

**PRODUÇÃO DE MUDAS DE ESPÉCIES FLORESTAIS  
DE RESTINGA, COM BASE EM ESTUDOS  
FLORÍSTICOS E FITOSSOCIOLÓGICOS, VISANDO A  
RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS,  
EM ILHA COMPRIDA – SP**

**PABLO GARCIA CARRASCO**

**Tese apresentada ao Instituto de  
Biotecnologia da Universidade Estadual  
Paulista “Julio de Mesquita Filho”,  
Campus de Rio Claro, para a obtenção do  
título de Doutor em Ciências Biológicas  
(Área de Concentração: Biologia Vegetal)**

**Rio Claro  
Estado de São Paulo - Brasil  
Julho de 2003**

**PRODUÇÃO DE MUDAS DE ESPÉCIES FLORESTAIS  
DE RESTINGA, COM BASE EM ESTUDOS  
FLORÍSTICOS E FITOSSOCIOLÓGICOS, VISANDO A  
RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS,  
EM ILHA COMPRIDA – SP**

**PABLO GARCIA CARRASCO**

**Orientador: Prof. Dr. Luiz Mauro Barbosa**

**Tese apresentada ao Instituto de  
Biotecnologia da Universidade Estadual  
Paulista “Julio de Mesquita Filho”,  
Campus de Rio Claro, para a obtenção do  
título de Doutor em Ciências Biológicas  
(Área de Concentração: Biologia Vegetal)**

**Rio Claro  
Estado de São Paulo - Brasil  
Julho de 2003**

A  
Solange, minha esposa  
e grande incentivadora.

## AGRADECIMENTOS

Ao Doutor Luiz Mauro Barbosa, orientador e amigo pessoal, pelas sugestões e críticas que levaram à elaboração deste trabalho.

A Solange dos Anjos Castanheira, minha esposa a quem devo o sucesso deste trabalho, pela dedicação, paciência, incentivo e companheirismo durante as viagens de trabalho à Ilha Comprida.

Aos estagiários e amigos, Marco Aurélio Pereira, Carlos Rodrigues da Silva, Altair dos Santos Ferrari, Maiara Honorato Souza Teixeira, Ricardo Castanheira, Gina Lais Abenza, Regina Maria de Melo Barreiros e Cristiano Marcelo dos Santos, pela dedicação, paciência, e companheirismo durante as viagens de trabalho à Ilha Comprida, por várias vezes árduas e exasperantes.

Aos viveiristas Daniel Rodrigues (“charutinho”), Janilson Barbosa Xavier e Diógenes Correa Dorta Filho, por seus preciosos serviços na identificação pelo nome popular das plantas, colheita e plantio das sementes, além manutenção do viveiro e das mudas produzidas.

A Lauri Donizete Gomes, pelo plantio e manutenção das mudas no campo.

A Suzana Ehlin Martins, por suas preciosas sugestões durante a escrita deste trabalho, além da ajuda na identificação do material florístico e na utilização do programa computacional Fitopac1.

Aos Doutores Waldir Mantovani, José Marcos Barbosa e José Maurício Piliackas, pelas críticas e valiosas sugestões.

Ao Doutor José Carlos Casagrande, pelas análises dos solos e suas sugestões.

A Milton Groppo, Natalia Macedo Ivanauskas, Rodrigo Itsujii e à Doutora Lucia Rossi, pela ajuda na identificação do material florístico.

A Nelson Augusto dos Santos Júnior, pelas análises estatísticas com auxílio do Programa Computacional Sisvar.

À FAPESP, processo 00-02020/9, pelo financiamento parcial durante a execução dos trabalhos que culminaram com o Capítulo 3 desta tese.

A Edésio Tavares de Santana, Gerson Tenório dos Santos e Carlos Pires Martins, pelo auxílio na confecção do abstract deste trabalho.

A todos aqueles que direta ou indiretamente colaboraram com a execução deste trabalho e que eventualmente não foram mencionados, principalmente àqueles que constantemente perguntavam “e a tese?” e que nem imaginaram o quanto isso foi irritante e angustiante durante a fase da redação, mas extremamente importante.

## **AGRADECIMENTO ESPECIAL**

A Décio José Ventura, Prefeito Municipal de Ilha Comprida, pela confiança, amizade, paciência, envolvimento ao longo destes últimos cinco anos e patrocínio da grande parte deste projeto, sem o qual o mesmo não teria sido executado.

## RESUMO

As florestas de restinga, expressão utilizada neste trabalho para designar as formações florestais que se desenvolvem sobre a planície arenosa litorânea, possuem heterogeneidade estrutural interna e são constituídas por mosaicos vegetacionais, sendo ameaçadas pela especulação imobiliária, retirada seletiva de recursos biológicos e atividades minerárias. A produção de mudas florestais nativas regionais, com base em estudos florísticos e fitossociológicos, visando a recuperação de áreas degradadas, em Ilha Comprida (SP), foi o objetivo deste trabalho. Foram estudadas quatro áreas de 1ha, pelo método de parcelas contíguas, evidenciando a presença de 106 espécies florestais nativas (de ampla distribuição geográfica) e 6 exóticas, sendo a família Myrtaceae a mais representativa. Houve 23 espécies comuns às quatro áreas. A suficiência amostral foi alcançada em uma área de 70 X 70m para essas formações florestais. Foram anotados os parâmetros fitossociológicos de 256 indivíduos por área, pelo método do quadrante centrado no ponto, bem como coletadas amostras de solo e submetidas às análises física e química. As quatro formações florestais perturbadas apresentaram pequena complexidade estrutural e diversidade específica baixa, com pequeno número de espécies representadas por muitos indivíduos. Os solos se mostraram pobres em nutrientes e matéria orgânica, com baixa fertilidade e teores elevados de alumínio. As formações florestais são similares às das Ilhas do Cardoso (SP) e do Mel (PR). Numa área degradada por mineração de areia, o plantio de mudas ocorreu diretamente no solo arenoso e em covas com 50% de turfa. Durante os 175 dias de avaliação, o ganho de crescimento em altura não foi significativo, sendo observada a mortalidade de 23,8% das mudas implantadas no solo com turfa e 50,4% das do solo arenoso. A adição de turfa, embora insuficiente em nutrientes, aumentou a taxa de estabelecimento das mudas. Em condição de viveiro florestal, 30 espécies regionais foram cultivadas a partir das sementes, em tubetes plásticos de 288ml, com substrato constituído por 60% turfa, 20% vermiculita e 20% palha de arroz. As taxas de emergência e de estabelecimento, os índices de velocidade de emergência e o crescimento em altura foram variáveis entre elas, havendo a necessidade de 80 a 420 dias para a obtenção de mudas com 25cm de altura. Os valores de desenvolvimento foram satisfatórios, indicando o potencial de produção de mudas.

## ABSTRACT

The sandbank forests, expression used in this work to designate the forest formations that grow on the coastal sandy plain, possess internal structural heterogeneity and are constituted by vegetation mosaics, being threatened by the building speculation, selective retreat of biological resources and mining activities. The production of native regional forest seedlings, with base on floristic and phytosociological studies, seeking the recovery of degraded areas, in Ilha Comprida - São Paulo State - Brasil, was the aim of this paper. They were studied four areas of 1ha each, by using the method of contiguous portions, becoming evident the presence of 106 native forest species (of wide geographical distribution) and 6 exotic species, being the family Myrtaceae the most representative. There were 23 common species to the four areas. The sampling sufficiency was reached in an area of 70m X 70m for those forest formations. Were registered the phytosociological parameters of 256 individuals for area, by applying the method of the point centered quarter, as well as collected soil samples, being submitted to the physical and chemical analyses. The four disturbed forest formations presented small structural complexity and low specific diversity, with small number of species being represented by many individuals. The soils were poor in nutrients and organic matter, with low fertility and high tenors of aluminum. The forest formations are similar to the ones of Cardoso's Island (São Paulo) and of Mel Island (Paraná - Brasil). In an area degraded by mining of sand, the planting of seedlings occurred directly in the sandy soil and in holes with addition of 50% of peat. During the 175 days of evaluation, the growth gains in height was not significant, being observed the mortality of 23.8% of the seedlings implanted in the soil with peat and 50.4% of the one of the sandy soil. The peat addition, although insufficient in nutrients, increased the tax of establishment of the seedlings. In condition of forest nursery, 30 regional species were cultivated starting from the seeds in plastic vessels of 288ml, with substratum constituted by 60% of peat, 20% of vermiculite and 20% of straw of rice. The emergency and establishment rates, the indexes of emergency speed and the growth in height were variable among them, being necessary from 80 to 420 days for obtaining seedlings with 25cm of height. The development values were satisfactory, indicating the production potential of seedlings.

## ÍNDICE

	Página
RESUMO.....	iv
ABSTRACT.....	v
INTRODUÇÃO GERAL.....	1
LITERATURA CITADA.....	15

### CAPÍTULO 1

#### FLORA ARBUSTIVO-ARBÓREA DA FLORESTA DE RESTINGA DE ILHA COMPRIDA, SÃO PAULO, BRASIL

	Página
1. INTRODUÇÃO.....	20
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	25
a) Seleção da área de trabalho.....	25
b) Caracterização das áreas de trabalho.....	27
c) Coleta, identificação e obtenção de dados do material botânico.....	30
d) Inventário florístico.....	32
e) Avaliações .....	33
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	35
4. CONCLUSÕES.....	55
5. LITERATURA CITADA.....	57

### CAPÍTULO 2

#### CARACTERIZAÇÃO ESTRUTURAL DE COMUNIDADES FLORESTAIS DE ILHA COMPRIDA (SP)

	Página
1. INTRODUÇÃO.....	62
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	66
a) Seleção da área de trabalho.....	66
b) Análise do solo.....	66

c) Método de amostragem.....	68
d) Análise da estrutura.....	69
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	70
4. CONCLUSÕES.....	90
5. LITERATURA CITADA.....	93

### CAPÍTULO 3

#### AVALIAÇÃO PRELIMINAR DA REVEGETAÇÃO DE UMA ÁREA DEGRADADA DE FLORESTA DE RESTINGA EM ILHA COMPRIDA (SP)

	Página
1. INTRODUÇÃO.....	97
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	102
a) Caracterização da área de trabalho.....	102
b) Delineamento experimental adotado.....	104
c) Plantio e espécies utilizadas.....	104
d) Desenvolvimento das mudas em campo e tratos culturais.....	107
e) Avaliações.....	107
e.1) pré-plantio.....	107
e.2) pós-plantio.....	108
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	111
4. CONCLUSÕES.....	136
5. LITERATURA CITADA.....	138

### CAPÍTULO 4

#### PRODUÇÃO DE MUDAS DE ESPÉCIES FLORESTAIS DE RESTINGA EM ILHA COMPRIDA (SP)

	Página
1. INTRODUÇÃO.....	143
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	148
a) Seleção da área de trabalho.....	148

b) Descrição das instalações de apoio ao trabalho.....	...149
c) Espécies cultivadas.....	...149
d) Colheita, extração e beneficiamento de sementes.....	...151
e) Condições de semeadura e cultivo.....	...152
f) Observações e avaliações sobre o comportamento das espécies estudadas.....	...153
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	...157
4. CONCLUSÕES.....	...178
5. LITERATURA CITADA.....	...180
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	...184

