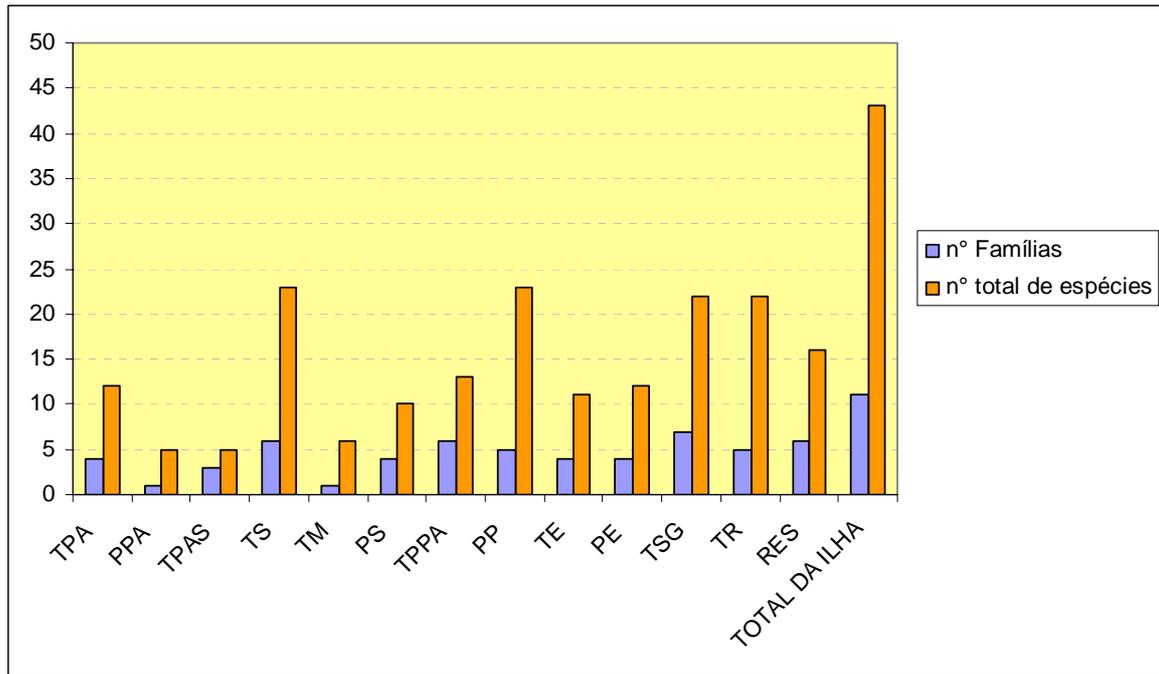


Figura 10: Distribuição das espécies e famílias de epífitas vasculares encontradas ao longo das trilhas e praias do Parque Estadual da Ilha Anchieta / Ubatuba (SP) em 2004. TPA = Trilha da Praia das Palmas, PPA = Praia das Palmas, TPAS = Trilha Praia das Palmas - Praia do Sul, TS = Trilha da Praia do Sul, TM = Trilha do Mirante, PS = Praia do Sul, TPPA = Trilha Praia das Palmas, PP = Praia do Presídio, PE = Praia do Engenho, TSG = Trilha do Saco Grande, TR = Trilha da Represa e RES = Restinga.

As regiões da ilha caracterizadas como Mata Latifoliada (Guillaumon *et al.* 1989), apresentaram, no conjunto, o maior número de espécies / famílias – Trilha da Praia do Sul (TS = 23/6), Trilha do Saco Grande (TSG = 22/7), Trilha da Represa (TR = 22/5). No ambiente de Restinga Antropizada (Guillaumon *et al.* 1989), destaca-se a Praia do Presídio, com 23 espécies de cinco famílias. A Restinga (RES) encontra-se em estágios diferenciados de recuperação (Guillaumon *et al.* 1989) e ocupou uma situação intermediária, com seis famílias e 15 espécies. As demais regiões apresentam comparativamente menor número de espécies e famílias. Nas trilhas da Praia das Palmas/Sul (TPPAS), Mirante (TM), esse fato pode estar relacionado a outros: ser uma região de borda extremamente antropizada ou, ainda, de formação de microambientes que podem limitar a presença de algumas espécies no local (Ricklefs 2003, Andersohn 2004), através de mecanismos estressantes, como radiação, condições de temperatura e umidade,

ataque por parasitas e competição entre outros (Lüttge 1989, Larcher 2004). Este último caso pode também explicar o fenômeno existente na Praia das Palmas (PPA) que, apesar de apresentar uma grande área, exibe uma pequena riqueza de espécies epifíticas vasculares.

Considerando-se as trilhas e praias estudadas no PEIA, verificou-se uma grande variabilidade na distribuição das espécies, como demonstra a Figura 11, de similaridade através de distâncias euclidianas:

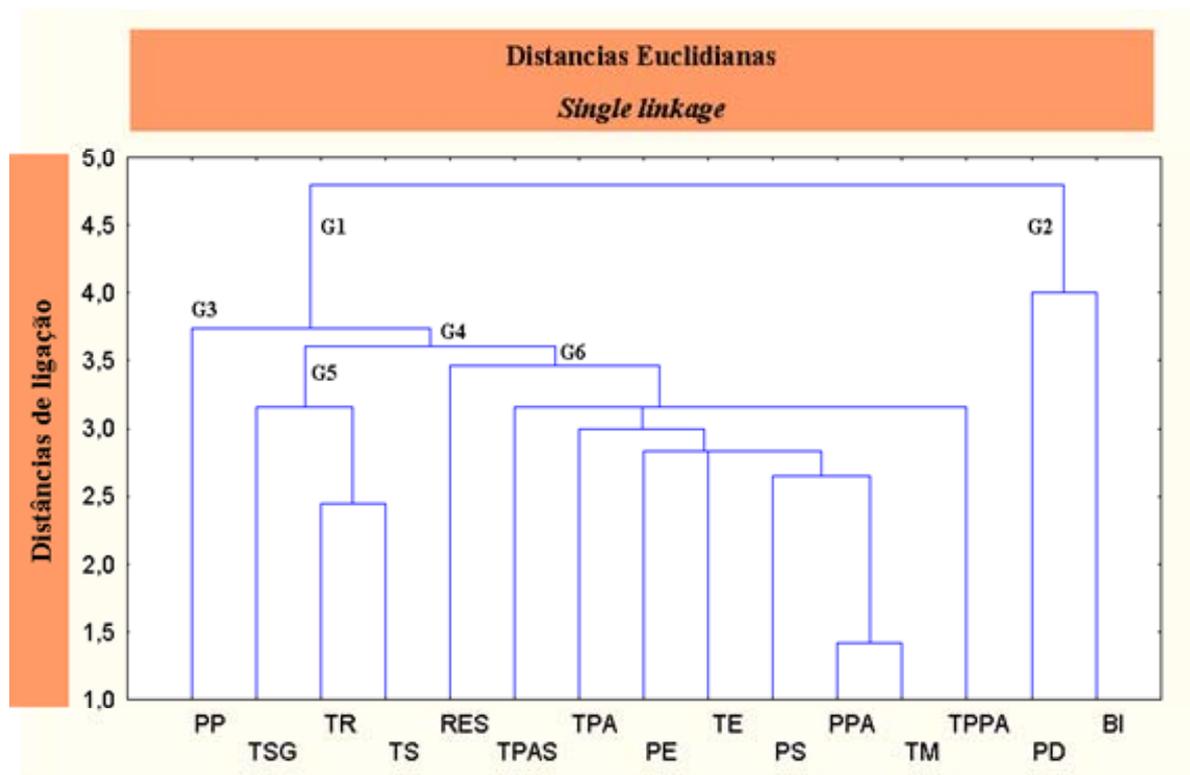


Figura 11: Gráfico comparativo, utilizando distâncias euclidianas (*Single Linkage*), da similaridade de espécies de epifitas vasculares encontradas ao longo das trilhas e praias do Parque Estadual da Ilha Anchieta em 2004 e das espécies encontradas nos manguezais da Praia Dura = PD e Picinguaba = BI – Ubatuba/SP. PP = Praia do Presídio, TSG = Trilha do Saco Grande, TR = Trilha da Represa, TS = Trilha da Praia do Sul, RES = Restinga, TPAS = Trilha Praia das Palmas - Praia do Sul, TPA = Trilha da Praia das Palmas, PE = Praia do Engenho, TE = Trilha da Praia do Engenho, PS = Praia do Sul, PPA = Praia das Palmas, TM = Trilha do Mirante, TPPA = Trilha Praia das Palmas.

Analisando a Figura 11, verifica-se a existência de dois grandes grupos, um do PEIA que envolve a Praia do Presídio (PP) e demais regiões (G1) e outro (G2), formado pelos manguezais da Praia Dura (PD) e Picinguaba (BI). Esse fato pode ser explicado

devido ao PEIA estar em um ambiente insular e, portanto, ficar sujeito a pressões ambientais diferenciadas, que acabam criando ambientes diversificados em relação aos existentes no continente (Gevertz 1983, Guillaumon *et al.* 1989). Além disso, os manguezais apresentam uma série de peculiaridades referentes a fatores físicos e químicos (Schaeffer-Novelli & Citrón 1986, Rizzini 1997, Barbosa 2000) que não se manifestam na Restinga ou Mata Latifoliada existentes na ilha.

Em relação às trilhas e praias do PEIA (Figura 12), os dados dividem-se em dois grupos, sendo um com duas subdivisões – Um grupo (G3) seria formado pela Praia do Presídio (PP) e outro o que engloba o subgrupo das Trilhas do Saco Grande (TSG), da Praia do Sul (TS) e Reservatório (TR) e o subgrupo da Restinga e formações correlatas e de locais fortemente antropizados (G4).

A PP destaca-se por sua diversidade florística em relação aos demais locais estudados, apesar de apresentar um histórico de forte antropização, mesmo depois da implantação do Parque (área de uso intensivo). Tal fato pode estar associado a diversas hipóteses não necessariamente excludentes: 1. na área, a maioria de forófitos é de *Terminalia catappa* (chapéu-de-sol ou amendoira-da-praia) que podem constituir um substrato adequado para a implantação de propágulos. Gonçalves & Waechter (2003) já atentaram para o fato de que espécies isoladas de forófitos podem permitir o estabelecimento e preservação de epífitas vasculares em áreas antropizadas. 2. Por se tratar de uma área de uso intensivo, muitas espécies podem ter sido introduzidas no local, na época da implantação do Parque, ou mesmo anteriormente, para compor uma beleza cênica local. Guillaumon *et al.* (1989) indicam a existência de espécies introduzidas sem se referir especificamente a alguma epífita. 3. Diversos fatores ambientais podem estar atuando nesta área, de modo a favorecer o estabelecimento e manutenção da flora epífita. Cardelus *et al.* (2006) demonstraram a importância da umidade trazida pela chuva para a distribuição de

epífitas vasculares em seis locais de diferentes gradientes de altitude na Costa Rica. Andersohn (2004) explicita que a umidade apresenta-se como o maior determinante da diversidade de epífitas na Guatemala Central.

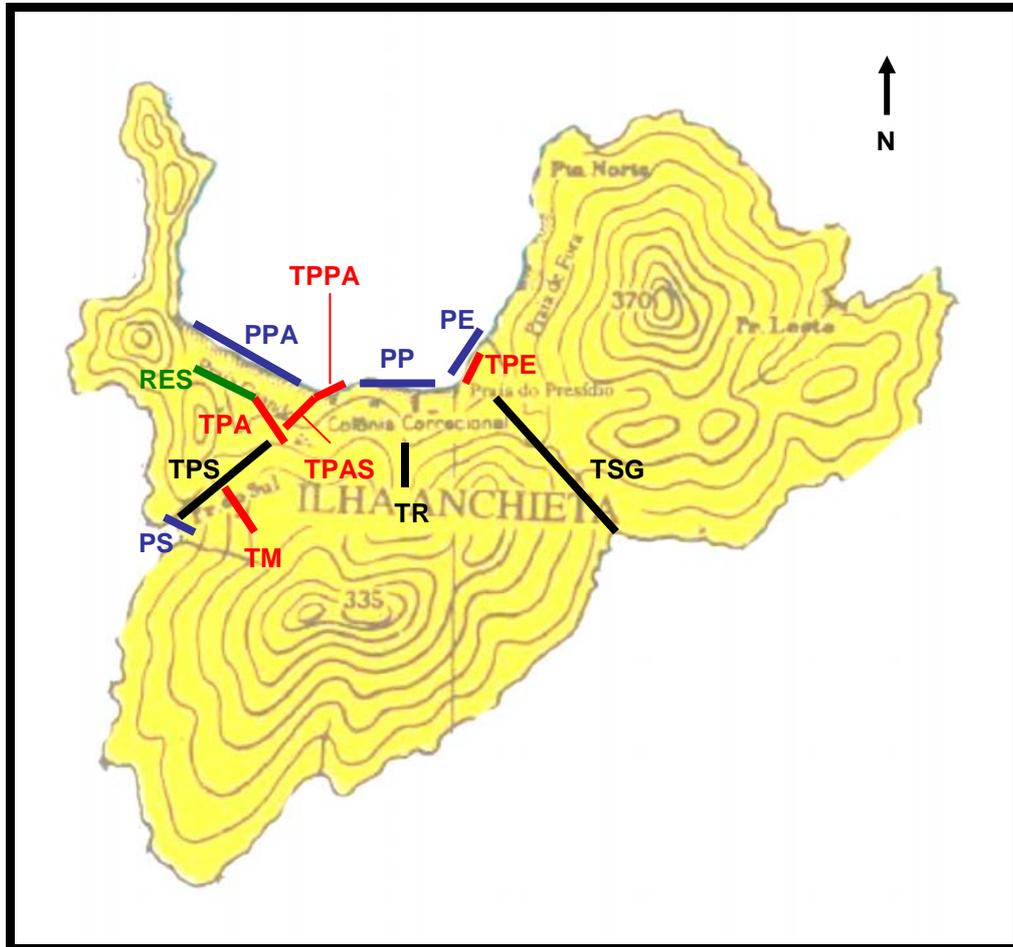


Figura 12: Distribuição das trilhas e praias do Parque Estadual da Ilha Anchieta em 2004 – Ubatuba/SP. TPA = Trilha da Praia das Palmas, PPA = Praia das Palmas, TPAS = Trilha Praia das Palmas - Praia do Sul, TS = Trilha da Praia do Sul, TM = Trilha do Mirante, TS = Praia do Sul, TPPA = Trilha Praia das Palmas, PP = Praia do Presídio, PE = Praia do Engenho, TSG = Trilha do Saco Grande, TR = Trilha da Represa e RES = Restinga. As cores em preto representam áreas de Mata Latifoliada, verde a região de Restinga em regeneração natural, azul áreas de restinga antropizadas e em vermelho áreas de trilhas fortemente antropizadas.