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO 1

	<b>Página</b>
<b>Tabela I</b> Relação de espécies encontradas em Ilha Comprida, agrupadas por famílias, e sua ocorrência em Estados brasileiros.....	...35
<b>Tabela II</b> Composição florística das áreas amostradas na Ilha Comprida, indicando o nome científico, a família e a densidade relativa da espécie na área.....	...49
<b>Tabela III</b> Índices de Similaridade Florística (Coeficientes de Sorensen) para todas as áreas de Floresta de Restinga amostradas em Ilha Comprida: Trilha da Costa do Ouro (I), Trilha do Juruvaúva (II), Trilha da Praia (III) e Margem Direita do Rio Candapuí e para as Florestas de Restinga da Ilha do Cardoso (SP) e Ilha do Mel (PR).....	...51
<b>Tabela IV</b> Índices de Similaridade Florística (Coeficientes de Sorensen) para as áreas de Floresta de Restinga amostradas em Ilha Comprida: Trilha da Costa do Ouro (I), Trilha do Juruvaúva (II), Trilha da Praia (III) e Margem do Rio Candapuí (IV).....	...52

### CAPÍTULO 2

	<b>Página</b>
<b>Tabela I</b> Resultados das análises físicas do solo, em diferentes profundidades, para os trechos de Floresta de Restinga estudados em Ilha Comprida (SP).	.....71
<b>Tabela II</b> Resultados das análises químicas do solo, em diferentes profundidades, para os trechos de Floresta de Restinga estudados em Ilha Comprida – SP, em 2002: Trilha da Costa do Ouro (I), Trilha do Juruvaúva (II), Trilha da Praia (III) e Margem do Rio Candapuí (IV).....	.....73
<b>Tabela III</b> Teores de micronutrientes resultantes das análises químicas do solo, em diferentes profundidades, para os trechos de Floresta de Restinga estudados em Ilha Comprida (SP), em 2002.....	...77
<b>Tabela IV</b> Espécies amostradas e parâmetros fitossociológicos – Trilha da Costa do Ouro, Ilha Comprida, Vila de Pedrinhas, SP, 2002.....	...82

<b>Tabela V</b>	Espécies amostradas e parâmetros fitossociológicos – Trilha do Juruvaúva, Ilha Comprida, Vila de Pedrinhas, SP, 2002.....	<b>83</b>
<b>Tabela VI</b>	Espécies amostradas e parâmetros fitossociológicos – Trilha da Praia, Ilha Comprida, Vila de Pedrinhas, SP, 2002.....	<b>84</b>
<b>Tabela VII</b>	Espécies amostradas e parâmetros fitossociológicos – Margem do Rio Candapuí, Ilha Comprida, Av. Candapuí Sul com Av. 1, SP, 2002.....	<b>86</b>
<b>Tabela VIII</b>	Comparação dos dados estruturais obtidos no presente estudo com dados de outros estudos de Florestas de Restinga: Área I (Trilha da Costa do Ouro), Área II (Trilha do Juruvaúva), Área III (Trilha da Praia), Área IV (Margem do Rio Candapuí), Ilha do Cardoso - SP (SUGIYAMA, 1998), Picinguaba – SP (CESAR; MONTEIRO, 1995) e Ilha do Mel - PR (SILVA <i>et al.</i> , 1994).....	<b>88</b>

### CAPÍTULO 3

	Página	
<b>Tabela I</b>	Relação das espécies utilizadas em plantio na área situada na margem direita do Rio Candapuí, em Ilha Comprida, SP, indicando a quantidade de mudas de cada espécie para cada parcela e para o total do plantio. ...	<b>105</b>
<b>Tabela II</b>	Resultados das análises químicas do solo, em diferentes profundidades, na área antes do plantio e em área próxima recoberta por uma floresta baixa de restinga (Margem do Rio Candapuí), em Ilha Comprida (SP), em 2002, além da turfa utilizada no coveamento.....	<b>112</b>
<b>Tabela III</b>	Teores de micronutrientes resultantes das análises químicas do solo, em diferentes profundidades, para a área do plantio e em área próxima recoberta por uma floresta baixa de restinga (Margem do Rio Candapuí), em Ilha Comprida (SP), em 2002, além da turfa utilizada no coveamento.....	<b>113</b>
<b>Tabela IV</b>	Resultados das análises químicas do solo, em diferentes profundidades, para as áreas em processo de revegetação em Ilha Comprida (SP) após seis meses do plantio e três meses após a primeira adubação, em 2002 ...	<b>114</b>

<b>Tabela V</b>	Teores de micronutrientes resultantes das análises químicas do solo, em diferentes profundidades, para a área em processo de revegetação em Ilha Comprida (SP) após seis meses do plantio e três meses após a primeira adubação.....	<b>115</b>
<b>Tabela VI</b>	Média do ganho de crescimento em altura para as espécies estudadas nas duas áreas de plantio (com coveamento e adição de 50% de turfa e diretamente no solo arenoso da restinga), na margem do Rio Candapuí, em Ilha Comprida, 2002.....	<b>129</b>
<b>Tabela VII</b>	Análise de variância dos efeitos isolados “espécies” e “tipo de solo”, assim como da interação entre eles, com base na variável dependente “raiz quadrada”, para a área de floresta de restinga, degradada por mineração, em processo de recuperação em Ilha Comprida – SP, a partir de janeiro de 2002.....	<b>130</b>
<b>Tabela VIII</b>	Comparação das médias da raiz quadrada do ganho percentual de crescimento em altura (teste de Duncan) para as espécies utilizadas na área de floresta de restinga, degradada por mineração, em processo de recuperação em Ilha Comprida – SP, a partir de janeiro de 2002.....	<b>131</b>
<b>Tabela IX</b>	Médias dos percentuais de mortalidade das mudas de diferentes espécies implantadas na área com adição de 50% de turfa ao solo das covas de plantio e na área sem condicionamento do solo arenoso, após 175 dias do término do plantio inicial, em Ilha Comprida (SP), em agosto de 2002.....	<b>134</b>

## CAPÍTULO 4

	Página	
<b>Tabela I</b>	Valores médios da taxa de emergência das plantas (%E) de espécies de floresta restinga, cultivadas em tubetes em condição de viveiro florestal, sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP).....	<b>171</b>
<b>Tabela II</b>	Valores médios de índice de velocidade de emergência (IVE) das plantas de espécies de floresta de restinga cultivadas em tubetes, em condição de viveiro florestal, sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP).....	<b>172</b>
<b>Tabela III</b>	Valores médios da taxa de sobrevivência das mudas (%S) de espécies de floresta de restinga cultivadas em tubetes, em condição de viveiro florestal, sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP).....	<b>174</b>

<b>Tabela IV</b>	Valores médios de altura das mudas de espécies de floresta de restinga cultivadas em tubetes, aos 240 dias, em condição de viveiro florestal, sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP).....	<b>176</b>
------------------	--	------------

## LISTA DE FIGURAS

### CAPÍTULO 1

	<b>Página</b>
<b>Figura 1</b> Imagem orbital com posição colorida falsa cor da planície litorânea do Sistema Estuarino-Lagunar de Cananéia-Iguape (Litoral Sul do Estado de São Paulo), com destaque para a Ilha Comprida (escala 1:250.000). Em detalhe (escala 1:25.000) estão indicadas as áreas de trabalho: Trilha da Costa do Ouro (I), Trilha do Juruvaúva (II), Trilha da Praia (III), nas imediações da Vila de Pedrinhas e a da Margem do Rio Candapuí (IV), próxima à Ponte Prefeito Laércio Ribeiro, modificado de Miranda (2002) - cartas SG-23-V-A, SG-23-V-A-IV-3 e SG-23-V-A-IV-2.....	.....26
<b>Figura 2</b> Esquema alusivo a uma área (1ha) subdividida em parcelas contíguas adicionadas numa progressão aritmética de base 2, onde os números indicam a seqüência em que as mesmas foram percorridas para o levantamento florístico.....	.....32
<b>Figura 3</b> Gráfico comparativo do número de espécies acumuladas em função das parcelas de florestas de restinga, amostradas em Ilha Comprida (SP): áreas da Trilha da Costa do Ouro, Trilha da Praia, Trilha do Juruvaúva e Margem do Rio Candapuí ("Curva do Coletor").....	.....48

### CAPÍTULO 2

	<b>Página</b>
<b>Figura 1</b> Esquema do método do Quadrante Centrado no Ponto (" <i>Point Centered Quarter</i> "), adaptado de Mueller-Dombois e Ellenberg (1974) e de Matteucci e Colma (1982).....	.....68
<b>Figura 2</b> Gráfico comparativo do número de espécies acumuladas em função do número de pontos amostrados nas áreas de florestas de restinga, em Ilha Comprida – SP, em 2002: Trilha da Praia, Trilha do Juruvaúva, Trilha da Costa do Ouro e Margem do Rio Candapuí ("Curva do Coletor").....	.....89

### CAPÍTULO 3

	<b>Página</b>
<b>Figura 1</b> Fotografia de parte da área degradada em consequência da exploração minerária, antes do processo de revegetação, em Ilha Comprida (SP), em 2002. O Rio Candapuí situa-se à esquerda da área vista acima.....	...103

<b>Figura 2</b>	Esquema com vista ideal da área situada na margem direita do Rio Candapuí, esquina da Av. Candapuí Sul com a Av. 1, com a especificação das 16 parcelas, divididas em 2 tratamentos, onde foram plantadas as mudas de espécies de floresta de restinga, em Ilha Comprida, SP (2002).....	...104
<b>Figura 3</b>	Mapa da distribuição espacial das mudas por parcela, onde os números representam as diferentes espécies implantadas, conforme a Tabela I.....	...106
<b>Figura 4</b>	Fotografia de parte da área em processo de revegetação em Ilha Comprida (SP), no início de maio de 2002, mostrando o alagamento parcial por um período de duas semanas, quando ocorreram fortes chuvas. ....	...117
<b>Figura 5</b>	Valores médios do crescimento em altura das 8 mudas sobreviventes de <i>Abarema brachystachya</i> (Candolle) Barn. & Grimes plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 8 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002.....	...120
<b>Figura 6</b>	Valores médios do crescimento em altura das 7 mudas sobreviventes de <i>Abarema langsдорфii</i> (Benthe.) Barn. & Grimes plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 8 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002.....	...120
<b>Figura 7</b>	Valores médios do crescimento em altura das 6 mudas sobreviventes de <i>Andira fraxinifolia</i> Benth. plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 8 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002...	...120
<b>Figura 8</b>	Valores médios do crescimento em altura das 6 mudas sobreviventes de <i>Byrsonima ligustrifolia</i> Adr. Juss. plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 7 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002.....	...120
<b>Figura 9</b>	Valores médios do crescimento em altura das 8 mudas sobreviventes de <i>Cabranea canjerana</i> (Vell.) Mart. plantadas no solo da restinga com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002.....	...121
<b>Figura 10</b>	Valores médios do crescimento em altura das 8 mudas sobreviventes de <i>Calophyllum brasiliensis</i> Cambess. plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 8 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002.....	...121