As Trilhas do Saco Grande (TSG), da Praia do Sul (TS) e Reservatório (TR) - caracterizadas como G5 - estão inseridas na Mata Latifoliada (Guillaumon *et al.* 1989) e apresentam fontes de água que conferem maior grau de umidade ao local, fator este

preponderante para o estabelecimento de algumas espécies de epífitas (Lüttge 1989, Benzing 1990), podendo, assim, justificar a sua semelhança. Além disso, essas áreas encontravam-se cercadas por áreas pouco devastadas ou chamadas de Zonas Intangíveis (Guillaumon *et al.* 1989), desde a formação do Parque (Figura 3). Assim, a presença de mata original poderia ser a responsável pela reposição dos propágulos das espécies que existiam na ilha funcionando como uma matriz de repovoamento. A Trilha do Saco Grande e Reservatório se encontram fechadas há vários meses para os turistas. Os índices elevados de Jaccard (Tabela 1) corroboram a similaridade da flora nos três locais.

O outro grupo (G6) envolve a Restinga (RES) e suas formações correlatas (PS, PE, TPA e TPPA) e as trilhas de Mata Latifoliada fortemente antropizadas (TPAS, TE, PPA e TM). Essas regiões encontram-se em diferentes estágios de recuperação, desde a fundação do Parque em 1977 (Figura 3), o que as leva a uma imensa heterogeneidade no espectro de escalas espaciais e temporais, sob o ponto de vista abiótico, diferentes microclimas e microambientes (Gentry & Dodson 1987); verificando-se, na realidade, um grande mosaico de paisagens – e sob o ponto de vista biótico, a existência de uma grande variedade de forófitos específicos, de origem alóctone ou autóctone, que também se encontram numa escala de sucessão ecológica diferenciada e que são, por sua vez, determinantes no estabelecimento da flora epífita, por apresentarem uma arquitetura de fuste que influencia na distribuição e fixação desse grupo de plantas (Lüttge 1989, Benzing 1990, Dislich 1996, Piliackas 2001, Kersten & Silva 2001).

Ao se analisarem os índices de Jaccard, o padrão se confirma, como demonstra a Tabela 1:

Tabela 1: Análise dos índices de similaridade de Jaccard entre as áreas estudadas presentes no Parque Estadual da Ilha Anchieta, Ubatuba (SP) em 2004. PP = Praia do Presídio, TSG = Trilha do Saco Grande, TR = Trilha da Represa, TS = Trilha da Praia do Sul, RES = Restinga, TPAS = Trilha Praia das Palmas - Praia do Sul, TPA = Trilha da Praia das Palmas, PE = Praia do Engenho, TE = Trilha da Praia do Engenho, PS = Praia do Sul, PPA = Praia das Palmas, TM = Trilha do Mirante, TPPA = Trilha Praia das Palmas. Os valores em negrito representam similaridade igual ou superior a 50%.

PP	TSG	TR	TS	RES	TPAS	TPA	PE	TE	PS	PPA	TM	TPPA	
-	0,50	0,41	0,39	0,34	0,12	0,26	0,30	0,42	0,27	0,22	0,21	0,44	PP
	-	0,69	0,61	0,50	0,17	0,42	0,36	0,50	0,39	0,23	0,22	0,40	TSG
		-	0,73	0,41	0,17	0,36	0,36	0,41	0,33	0,23	0,27	0,35	TR
			-	0,39	0,17	0,40	0,40	0,42	0,32	0,22	0,26	0,33	TS
				-	0,23	0,33	0,40	0,50	0,32	0,31	0,29	0,38	RES
					-	0,21	0,21	0,23	0,44	0,00	0,00	0,20	TPAS
						-	0,33	0,44	0,15	0,31	0,29	0,39	TPA
							-	0,44	0,29	0,21	0,20	0,19	PE
								-	0,47	0,33	0,21	0,33	TE
									0,39	0,36	0,33	0,28	PS
										-	0,83	0,29	PPA
											-	0,27	TM

No caso específico da Restinga, a mesma está inserida próxima à vegetação da Mata Latifoliada e tende a apresentar em vários trechos, uma umidade elevada devido à presença de um córrego e por permanecer parcialmente inundada em algumas épocas do ano - Floresta alta de restinga, sazonalmente inundável e Floresta alta de restinga, sazonalmente inundável com pontos permanentes de água aparente, como aponta Reis-Duarte (2004). O fato de esses dois ambientes apresentarem, aparentemente, alta umidade pode estar favorecendo o desenvolvimento dos propágulos, que necessitam de alto grau de hidratação para a germinação como afirmam Castro & Hilhorst (2004).

O índice de Jaccard mais elevado foi encontrado na comparação da Praia das Palmas (PPA) e Trilha do Mirante (TM) com valor de 83% de similaridade. Os dois locais apresentam as espécies de distribuição mais ampla no Parque, o que justifica a sua semelhança na composição florística.

O número de espécies total amostrado encontra-se relativamente baixo, apesar de a Unidade de Conservação estar sob proteção ambiental, desde 1977, quando comparado com outros estudos como na floresta de planície litorânea na Ilha do Mel (Kersten & Silva 2001), com 77 espécies, em figueiras isoladas no norte da planície costeira do Rio Grande do Sul, com 77 espécies (Gonçalves & Waechter 2003) e as 106 espécies encontradas por Borgo & Silva (2003), em floresta ombrófila mista no município de Curitiba (PR). Por outro lado, a floresta ombrófila mista aluvial (Kersten & Silva 2002), com 49 espécies, a floresta de galeria (RGS), com 50 espécies (Giongo & Waechter 2004), e, uma floresta ombrófila mista no Paraná com 48 espécies (Gaiotto & Acra 2005), apresentam números próximos ao encontrado no PEIA. Encontraram baixa diversidade de espécies epifíticas, Waechter (1998), com 31 espécies, na planície costeira (RGS), Werneck & Espírito-Santo (2002), com seis espécies sobre forófitos, em campos rupestres e Triana-Moreno *et al.* (2003), com 25 morfoespécies, em bosques antropizados, na Amazônia Colombiana, e, num remanescente de floresta ombrófila mista, em Curitiba, Hefler & Faustioni (2004) encontraram 17 espécies. No município de Ubatuba (SP), os estudos de Piliackas (2001), com 26 espécies, e Suhogusoff (2002), com 23 espécies, também demonstraram uma baixa diversidade florística.

As ilhas marinhas são consideradas ecossistemas individualizados e isolados geograficamente por uma barreira oceânica, frágeis e de pequena área (Ângelo & Lino 1989). No caso do PEIA, a riqueza da flora epífita vascular possivelmente não está relacionada a uma grande dificuldade de chegada de propágulos de origem assexuada ou sexuada, provenientes da Mata Atlântica, quando comparada a ecossistemas que apresentam tal isolamento, visto que, a Ilha Anchieta, segundo Guillaumon *et al.* (1989), dista cerca 600m do continente (Ponta do Espia) e também apresenta uma área relativamente grande – 828 ha. Por outro lado, devido ao fato de o Parque se localizar em

condições insulares e apresentar um histórico de ocupação desordenada e predatória, a análise das trilhas revelou uma riqueza elevada se comparada a outros ambientes, inclusive, os existentes no mesmo município. Esse último fato demonstra estar ocorrendo uma regeneração da flora epífita vascular satisfatória no Parque Estadual da Ilha Anchieta.

Verifica-se grande variação nos resultados dos inventários da flora epífita vascular, levando-se em conta o atual estado da arte nos ambientes tropicais. Além da falta de uma metodologia mais homogênea, por exemplo, a existência de diferentes áreas amostrais para a análise desse grupo de vegetais, os ambientes estudados apresentam grande variação ecológica e histórico de impactos ambientais e, portanto, a existência desses fatores impede uma comparação mais efetiva no que se refere à representatividade e diversidade da flora epífita vascular.

3.2 Fitossociologia

Os inventários fitossociológicos têm trazido grandes avanços no conhecimento dos mecanismos envolvidos na gênese da alta diversidade de espécies nas regiões tropicais (Martins 1985), mas esses ganhos são, ainda, muito reduzidos se comparados com as perdas sofridas por tensores antrópicos nos biomas (Oliveira 1998).

Levantamentos fitossociológicos de flora epífita são recentes no Brasil. Apesar da abundância de epífitas no país (Piliackas 2001), apresentam-se em áreas ecológicas muito diferentes; as metodologias utilizadas nos levantamentos são distintas e, proporcionalmente à flora arbórea, em pequeno número. Mantovani (2006) também ratifica a falta de conhecimento nessa área quando se refere aos estudos fitossociológicos em florestas no Brasil: “critérios restritivos de amostragem não permitem conhecer-se adequadamente a estrutura interna dos biomas (componente herbáceo, arbustivo, arbóreo de sub-mata, epífitas e lianas)”.

3.2.1 Região de Mata Latifoliada

Foram realizados levantamentos fitossociológicos nas Trilhas do Saco Grande (TSG) e Praia do Sul (TPS), como indicado nas Tabelas 2 e 3, respectivamente:

Tabela 2: Parâmetros fitossociológicos da flora epífita vascular da Trilha do Saco Grande (TSG) realizada em 2005 no Parque Estadual da Ilha Anchieta – Ubatuba/SP. nfi = número de forófitos com a ocorrência da espécie i epifítica; FAi = frequência absoluta de forófitos com ocorrência da espécie i epifítica; FRi = frequência relativa dos forófitos com a presença de epífitas que apresenta a ocorrência da espécie i epifítica; VT = valor total; VIE = valor de importância epifítica; NM = nota média.

Espécie de epífita	nfi	FAi	FRi	VT	VIE	NM
<i>Vriesea friburgensis</i>	10	4,26	37,04	18	21,18	1,8
<i>Philodendron bipinnatifidum</i>	10	4,26	37,04	11	12,94	1,1
<i>Tillandsia gardneri</i>	8	3,40	29,63	11	12,94	1,4
<i>Monstera adansonii</i>	7	2,98	25,93	10	11,76	1,4
<i>Pleopeltis angusta</i>	6	2,55	22,22	9	10,59	1,5
<i>Quesnelia arvensis</i>	5	2,13	18,52	7	8,24	1,4
<i>Hohenbergia ramageana</i>	4	1,70	14,81	4	4,71	1,0
<i>Tillandsia stricta</i>	3	1,28	11,11	5	5,88	1,7
<i>Neoregelia carolinae</i>	2	0,85	7,41	3	3,53	1,5
<i>Billbergia zebrina</i>	2	0,85	7,41	2	2,35	1,0
<i>Polypodium triseriale</i>	1	0,43	3,70	2	2,35	2,0
<i>Polystachya estrellensis</i>	1	0,43	3,70	2	2,35	2,0
<i>Epidendrum difforme</i>	1	0,43	3,70	1	1,18	1,0

Tabela 3: Parâmetros fitossociológicos da flora epífita vascular da Trilha da Praia do Sul (TPS) realizada em 2005 no Parque Estadual da Ilha Anchieta – Ubatuba/SP. nfi = número de forófitos com a ocorrência da espécie i epifítica; FAi = frequência absoluta de forófitos com ocorrência da espécie i epifítica; FRi = frequência relativa dos forófitos com a presença de epifitas que apresenta a ocorrência da espécie i epifítica; VT = valor total; VIE = valor de importância epifítica; NM = nota média.

Espécie de epífita	nfi	FAi	FRi	VT	VIE	NM
<i>Tillandsia stricta</i>	17	6,83	34,69	22	20,00	1,3
<i>Vriesea friburgensis</i>	17	6,83	34,69	21	19,09	1,2
<i>Quesnelia arvensis</i>	12	4,82	24,49	15	13,64	1,3
<i>Monstera adansonii</i>	9	3,61	18,37	11	10,00	1,2
<i>Pleopeltis angusta</i>	7	2,81	14,29	7	6,36	1,0
<i>Neoregelia carolinae</i>	4	1,61	8,16	6	5,45	1,5
<i>Microgramma vacciniifolia</i>	3	1,20	6,12	5	4,55	1,7
<i>Vanilla chamissonis</i>	5	2,01	10,20	5	4,55	1,0
<i>Microgramma geminata</i>	3	1,20	6,12	4	3,64	1,3
<i>Tillandsia gardneri</i>	3	1,20	6,12	4	3,64	1,3
<i>Philodendron bipinnatifidum</i>	3	1,20	6,12	3	2,73	1,0
<i>Nidularium billbergioides</i>	2	0,80	4,08	3	2,73	1,5
<i>Aechmea distichantha</i>	2	0,80	4,08	2	1,82	1,0
<i>Epidendrum difforme</i>	1	0,40	2,04	1	0,91	1,0
<i>Campylocentrum</i> sp.	1	0,40	2,04	1	0,91	1,0

Nas duas áreas – TSG e TPS – as principais espécies epifíticas apresentam baixos índices de Frequência Absoluta sobre indivíduos forofíticos (FAi), sendo o maior deles o de *Tillandsia stricta*, na Trilha da Praia do Sul, com 6,83% dos indivíduos ocupados, e a menor é *Vriesea friburgensis*, na Trilha do Saco Grande, com uma ocupação de 4,26% dos forófitos existentes. No entanto, a espécie *T. stricta* (FRi = 34,69 e VIE = 20,00), na TPS e *V. friburgensis* (FRi = 37,04 e VIE = 21,18), na TSG, não apresentaram grandes diferenças na importância e frequência relativa. Em relação ao grau de ocupação das espécies epifíticas dado pela Nota Média, na TSG, as espécies *Vriesea friburgensis*, *Polypodium triseriale*, *Polystachya estrellensis* e *Tillandsia stricta* mostraram-se agrupadas em determinados forófitos - com valores de 1,8, 2,0, 2,0 e 1,7, respectivamente. Na Trilha da

Praia do Sul, essa tendência de ocupação não ocorreu, exceto para *Microgramma vacciniifolia* com $NM = 1,7$.

As espécies da família Orchidaceae apresentaram baixos valores nas duas áreas para todos os índices fitossociológicos obtidos e os dois maiores ocorreram para as espécies da família Bromeliaceae. Na TPS, o terceiro maior valor dos índices fitossociológicos ocorreu para *Quesnelia arvensis* (Bromeliaceae); na TSG, foi para a arácea *Philodendron bipinnatifidum*.