- Figura 11** Valores médios do crescimento em altura das 5 mudas sobreviventes de *Cecropia pachystachya* Trecul. plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 7 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002... ..121
- Figura 12** Valores médios do crescimento em altura das 6 mudas sobreviventes de *Clusia criuva* Cambess. plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 8 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002... ..121
- Figura 13** Valores médios do crescimento em altura das 5 mudas sobreviventes de *Cupania oblongifolia* Mart. plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 7 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002... ..121
- Figura 14** Valores médios do crescimento em altura das 5 mudas sobreviventes de *Erythroxylum amplifolium* (Mart.) Schult. plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 6 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002..... ..121
- Figura 15** Valores médios do crescimento em altura das 7 mudas sobreviventes de *Eugenia sulcata* Spring ex Mart. plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 8 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002..... ..122
- Figura 16** Valores médios do crescimento em altura das 5 mudas sobreviventes de *Eugenia umbelliflora* O. Berg plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 6 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002... ..122
- Figura 17** Valores médios do crescimento em altura das 4 mudas sobreviventes de *Euterpe edulis* Mart. plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 8 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002... ..122
- Figura 18** Valores médios do crescimento em altura das 6 mudas sobreviventes de *Ficus guaranitica* Schodat plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 7 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002... ..122
- Figura 19** Valores médios do crescimento em altura das 5 mudas sobreviventes de *Gaylussacia brasiliensis* Meissn. plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 8 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002..... ..122

- Figura 20** Valores médios do crescimento em altura das 4 mudas sobreviventes de *Gomidesia affinis* (Cambess.) D. Legrand. plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 5 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002..... **...122**
- Figura 21** Valores médios do crescimento em altura das 6 mudas sobreviventes de *Gomidesia fenziiana* O. Berg plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 8 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002... **...123**
- Figura 22** Valores médios do crescimento em altura das 7 mudas sobreviventes de *Guapira opposita* (Vellozo) Reitz plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 8 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002..... **...123**
- Figura 23** Valores médios do crescimento em altura das 7 mudas sobreviventes de *Guarea macrophylla* subsp. *tuberculata* (Vell.) T. D. Pennington plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 7 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002..... **...123**
- Figura 24** Valores médios do crescimento em altura das 7 mudas sobreviventes de *Guatteria australis* A. St.-Hil. plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 7 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002... **...123**
- Figura 25** Valores médios do crescimento em altura das 8 mudas sobreviventes de *Ilex pseudobuxus* Reissek plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 8 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002... **...123**
- Figura 26** Valores médios do crescimento em altura das 8 mudas sobreviventes de *Ilex theezans* Mart. ex Reissek plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 8 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002... **...123**
- Figura 27** Valores médios do crescimento em altura das 8 mudas sobreviventes de *Licania octandra* Kuntze plantadas no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002..... **...124**
- Figura 28** Valores médios do crescimento em altura das 4 mudas sobreviventes de *Maytenus robusta* Reissek plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 6 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002... **...124**

- Figura 29** Valores médios do crescimento em altura das 6 mudas sobreviventes de *Miconia rigidiuscula* Cogn. plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 6 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002... ..124
- Figura 30** Valores médios do crescimento em altura das 6 mudas sobreviventes de *Myrcia fallax* DC. plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 8 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002..... ..124
- Figura 31** Valores médios do crescimento em altura das 5 mudas sobreviventes de *Myrcia multiflora* (Lam.) DC. plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 7 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002... ..124
- Figura 32** Valores médios do crescimento em altura das 7 mudas sobreviventes de *Myrcia* sp. (1) plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 8 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002..... ..124
- Figura 33** Valores médios do crescimento em altura das 6 mudas sobreviventes de *Myrcia* sp. (2) plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 8 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002..... ..125
- Figura 34** Valores médios do crescimento em altura das 4 mudas sobreviventes de *Nectandra grandiflora* Nees & Mart. ex Nees plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 5 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002..... ..125
- Figura 35** Valores médios do crescimento em altura das 5 mudas sobreviventes de *Nectandra oppositifolia* Nees plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 6 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002... ..125
- Figura 36** Valores médios do crescimento em altura das 7 mudas sobreviventes de *Ocotea pulchella* (Nees) Mez plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 8 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002... ..125
- Figura 37** Valores médios do crescimento em altura das 4 mudas sobreviventes de *Ormosia arborea* (Vell.) Harms plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 8 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002..... ..125

- Figura 38** Valores médios do crescimento em altura das 6 mudas sobreviventes de *Psidium cattleianum* Sabine plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 8 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002... ..125
- Figura 39** Valores médios do crescimento em altura das 8 mudas sobreviventes de *Rapanea parvifolia* (A. DC.) Mez plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 7 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002.....126
- Figura 40** Valores médios do crescimento em altura das 6 mudas sobreviventes de *Rapanea umbellata* Mez plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 8 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002... ..126
- Figura 41** Valores médios do crescimento em altura das 6 mudas sobreviventes de *Schinus terebinthifolius* Raddi plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 8 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002... ..126
- Figura 42** Valores médios do crescimento em altura das 4 mudas sobreviventes de *Senna pendula* (Wild.) H. S. Irwin Barneby var. *glabrata* H. S. Irwin Barneby plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 4 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002... ..126
- Figura 43** Valores médios do crescimento em altura das mudas 7 sobreviventes de *Solanum pseudoquina* A. St.-Hil. plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 6 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002.....126
- Figura 44** Valores médios do crescimento em altura das 8 mudas sobreviventes de *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 8 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002.....126
- Figura 45** Valores médios do crescimento em altura das 5 mudas sobreviventes de *Tapirira guianensis* Aubl. plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 6 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002... ..127
- Figura 46** Valores médios do crescimento em altura das 8 mudas sobreviventes de *Ternstroemia brasiliensis* Cambess. plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 8 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002.....127

- Figura 47** Valores médios do crescimento em altura das 8 mudas sobreviventes de *Tibouchina trichopoda* Baill. plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 7 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002... ..127
- Figura 48** Valores médios do crescimento em altura das 7 mudas sobreviventes de *Trema micrantha* (L.) Blume plantadas diretamente no solo arenoso da restinga, em Ilha Comprida, em 2002..... ..127
- Figura 49** Vista geral das mudas implantadas em parte da área em processo de revegetação em Ilha Comprida (SP), no início de outubro de 2002. Ao fundo se observa a área sem turfa, e à frente, a que teve adição de turfa..... ..132

## CAPÍTULO 4

- |                 |  | <b>Página</b> |
|-----------------|--|---------------|
| <b>Figura 1</b> | Valores médios do crescimento em altura (cm) para <i>Abarema brachystachya</i> (Candolle) Barn. & Grimes, considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas..... | ...158        |
| <b>Figura 2</b> | Valores médios do crescimento em altura (cm) para <i>Andira fraxinifolia</i> Benth., considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas.....                      | ...159        |
| <b>Figura 3</b> | Valores médios do crescimento em altura (cm) para <i>Byrsonima ligustrifolia</i> Adr. Juss., considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas.....              | ...159        |
| <b>Figura 4</b> | Valores médios do crescimento em altura (cm) para <i>Calophyllum brasiliensis</i> Cambess., considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas.....               | ...159        |
| <b>Figura 5</b> | Valores médios do crescimento em altura (cm) para <i>Clusia criuva</i> Cambess., considerando um período de 420 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas.....                          | ...160        |

- Figura 6** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Cupania oblongifolia* Mart., considerando um período de 320 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas..... **...160**
- Figura 7** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Dalbergia ecastophyllum* Taub., considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas..... **...160**
- Figura 8** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Erythroxylum amplifolium* (Mart.) Schult., considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas..... **...161**
- Figura 9** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Eugenia sulcata* Spring. ex Mart., considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas..... **...161**
- Figura 10** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Eugenia umbelliflora* O. Berg, considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas..... **...161**
- Figura 11** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Gomidesia affinis* (Cambess.) D. Legrand., considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas..... **...162**
- Figura 12** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Gomidesia fenzliana* O. Berg, considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas..... **...162**
- Figura 13** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Guapira opposita* (Vellozo) Reitz, considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas..... **...162**
- Figura 14** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Ilex pseudobuxus* Reissek, considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas..... **...163**

- Figura 15** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Ilex theezans* Mart. ex Reissek, considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas..... ...163
- Figura 16** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Jacaranda macrantha* Cham., considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas..... ...163
- Figura 17** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Jacaranda puberula* Cham., considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas..... ...164
- Figura 18** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Maytenus robusta* Reissek, considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas..... ...164
- Figura 19** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Myrcia multiflora* (Lam.) DC., considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas..... ...164
- Figura 20** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Myrcia* sp. (1), considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas..... ...165
- Figura 21** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Ocotea pulchella* (Nees) Mez, considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas..... ...165
- Figura 22** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Psidium cattleyanum* Sabine, considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas..... ...165
- Figura 23** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Rapanea parvifolia* (A. DC.) Mez, considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas..... ...166
- Figura 24** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Rapanea umbellata* Mez, considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas..... ...166

- Figura 25** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Schinus terebinthifolius* Raddi, considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas..... **...166**
- Figura 26** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Senna pendula* (Wild.) H. S. Irwin Barneby var. *glabrata* H. S. Irwin Barneby, considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas..... **...167**
- Figura 27** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Solanum pseudoquina* A. St.-Hil., considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas..... **...167**
- Figura 28** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Tapirira guianensis* Aubl., considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas..... **...167**
- Figura 29** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Ternstroemia brasiliensis* Cambess., considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas..... **...168**
- Figura 30** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Trichilia silvatica* C. DC., considerando um período de 300 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas..... **...168**

## **INTRODUÇÃO GERAL**

Há mais de mil anos antes da colonização portuguesa as planícies litorâneas já eram ocupadas por povos coletores e pelas populações indígenas que praticavam a agricultura com uma técnica de plantio muito simples: cerca de um hectare de floresta era derrubada e queimada no período menos chuvoso do ano e a área ocupada para o plantio, por cerca de dois a três anos, quando era abandonada em detrimento da ocupação de outra. Essa agricultura itinerante permitia à floresta a recolonização da área abandonada (DEAN, 1997).

Três dias após a chegada da esquadra de Cabral ao Brasil, no sul do atual Estado da Bahia, ajudados pelos índios tupiniquins, árvores foram derrubadas para obter madeira para lenha, a qual seria levada aos navios. Para a celebração da primeira missa, no ilhéu da Coroa Vermelha, como é chamado hoje, uma grande cruz e um altar foram erguidos com madeiras do país. Para a celebração da segunda missa, a grande cruz foi levada para o continente, e outro altar de madeira foi construído ao seu pé. Mais madeira foi cortada para lenha (THOMÁS, 1967). Este foi o marco inicial da degradação dos biomas brasileiros.

Desde a colonização portuguesa, os biomas costeiros têm estado sujeitos à degradação, seja pelos ciclos econômicos do pau-brasil e da cana-de-açúcar, pela extração do ouro e de outros recursos minerais, pela transposição das serras costeiras para atingir os planaltos interiores, ou pelo adensamento populacional ao longo da costa marítima e, mais recentemente, pela instalação de pólos industriais (MANTOVANI, 2000).

As conseqüências mais importantes dessa ocupação referem-se à remoção da vegetação natural (por vezes substituída por uma exótica), à retirada seletiva de um grupo de espécies vegetais ou animais, à alteração dos cursos d'água, ao rebaixamento ou ao afloramento do lençol freático, à exposição do solo às intempéries, à alteração da fertilidade do solo, aos processos erosivos que se instalam, aos aterros com material de empréstimo e desmontes ou escavações nos morros, à mineração, ou à geração e disposição irregular do lixo e do esgoto e de outros poluentes, entre outros.

Diversas comunidades vegetais, entretanto, foram mantidas relativamente preservadas, em maior ou menor grau, pelo fato do solo arenoso sempre ter sido um dos fatores limitantes ao estabelecimento de atividades agrícolas em áreas de restingas (ARAÚJO *et al.*, 1998).