Em relação aos forófitos, a TSG apresentou, uma média de epífitas por forófito (Mef) de 2 plantas e um número máximo (Mne) de 8 espécies / forófito e uma frequência relativa de ocupação (FRoc) de 11% (Figura 14). Na TPS observou-se um Mef = 1, Mne = 4 (Figura 13) e FRoc = 20% (Figura 14).

Quanto ao grau de cobertura do forófito, a Trilha da Praia do Sul apresentou valor $Gc = 1,4$ e TSG um valor de $Gc = 1,7$. Assim, verificou-se que os forófitos da TSG estão mais densamente povoados por epífitas vasculares quando comparados com a da TPS (Figura 13).

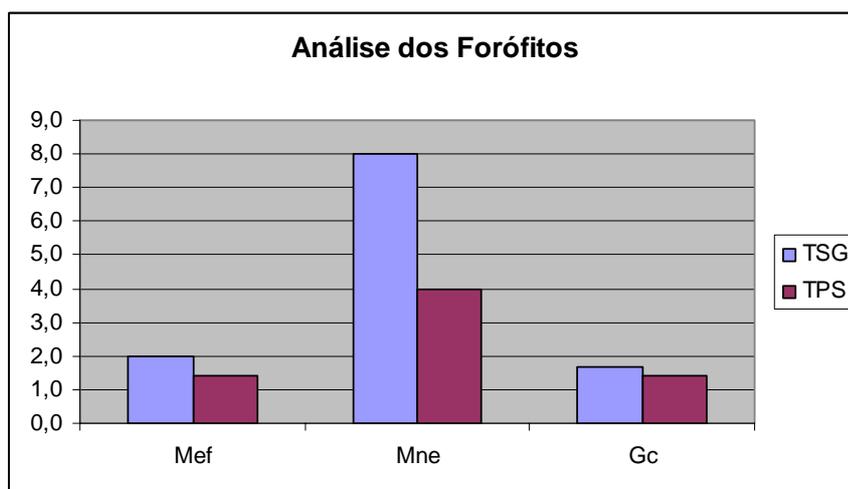


Figura 13: Análise do forófito ao longo das Trilhas do Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA) – Ubatuba/SP em 2005. TSG = Trilha do Saco Grande; TPS = Trilha da Praia do Sul; Mef = média de epífitas/forófito; Mne = maior n° de epífitas/forófito; Gc = grau de cobertura do forófito.

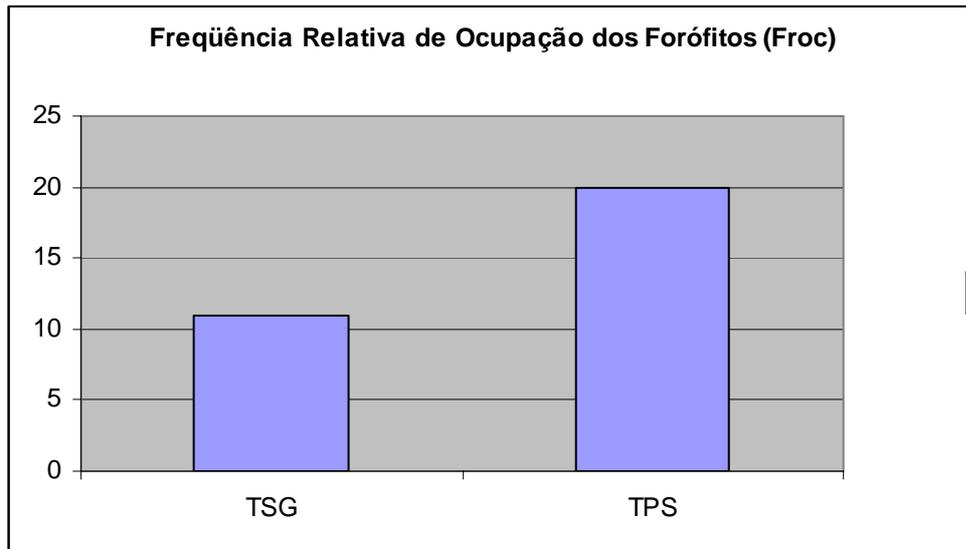


Figura 14: Análise do forófito ao longo das Trilhas do Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA) – Ubatuba/SP em 2005. TSG = Trilha do Saco Grande; TPS = Trilha da Praia do Sul; FRoc = frequência relativa de ocupação por espécies epifíticas.

As diferenças observadas entre as áreas demonstram que possíveis fatores microclimáticos estão atuando na distribuição das epifitas, levando-se em consideração que, como aponta Guillaumon *et al.* (1989), as duas áreas apresentam uma similaridade da flora arbórea (neste caso, dos forófitos). Encontrar padrões e tendências da flora epífita nesses ambientes é difícil, vista a ausência de trabalhos com esse tipo de vegetação e, principalmente, no que tange a ambientes insulares que sofreram impactos de origem antrópica.

Kersten & Silva (2001) encontraram espécies das famílias Polypodiaceae, Gesneriaceae e Orchidaceae como as de maior representatividade em uma floresta de planície litorânea na Ilha do Mel (Tabela 4).

Tabela 4: Valores de importância extraídos de trabalhos envolvendo dados fitossociológicos de epífitas vasculares em florestas subtropicais do sul do Brasil.

Espécies	Valor de Importância epifítica (VIE)	Autor(es)/local
<i>Microgramma vacciniifolia</i>	11,08	Kersten & Silva (2001)/ floresta de planície
<i>Codonante gracilis</i>	6,57	litorânea
<i>Epidendrum latilabre</i>	5,94	
<i>Microgramma squamulosa</i>	27,30	Kersten & Silva (2002) / floresta ombrófila mista
<i>Pleopeltis angusta</i>	26,00	aluvial
<i>Capanemia australis</i>	7,90	
<i>Microgramma vacciniifolia</i>	14,23	Giongo & Waechter (2004) / floresta de galeria
<i>Polypodium pleopeltifolium</i>	7,65	
<i>Trichomanes pyxidiferum</i>	5,29	
<i>Tillandsia tenuifolia</i>	25,70	Bonnet & Queiroz (2006)* / floresta ombrófila
<i>Tillandsia stricta</i>	21,20	densa
<i>Vriesea vagans</i>	16,10	* estudaram somente as bromeliáceas.

Em Kersten & Silva (2002), duas espécies da família Polypodiaceae e uma de Orchidaceae apresentaram maior representatividade em floresta ombrófila. Giongo & Waechter (2004) determinaram valores de importância mais elevados em um estudo em floresta de galeria no Rio Grande do Sul, para duas espécies da família Polypodiaceae e uma espécie da família Hymenophyllaceae (Tabela 4). Em relação à família Bromeliaceae, Bonnet & Queiroz (2006) apresentaram a espécie *T. stricta* como a segunda em valor de importância epifítica (VIE = 21,10), em termos de representatividade num trecho de floresta secundária; mas esses dados não podem ser utilizados para comparação, por não terem sido amostradas neste estudo, as demais famílias de epífitas vasculares.

Observando esses dados, as famílias Polypodiaceae e Orchidaceae apresentaram maior representatividade nos ecossistemas do Sul do país, enquanto que, nos ambientes de mata latifoliada (Floresta Ombrófila) da Ilha Anchieta, há uma predominância da família Bromeliaceae e baixa representatividade da família Orchidaceae. Esse tipo de comparação,

no entanto, não leva em conta as possíveis diferenças quanto aos estágios de degradação em que se encontram esses ambientes, mas simplesmente sugere uma diferença entre os ecossistemas em *stricto sensu*.

A julgar pela análise das duas trilhas – TSG e TPS, estas se encontram em estágios sucessionais secundários, com pequenas variações quanto ao modo de ocupação dos forófitos e número de espécies epifíticas - regeneração em estágio médio para a Trilha da Praia do Sul e estágio médio para avançado na Trilha do Saco Grande.

3.2.2 Região de Restinga

Foram analisadas cinco regiões distintas, duas em locais onde existe regeneração natural - na Praia das Palmas (TPPA), com porções de mata de restinga alta e na restinga baixa (TR), como caracterizou Reis – Duarte (2004) - e três regiões de restinga antropizada (Guillaumon *et al.* 1989), onde foram analisados exemplares forófitos de *Terminallia cattapa* (amendoeira-da-praia) – Praia do Presídio (PP), Praia das Palmas (PPA) e Praia do Sul (PS). Os resultados fitossociológicos encontram-se nas Tabelas 5, 6, 7, 8 e 9.

Tabela 5: Parâmetros fitossociológicos da flora epífita vascular da restinga alta da Praia das Palmas (TPPA) realizada em 2005 no Parque Estadual da Ilha Anchieta – Ubatuba/SP. nfi = número de forófitos com a ocorrência da espécie i epifítica; FAi = frequência absoluta de forófitos com ocorrência da espécie i epifítica; FRi = frequência relativa dos forófitos com a presença de epifíticas que apresenta a ocorrência da espécie i epifítica; VT = valor total; VIE = valor de importância epifítica; NM = nota média.

Espécie de epífita	nfi	FAi	FRi	VT	VIE	NM
<i>Tillandsia stricta</i>	10	6,90	62,50	13	40,63	1,3
<i>Tillandsia gardneri</i>	4	2,76	25,00	4	12,50	1,0
<i>Pleopeltis angusta</i>	4	2,76	25,00	4	12,50	1,0
<i>Vriesea friburgensis</i>	3	2,07	18,75	3	9,38	1,5
<i>Microgramma geminata</i>	2	1,38	12,50	3	9,38	1,5
<i>Monstera adansonii</i>	2	1,38	12,50	2	6,25	1,0
<i>Quesnelia arvensis</i>	1	0,69	6,25	1	3,13	1,0
<i>Polypodium triseriale</i>	1	0,69	6,25	1	3,13	1,0
<i>Polystachya estrellensis</i>	1	0,69	6,25	1	3,125	1,0

Tabela 6: Parâmetros fitossociológicos da flora epífita vascular na restinga baixa (TR) realizada em 2005 no Parque Estadual da Ilha Anchieta – Ubatuba/SP. nfi = número de forófitos com a ocorrência da espécie i epifítica; FAi = frequência absoluta de forófitos com ocorrência da espécie i epifítica; FRi = frequência relativa dos forófitos com a presença de epifitas que apresenta a ocorrência da espécie i epifítica; VT = valor total; VIE = valor de importância epifítica; NM = nota média.

Epifitas	nfi	FAi	FRi	VT	VIE	NM
<i>Tillandsia stricta</i>	16	16,00	61,54	17	39,53	1,1
<i>Vriesea friburgensis</i>	16	16,00	61,54	16	37,21	1,0
<i>Polypodium triseriale</i>	5	5,00	19,23	5	11,63	1,0
<i>Tillandsia gardneri</i>	3	3,00	11,54	3	6,98	1,0
<i>Neoregelia carolinae</i>	1	1,00	3,85	1	2,33	1,0
<i>Polypodium polypodioides</i>	1	1,00	3,85	1	2,33	1,0

Tabela 7: Parâmetros fitossociológicos da flora epífita vascular da Praia do Sul (PS) realizada em 2005 no Parque Estadual da Ilha Anchieta – Ubatuba/SP. nfi = número de forófitos com a ocorrência da espécie i epifítica; FAi = frequência absoluta de forófitos com ocorrência da espécie i epifítica; FRi = frequência relativa dos forófitos com a presença de epifitas que apresenta a ocorrência da espécie i epifítica; VT = valor total; VIE = valor de importância epifítica; NM = nota média.

Espécie de epífita	nfi	FAi	FRi	VT	VIE	NM
<i>Tillandsia stricta</i>	7	41,18	77,78	8	34,78	1,3
<i>Vriesea friburgensis</i>	4	23,53	44,44	6	26,09	1,5
<i>Tillandsia gardneri</i>	4	23,53	44,44	4	17,39	1,0
<i>Billbergia zebrina</i>	2	11,76	22,22	3	13,04	1,5
<i>Neoregelia carolinae</i>	1	5,88	11,11	1	4,35	1,0
<i>Nidularium billbergioides</i>	1	5,88	11,11	1	4,35	1,0

Tabela 8: Parâmetros fitossociológicos da flora epífita vascular da Praia das Palmas (PPA) realizada em 2005 no Parque Estadual da Ilha Anchieta – Ubatuba/SP. nfi = número de forófitos com a ocorrência da espécie i epifítica; FAi = frequência absoluta de forófitos com ocorrência da espécie i epifítica; FRi = frequência relativa dos forófitos com a presença de epifitas que apresenta a ocorrência da espécie i epifítica; VT = valor total; VIE = valor de importância epifítica; NM = nota média.

Espécie de epífita	nfi	FAi	FRi	VT	VIE	NM
<i>Billbergia zebrina</i>	4	10,00	40,00	4	40,00	1,0
<i>Tillandsia stricta</i>	2	5,00	20,00	2	20,00	1,0
<i>Epiphyllum phyllanthus</i>	1	2,50	10,00	1	10,00	1,0
<i>Nidularium billbergioides</i>	1	2,50	10,00	1	10,00	1,0
<i>Polypodium polypodioides</i>	1	2,50	10,00	1	10,00	1,0
<i>Tillandsia gardneri</i>	1	2,50	10,00	1	10,00	1,0

Tabela 9: Parâmetros fitossociológicos da flora epífita vascular da Praia do Presídio (PP) realizada em 2005 no Parque Estadual da Ilha Anchieta – Ubatuba/SP. nfi = número de forófitos com a ocorrência da espécie i epifítica; FAi = frequência absoluta de forófitos com ocorrência da espécie i epifítica; FRi = frequência relativa dos forófitos com a presença de epifitas que apresenta a ocorrência da espécie i epifítica; VT = valor total; VIE = valor de importância epifítica; NM = nota média.