As florestas das planícies litorâneas ou costeiras, freqüentemente tratadas sob o termo restinga (SUGUIO; TESSLER, 1984), estão entre os ecossistemas brasileiros que proporcionalmente aos demais, mais perderam espaço, nas últimas décadas, diante da pressão imobiliária para ocupação urbana (ANDRADE; LAMBERTI, 1965; ARAÚJO; LACERDA, 1987).

O vocábulo restinga está presente na literatura desde fins do século XVIII, tendo sido citado inicialmente em 1785 por Manoel Martins do Couto Reis (SOFFIATI, 1998), vem sendo utilizado para designar formações arenosas, bem como as vegetações que se desenvolvem sobre esses terrenos, seja qual for a origem deles (RIZZINI, 1997).

Geologicamente, o termo restinga é amplo, sendo aplicado a vários tipos de depósitos litorâneos e feições costeiras, com várias origens: cordões litorâneos, praias-barreiras, barras, esporões e tômbolos (SUGUIO; TESSLER, 1984).

Por englobar feições tão diversas, este termo deveria ser evitado em geologia e substituído por outras expressões que, inclusive, deixassem clara a origem da formação a que se refere. Para as planícies de restinga, Suguio e Tessler (1984) sugerem a utilização da expressão “planícies de cordões litorâneos”. Para estes autores, entre os diferentes tipos de depósitos litorâneos, apenas os cordões arenosos regressivos, corpos alongados, paralelos à linha costeira, resultantes de alterações no nível relativo do mar durante o período Quaternário, são capazes de formar planícies arenosas extensas. Essas planícies são relativamente freqüentes ao longo da costa brasileira, principalmente nos litorais Sul e Sudeste, podendo ou não estar relacionadas com a desembocadura de grandes rios.

Sob o ponto de vista fitogeográfico, as vegetações que se desenvolvem sobre as restingas são aquelas adjacentes aos oceanos, que ocorrem em planícies arenosas (ARAÚJO; HENRIQUES, 1984; MACIEL *et al.*, 1984), ou segundo a terminologia de Rizzini (1997), sobre areias justamarítimas.

A vegetação de restinga é o conjunto de comunidades vegetais fisionomicamente distintas, sob influência marinha e flúvio-marinha, distribuídas em mosaico e que ocorrem em áreas com diversidade ecológica, sendo comunidades edáficas, por dependerem mais da natureza do solo que do clima (ARAÚJO; LACERDA, 1987; CONAMA, 1996).

Muitos tipos vegetacionais são englobados pelo que é conhecido como vegetação de restinga: a vegetação da praia, da anteduna, dos cordões

arenosos, das depressões entre cordões e da margem de lagoas costeiras (LAMPARELLI, 1999).

A vegetação de restinga é composta por tipos distintos, que podem apresentar fisionomias diversas, compondo um mosaico de formações vegetais com pequenas variações, o faz desta região uma das mais complexas do território brasileiro. Há um aumento na densidade da vegetação em direção ao interior, como reflexo de maior estabilidade do terreno e influência decrescente de marés, ocasionando um aumento no número de espécies e alteração no domínio de hábitos de crescimento (MANTOVANI, 2000).

As formações vegetais de restinga podem ser divididas em vegetação de praias e dunas: halófila/psamófila; vegetação sobre cordões arenosos: escrube, floresta baixa de restinga, floresta alta de restinga; vegetação associada às depressões: brejos de restinga, floresta paludosa e floresta paludosa sobre solo turfoso (WAECHTER, 1990; CRUSCO, 1997).

A expressão “vegetação de restinga”, por ser de uso comum entre os botânicos (SUGIYAMA, 1998) foi utilizada, neste trabalho, para designar as formações vegetais que se desenvolvem sobre a planície arenosa litorânea, enquanto a expressão “floresta de restinga” foi utilizada de maneira genérica para designar as formações de floresta baixa de restinga e de floresta alta de restinga, mencionadas pela Resolução CONAMA 07/96, de 23/07/1996 (CONAMA, 1996).

As formações florestais de restinga estão entre as florestas menos conhecidas do Estado de São Paulo no que se refere à sua dinâmica, principalmente se comparadas a vegetações interioranas (ASSIS, 1999).

As florestas de restinga, assim como outras vegetações da zona litorânea, são formações edáficas que se relacionam intimamente com os substratos em que ocorrem (ARAÚJO; HENRIQUES, 1984; MACIEL *et al.*, 1984;

RIZZINI, 1997; LAMPARELLI, 1999; RODRIGUES, 2000). Assim sendo, em ambientes afetados pelas ações marinhas e ventos constantes, com condições geomorfológicas variáveis, encontra-se, em correspondência, uma vegetação diversificada (RIZZINI, 1997; ASSIS, 1999; ROCHA; LINSKER, 1999).

A quantidade e o tipo de nutrientes disponíveis (fertilidade do solo), afetam, de maneira marcante, a distribuição das plantas numa floresta. Os solos arenosos e de cor esbranquiçada, de modo geral, são os que apresentam a menor diversidade de plantas, entretanto, o efeito da fertilidade sobre o número de espécies vegetais que se desenvolvem nessas regiões não é tão claro assim. A relação entre o número de espécies e a fertilidade depende do gradiente de distribuição dos nutrientes, onde poucas são as espécies capazes de sobreviver em condições extremas, o que explicaria a baixa diversidade em áreas pobres em nutrientes. Quando o nível de nutrientes aumenta, novas oportunidades favorecem a coexistência entre espécies, entretanto, quando o teor de nutrientes é elevado, as espécies mais competidoras se encarregam de excluir as demais (CLARK, 2002).

O ecossistema recoberto pela vegetação de restinga é de frágil equilíbrio, onde a biota atua como controladora dos principais ciclos de nutrientes (LACERDA, 1984).

Em 1995, apenas 170.614ha ou 0,71% da superfície do Estado de São Paulo encontrava-se recoberta por vegetação de restinga, estando esta formação, no litoral norte, bastante comprometida devido à ocupação imobiliária (BARBOSA, 2002).

Apesar da pressão atual de degradação em áreas de restinga, ainda são observados grandes remanescentes dessa formação, mas que apresentam sinais de perturbação antrópica. Mesmo assim, essas áreas mantêm a capacidade de auto-recuperação, desde que o tensor atuante seja interrompido. Nas situações onde não ocorre alteração significativa do

substrato (em função do tipo ou do histórico de perturbação), as florestas de restinga mantêm uma elevada resiliência, com grande capacidade de regeneração (com exceção do Escrube). A regeneração natural tem sido observada, principalmente, nos casos de abandono de áreas utilizadas para agricultura de subsistência ou itinerante, onde as práticas adotadas não resultam em grandes alterações do substrato. Antigas roças de banana ou de outras culturas pouco tecnificadas nessas áreas e abandonadas no passado, em torno de 30 a 40 anos atrás, e que hoje se apresentam como áreas florestais bem diversas, com sinais de perturbações passadas, mas sem necessidade de práticas de manejo que conduzam à sua sustentabilidade, são exemplos desse tipo de processo (RODRIGUES, 2000).

Essa regeneração natural é a mudança sucessorial, onde ocorre a manifestação de estágios sucessionais numa comunidade e, onde espécies são substituídas por outras ao longo do tempo e no espaço (ODUM, 1988).

Após uma perturbação numa floresta, é possível observar o retorno da área à sua vegetação natural, graças à ocorrência de uma sucessão secundária florestal. Essa sucessão é determinada pela presença dos remanescentes florestais que contribuíram com sementes e propágulos oriundos de plantas que apresentam maior capacidade de dispersão e de colonização, geralmente em função da produção de grande quantidade de sementes pequenas, as quais têm vantagem sobre as que se dispersam lentamente, nas fases iniciais da sere (RICKLEFS, 1996).

As características dessa regeneração natural, entretanto, podem restabelecer uma fisionomia e composição florística não necessariamente semelhantes às originais (RODRIGUES, 2000). Essa vegetação, resultante da ação dos diferentes fatores ambientais que atuam sobre o conjunto de espécies que habitam numa região, manifesta os efeitos do clima e da natureza do solo, bem como da disponibilidade de água e de nutrientes, aliados aos fatores bióticos e antrópicos. Ela também interage com o ambiente,

modificando alguns de seus fatores. Há uma co-evolução dos componentes da vegetação e do ambiente ao longo do tempo e, embora haja tipos de vegetação similares, não há comunidades vegetais idênticas ocupando áreas distintas (MATTEUCCI; COLMA, 1982).

Mesmo quando se inicia a seqüência sucessional, o tipo e a intensidade da perturbação influenciam quais espécies estabelecem-se primeiro. Algumas exigem luz solar abundante para a germinação e estabelecimento de suas plântulas, sendo pouco ou não tolerantes à competição com outras espécies, podendo atingir centros de grandes perturbações, inacessíveis aos membros de uma comunidade clímax (RICKLEFS, 1996).

Uma clareira que foi aberta numa área florestal pode ser recolonizada por sementes provenientes da floresta circundante, num mecanismo de sucessão secundária e autogênica (ODUM, 1988).

Para a compreensão do processo de sucessão secundária vegetal é necessário que se conheçam os atributos fisiológicos e ecológicos das espécies presentes em cada estágio sucessorial, assim como as condições abióticas do local (GUARIGUATA; OSTERTAG, 2002). Três processos que governam a sucessão: *inibição*, quando espécies residentes monopolizam os recursos e impedem ou dificultam o estabelecimento de outras; *facilitação*, quando as espécies residentes causam alterações ambientais, criando condições para o estabelecimento das futuras colonizadoras; *tolerância*, quando as espécies de desenvolvimento lento se estabelecem junto com as pioneiras, não havendo interferência mútua, já que cada uma explora recursos específicos (RICKLEFS, 1996).

Dois fatores determinariam a posição de uma espécie num estágio sucessional: a taxa na qual ela invade uma área perturbada (ou um hábitat recentemente formado), e as mudanças que ocorrem no ambiente ao

longo da sucessão (RICKLEFS, 1996). Dessa forma, em um bioma, uma espécie seria enquadrada numa sere sucessional, enquanto em outro, numa outra sere (GUARIGUATA; OSTERTAG, 2002). Existem grandes variações no comportamento das espécies de uma situação ou região para outra, ou mesmo quando se varia a forma de plantio (BARBOSA; MANTOVANI, 2000).

A sucessão secundária fornece as bases para o entendimento da dinâmica de recuperação de florestas tropicais como uma combinação de fatores, onde grupos de espécies com exigências complementares, principalmente quanto à necessidade de luz, criam condições para o desenvolvimento das espécies dos estágios finais da sucessão (SANTARELLI, 2001).

Há por considerar um aspecto em relação a áreas perturbadas no que tange à sua capacidade de regeneração, ditado pela estabilidade de resistência, ao manter inatos sua estrutura e funcionamento. Quando um ecossistema é perturbado e é capaz de retornar às condições originais, esse evento indica a sua estabilidade de elasticidade, o mesmo que resiliência (DASHEFSKY, 1997). O limite dessa elasticidade seria atingido quando ele não mais fosse capaz de se regenerar, sendo necessária uma intervenção, ou caso fosse ocupado por uma série de novos organismos, não retornando às condições primárias (GUARIGUATA; OSTERTAG, 2002).

Áreas perturbadas estão sujeitas à abertura de novos nichos ecológicos, com a ação de espécies facilitadoras ou inibidoras da regeneração, levando-se em conta que as interações entre as espécies vegetais sofrem alterações no decorrer do tempo (WALKER, 1996, *apud* GUARIGUATA; OSTERTAG, 2002).