Espécie de epífita	nfi	FAi	FRi	VT	VIE	NM
<i>Tillandsia stricta</i> .	28	96,55	100,00	64	32,99	2,3
<i>Vriesea friburgensis</i>	17	58,62	60,71	27	13,92	2,2
<i>Epiphyllum phyllanthus</i>	13	44,83	46,43	16	8,25	1,2
<i>Epidendrum difforme</i>	13	44,83	46,43	15	7,73	1,2
<i>Billbergia zebrina</i>	9	31,03	32,14	12	6,19	1,3
<i>Tillandsia usneoides</i> .	5	17,24	17,86	11	5,67	2,2
<i>Tillandsia gardneri</i>	8	27,59	28,57	10	5,15	1,3
<i>Philodendron bipinnatifidum</i>	7	24,14	25,00	9	4,64	1,3
<i>Microgramma geminata</i>	4	13,79	14,29	8	4,12	2,0
<i>Microgramma vacciniifolia</i>	3	10,34	10,71	5	2,58	1,7
<i>Rhopsalis pulvinigera</i>	2	6,90	7,14	3	1,55	1,5
<i>Cattleya guttata</i>	1	3,45	3,57	1	0,52	1,0
<i>Polypodium triseriale</i>	1	3,45	3,57	1	0,52	1,0

Em quatro regiões – TPPA (Tabela 5), TR (Tabela 6), PS (Tabela 7) e PP (Tabela 9) – a espécie *Tillandsia stricta* foi a mais representada e, na PPA (Tabela 8), ocupou a segunda posição, sendo a espécie *Bilbergia zebrina*, a de maior representatividade. Na PPA, foram encontrados espécimes de *Terminalia catappa* muito antigos que apresentavam galhos velhos e quebrados. Essa condição pode ter favorecido a ocupação de *B. zebrina*, pois a presença dessa espécie é comumente associada a buracos nas árvores - por esses servirem de abrigo a morcegos, que são agentes dispersores dos seus frutos (Bonnet & Queiroz 2006)

A maior frequência relativa de indivíduos ocupados (FRi) ocorreu na Praia do Presídio com 100,00% de ocupação dos forófitos de *Terminalia catappa* pela espécie *Tillandsia stricta*, seguida pela PS com FRi = 77,78%. Na PPA, a espécie *T. stricta* distribuiu-se somente em 20,00 % dos fitóforos, indicando a presença de possíveis fatores abióticos que estão selecionando a espécie nesse trecho de restinga, visto que a síndrome

de dispersão não é zoocórica, e os forófitos analisados são os mesmos – e estes estão entre os principais fatores bióticos que costumam influenciar na distribuição das epífitas vasculares (Lüttge 1989, Benzing 1990).

Outra espécie de destaque na representatividade foi a *V. friburgensis*, ocupando o segundo lugar em importância na Praia do Presídio (FRi = 60,70; VIE= 13,92), na Praia do Sul (FRi = 44,44; VIE = 26,09) e Trilha da Restinga (FRi = 61,54; VIE = 37,21), demonstrando nesta última, ser uma espécie sucessional primária, juntamente com *T. stricta*, visto o estágio inicial de regeneração em que se encontra esse ambiente apontado por Reis-Duarte (2004). Essas duas espécies, juntas, apresentaram uma importância de VIE = 76,74 na Praia do Sul.

Quanto à Nota Média de Ocupação (NM), *T. stricta* e *V. friburgensis* também têm destaque com as maiores médias na PP (2,3 e 2,2 respectivamente). Nessa mesma restinga antropizada, destaca-se a espécie *Tillandsia usneoides* também com NM = 2,2, *Microgramma geminata* com NM = 2,0 e *M. vacciniifolia* com NM = 1,7.

A cactácea *Epiphyllum phyllanthus* ocupa o terceiro lugar de representatividade em PP e PPA, enquanto que nas Trilhas da Praia das Palmas e na Restinga, respectivamente, as polipodiáceas *Polypodium angusta* e *P. triseriale*, ocupam esta posição. Na Praia do Sul *Tillandsia gardneri* (Bromeliaceae) possui o terceiro índice de importância (VIE =17,39).

A família Orchidaceae apareceu somente na PP e na TPPA (totalizando VIE = 11,37) – com a espécie *Epidendrum difforme* tendo o maior VIE de 7,73 na Praia do Presídio.

Waecher (1998) analisou um trecho de mata de restinga no Rio Grande do Sul onde as espécies *Microgramma vacciniifolia* (Polypodiaceae) e *Tillandsia aëranthos* (Bromeliaceae) destacaram-se como dominantes em primeiro e segundo lugares, respectivamente. Em Ubatuba, no manguezal de Picinguaba, a espécie de maior destaque

foi a bromeliácea *Vriesea rodigasiana* com os maiores VIE e frequências absoluta e relativa, seguida da orquídea *Brassavola tuberculata* (segunda em importância) e na terceira ordem, as bromélias *Aechmea nudicaulis* e *Neoregelia concentrica* (Piliackas 2001). No mesmo município, no manguezal da Praia Dura, Suhogusoff (2002) determinou a maior importância para a espécie *Vriesea rodigasiana*, seguida de *Microgramma geminata* e *Neoregelia carolinae*. Nos locais de vegetação costeira apresentados, verifica-se grande heterogeneidade sob o ponto de vista fitossociológico, mas a família Bromeliaceae é a de maior destaque em termos de ocupação do meio em todos eles.

A análise dos forófitos (Figuras 15 e 16) mostrou que a Praia do Presídio apresenta os seus forófitos, ocupados por epífitas quase que na totalidade (FRoc = 96%) e com o maior número de espécies por forófito ocupado (Mne = 9).

Na planície costeira do Rio Grande do Sul, Waechter (1992 *apud* Waechter 1998) registrou 19 espécies epifíticas vasculares sobre exemplares de corticeira (*Erythrina cristagalli*) e 35 sobre figueira (*Ficus organensis*). Waechter (1998) encontrou 16 espécies sobre o mesmo forófito em restinga no Rio Grande do Sul e (Kersten & Silva (2002) um Mne = 13 em floresta ombrófila no Paraná.

Dislich (1996) relatou um número máximo de oito espécies na região metropolitana de São Paulo, Piliackas (2001), seis espécies e Suhogusoff (2002), 3 espécies sobre o mesmo forófito. Esses dois últimos, em manguezais, no município de Ubatuba (SP). Assim, *Terminalia catappa* apareceu como uma espécie importante na manutenção da flora epífita do PEIA apesar de alóctone.

O número de espécies / forófito, nos locais estudados, não se encontra abaixo de outras formações estudadas no estado de São Paulo. Esse fato evidencia que a proteção natural, fornecida pela estrutura do PEIA, tem ajudado na manutenção da flora epífita da região. Assim, esses dados corroboram a classificação dos estágios sucessionais dessas

fisionomias de restinga propostas por Reis-Duarte (2004) - PPA e a TR estariam enquadradas em estágios iniciais de recuperação; TPPA e PS em estágio médio e PP em estágio avançado quando comparados entre si. A comparação com outros ecossistemas é imprópria devido ao fato de a análise levar em conta indivíduos de *T. catappa*.

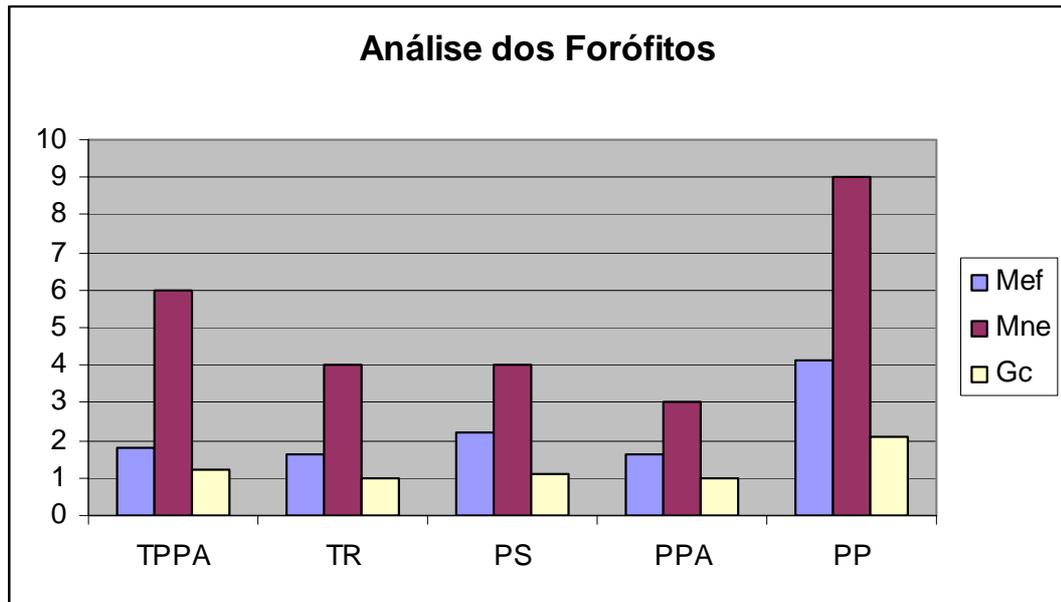


Figura 15: Análise do forófito ao longo das áreas de restinga do Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA) – Ubatuba/SP em 2005. TPPA = Trilha da Praia das Palmas; TR = Trilha da Restinga; PS = Praia do Sul; PPA = Praia das Palmas; PP = Praia do Presídio; Mef = média de epífitas/forófito; Mne = maior n° de epífitas/forófito; Gc = grau de cobertura do forófito.

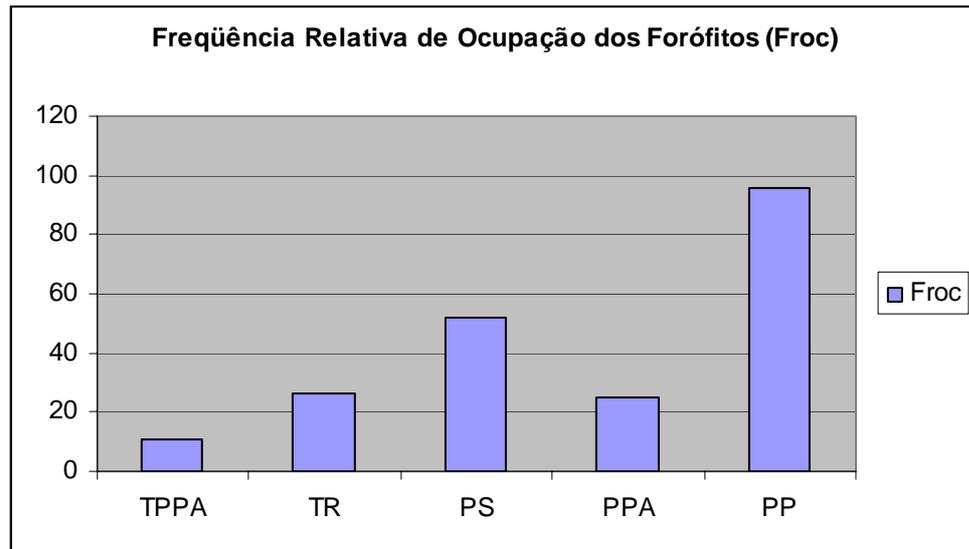


Figura 16: Análise do forófito ao longo das áreas de restinga do Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA) – Ubatuba/SP em 2005. TPPA = Trilha da Praia das Palmas; TR = Trilha da Restinga; PS = Praia do Sul; PPA = Praia das Palmas; PP = Praia do Presídio. FRoc = Frequência relativa de ocupação por espécies epifíticas

3.2.3 Considerações Gerais

As espécies da família Bromeliaceae *Tillandsia stricta*, *Vriesea friburgensis*, *Tillandsia gardneri* e *Bilbergia zebrina* ocuparam nessa ordem, os maiores graus de importância nos ambientes estudados no Parque Estadual da Ilha Anchieta. As três primeiras espécies apresentam síndrome de dispersão anemófila. Segundo Waechter (1998), esse fato pode ser o determinante do alto grau de dispersão dessas espécies.

Gentry & Dodson (1987) afirmam que as estratégias reprodutivas são um dos principais fatores de sucesso para ocupação do dossel pelas epifitas vasculares. A anemocoria envolve pequeno investimento energético, mas ainda não está claro até que ponto isso compensa a perda de exatidão e direcionamento conseguidos pela zoocoria (Almeida-Cortez 2004).

No caso dos ambientes litorâneos, devido às diferenças entre as temperaturas do oceano e às do ambiente terrestre adjacente, surgem zonas de pressão diferenciadas que

criam ventos constantes na região (Thurman 1997), podendo esse fato ser o determinante para o sucesso das epífitas com esse tipo de síndrome de dispersão – de maneira semelhante ao apontado pelos trabalhos de Waechter (1998), Piliackas (2001), Cogliatti-Carvalho *et al.* (2001) e Suhogusoff (2002), em outras regiões litorâneas. Além disso, as sementes anemocóricas são pequenas e levam a vantagem de poder se estabelecer em pequenas fissuras na casca dos forófitos (Borgo & Silva 2003), como o caso da casca de *Terminalia catappa*, encontrada nas restingas antropizadas da ilha.

A existência de uma população de morcegos na ilha pode estar associada ao sucesso da distribuição da espécie *B. zebrina*, uma vez que esses animais são considerados dispersores das sementes dessa espécie, segundo Bonnet & Queiroz (2006).

T. stricta aparece com alta importância nos estudos de Cogliatti-Carvalho *et al.* (2001), Borgo & Silva (2003) e Giongo & Waechter (2004). Essa espécie, segundo Silva & Gomes (2003), apresenta ampla distribuição no litoral brasileiro suportando, inclusive, geadas. A espécie floresce entre os meses de julho e setembro e caracteriza-se como uma espécie ornitófila (Machado & Semir 2006), apresenta dispersão anemocórica e, ecologicamente, é uma espécie heliófila e tipicamente atmosférica (Rizzini 1997). Essas três últimas características, provavelmente, são as principais responsáveis pelo seu sucesso na ocupação, no PEIA, pois trata-se de um ambiente antropizado e, portanto, com muitas clareiras nas matas que favorecem a chegada de luz ao forófito. Associado a esse fato, o ambiente litorâneo apresenta ventos constantes que estariam trazendo a umidade necessária para o desenvolvimento dessa espécie e dispersão das suas sementes.

A família Orchidaceae é típica de estágios sucessionais mais avançados ou climáticos. Sugere-se que as trilhas de mata latifoliada (floresta ombrófila) e floresta de restinga, estudadas no PEIA estejam ainda em estágios sucessionais secundários iniciais

para secundários médios, em virtude da pequena representatividade de orquídeas neste estudo.

Quanto aos forófitos, a análise do grau de ocupação é um instrumento importante para avaliar o estágio de sucessional. Segundo o Art. 3º da Resolução 34 (IBAMA 2006), os estágios em regeneração da vegetação secundária (de Mata Atlântica), a que se refere o artigo 6º do Decreto 750/93, passam a ser assim definidos quanto à presença de espécies epífitas:

I - Estágio inicial de regeneração: item c) epífitas, se existentes, são representadas principalmente por líquens, briófitas e pteridófitas, com baixa diversidade;

II - Estágio médio de regeneração: item d) epífitas aparecendo com maior número de indivíduos e espécies em relação ao estágio inicial;

III - Estágio avançado de regeneração: item e) epífitas, presentes em grande número de espécies e com grande abundância, principalmente na floresta ombrófila;

Como a Resolução 34 não fixa valores para as variáveis citadas, o processo de análise torna-se demasiadamente empírico. O uso dos graus de cobertura proposto nesse trabalho, associado ao inventário florístico e outras variáveis fitossociológicas, atende a essa exigência no que se refere à mata latifoliada (floresta ombrófila). Sugere-se que valores de cobertura até 1,0 estariam enquadrados em estágio secundário inicial, entre 1,1 e 2,0 – em estágio médio -, e valores de Gc acima de 2,0 definiriam estágio secundário avançado de regeneração.

No entanto, o Art. 4º exclui a caracterização dos estágios de regeneração da vegetação, definidos no artigo 3º dessa Resolução para as restingas e manguezais. Nesse

sentido, a realização deste levantamento contribui com dados que podem vir a esclarecer os modelos de sucessão nas restingas ou em ambientes insulares e o estabelecimento de parâmetros para a avaliação dos estágios de sucessão nesses ambientes.

4. CONCLUSÕES

- As famílias com maior representatividade que ocorreram na área estudada foram Bromeliaceae , Orchidaceae e Polypodiaceae.
- O número de espécies de epífitas vasculares, encontrado ao longo das trilhas e praias no Parque Estadual da Ilha Anchieta, está coerente com o estágio de sucessão existente no local.
- As regiões de mata latifoliada que apresentaram maior número de espécies epifíticas vasculares foram as Trilhas da Praia do Sul, Represa e Saco Grande, provavelmente devido a condições ótimas de umidade, pois há presença de fontes de água ao longo dessas trilhas.
- *Tillandsia stricta* é a espécie de maior importância ao longo da maioria dos ambientes estudados no Parque Estadual da Ilha Anchieta.
- *Terminalia catappa*, apesar de ser alóctone, é um importante forófito para a manutenção da flora epífita vascular da ilha.
- A Praia do Presídio apresenta uma grande riqueza de espécies epífitas vasculares, o maior grau de ocupação do forófitos e maior frequência relativa de ocupação dos forófitos.
- Na mata latifoliada, a trilha do Saco Grande encontra-se em estágio médio para avançado de recuperação, pelos critérios de análise florística e fitossociológica propostos neste trabalho.
- A baixa representatividade da família Orchidaceae nos levantamentos fitossociológicos indica um grande número de espécies raras nesse grupo. Por serem espécies de sucessão climácica, sugere-se que os ambientes da ilha se encontram em estágio secundário inicial e médio de sucessão em relação às epífitas vasculares.

5. LITERATURA CITADA

- Almeida-Cortez, J.S.** 2004. Dispersão e banco de sementes. In: Ferreira, A.G. & Borghetti (orgs.). Germinação – do básico ao aplicado. Artmed, Porto Alegre, 324p.
- Andersohn, C.** 2004. Does tree height determine epiphyte diversity? *Selbyana* 25: 101-117.
- Ângelo, S & Lino, C.F.** (coord.). 1989. Ilhas do Litoral Paulista. Divisão de Reservas e Parques Estaduais da Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo, 49p.
- Barbosa, L.M.** (coord.) 2000. Anais do Workshop sobre Recuperação de Áreas Degradadas da Serra do Mar e Formações Florestais Litorâneas. Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo, 127p.
- Barros F., Melo, M.M.R.F., Chiea, S.A.C., Kirizawa, M., Wanderley, M.G.L. & Jung-Mendaçoli, S.L.** 1991. Flora Fanerogâmica da Ilha do Cardoso: caracterização geral da vegetação e listagem das espécies ocorrentes. Instituto de Botânica, v. 1, 184p.
- Benzing, D.H.** 1990. Vascular epiphytes: General biology and related biota. Press Syndicate of the University of Cambridge, Cambridge, 354p.
- Bononi, V.L.R.** (coord.) 1989. Recomposição da vegetação da Serra do Mar, em Cubatão, São Paulo, Brasil. Instituto de Botânica, São Paulo, 68p.
- Bonnet, A. & Queiroz, M.H.** 2006. Estratificação vertical de bromélias epifíticas em diferentes estádios sucessionais da Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 29(2): 217-228.
- Borgo, M. & Silva, S.M.** 2003. Epífitos vasculares em fragmentos da Floresta Ombrófila Mista, Curitiba, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 26(3): 391-401.

- Cardelus, C.L., Colwell, R.K. & Watkins, J.E.** 2006. Vascular epiphytes distribution patterns: explaining the mid-elevation richness peak. *The Journal of Ecology* 94 (1): 144-156.
- Castro, R.D. & Hilhorst, H.W.M.** 2004. Embebição e reativação do metabolismo. *In:* Ferreira, A.G. & Borghetti, F. (orgs.) *Germinação – do básico ao aplicado*. Artmed, Porto Alegre, pp. 149-162.
- Cetesb.** 1985. Baixada Santista – Carta do Meio Ambiente e de sua Dinâmica. Metodologia do Prof. André Journaux. Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental, São Paulo, 33p.
- Cogliatti-Carvalho, L., Freitas, A.F.N., Rocha, C.F.D. & Van Sluys, M.** 2001. Variação na estrutura e na composição de Bromeliaceae em cinco zonas de restinga no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, Macaé, RJ. *Revista Brasileira de Botânica* 24(1):1-10.
- Diegues, A.C.** 2006. Costa do Brasil – áreas úmidas costeiras e litorâneas. *In:* <http://www.cultura.ufpa.br/dicas/arq/outros/hidro/diegues.pdf>.
- Dislich, R.** 1996. Florística e Estrutura do Componente Epifítico Vascular na Mata da Reserva da Cidade Universitária “ Armando de Salles Oliveira”, São Paulo, SP. Dissertação de Mestrado, Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, pp. 1-175.
- Fernandes, A.** 2003. Conexões Florísticas do Brasil. Banco do Nordeste, Fortaleza, 134p.
- Fidalgo, O. & Bononi, V.L.R.** 1989. Técnicas de Coleta, Preservação e Herborização de Material Botânico. Instituto de Botânica (Série Documentos), São Paulo, 62p.
- Gaiotto D.F. & Acra, L.A.** 2005. Levantamento qualitativo de epífitos da Fazenda Gralha Azul – Fazenda Rio Grande – Paraná. *Revista Estudos de Biologia* 27 (60): 25-32.

- Gentry A.H. & Dodson, C.H.** 1987. Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 74 (2):205-233.
- Gevertz, R.** (coord.). 1983. *Em Busca do Conhecimento Ecológico – Uma Introdução à Metodologia*. Edgard Blücher, São Paulo, 110p.
- Giongo, C. & Waechter, J.L.** 2004. Composição florística e estrutura comunitária de epífitos vasculares em uma floresta de galeria da Depressão Central do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Botânica* 27(3): 563-572.
- Gonçalves, C. N. & Waechter, J.L.** 2003. Aspectos florísticos e ecológicos de epífitos vasculares sobre figueiras isoladas no norte da planície costeira do Rio Grande do Sul. *Acta Botanica Brasílica* 17(1): 89-100.
- Guillaumon, J.R. Marcondes, M.A.P., Negreiros, O.C., Mota, I.S., Emmerich, W., Barbosa, A.F., Branco, I.H.D.C., Camara, J.J.C., Ostini, S., Pereira, R.T.L., Scorvo Filho, J.D., Shimomichi, P.Y., Silva, D.A. & Melo Neto, J. E.** 1989. Plano de manejo do Parque Estadual da Ilha Anchieta. *IF-Série Registros* 1:1-103.
- Hefler, S.M. & Faustioni, P.** 2004. Levantamento florístico de epífitos vasculares do Bosque São Cristóvão – Curitiba – Paraná – Brasil. *Revista Estudos de Biologia* 26 (54): 11-19.
- IBAMA.** 2006. Decreto nº 750 , de 10 de fevereiro de 1993. *In:* <http://www.ibama.gov.br/siucweb/unidades/legislacao/coletanea/dec750.htm>
- IBGE.** 2006. Mapa climático do Brasil *In:* <http://mapas.ibge.gov.br/clima/viewer.htm>.
- Kersten, R.A. & Silva, S.M.** 2001. Composição florística e estrutura do componente epifítico vascular em floresta da planície litorânea na Ilha do Mel, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 24: 213-226.

- Kersten, R.A. & Silva, S.M.** 2002. Florística e estrutura do componente epifítico vascular em floresta ombrófila mista aluvial do rio Barigüüi, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 25: 259-267.
- Larcher, W.** 2004. *Ecofisiologia Vegetal*. Trad. Carlos Henrique B. A. Prado. Rima, São Carlos, 531p.
- Lüttge, U.** 1989. *Vascular plants as Epiphytes – evolution and ecophysiology*. Springer-Verlag, Berlin, 270p.
- Machado C.G. & Semir, J.** 2006. Fenologia da floração e biologia floral de bromeliáceas ornitófilas de uma área de Mata Atlântica do Sudeste brasileiro. *Revista Brasileira de Botânica* 29(1): 1-18.
- Mantovani, W.** 2006. Linhas prioritárias de pesquisa em botânica: fitossociologia e dinâmica de populações de plantas. *In:* <http://www.rc.unesp.br/xivsbasp/Mesa05MWM.PDF>.
- Martins, F.R.** 1985. Esboço histórico da fitossociologia florestal do Brasil. *In:* Anais do XXXVI Congresso Brasileiro de Botânica – Sociedade Botânica do Brasil, Curitiba. V. I. Anais. IBAMA, Brasília, p. 33-58.
- Matteucci, S.D. & Colma, A.** 1982. *Metodologia para el estudio de la vegetacion*. Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos, Washington, 168p.
- Mueller – Dombois, D. & Ellenberg, H.** 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. John Wiley & Sons, 547p.
- Oliveira, R.R.** 1998. O Uso de Dados de Inventários Florísticos como Ferramenta para Compreensão da Funcionalidade da Mata Atlântica. *In:* Anais do IV Simpósio de ecossistemas brasileiros, V.5, Conferências e Mesas Redondas. *Aciesp* n. 104, São Paulo, pp.153-161.

- Piliackas, J.M.** 2001. Fitossociologia da comunidade epifítica vascular do manguezal do Rio das Bicas (Picinguaba, Ubatuba, São Paulo, SP). Tese de Doutorado, Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 112p.
- Reis – Duarte, R.M.** 2004. Estrutura da floresta de restinga do Parque Estadual da Ilha Anchieta (SP): bases para promover o enriquecimento com espécies arbóreas nativas em solos alterados. Tese de Doutorado, Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 230p.
- Ricklefs, R. E.** 2003. A economia da natureza. 5 ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 503p.
- Rizzini, C.T.** 1997. Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos. Ambito Cultural Edições, Rio de Janeiro, 747p.
- Robim, M.J.** 1999. Análise das características do uso recreativo do Parque Estadual da Ilha Anchieta: uma contribuição ao manejo. Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 161p.
- Shaeffer-Novelli Y. & Citrón, G.** 1986. Guia para estudo de áreas de manguezal: estrutura, função e flora. Caribbean Ecological Research, São Paulo, 175p.
- Shepherd, G. J.** Fitopac 1. Manual do usuário. UNICAMP, Campinas, 2001. 93 p.
- Silva, N.N.F. & Gomes, J.M.L.** 2003. Bromeliaceae do Sítio do Céu, Serra (ES). Natureza on line 1(2), pp 1-11.
- SMA.** 1999. Conhecer para conservar: as unidades de conservação do Estado de São Paulo. Terra Virgem, Secretaria do Estado do Meio Ambiente, São Paulo, 115p.
- Sousa, M.T.R** 2004. O litoral brasileiro. UniFMU. Revista de Cultura do IMAE (11): 63-67.

- Suhogusoff, V.G.** 2002. Caracterização de padrões de degradação ambiental baseada na avaliação florística e fitossociológica arbórea e de epífitas vasculares em dois manguezais no município de Ubatuba – SP – Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade de Guarulhos, Guarulhos, 92p.
- Thurman, H.V.** 1997. Introductory oceanography. Prentice-Hall, New Jersey, 544p.
- Triana-Moreno, L.A., Garzon -Venegas, N.J., Sanches – Zambrano, J. & Vargas, O.** 2003. Epífitas vasculares como indicadores de regeneración em bosques intervenidos de la amazônia colombiana. Acta Biológica Colombiana 8(2): 31-42.
- Ubatuba.** 1996. Revista - Guia da Estância Balneária de Ubatuba. A-Z Comunicações, São Paulo, 50p.
- Vesentini, J.W.** 1994. Brasil – Sociedade e Espaço. Geografia do Brasil. 2 ed. Editora Ática, São Paulo, 320p.
- Waechter, J.L.** 1985. Aspectos Ecológicos da Vegetação de Restinga do Rio Grande do Sul. Comunicação Científica da Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Série Botânica 33: 49-68.
- Waechter, J.L.** 1998. Epifitismo em uma floresta de restinga do Brasil subtropical. Ciência e Natura 20: 43-66.
- Werneck, M.S. & Espírito-Santo, M.M.** 2002. Species diversity and abundance of vascular epiphytes on *Vellozia piresiana* in Brazil. Biotropica 34(1): 51-57.

**CAPÍTULO III - INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA E DA UMIDADE
RELATIVA DO AR E DETERMINAÇÃO DO ESTADO TRÓFICO EM *Tillandsia
stricta* LINDL. (BROMELIACEAE), OCORRENTE NO PARQUE ESTADUAL DA
ILHA ANCHIETA, UBATUBA, SP.**

RESUMO

A Bromeliaceae *Tillandsia stricta* é uma epífita vascular caracterizada como espécie atmosférica, devido à sua capacidade de absorver os nutrientes que necessita diretamente do ar, através das folhas. Essa bromélia encontra-se distribuída em abundância ao longo de alguns forófitos encontrados no Parque Estadual da Ilha Anchieta em Ubatuba (SP) sendo rara em outros. Neste trabalho procurou-se determinar a existência de possíveis diferenças quanto à temperatura e umidade relativa do ar em três locais (Praia do Presídio, Trilha do Saco Grande e Praia das Palmas), onde essa espécie apresenta distribuição irregular. Além disso, avaliou-se o estado trófico, através da análise de macro e micronutrientes presentes nas folhas. Foram encontradas diferenças significativas de umidade relativa do ar que é maior na Praia do Presídio e Saco Grande e menor na Praia das Palmas. Quanto aos nutrientes, na Praia do Presídio, *T. stricta* apresentou maiores concentrações de ferro quando comparadas aos outros dois locais. As diferenças nesses fatores abióticos podem explicar a maior concentração de indivíduos de *T. stricta* existente na Praia do Presídio.