Essa regeneração natural pode ocorrer muito lentamente, havendo a opção de acelerar este processo por meio de intervenção, promovendo o plantio heterogêneo de mudas de espécies nativas regionais

segundo modelos e técnicas de plantio selecionadas para cada situação, tendo como base levantamentos fitossociológicos em remanescentes florestais da região (BARBOSA, 2000; BARBOSA; MANTOVANI, 2000).

De acordo com a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000 (BRASIL, 2000), que estabelece o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, a intervenção humana numa área degradada deve ser conceituada como “restauração”. O termo restauração, porém, é impróprio, pois esse conceito refere-se à obrigatoriedade ao retorno do estado original da área, antes da degradação. Todos os aspectos relacionados à vegetação, fauna, topografia, solo, hidrologia, entre outros, deveriam retornar ao seu estado original. O mais aceitável seria a adoção do termo recuperação (DIAS; GRIFFITH, 1998).

Não há possibilidade de se promover o retorno de uma área degradada ao seu estado original, até mesmo porque não há uma caracterização fiel da área original (DIAS; GRIFFITH, 1998), principalmente daquelas situadas na planície litorânea, com um longo histórico de ocupação antrópica e exploração de recursos. Dessa forma, neste trabalho, adotou-se o termo “recuperação”.

O plantio nas áreas degradadas de floresta de restinga, sem grandes alterações do substrato, deve garantir que a escolha das espécies seja pautada naquelas de ocorrência natural, que estão adaptadas aos fatores restritivos e definidores desse tipo vegetacional. A escolha seria baseada nos trabalhos de levantamento florístico e estrutural dessa formação, onde o plantio das mudas de espécies com ampla distribuição representaria a matriz inicial de recuperação, a qual deve ser preenchida por mudas de ocorrência na própria região (RODRIGUES, 2000).

Para as áreas que sofreram profundas alterações no substrato, o autor acima citado, sugere que as ações de intervenção devam centrar-se no restabelecimento da dinâmica da água no solo: onde houve deposição de

sedimentos por ocasião de aterro, que ocorra a construção de canais paralelos, próximos ou perpendiculares nas áreas; onde houve a drenagem, as ações deveriam centrar-se no fechamento desses drenos, usando materiais com características apropriadas. Há ausência de conhecimento no que tange às orientações a respeito das práticas a serem seguidas.

A inexistência de trabalhos publicados a respeito de recuperação florestal de áreas degradadas de restinga para o Estado de São Paulo e a escassez daqueles que tratam da biologia das espécies florestais regionais, principalmente no que diz respeito à produção e tecnologia de sementes e mudas, tornam a situação até mais preocupante, razão pela qual estas investigações são de grande importância, seja com o objetivo de testar modelos para revegetação de áreas de restinga degradadas por ação antrópica, seja pela implementação necessária de estudos sobre a produção de mudas de espécies florestais de restinga, visando sua utilização nos trabalhos de recuperação dessas áreas (BARBOSA, 2002).

Embora haja uma legislação para a revegetação heterogênea de áreas degradadas, a Resolução SMA-21, de 21/11/2001 (SÃO PAULO, 2001), não estabelece um número mínimo de espécies a serem utilizadas por hectare, para as formações florestais de restinga, assim como o faz para as matas ciliares ou outras formações florestais. Tal fato se deve basicamente ao pouco conhecimento e às contradições que se apresentam para quantificar a ocorrência das espécies da região, com o intuito de suprir, com a flora da restinga, áreas a serem recuperadas (BARBOSA, com. pess. 2001)<sup>1</sup>.

A retirada de mudas de remanescentes de florestas de restinga é dificultada, uma vez que o substrato arenoso e o padrão horizontal de desenvolvimento das raízes, propiciam seu entrelaçamento com as de diferentes espécies no seu entorno. Nestas condições, as mudas retiradas freqüentemente são danificadas, sobretudo nas raízes que, desprovidas do

---

<sup>1</sup> Comunicação pessoal do Dr. Luiz Mauro Barbosa, um dos responsáveis pela proposta da Resolução SMA – 21, de 21/11/2001.

torrão de solo no qual estavam se desenvolvendo, sofrem com o restabelecimento, e freqüentemente morrem.

Com relação aos solos, quando ácidos e pouco férteis, com menor disponibilidade de bases e concentração elevada de alumínio, as árvores apresentam um sistema radicular mais denso e expandido, com raízes longas e finas que exploram um volume de solo que supra suas necessidades nutricionais (GONÇALVES; MELLO, 2000), o que faz com que as raízes de uma planta cresçam por entre as de outra, formando uma trama de raízes no solo de uma floresta (LARCHER, 2000).

Cabe ressaltar, entretanto, que para efetuar o planejamento de produção de mudas com vistas à recuperação de uma área degradada, fazem-se necessários os estudos florísticos e fitossociológicos de áreas remanescentes com o intuito de se obter informações a respeito do padrão de distribuição espacial das espécies, de seu espaçamento, além de sua composição florística (BARBOSA, 2002).

## **A ILHA COMPRIDA**

Localizada no extremo sul do litoral do Estado de São Paulo, a Ilha Comprida teve sua origem a partir de depósitos sedimentares holocênicos do Cretáceo Superior (SUGUIO; MARTIN, 1987). O Morrete, com 42m de altitude, é a única elevação que se destaca no relevo baixo e plano, já que esta ilha exhibe altitudes quase sempre inferiores a 5m e possui larguras que variam entre 3 e 5km, com uma extensão de 74km (ILHA COMPRIDA, 1996).

Os sambaquis existentes na região de Cananéia, Iguape e Ilha Comprida, em São Paulo, até a Lagoa dos Patos, no Rio Grande do Sul, representam os restos da antiga civilização carijó, que geralmente habitava

locais próximos aos manguezais e enseadas, antes da colonização europeia (THOMÁS, 1967). Estes sítios, formados entre 7.000 a 1.000 anos atrás, representam os restos de uma cultura pré-agrícola altamente adaptada ao meio ambiente da costa, como confirmam a grande quantidade de vestígios que estes grupos deixaram (COSTA, 1980).

A expedição exploradora portuguesa, comandada por Gaspar Lemos e trazendo como piloto Américo Vespúcio, chegou à região de Cananéia em 1502, quando deixou para cumprir degredo, Cosme Fernandes, o “*Bacharel*” (THOMÁS, 1967), o qual fundaria a Vila Maratayama, sede do primeiro povoado brasileiro (ALMEIDA, 1981), em Ilha Comprida, sobre a planície litorânea. Este povoado passou a ser conhecido como Vila de Pedrinhas, no início do século XX, sobrevivendo da pesca e do extrativismo (ILHA COMPRIDA, 1996).

A partir de 1970, através da implantação de loteamentos, intensificou-se a ocupação e uso do solo em Ilha Comprida (SÃO PAULO, 1989). A especulação imobiliária veio aliada ao corte das vegetações, através da privatização de áreas de praias e das margens dos rios e estuários, resultando na expulsão de moradores tradicionais, dificultando o acesso dessas comunidades à terra e aos recursos naturais renováveis (DIEGUES, 2002).

A ilha é a principal responsável pela manutenção do equilíbrio ecológico da Região Estuarina-Lagunar de Cananéia/Iguape/Paranaguá, uma vez que constitui uma barreira, protegendo o Mar Pequeno e o Mar de Cananéia das influências diretas das marés e dos ventos marítimos (SÃO PAULO, 2001).

Mesmo tendo sofrido um intenso processo de especulação imobiliária a Ilha Comprida ainda é um dos locais do litoral paulista que se encontra parcialmente preservado (SÃO PAULO, 1990; LAMPARELLI, 1999).

A Ilha Comprida foi considerada como Área de Proteção Ambiental (APA) pelo Decreto Estadual nº 30.817, de 30 de novembro de 1989 (ROCHA; LINSKER, 1999). Este possibilita sua ocupação sem maiores danos para a dinâmica do ecossistema e dos biomas associados, desde que sejam obedecidas as normas e diretrizes estabelecidas. Contudo, tramita no CONSEMA (Conselho Estadual do Meio Ambiente), uma minuta para alteração do macrozoneamento da região, uma vez que o atual, limita as necessidades econômicas e sociais do Município (BARBOSA, 2002).

As condições da Ilha Comprida dificultam a ocupação de boa parte do Município, uma vez que o Rio Candapuí, que corta cerca de dois terços de seu território, apresenta uma grande área de várzea e uma série de pequenos afluentes contribuintes, além de drenos de escoamento natural (SÃO PAULO, 1990), inviabilizando muitas tentativas de ocupação imobiliária da área. A intensa ocupação por loteamentos, muitos deles irregulares, foi responsável por danos ambientais, comprometendo o equilíbrio de ecossistemas da região (SÃO PAULO, 2001).

Embora Ilha Comprida possua uma vegetação constituída por formações pioneiras de dunas, escube de restinga, brejos de restinga, mata de restinga e manguezal (KIRIZAWA *et al.*, 1992), em função de seu histórico de ocupação e exploração, é de se esperar que áreas florestadas tenham sofrido alterações em relação à estrutura e diversidade florística se comparadas a formações florestais de áreas próximas.

Em Ilha Comprida, a partir do término da construção da Ponte Prefeito Laércio Ribeiro, em março de 2000, intensificou-se o impacto e a degradação de áreas ocupadas por floresta de restinga devido à construção de

moradias e ruas, em função da chegada de muitos novos moradores. (VENTURA, 2003)<sup>2</sup>.

A especulação imobiliária e a atividade minerária já propiciaram a remoção da vegetação nativa em diversas áreas no Município de Ilha Comprida, deixando o solo exposto às influências das intempéries e dificultando a recolonização do ambiente pelas espécies outrora nele existentes.

Desta forma, a implantação de um viveiro de mudas com espécies florestais nativas, para utilização em programas de revegetação de áreas desmatadas em Ilha Comprida, se justifica, tanto para obtenção de informações sobre os padrões de desenvolvimento de mudas de espécies nativas da região quanto para fomentar a demanda de mudas junto a esta Prefeitura Municipal, no sentido de minimizar as perturbações decorrentes do desenvolvimento sustentável.

Assim, este trabalho teve como objetivos a produção de mudas de ocorrência na Floresta de Restinga, com base em estudos florísticos e fitossociológicos, em Ilha Comprida (SP), além da implantação de um projeto piloto de recuperação de uma área degradada na região.

---

<sup>2</sup> Décio José Ventura, Prefeito Municipal de Ilha Comprida. Comunicação pública durante a abertura do “Seminário Regional sobre Recuperação de Áreas Degradadas: Conservação e Manejo de Formações Florestais Litorâneas”, realizado nos dias 12 e 13 de abril de 2003, em Ilha Comprida.

## LITERATURA CITADA

ALMEIDA, A. P. **Memória Histórica sobre Cananéia**. São Paulo: FFLCH-USP, Série Didática, n.11. 1981.

ANDRADE, M.A.B.; LAMBERTI, A. A vegetação. In: AZEVEDO, A. (Coord.). **A Baixada Santista, aspectos geográficos**: as bases físicas. São Paulo: Universidade de São Paulo/Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras. 1965. v.1, p. 151 – 179.

ARAÚJO, D. S. D.; HENRIQUES, R. P. B. Análise florística das restingas do Estado do Rio de Janeiro. In: LACERDA, L. D.; ARAÚJO, D. S. D.; CERQUEIRA, R.; TURCQ, B. (Org.). **Restingas**: origem, estrutura, processos. Niterói: Universidade Federal Fluminense/CEUFF, 1984. p. 159-193.