Palavras-Chave: *Tillandsia stricta*, umidade relativa do ar, temperatura, micronutrientes.

ABSTRACT

Bromeliaceae *Tillandsia stricta* is a vascular epiphyte characterized as an atmospheric species due to its capacity to absorb nutrients when it needs them directly from the air through its leaves. Said Bromeliaceae is distributed abundantly along some phorophytes found at State Park of Anchieta Island in Ubatuba (SP) and rarely in other locations. In this paper an attempt was made to establish the existence of possible differences in temperature and relative humidity of the air in three places (Presidio Beach, Saco Grande Track and Palmas Beach), where the species is irregularly distributed. In addition, the trophic status was assessed by analyzing the macro- and micronutrients on the leaves. Significant differences were found in the relative humidity of the air between Presidio Beach and Saco Grande Track related to Palmas Beach; in the latter the relative humidity of the air was lower. As to nutrients, on Presidio Beach *T. stricta* had higher iron concentrations when compared to the two other places. The differences in those abiotic factors may explain the higher concentration of individuals of *T. stricta* on Presidio Beach.

Keywords: *Tillandsia stricta*, relative humidity of the air, temperature, micronutrients.

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento das plantas está diretamente associado a fatores externos como duração, intensidade e distribuição espectral da radiação, temperatura, gravidade, forças impostas pelo vento, correntes de água e uma variedade de influências químicas (Larcher 2000).

A água relaciona-se ao transporte de substâncias orgânicas e inorgânicas através do corpo da planta, além de participar de uma série de processos metabólicos (Raven *et al.* 2000). Para as espécies de hábito epifítico, a água é o fator mais importante para a distribuição dessas plantas nos diferentes tipos de bosque e sobre cada forófito (Andrade *et al.* 2004).

Calor e frio são estados termodinâmicos responsáveis pela alta e baixa energia cinética das moléculas e, portanto, dependendo da intensidade e da duração, impedem as atividades metabólicas, o crescimento e a viabilidade da planta (Larcher 2000). Muitas espécies de bromeliáceas epifíticas apresentam estratégias anatômicas relacionadas à tolerância a esses fatores, como células epidérmicas, da hipoderme e pericíclicas espessadas para evitar altas temperaturas internas e, assim, diminuir a transpiração (Segecin & Scatena 2004).

Quanto aos elementos minerais, esses podem estar presentes no solo (Tibau 1984) ou chegar via precipitação (Moraes & Domingos 1997), sendo assimilados pelas plantas e fazendo parte da sua estrutura viva (Epstein & Bloom 2006). Normalmente, a raiz é a parte da planta responsável pela absorção dos nutrientes (Ferri 1983). As folhas das plantas, de modo geral, apesar de serem especializadas na fotossíntese, nunca perderam a capacidade de absorver água e nutrientes (Malavolta 1980). No caso das plantas que se adaptaram ao

hábito epifítico, as folhas assumiram essa função de modo bem característico para algumas espécies, com a presença de tricomas foliares particularmente na subfamília Tillandsioideae (Bromeliaceae), como aponta Benzing (1990). Devido a essa característica, muitas espécies dessa subfamília são consideradas epífitas atmosféricas quanto à estratégia trófica (Benzing 1989). A análise dos elementos minerais em folhas é uma forma de se avaliar o estado nutricional de plantas (Veloso *et al.* 2004).

As ilhas são consideradas ecossistemas individualizados e isolados geograficamente devido à barreira oceânica, sendo esse ambiente pouco estudado no Brasil (Visnadi & Vital 2001).

O Parque Estadual da Ilha Anchieta, apesar de ser um ambiente extremamente antropizado ao longo da sua história de ocupação (Robim 1999), possui uma flora epífita representativa ao longo das trilhas e matas e nas quais a população da bromeliácea *Tillandsia stricta* Lindl. apresenta-se distribuída de forma irregular.

O presente trabalho tem por objetivos comparar os valores de temperatura e umidade em três áreas onde *T. stricta* é encontrada, bem como examinar o estado nutricional das plantas através de uma análise dos macro e micronutrientes presentes na estrutura foliar.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Caracterização do local de estudo

O Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA) localiza-se no Município de Ubatuba entre as coordenadas 045°02'W e 045°05' W de longitude e 23°31'S e 23°34'S de latitude. Ocupa uma área de 828 ha e apresenta um longo histórico de ocupação até o seu estabelecimento em 1977.

O clima da região é sub-quente, superúmido, com sub-seca do tipo Tropical, apresentando temperaturas médias anuais entre 22°C e 24°C (IBGE 2006). A precipitação média anual é de 1803,4 mm e média anual da umidade relativa do ar é de 88%. Os ventos apresentam um regime de quadrante Leste, predominando a direção Sudeste.

As áreas de estudo abrigam regiões de zonas de uso intensivo - Praia das Palmas e Praia do Presídio - e uso extensivo - Trilha do Saco Grande (Figura 1). As zonas de uso intensivo apresentam como principal forófito, a espécie exótica *Terminalia catappa*, enquanto que a trilha do Saco Grande é formada por Mata Latifoliada (Floresta Ombrófila Densa).

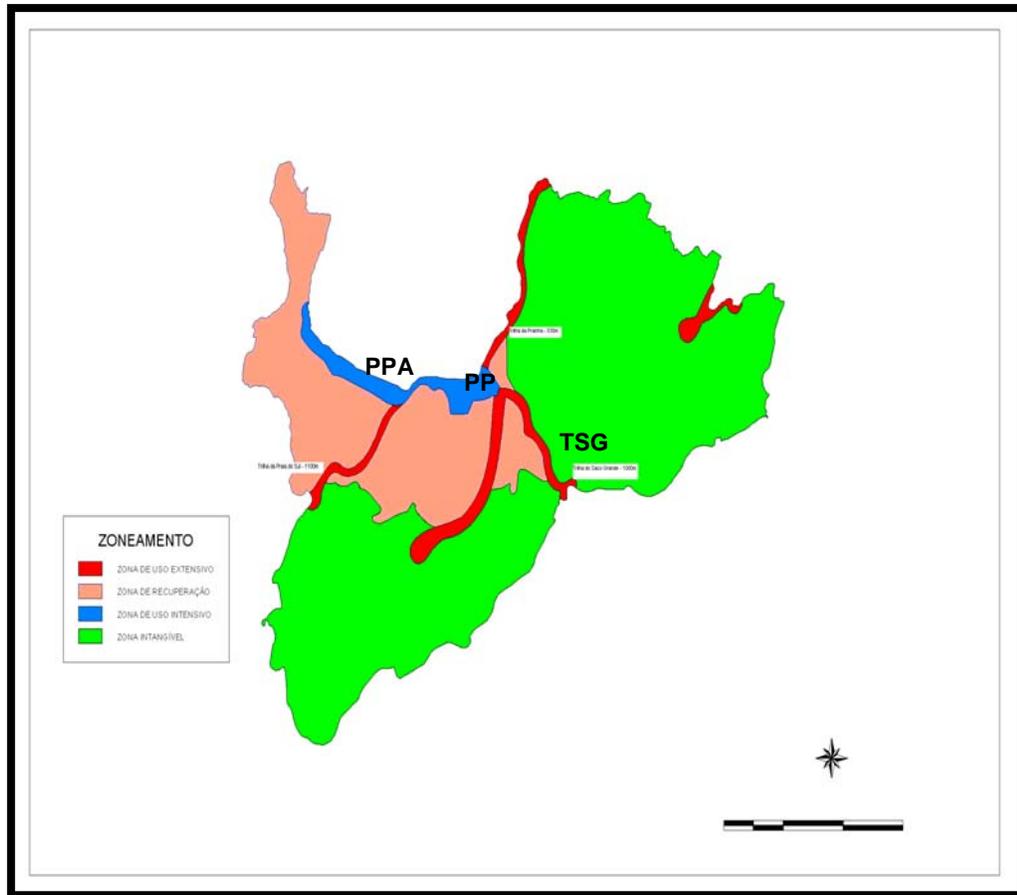


Figura 1: Zoneamento das áreas de uso do espaço físico segundo o Plano de Manejo do Parque Estadual da Ilha Anchieta. PP = Praia do Presídio; PPA = Praia das Palmas; TSG = Trilha do Saco Grande Fonte: Parque Estadual da Ilha Anchieta.

2.2 Análise da temperatura e umidade relativa do ar

Foram realizadas quatro análises nos meses de setembro de 2004, fevereiro/abril e agosto de 2005. Os dados de temperatura e umidade foram coletados através de um termohigrômetro Gehaka – Modelo *CE In/Out Thermo Hygrometer*, ao longo de quatro pontos, distribuídos uniformemente com quatro repetições entre 11h00 e 12h00,

simultaneamente, nas três trilhas – Praia do Presídio, Praia das Palmas e Saco Grande. A análise estatística de comparação foi realizada pelo teste ANOVA.

2.3 Análise dos elementos minerais das folhas de *Tillandsia stricta*

A coleta de folhas ocorreu entre os espécimes ao longo das três trilhas – Presídio, das Palmas e Saco Grande – em quatro pontos equidistantes onde foram coletados cerca de 200 gramas de folhas dos indivíduos presentes entre 1,5 e 3,0m de altura nos forófitos seguindo metodologia adaptada de Veloso *et al.* (2004). A análise das folhas foi realizada no Centro de Ciências Agrárias – Laboratório de Análise Química de Solo e Planta da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) segundo a técnica descrita por Malavolta *et al.* (1989).

2.4 Análise dos ventos

Os dados sobre a direção dos ventos foram coletados a partir da estação meteorológica pertencente à Funcate - Fundação de Ciências, Aplicação e Tecnologias Espaciais/ CPETEC- Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos que se localiza no Parque Estadual da Ilha Anchieta. Os dados meteorológicos da Ilha Anchieta e do município de Ubatuba não eram coletados até junho de 2005, quando foi instalada a estação meteorológica num dos picos da ilha, sendo que, até então, os dados mais próximos eram obtidos no município de Caraguatatuba.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Análise da temperatura, umidade relativa do ar e direção do vento

A análise das temperaturas e umidade relativa do ar das três regiões do Parque Estadual da Ilha Anchieta, onde está presente a espécie epífita *Tillandsia stricta* (Bromeliaceae), mostra elevadas médias no fim do período matinal, ao longo dos diversos meses do ano (Tabela 1).

Tabela 1: Temperatura e umidade relativa do ar média ao longo de três regiões do Parque Estadual da Ilha Anchieta (Ubatuba/SP) entre 11h00 e 12h00 nos meses de setembro/2004, fevereiro/abril e agosto de 2005.

	Presídio	Palmas	Saco Grande
Temperatura (°C)	26,1 ± 1,8	26,9 ± 1,9	26,4 ± 1,4
Umidade (%)	70,9 ± 4,3*	67,1 ± 5,8	71,5 ± 4,9*

Obs. * vs Palmas diferença $P < 0,05$ (ANOVA)

A comparação da temperatura entre as regiões não mostrou diferença significativa ($P < 0,05$) quando comparadas entre si (Figura 2). Guillaumon *et al.* (1989) apontavam médias de temperatura anuais elevadas na ilha - em torno de 22,4°C - e umidade relativa do ar anual média de 84,8%.

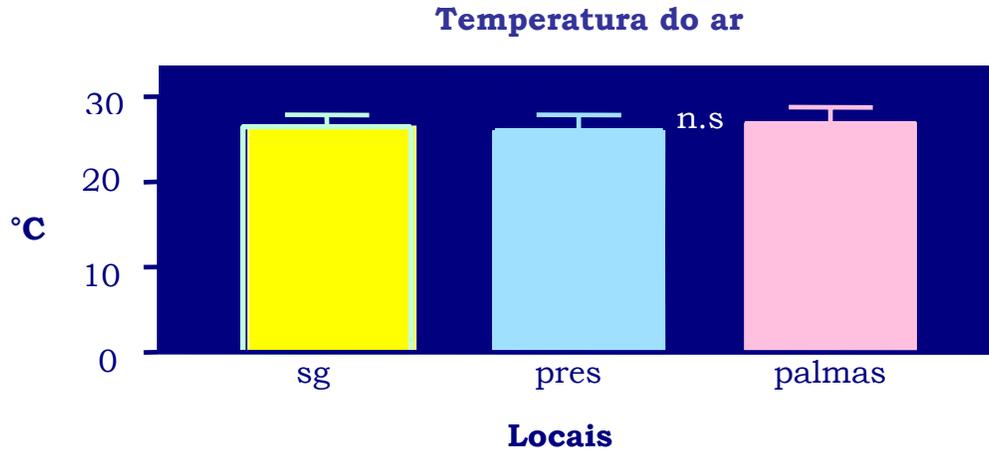


Figura 2: Análise da diferença (ANOVA para $P < 0,05$) entre as temperaturas do ar de três regiões no Parque Estadual da Ilha Anchieta com presença da epífita *Tillandsia stricta* (Bromeliaceae). sg – Trilha do Saco Grande; pres = Praia do Presídio; palmas = Praia das Palmas.

Essas condições climáticas são favoráveis às plantas epífitas, uma vez que são típicas de florestas tropicais (Benzing 1990). Ritmos de temperatura, juntamente com os ritmos de luminosidade, umidade e marés controlam grande parte das atividades sazonais e nictimerais dos vegetais e animais (Odum 1988).

As flutuações de temperatura nos climas costeiros (marítimos) variam menos do que climas de interior (continentais) devido à grande capacidade de armazenamento de calor e mistura vertical da água (Ricklefs 1996). Além disso, as áreas em questão estão dentro da mesma faixa latitudinal e não apresentam grandes distâncias entre si para caracterizar diferenças climáticas sob esse aspecto. Odum (1988) ressaltou o fato de que se deve evitar o pressuposto da temperatura ser um fator limitante, quando outros fatores medidos podem ser mais importantes.