ARAÚJO, D. S. D. ; LACERDA, L. D. A natureza das restingas. **Ciência Hoje**, São Paulo, v. 6, n. 33, p. 42-48, 1987.

ARAÚJO, D. S. D.; SCARANO, F. R.; SÁ, C. F. C.; KURTZ, B. C.; ZALUAR, H. L. T, MONTEZUMA, R. C. M; OLIVEIRA, R. C. Comunidades vegetais do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba. In: ESTEVES, F. A (Ed.). **Ecologia das lagoas costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do Município de Macaé (RJ)**. Rio de Janeiro: NUPEM/Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1998. p. 39-62.

ASSIS, M. A. **Florística e caracterização das comunidades vegetais da Planície Costeira de Picinguaba, Ubatuba – SP**. 1999. 254 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.

BARBOSA, L. M. **Manual sobre princípios da recuperação vegetal de áreas degradadas**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente/CINP, 2000.

BARBOSA, L. M. **Modelos de repovoamento vegetal para proteção de sistemas hídricos em áreas degradadas dos diversos biomas do Estado de São Paulo**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente/CINP, 2002. 203 f. (Relatório Parcial de Atividades da 2ª Fase – Projeto de Políticas Públicas - FAPESP - Processo 2000/02020-9).

BARBOSA, L. M.; MANTOVANI, W. Degradação ambiental: conceituação e bases para o repovoamento vegetal. In: BARBOSA, L. M. (Coord.). **Recuperação de áreas degradadas da serra do mar e formações florestais litorâneas**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2000. p. 34 - 40.

BRASIL (República Federativa). **Lei 9.985, de 18 de julho de 2000**. Brasília, DF, 18 jul. 2000. Disponível em <<http://www.ibamapr.hpg.ig.com.br/9985leiF.htm>> Acesso em: 29 mai. 2003.

CLARK, D. B. Los factores edáficos y la distribución de las plantas. In: GUARIGUATA, M. R.; KATTAN, G. H. **Ecología y conservación de bosques neotropicales**. Cartago: LUR, 2002. p. 193 - 221.

CRUSCO, R. L. (Coord.). **Decreto 750**: regulamentação para o Estado de São Paulo. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 1997.

CONAMA **Resolução CONAMA 007/96**. CONAMA, Brasília, DF, 23 jul.1996. Disponível em: <<http://www.lei.adv.br/007-96.htm>> Acesso em: 31 ago. 2002.

COSTA, A. **Introdução à arqueologia brasileira**. 4 ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1980.

DASHEFSKY, H. S. **Dicionário de ciência ambiental**. São Paulo: Gaia, 1997.

DEAN, W. **A ferro e fogo**: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira. São Paulo: Companhia das Letras, 1997.

DIEGUES, A. C. S. (org.). **Povos e águas**: inventário de áreas úmidas. São Paulo: NUPAUB-USP, 2002.

DIAS, L. E.; GRIFFITH, J. J. Conceituação e caracterização de áreas degradadas. In: DIAS, L. E.; MELLO, J. W. V. **Recuperação de áreas degradadas**. Viçosa: UFV, Departamento de Solos, 1998.

GONÇALVES, J. L. M.; MELLO, S. L. M. O sistema radicular das árvores. In: GONÇALVES, J. L. M.; BENEDETTI, V. **Nutrição e fertilização florestal**. Piracicaba: IPEF, 2000. p. 219 - 267.

GUARIGUATA, M. R.; OSTERTAG, R. Sucesión secundaria. In: GUARIGUATA, M. R.; KATTAN, G. H. **Ecología y conservación de bosques neotropicales**. Cartago: LUR, 2002. p. 591-623.

ILHA COMPRIDA (Prefeitura Municipal). **Ilha Comprida – Vale do Ribeira – São Paulo – Brasil**. Ilha Comprida, 1996. 1 folder.

KIRIZAWA, M.; LOPES, E. A.; PINTO, M. M.; LAM, M.; LOPES, M. I. M. S. Vegetação da Ilha Comprida: aspectos fisionômicos e florísticos. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1992, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SMA/CINP/Instituto Florestal, 1992. v. 2, p. 386 - 391.

LACERDA, L. D. PROCESSOS ECOLÓGICOS. In: LACERDA, L. D.; ARAÚJO, D. S. D.; CERQUEIRA, R.; TURCQ, B. (Org.). **Restingas: origem, estrutura, processos**. Niterói: Universidade Federal Fluminense/CEUFF, 1984. p. 379.

LAMPARELLI, C. C. (Coord.). **Mapeamento dos ecossistemas costeiros do Estado de São Paulo**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente/CETESB, 1999.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: Rima, 2000.

MACIEL, N. C.; ARAÚJO, D. S. D.; MAGNANINI, A. Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul (Ilha Grande, Angra dos Reis, RJ). **Boletim Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza**, Rio de Janeiro, n. 19, p. 126-148, 1984.

MANTOVANI, W. A região litorânea paulista. In: BARBOSA, L. M. (Coord.). **Recuperação de áreas degradadas da serra do mar e formações florestais litorâneas**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2000. p. 23 - 32.

MATTEUCCI, S. D.; COLMA, A. **Metodología para el estudio de la vegetación**. Washington: O.E.A., 1982.

ODUM, E. P. **Ecologia**. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.

RICKLFES, R. E. **A economia da natureza**. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.

RIZZINI, C. T. **Tratado de fitogeografia do Brasil**. 2 ed. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural Edições Ltda, 1997.

ROCHA, A. A.; LINSKER, R. (Ed.). **Conhecer para conservar: as unidades de conservação do Estado de São Paulo**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo / Terra Virgem, 1999.

RODRIGUES, R. R. Recuperação de áreas degradadas em restinga. In: BARBOSA, L. M. (Coord.). **Recuperação de áreas degradadas da serra do mar e formações florestais litorâneas**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2000. p. 98 – 105.

SANTARELLI, E. G. Produção de mudas de espécies nativas para florestas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F. (Ed.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. 2 ed. São Paulo: EDUSP / FAPESP, 2001. p. 313 - 317.

SÃO PAULO (Estado). **Regulamentação da Área de Proteção Ambiental da Ilha Comprida**: relatório. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 1989.

SÃO PAULO (Estado). **Macrozoneamento do complexo estuarino lagunar de Iguape e Cananéia – plano de gerenciamento costeiro**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 1990.

SÃO PAULO (Estado). **APAs – Áreas de proteção ambientais: proteção e desenvolvimento em São Paulo**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2001.

SOFFIATI, A. Aspectos históricos das lagoas do norte do Estado do Rio de Janeiro. In: ESTEVES, F. A. (Coord.). **Ecologia das lagoas costeiras do Parque Nacional da Restinga do Jurubatiba e do Município de Macaé (RJ)**. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro/NUPEM, 1998. p. 3 - 35.

SUGUIO, K.; MARTIN, L. Classificação das costas e evolução geológica das planícies litorâneas do Sudeste e Sul do Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA, 1987. **Anais...** São Paulo: ACIESP, v.1, p. 1 – 28.

SUGUIO, K.; TESSLER, M. G. Planícies de cordões litorâneos quaternários do Brasil: origem e nomenclatura. In: LACERDA, L. D.; ARAÚJO, D. S. D.; CERQUEIRA, R.; TURCQ, B. (Org.). **Restingas: origem, estrutura, processos**. Niterói: Universidade Federal Fluminense/CEUFF, 1984. p. 15-25.

SUGIYAMA, M. Estudo de florestas da restinga da Ilha do Cardoso, Cananéia, São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto de Botânica**, São Paulo, n.11, p. 119 - 159, 1998.

THOMÁS, C. M. **História do Brasil**. São Paulo: FTD, 1967. v.1.

WAECHTER, J. L. Comunidades vegetais das restingas do Rio Grande do Sul. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA, 2., 1990. Águas de Lindóia. **Anais...** São Paulo: ACIESP, 1990. v. 3, p. 228-248.

## **FLORA ARBUSTIVO-ARBÓREA DE FLORESTAS DE RESTINGA EM ILHA COMPRIDA (SP)**

### **1. INTRODUÇÃO**

A vegetação de restinga é um conjunto vegetacional heterogêneo, apresentando uma distribuição de comunidades em mosaico, sem tipos próprios de vegetação, com espécies oriundas de outras comunidades (KLEIN, 1961; RIZZINI, 1997), apresentando variações fenotípicas devido às condições diferentes das do seu ambiente original (ASSUMPÇÃO; NASCIMENTO, 1998; 2000; CERQUEIRA, 2000).

A zonação na vegetação das restingas é complexa (CONAMA, 1996) e influenciada por diferenças locais nos fatores ambientais. Tipicamente, perto do mar, crescem comunidades herbáceas, que dão lugar a vegetações arbustivas de porte cada vez mais alto até que a fisionomia chega à de floresta. Numa mesma faixa de vegetação há a formação de um mosaico intrincado de comunidades vegetais (MENEZES-SILVA, 1998), que raramente se repetem.

As composições florística e estrutural de cada uma das florestas de restinga estão fortemente associadas às características físicas do ambiente,

principalmente às condições do solo e da dinâmica da água no solo (RODRIGUES, 2000).

Araújo e Henriques (1984) mencionam a existência de espécies vegetais endêmicas nas restingas. Lacerda *et al.* (1993) relatam que também fazem parte dessas vegetações, espécies cosmopolitas com ocorrência em regiões litorâneas tropicais de todo o mundo.

Não existe unidade fisionômica ou florística nas vegetações sobre as restingas ao longo do litoral do Brasil. Condicionadas pela grande variedade geológica, topográfica, climática, edáfica e por fatores temporais de caráter sucessional, inúmeras comunidades vegetais aparecem na costa brasileira (ARAÚJO, 1987; SUGIYAMA, 1998; PEREIRA; ASSIS, 2000). As florestas de restinga estão pouco estudadas até o momento, faltando dados florísticos, estruturais e ambientais para que sejam tratadas de forma global.

As florestas tropicais, de modo geral, apresentam uma sucessão secundária ditada por eventos probabilísticos (por exemplo, quando uma espécie está em frutificação e uma clareira está disponível), biologia das espécies, forma de interação entre plantas e animais, tipo de solo, topografia, clima, recursos hídricos locais, dimensão e posição da área disponível para a recolonização. Todos estes fatores determinam, em última instância, que em uma dada etapa da sucessão se tenha uma composição florística diferenciada (GUARIGUATA; OSTERTAG, 2002).

No Sudeste do Brasil, as formações vegetais de restinga dão lugar, mais para o interior, à Floresta Atlântica, sendo a restinga considerada, por alguns autores, como um subconjunto vegetacional desse domínio morfoclimático (CERQUEIRA *et al.*, 1990; AB'SABER, 2001). Além da Mata Atlântica, os Tabuleiros e a Caatinga são os ecossistemas de onde provém grande parte das espécies que se desenvolvem em áreas de restinga (FREIRE, 1990). Para Rizzini (1997), a flora da restinga originou-se inteiramente da

Floresta Atlântica, sendo tão recente o terreno em que se desenvolve que sequer houve tempo para especiação em grande escala, contudo, este autor menciona a ocorrência de espécies endêmicas. De qualquer forma, o endemismo ente as plantas de ocorrência na planície litorânea é baixo (ARAÚJO; LACERDA, 1987).