Quanto à umidade relativa do ar, a Praia das Palmas apresentou umidade significativamente menor (Tabela 1 e Figura 3) quando comparada com a Praia do Presídio e a Trilha do Saco Grande.

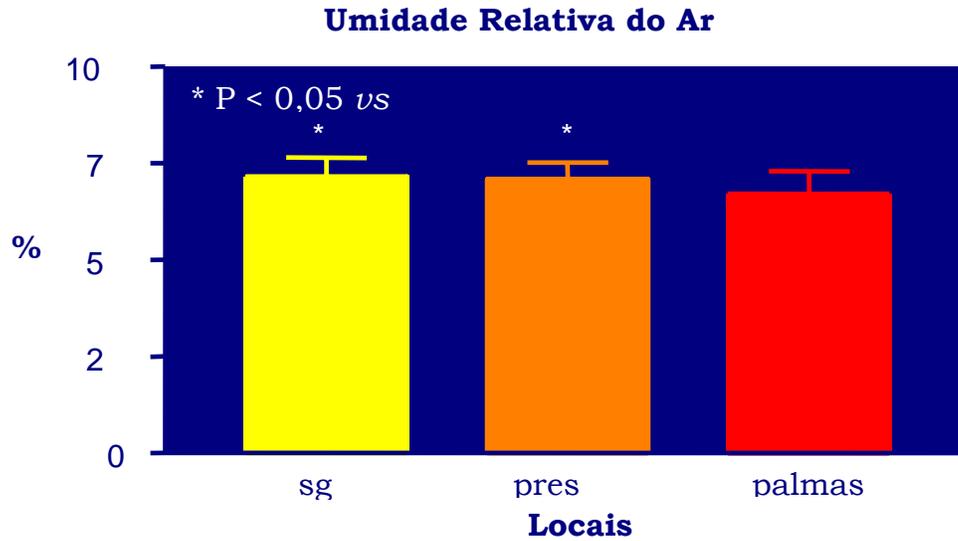


Figura 3: Análise da diferença (ANOVA para $P < 0,05$) entre a umidade relativa do ar em três regiões no Parque Estadual da Ilha Anchieta com presença da epífita *Tillandsia stricta* (Bromeliaceae). sg – Trilha do Saco Grande; pres = Praia do Presídio; palmas = Praia das Palmas.

Mudanças na topografia e geologia podem criar variações em regiões de clima uniforme (Ricklefs 1996). Larcher (2000) aponta que o relevo, em especial, exerce grande influência sobre alguns fatores climáticos direcionais, como a radiação e o vento. Na Ilha Anchieta, o vale principal, a leste do Presídio, divide a ilha em dois setores montanhosos – o setentorial com altitude máxima de 339m (Pico do Papagaio) e o meridional com 319m (Guillaumon *et al.* 1989). Na região predominam ventos originados a sudoeste (Guillaumon *et al.* 1989, Funcate 2005), como mostra a Figura 4.

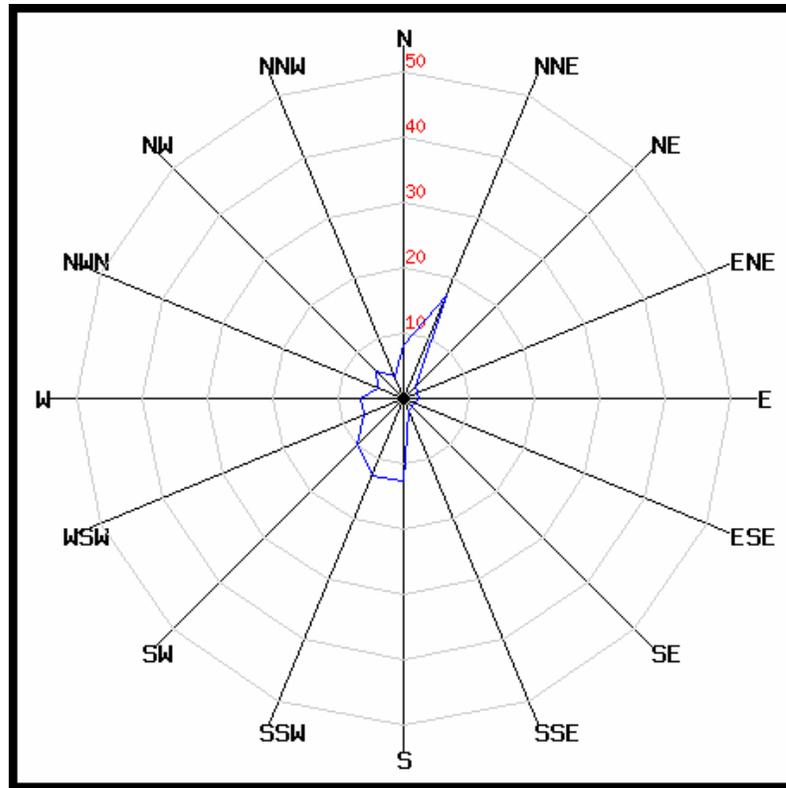


Figura 4: Direção dos ventos na Ilha Anchieta entre 07/06/2005 e 07/12/2005 segundo Funcate (2005).

Ao se realizar a análise com a posição da ilha e os seus respectivos picos (Figura 5), verifica-se uma situação onde a Praia das Palmas ficaria à margem da ação direta do vento, pois se encontra numa região coberta por relevo de maior altitude, enquanto que a Praia do Presídio e Trilha do Saco Grande estão diretamente ligadas ao vale principal que apresenta baixas altitudes (Figuras 6 e 7).

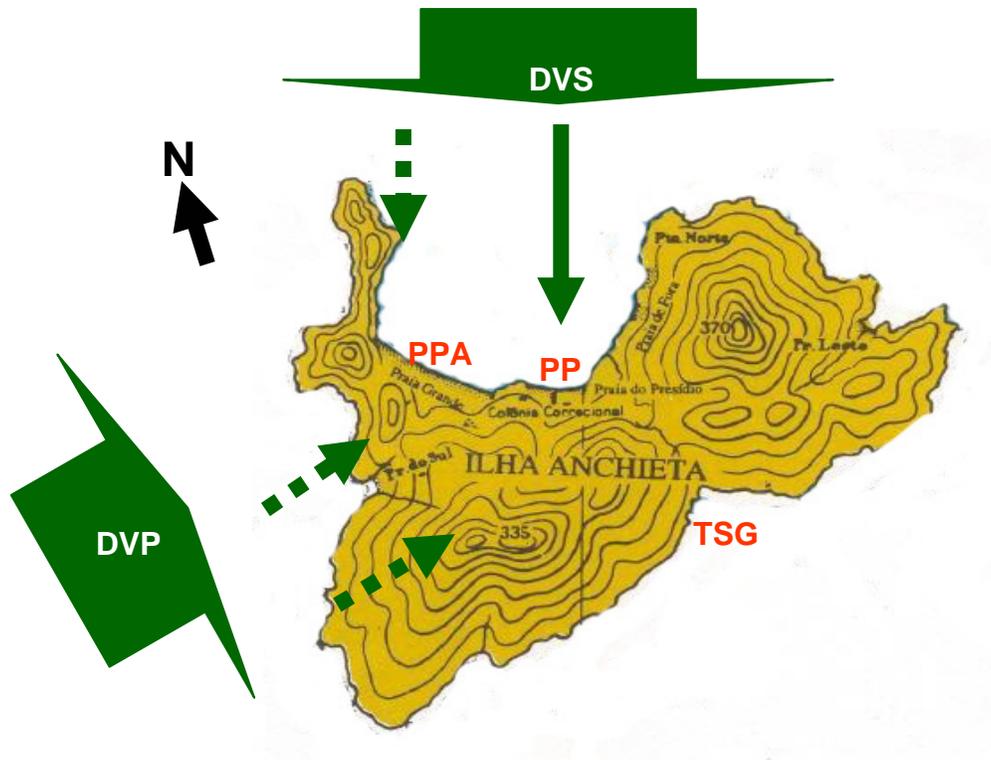


Figura 5: Direção dos ventos predominantes (DVP) e secundários (DVS) em relação à Praia do Presídio (PP), Trilha do Saco Grande (TSG) e Praia das Palmas (PPA). Seta pontilhada - indica presença de barreira geológica que estaria evitando a passagem do vento; Seta cheia - indica passagem livre do vento.



Figura 6: Detalhe (elipse) mostrando as elevadas altitudes ao sul da Praia das Palmas (PPA) que barram a chegada de ventos no local. Fonte: Acervo do Parque Estadual da Ilha Anchieta (2005).

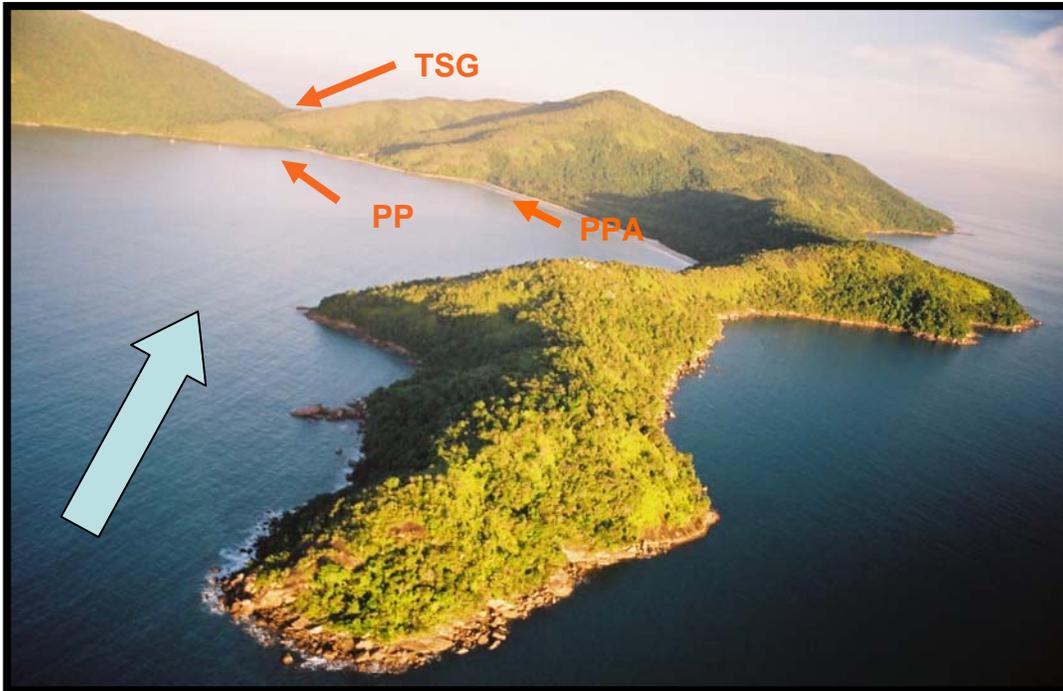


Figura 7: Detalhe (seta azul clara) mostrando a direção do vento secundário sobre a Ilha Anchieta, em direção à Praia do Presídio (PP) e Trilha do Saco Grande (TSG). Praia das Palmas representada por PPA Fonte: Acervo do Parque Estadual da Ilha Anchieta (2005).

As correntes de ar quente tropical apresentam grande umidade devido a uma maior reciclagem da água (Ricklefs 1996). Neste caso, tratando-se ainda de ambiente marítimo, a Praia das Palmas apresenta menor teor de umidade em relação aos dois outros ambientes estudados (PP e TSG), provavelmente, devido ao relevo que impede a chegada direta dos ventos predominantes e secundários na região (Figura 5, Figura 6 e Figura 7). Ricklefs (2003) afirma que “a topografia pode causar uma variação local no clima dentro de pequenas áreas... Quando os locais são classificados em escalas de umidade disponível, a distribuição de cada espécie vegetal entre lugares revela um ótimo definido – o tipo de lugar no qual ela se dá melhor.”

A presença de *Tillandsia usneoides* na Praia do Presídio (Figura 8) e a sua ausência na Praia das Palmas corroboram um ambiente mais úmido para a primeira, pois segundo

Bonnet (2006), a espécie “mostrou-se elemento importante no mapeamento de ambientes úmidos na planície, mas apenas em locais bem expostos, onde a evaporação e a remoção da umidade são constantes.”

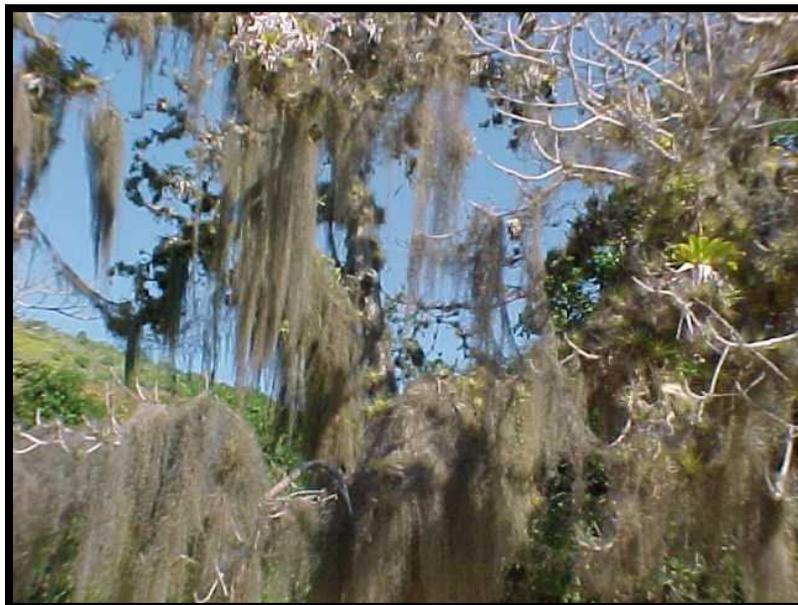


Figura 8: Bromeliácea *Tillandsia usneoides* presente na Praia do Presídio no Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA) no município de Ubatuba, São Paulo em 2006.

A temperatura exerce um efeito limitante mais grave sobre os organismos sob condições de pouca ou de muita umidade do que sob condições moderadas (Odum 1988). As diferenças na distribuição das espécies de epífitas ao longo dessas três trilhas, principalmente levando-se em conta as espécies atmosféricas – *T. stricta* e *T. gadneri* – descritas no Capítulo II, podem ser devidas a essa diferença de umidade associada às altas temperaturas entre os três ambientes aqui descritos.

3.2 Análise dos minerais presentes nas folhas de *Tillandsia stricta*

No Parque Estadual da Ilha Anchieta, a espécie *T. stricta* apresentou concentrações de macro e micronutrientes em suas folhas, como mostra a Tabela 2.