Apenas na década de 80 aumentaram, em número, os estudos florísticos nas florestas de restinga, mas sem um planejamento que coordenasse os esforços em nível nacional. Revisões dos estudos botânicos (PEREIRA, 1990; LACERDA *et al.*, 1993; PEREIRA; GOMES, 1994; SUGIYAMA, 1998; ASSIS, 1999; PEREIRA; ARAÚJO, 2000) mostraram ser razoavelmente conhecida a flora de restingas do Rio de Janeiro e Espírito Santo e, em menor grau as de São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Em outros Estados, foram efetuados apenas estudos isolados, como no Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Paraná.

Levando-se em conta que a flora das planícies costeiras do Estado de São Paulo está entre as que foram pouco estudadas, principalmente quando comparadas aos estudos sobre vegetações interioranas (ASSIS, 1999), justificam-se os trabalhos que enfatizem estudos sobre a florística de formações florestais que se desenvolvem sobre a restinga.

Cabe ressaltar que ainda se conhece muito pouco sobre a florística e dinâmica das formações florestais de restinga, que permitam a definição de uma diversidade adequada e única para o Estado, ou mesmo na regionalização desta por setores do litoral paulista. Nas florestas de restinga, um tensor sazonal é o encharcamento do solo no período das chuvas, que atua como fator de perturbação na definição florística e particulariza os processos da dinâmica florestal (RODRIGUES, 2000).

Ao estudar trechos de florestas sobre e entre cordões arenosos no município de Caraguatatuba, Mantovani (1992) observou que, em pequena

escala, já ocorreram alterações florísticas e estruturais na vegetação da restinga.

Um outro fator de perturbação à vegetação de restinga é o extrativismo seletivo, praticado pelas classes sociais da população litorânea de mais baixa renda, visando o comércio de plantas ornamentais e de artesanatos, como forma de complementação de renda (RODRIGUES, 2000).

Embora com sinais de perturbação antrópica, grandes remanescentes da formação florestal de restinga são observados ao longo do litoral do Estado de São Paulo. Muitas áreas de floresta de restinga, que sofreram perturbações antrópicas que não promoveram alterações significativas do solo e de sua dinâmica da água, ainda apresentam grande capacidade de regeneração natural (RODRIGUES, 2000).

Um ecossistema perturbado dispõe de meios próprios para a sua regeneração, contando com os bancos de sementes e de plântulas, bem como com a vegetação de entorno, que possibilita a chuva de sementes (BAITELLO; MANTOVANI, 2000).

Uma floresta regenerada, assim como uma floresta primária, não é um ecossistema estático, mas sim um ecossistema dinâmico que estará, em algum momento, sujeito a perturbações naturais, as quais alteram constantemente sua estrutura e seu funcionamento, permitindo a coexistência de espécies no tempo e no espaço. Frequentemente espécies que dominam as etapas sucessionais tardias (secundárias tardias e clímáticas) não se estabelecem em uma superfície aberta, necessitando da sombra fornecida pelos colonizadores das seres iniciais (pioneiras e secundárias iniciais), num processo de facilitação (GUARIGUATA; OSTERTAG, 2002).

Deve ser destacado que reconhecer, inventariar e manter as diferenças entre ecossistemas, populações e seres da mesma espécie

(valorizando-se a variabilidade genética), são aspectos importantes para auxiliar na conservação da biodiversidade (BARBOSA, 2000a).

A Ilha Comprida é uma planície litorânea de gênese recente e a ela estão associados a alternância de cordões e intercordões lodosos úmidos, encharcados ou inundados, formando um complexo de áreas secas e áreas úmidas que se inicia a partir da linha de preamar e engloba as próprias dunas. Nos cordões arenosos, o revestimento vegetal apresenta-se de porte variável entre arbustivo a arbóreo, aumentando o gradiente do litoral para o interior (NOFFS, 1989).

Para Ilha Comprida, Kirizawa *et al.* (1992) apresentaram um mapa da vegetação, descrevendo as principais formações e mencionando as espécies mais representativas, afirmando que esta ilha é um sistema extremamente frágil e que, em função de uma ocupação desordenada, se encontra em processo crescente de degradação.

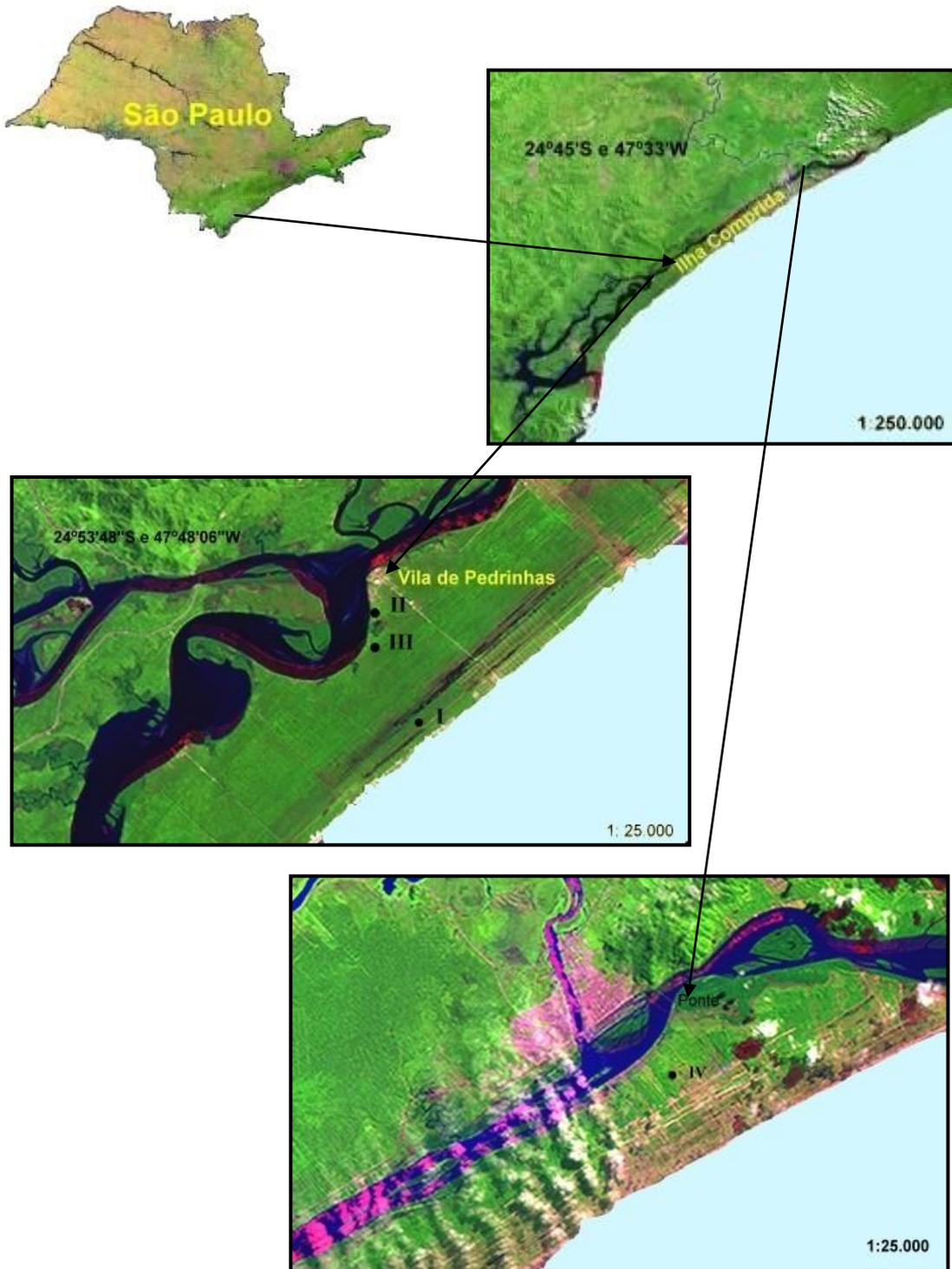
Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi listar as espécies arbustivas e arbóreas existentes nas quatro áreas amostradas (duas de floresta alta e duas de floresta baixa de restinga), que apresentam um histórico de perturbação, bem como, ao longo das trilhas, ruas ou estradas entre elas, averiguando quais são as espécies de ocorrência comum, além de propiciar informações ecológicas sobre as espécies encontradas, para a utilização em trabalhos de recuperação de áreas degradadas.

Partindo-se da premissa de que as espécies arbóreas ou arbustivas, de ampla distribuição geográfica, e que recolonizassem naturalmente diferentes regiões de um mesmo ecossistema, poderiam ser as mais recomendadas para acelerar a regeneração de uma área degradada onde a resiliência fosse muito pequena ou inexistente, procurou-se verificar se espécies arbustivas ou arbóreas de ocorrência nas florestas de restinga de Ilha Comprida são ou não de ampla distribuição geográfica.

## 2 . MATERIAL E MÉTODOS

### a) Seleção da área de trabalho

O município de Ilha Comprida, localizado a aproximadamente 24°45'S e 47°33'W, no Boqueirão Norte (sede da Prefeitura), possui uma área territorial de 252km<sup>2</sup> e faz parte do Complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia-Iguape – SP (Figura 1). Com 74km de praias e 3 a 5km de largura, sua menor distância da costa em linha reta é de 0,31km (ILHA COMPRIDA, 1996). Apresenta clima tropical úmido, com uma temperatura média anual de 22°C, tendo sido registradas, entre os meses de julho de 1999 e março de 2000, temperaturas entre 7 e 39°C. Mesmo tendo sofrido intenso processo de especulação imobiliária, ainda é um dos locais do litoral paulista que se encontra parcialmente preservado (LAMPARELLI, 1999) e foi selecionada tendo em vista esse estado de conservação das florestas de restinga.



**Figura 1:** Imagem orbital com posição colorida falsa cor da planície litorânea do Sistema Estuarino-Lagunar de Cananéia-Iguape (Litoral Sul do Estado de São Paulo), com destaque para a Ilha Comprida (escala 1:250.000). Em detalhe (escala 1:25.000) estão indicadas as áreas de trabalho: Trilha da Costa do Ouro (I), Trilha do Juruvaúva (II), Trilha da Praia (III), nas imediações da Vila de Pedrinhas e a da Margem do Rio Candapuí (IV), próxima à Ponte Prefeito Laércio Ribeiro, modificado de Miranda (2002) - cartas SG-23-V-A, SG-23-V-A-IV-3 e SG-23-V-A-IV-2.

## b) Caracterização das áreas de trabalho

Foram selecionadas quatro áreas, com histórico de perturbação, e por apresentarem fisionomias diferentes, sendo classificadas de acordo com a Resolução CONAMA 07/96, de 23/07/1996 (CONAMA, 1996):

**Área I** - Trilha da Costa do Ouro (aproximadamente 24°55'05"S e 47°46'53"W): Floresta Baixa de Restinga em estágio avançado de regeneração, distando cerca de 200m da linha da praia, sobre o primeiro cordão arenoso, apresentando um substrato arenoso de origem predominantemente marinha, fino e seco, de cor clara (esbranquiçado); sem a presença de riachos ou charcos; fisionomia arbórea, com dossel aberto em algumas áreas; estrato inferior aberto; árvores em geral com 3 a 6m de altura, havendo algumas com 8m; parte das árvores com ramos tortuosos e presença de vários indivíduos com ramificação desde a base; pequena amplitude diamétrica dos caules (1 a 10cm), raramente ultrapassando 17cm; grande quantidade de epífitas, com destaque para as bromeliáceas e as orquidáceas, presença de trepadeiras em pequena quantidade; fina camada de serapilheira (1 a 4cm), com grande quantidade de folhas não decompostas e acúmulo em pequenas depressões do terreno, topografia quase plana; trama de raízes superficiais observada em locais onde ocorre o maior acúmulo de folhiço. Presença de ruínas de uma construção civil nas circunvizinhanças.