Tabela 2: Análise dos macro e micronutrientes existentes nas folhas de *Tillandsia stricta* (Bromeliaceae) presente no Parque Estadual da Ilha Anchieta – Ubatuba/SP em 2005. PP = Praia do Presídio; PPA = Praia das Palmas; TSG = Trilha do Saco Grande.

Elemento	PP	PPA	TSG
Macronutriente (%)			
N	1,18 ± 1,19	0,94 ± 0,88	1,14 ± 1,05
P	0,11 ± 0,12	0,11 ± 0,09	0,09 ± 0,09
K	0,84 ± 0,24	0,66 ± 0,20	0,79 ± 0,24
Ca	1,06 ± 1,00	1,41 ± 1,17	0,94 ± 1,04
Mg	0,35 ± 0,17	0,49 ± 0,21	0,34 ± 0,18
S	0,47 ± 0,36	0,38 ± 0,45	0,26 ± 0,14
Micronutrientes (ppm)			
B	8,50 ± 3,11	10,00 ± 2,94	9,00 ± 3,27
Cu	158,75 ± 243,29	343,5 ± 606,07	141,25 ± 217,95
Fe	477,00 ± 218,51	296,00 ± 116,09*	286,75 ± 140,08*
Mn	59,00 ± 46,93	79,25 ± 105,82	75,00 ± 66,36
Zn	56,25 ± 33,12	62,75 ± 58,23	95,50 ± 108,32

Obs. * vs PP na horizontal apresenta $P < 0,05$ (PPA = 0,027 e TSG = 0,021) por ANOVA.

Foram encontradas diferenças significativas somente para o micronutriente ferro (Fe) entre os três locais estudados, como mostra a Tabela 2.

São denominados sais biogênicos os sais minerais vitais (Odum 1988) que, por sua vez, são classificados em macronutrientes – quando as quantidades devem ser necessariamente grandes – e micronutrientes ou elementos – traço, quando utilizados em quantidades extremamente mínimas (Epstein & Bloom 2006).

Quando um dos elementos químicos, essenciais à planta, está disponível em quantidades insuficientes ou em combinações químicas que são pobremente absorvidas, a deficiência provocará desarranjos nos processos metabólicos da planta. Os sintomas de

deficiência podem ser mais ou menos característicos, mas dependem de outros fatores, como a severidade da deficiência, da espécie ou variedade da planta em particular e de muitos fatores ambientais (Malavolta 1980, Epstein & Bloom 2006).

O ferro ativa várias enzimas e encontra-se presente na constituição de proteínas da planta. Tem papel importante na cadeia de transporte de elétrons na mitocôndria e é constituinte de citocromos que participam da fotossíntese (Epstein & Bloom 2006). Segundo Tibau (1984) e Malavolta (1980), a sua assimilação relaciona-se com a do fósforo e do potássio e inibe-se na presença do excesso de cálcio, magnésio, zinco, cobre, cobalto e fósforo. Como a comparação entre esses nutrientes não foi significativa, esse tipo de sinergismo não deve ser o fator responsável pela diferença do teor de ferro.

Epstein & Bloom (2006) apontam que pH menor aumenta a solubilidade do ferro e que raízes liberam ácidos orgânicos, como malato e citrato, que formam complexos solúveis com o ferro. Temperatura e umidade relativa do ar afetam a velocidade de secamento de uma solução que se encontra sobre a folha. Quando essas duas variáveis se combinam, diminuindo o gradiente na pressão de vapor em dita superfície, é esperada uma maior absorção (Malavolta 1980).

Assim, a presença de maiores taxas de ferro nas folhas de *T. stricta* presentes na Praia do Presídio podem estar associada a dois fatores: 1. o maior índice de umidade relativa do ar que favoreceria a absorção desse elemento químico. 2. os seus forófitos exibem um grau de ocupação epifítica muito maior em relação aos da Praia das Palmas e da Trilha do Saco Grande (Capítulo II), causando uma maior produção de material orgânico, que poderia diminuir o pH do meio e facilitar a absorção do ferro em níveis considerados ótimos.

Parece não haver falta do elemento nas plantas encontradas na Praia da Palmas e Trilha do Saco Grande, uma vez que essas não apresentaram indícios – alteração da coloração das folhas novas e presença de folhas cloróticas - como apontam Salvador *et al.* (1999). Mas a baixa taxa ou ausência de fatores que ativem a absorção pode inibir uma expansão da população de *T. stricta*, em virtude da dificuldade de se obter esse mineral em condição epifítica, que é, segundo Malavolta (1980), abundante no solo. Como os organismos epifíticos não apresentam contato direto com o solo, esses formam um compartimento especial do ecossistema no contexto de estudos de ciclagem de elementos químicos Elias *et al.* (2006).

Malavolta (1992) caracteriza uma série genérica de teores relativos de macro e micronutrientes para as principais culturas; mas a comparação com uma epífita, tipicamente atmosférica, torna-se inviável devido às grandes diferenças metabólicas entre as plantas em questão.

A falta de dados do atual estado da arte, no que se refere às necessidades e parâmetros de macro e micronutrientes de plantas epífitas é notória. São necessários estudos nessa área para se ter uma melhor compreensão da distribuição de epífitas vasculares sobre os seus forófitos, do mesmo modo que paralelamente, se realizam estudos na relação do solo e necessidades nutricionais de espécies arbóreas em trabalhos de recuperação de áreas degradadas, ou plantio de espécies de interesse econômico

4. CONCLUSÕES

- Existem diferenças microclimáticas em relação ao teor de umidade relativa do ar entre a Praia do Presídio, Praia das Palmas e Trilha do Saco Grande, na Ilha Anchieta, as quais podem estar influenciando na distribuição de *T. stricta* nesses ambientes. Esse fato pode estar associado ao relevo e à direção dos ventos predominantes sobre a ilha.
- O teor do micronutriente ferro é maior nas folhas de indivíduos de *T. stricta*, encontrados na Praia do Presídio. Por se tratar de um composto limitante, a sua abundância favorece, nesse ambiente, a presença dessa espécie.

5. LITERATURA CITADA

- Andrade, J.L., Graham, É.A. & Zotz, G.** 2004. Determinantes morfofisiológicos y ambientales de la distribución de epífitas em el dosel de bosques tropicales. *In:* Cabrera, H. M. Fisiología ecológica em plantas – mecanismos y respuestas a estrés em los ecosistemas. Série Botânica. Chile, Ediciones Universitarias de Valparaiso, pp. 139-156.
- Benzing, D.H.** 1996. The vegetative basis of vascular epiphytism. *Selbyana* 9: 23-43.
- Benzing, D.H.** 1990. Vascular epiphytes: general biology and related biota. Press Syndicate of the University of Cambridge, New York, 354p.
- Bonnet, A.** 2006. Caracterização das bromélias epifíticas e suas relações com os fatores ambientais na planície do rio Iguaçu, Paraná, Brasil. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Elias, C., Fernandes E.A. N., França E.J. & Bacchi M.A.** 2006. Seleção de epífitas acumuladoras de elementos químicos na Mata Atlântica. *Biota Neotropica* 6 (1). *In:* www.biotaneotropica.org.br.
- Epstein, E. & Bloom, A.J.** 2006. Nutrição mineral de plantas. Nunes, M.E. (trad.). Londrina, Editora Planta, 404p.
- Ferri, M.G.** 1983. Botânica – morfologia internas das plantas (anatomia). 8ed. São Paulo, Nobel, 114p.
- Funcate - Fundação de Ciências, Aplicação e Tecnologias Espaciais.** 2005. *In:* <http://200.144.100.40/strademaweb/Litoral/Anchieta/index.php>.

- Guillaumon, J.R. Marcondes, M.A.P., Negreiros, O.C., Mota, I.S., Emmerich, W., Barbosa, A.F., Branco, I.H.D.C., Camara, J.J.C., Ostini, S., Pereira, R.T.L., Scorvo Filho, J.D., Shimomichi, P.Y., Silva, D.A. & Melo Neto, J. E.** 1989. Plano de manejo do Parque Estadual da Ilha Anchieta. IF-Série Registros (1):1-103.
- IBGE.** 2006. Mapa climático do Brasil *In*: <http://mapas.ibge.gov.br/clima/viewer.htm>.
- Larcher, W.** 2000. Ecofisiologia Vegetal. São Carlos, RiMA Artes e Textos, 532p.
- Malavolta, E.** 1980. Elementos de nutrição mineral de plantas. São Paulo, Ceres, 254p.
- Malavolta, E.** 1992. ABC da análise de solos e folhas. São Paulo, Ceres, 124 p.
- Malavolta, E., Vitti, G.C. & Oliveira, S.A.** 1989. Avaliação do estado nutricional das plantas. Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fósforo, Piracicaba, 2001 p.
- Moraes, R.M. & Domingos, M.** 1997. Elementos minerais em folhas de espécies arbóreas de Mata Atlântica e Mata de restinga, na Ilha do Cardoso, SP. Revista Brasileira de Botânica 20: 133-138.
- Odum, E.** 1988. Ecologia. Rio de Janeiro, Guanabara-Koogan, 436p.
- Raven, P.H., Evert, R.F. & Eichhorn, S.E.** 2000. Biologia Vegetal. 6 ed. Rio de Janeiro, Guanabara-Koogan, 906p.
- Ricklefs, R.E.** 1996. A economia da natureza. 3 ed. Rio de Janeiro, Guanabara-Koogan, 470p.
- Ricklefs, R.E.** 2003. A economia da natureza. 5 ed. Rio de Janeiro, Guanabara-Koogan, 504p.

- Robim, M.J.** 1999. Análise das características do uso recreativo do Parque Estadual da Ilha Anchieta: uma contribuição ao manejo. Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 161p.
- Salvador, J.O., Moreira, A. & Muraoka, T.** 1999. Sintomas visuais de deficiências de micronutrientes e composição mineral de folhas em mudas de goiabeira. Brasília, Pesquisa Agropecuária Brasileira 34(9): 1655-1662.
- Segecin, S. & Scatena, V.L.** 2004. Anatomia de escapos de *Tillandsia* L. (Bromeliaceae) dos Campos gerais do Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Botânica V.27(3): 515-525.
- Tibau, A.O.** 1984. Matéria orgânica e fertilidade do solo. 3 ed. São Paulo, Nobel, 222p.
- Veloso, C.A.C., Botelho, S.M., Viégas, I.J.M. & Oliveira, R.F.** 2004. Amostragem de plantas para análise química. Belém, Embrapa Amazônia Oriental, Comunicado Técnico, 4p.
- Visnadi, S.R. & Vital, D.M.** 2001. Briófitas das Ilhas de Alcatrazes, do Bom Abrigo, da Casca e do Castilho, estado de São Paulo, Brasil. Acta Botanica Brasilica 15(2): 255-270.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA) apresenta um mosaico de vegetações que se encontra em diferentes estágios de recuperação natural devido ao histórico de ocupação da ilha.

A diversidade da flora epífita vascular pode ser considerada alta ao se levar em conta que esse estudo priorizou as trilhas de interpretação do Parque, que estão sujeitas a uma ação antrópica mais efetiva. A influência do grau de visitação sobre a composição e números de indivíduos da flora epífita provavelmente não deve causar muito impacto, uma vez que a maioria das espécies encontradas não apresenta valor comercial elevado.

No presente trabalho foi possível verificar que a espécie *Tillandsia stricta* apresenta uma ampla distribuição nos ambientes estudados - Floresta Ombrófila Densa (Mata Latifoliada) e Restinga em recuperação.

Apesar dos diásporos da *T. stricta* não terem demonstrado índices de velocidade e porcentagem de germinação elevados quando comparados a outras espécies de bromeliáceas, provavelmente, a vantagem competitiva de ocupação do meio ocorre em função de fatores abióticos. A umidade relativa do ar pareceu ser um fator preponderante para o estabelecimento de espécies atmosféricas como a *T. stricta* e a *T. usneoides* na Praia do Presídio, pois a mesma apresentou níveis significativamente mais altos de umidade relativa do ar em comparação com a Praia das Palmas, onde a ocorrência da espécie é restrita a um único forófito. A umidade relativa do ar mais elevada está, possivelmente, associada a variações do regime de ventos na região, devido a diferenças no relevo da ilha, mas há necessidade de maiores estudos sobre esse aspecto. A associação entre estudos sobre fisiologia reprodutiva e análises do potencial biótico leva a uma melhor

interpretação da dinâmica temporal e/ou sucessional da comunidade vegetal de um determinado ambiente

O estado trófico de *T. stricta* na Praia do Presídio também se mostrou significativamente elevado para o micronutriente ferro, corroborando, assim, com a hipótese da existência de diferenças nos fatores abióticos atuantes nos locais estudados.

As famílias Bromeliaceae, Orchidaceae e Polypodiaceae apresentam a maior representatividade na composição florística no PEIA.

A identificação das espécies e o possível uso de outras informações obtidas nessa pesquisa podem colaborar com o estabelecimento de trilhas interpretativas que apresentem painéis para informar ao turista a importância da preservação desse grupo ecológico de vegetais. Inclusive, nesse sentido, a educação ambiental torna-se uma ferramenta importante para minimizar a retirada de epífitas vasculares em outros ambientes do município. Portanto, o estudo realizado poderá colaborar para futuros trabalhos de Educação Ambiental desenvolvidos junto ao Parque.

A utilização da flora epífita como enriquecimento é desnecessária no PEIA, principalmente, devido à ausência de dados anteriores de fragmentos florestais naturais preservados – não podendo levar-se em conta, para fins de comparação, as matas continentais. Assim, a interferência nesse processo pode levar a impactos ainda maiores. No entanto, esse estudo pode subsidiar processos de enriquecimento de áreas em recuperação que não apresentem continuidade com matas preservadas.

Os parâmetros de abundância da flora epífita, citados na Resolução 34, devem levar em conta a diferença dos padrões de umidade dos ambientes, uma vez que esse fator é fundamental para a presença de epífitas. O atual estado da arte sobre a flora epífita vascular encontra-se em ascensão, principalmente, nos últimos cinco anos. Mas, os levantamentos

apresentam dados que nem sempre podem ser comparados, devido à existência de diferenças metodológicas. Há necessidade de aprofundamento no estudo das relações dessas plantas com o seu forófito, bem como abordagens sinecológicas nos biomas onde as epífitas vasculares se distribuem. Dessa forma, faz-se necessário o estabelecimento de um protocolo metodológico que uniformize a obtenção de dados.