**Área II** – Trilha do Juruvaúva (aproximadamente 24°54'12"S e 47°47'52"W): Floresta Alta de Restinga em estágio médio de regeneração, situada atrás do segundo cordão arenoso e numa antiga "roça caiçara de mandioca" (cultura de *Manihot* sp.) abandonada há 33 anos (VENTURA, com. pess., 1999)<sup>1</sup> e recolonizada naturalmente pelas espécies da região; substrato arenoso de origem predominantemente marinha, fino úmido e de cor clara (branco-acinzentado), com topografia suavemente ondulada, apresentando áreas onde se formam pequenos cursos d'água e charcos nos períodos chuvosos, estando

---

<sup>1</sup> Décio José Ventura, Prefeito Municipal de Ilha Comprida, Comunicação pessoal, 1999.

presentes nesses trechos as plantas de maior porte; camada fina de serapilheira (1 a 4cm) na maior parte do terreno, sendo mais espessa nas áreas de depressões, com folhas parcialmente decompostas; trama de raízes superficiais; fisionomia arbórea, com estrato predominante arbóreo; presença de poucos indivíduos com caules e ramos tortuosos, sendo a maioria de fuste reto e pouco ramificados; amplitude diamétrica variando de 1 a 13cm, embora com a presença de indivíduos com 35cm de diâmetro; árvores com 3 a 8m de altura, com algumas atingindo os 14m; presença de muitas epífitas (bromeliáceas, orquidáceas, pteridófitas, briófitas e líquens), com poucas hemi-epífitas (aráceas); sub-bosque representado por bromeliáceas, pteridófitas e aráceas terrestres, árvores jovens e arbustos; face adjacente a uma trilha de intenso movimento de grupos de ecoturismo quase desprovida de orquidáceas; na parte mais alta do terreno, apresenta uma pequena clareira de cerca de 6 x 6m em seu interior, que é utilizada por uma família da população local para a “secagem de musgo” (*Sphagnum* sp.), uma das formas de extrativismo vegetal da região; presença de espécies exóticas (abacateiro, jabuticabeira, jambeiro, castanha-da-praia e João-bolão) na trilha de acesso ao local e em áreas próximas.

**Área III - Trilha da Praia** (aproximadamente 24°54'08"S e 47°47'32"W): Floresta Alta de Restinga, em estágio avançado de regeneração, situada na trilha em direção à praia, aproximadamente no meio do percurso entre o manguezal e a costa, próxima à várzea do Rio Candapuí; com fisionomia arbórea e dossel fechado; estrato predominantemente arbóreo; com sub-bosque predominantemente formado por plantas jovens do estrato arbóreo; camada de húmus e serapilheira com 10 a 40cm de espessura, com trama de raízes no interior da mesma; substrato arenoso predominantemente de origem marinha, fino, úmido e compacto, de cor escura (pardo-amarronzado); árvores em geral com 5 a 11m de altura, raramente ocorrendo indivíduos com 13m; árvores com fuste ramificado a partir de cerca de 2m de altura; maioria dos caules com diâmetro entre 1 e 15cm, com alguns indivíduos atingindo 42cm; alta diversidade e quantidade de epífitas (pteridófitas, bromeliáceas, aráceas,

orquidáceas, briófitas e líquens); *Clusia criuva* ocorre como hemi-epífita; topografia suavemente inclinada em direção à várzea do Rio Candapuí, com cerca de 20% da área inundável no período das cheias (fevereiro a março); presença de alguns indivíduos de *Euterpe edulis* derrubados por corte com ferramentas, indicando atividade de palmiteiros.

**Área IV** – Floresta da Margem do Rio Candapuí (aproximadamente 24°43'55"S e 47°32'40"W): Floresta Baixa de Restinga, num trecho muito antropizado e em processo de urbanização, no Boqueirão Norte, situada na Av. Candapuí Sul com a Av. 1, a cerca de 80m além da margem do Rio Candapuí; substrato arenoso de origem predominantemente marinha, fino, úmido e de coloração clara (amarelado); não inundável na maioria da área, exceto por uma depressão com cerca de 5 x 5m onde se forma um charco no período das chuvas; topografia com suaves ondulações arenosas quase paralelas; fisionomia arbórea com dossel aberto em alguns trechos; estrato herbáceo com grande quantidade de gramíneas e bromeliáceas; árvores em geral com 3 a 5m de altura, raramente ultrapassando os 7m; árvores com ramos não tortuosos e presença de poucos indivíduos ramificados desde a base; maioria dos caules com diâmetros variando de 2 a 15cm, ocorrendo alguns indivíduos com cerca de 30cm de diâmetro; considerável diversidade e quantidade de epífitas (bromeliáceas, orquidáceas, pteridófitas e líquens) e trepadeiras (malpighiáceas, *Vanilla* sp. e aráceas, entre outras); fina camada de serapilheira (1 a 4cm), com grande quantidade de folhas parcialmente decompostas; trama de raízes superficiais mais evidente nas depressões do terreno, onde ocorre maior acúmulo de folhiço; degradação ambiental notada pela presença, no chão, de quantidade de galhos e de troncos de árvores cortadas, para uso na construção civil, e da mineração de areia para aterros, principalmente na borda lateral direita e ao fundo da mata.

As coordenadas geográficas das áreas selecionadas foram obtidas com o auxílio de um aparelho de GPS (MAGELLAN, modelo 2000XL, Taiwan).

### **c) Coleta, identificação e obtenção de dados do material botânico**

As coletas de material botânico foram realizadas através de caminhadas, segundo um roteiro de visitas mensais (em média 2 dias/mês), entre maio de 1999 e março de 2002, nas áreas de trabalho, além da floresta de restinga nas circunvizinhanças da Vila de Pedrinhas (aproximadamente 24°53'S e 47°50'W) e em uma área do Boqueirão Norte (aproximadamente 24°43'S e 47°32'W).

Entre uma área e outra, também foram sendo coletadas, ao longo das trilhas, ruas ou estradas, amostras de espécies consideradas distintas das presentes nas 4 áreas de trabalho. No trajeto pelas ruas ou estradas, não foram consideradas as espécies exóticas, sendo inclusas na listagem florística apenas quando presentes no interior de alguma das áreas inventariadas ou nas trilhas percorridas no interior da floresta de restinga.

Foram coletadas pelo menos 5 amostras botânicas de cada espécie arbórea ou arbustiva, de preferência férteis, que foram herborizados conforme o padrão proposto por Fidalgo e Bononi (1989).

Para a identificação das famílias das espécies encontradas foi utilizado o sistema de Cronquist (1981) e as modificações devidas às recomendações em APG (1988) para as fanerógamas, Filo Anthophyta (MARGULIS; SCHWARTZ, 2001) e o de Tryon e Tryon (1982) para pteridófitas, Filo Filicinophyta (MARGULIS; SCHWARTZ, 2001).

Duplicatas do material herborizado, após a identificação, foram depositadas no Centro de Educação Ambiental de Ilha Comprida, bem como no Herbário da Universidade Estadual Paulista - Campus de Rio Claro (HRCB).

Os dados fenológicos (floração e frutificação)<sup>2</sup>, além do hábito e porte (estimado com a utilização de uma vara telescópica), assim como sobre a ocorrência das espécies nas diferentes áreas florestais de restinga, foram obtidos de observações efetuadas durante as caminhadas, cujo roteiro de visitas foi sistematizado (dois dias a cada duas semanas), entre maio de 1999 e setembro de 2002, ao longo das trilhas e nas áreas amostradas.

Para todas as espécies amostradas foram efetuadas indicações quanto à exigência de luz, conforme sugestões de Durigan *et al.* (1997), Barbosa (1997; 2000b) e Lorenzi (1998a; 1998b).

Por comparação com listagens de espécies fornecidas por Barros *et al.* (1991), para a Ilha do Cardoso (SP), Menezes-Silva (1998), para a Ilha do Mel (PR), Pereira e Araújo (2000), para as restingas do Rio de Janeiro e do Espírito Santo, Barbosa *et al.* (2003), para espécies de ocorrência natural no Estado de São Paulo e por NYBG (2003), para espécies de ocorrência em diferentes Estados brasileiros, verificou-se a distribuição geográfica das espécies nativas identificadas no presente estudo.

Os nomes populares das plantas foram obtidos consultando-se os funcionários (viveiristas) do Viveiro Municipal de Espécies Florestais de Ilha Comprida, na Vila de Pedrinhas, bem como, moradores da região.

Levou-se em conta, para a classificação do local de ocorrência das espécies, o critério adotado na Resolução CONAMA 07/96 (CONAMA, 1996).

---

<sup>2</sup> Aparecem no texto em algarismos romanos, que se referem aos meses em que foram observados.

#### d) Levantamento florístico

As avaliações (qualitativa e quantitativa) da vegetação arbórea e arbustiva foram realizadas através do método de parcelas contíguas, adicionadas numa progressão aritmética de base 2 (Figura 2), para determinação da suficiência de amostragem, adaptado a partir do proposto por Mueller-Dombois e Ellenberg (1974) e Matteucci e Colma (1982).

As três áreas selecionadas nos arredores da Vila de Pedrinhas e a do Boqueirão Norte foram subdivididas em parcelas contíguas de 10 x 10m, marcadas por estacas de madeira instaladas no chão, de onde se esticaram linhas de nylon que possibilitaram a individualização de cada parcela. Cada área demarcada tinha 100 x 100m (1ha) e a presença de 100 parcelas, conforme a Figura 2.

100	99	98	97	96	95	94	93	92	91
81	80	79	78	77	76	75	74	73	90
64	63	62	61	60	59	58	57	72	89
49	48	47	46	45	44	43	56	71	88
36	35	34	33	32	31	42	55	70	87
25	24	23	22	21	30	41	54	69	86
16	15	14	13	20	29	40	53	68	85
9	8	7	12	19	28	39	52	67	84
4	3	6	11	18	27	38	51	66	83
1	2	5	10	17	26	37	50	65	82

**Figura 2:** Esquema alusivo a uma área (1ha) subdividida em parcelas contíguas adicionadas numa progressão aritmética de base 2, onde os números indicam a seqüência em que as mesmas foram percorridas para o levantamento florístico.

Este método constituiu-se na locação inicial de uma parcela de 10 x 10m, que, segundo Pinto (1989), é uma medida aleatória tomada devido à análise visual prévia da vegetação e da facilidade de cálculo. Em seguida, a área amostrada foi aumentada, repetidamente, adicionando-se uma nova faixa de 10m de largura, na lateral e ao fundo da anterior (Figura 2), até que a ocorrência do número de espécies adicionadas a uma listagem se tornou mínima. A atividade seguinte foi a de assinalar em um gráfico o número acumulado de espécies novas em função do aumento da área de amostragem, obtendo-se uma curva assintótica, quando a área amostrada foi considerada suficiente e representativa do estande da vegetação em estudo.

Tomou-se o cuidado de alocar a primeira parcela a, pelo menos, 10m da borda das trilhas, desprezando-se esta faixa inicial, com o intuito de minimizar possíveis efeitos de borda ou mesmo da ação antrópica ocasionada por turistas que freqüentemente transitam por esses trechos, não raramente, coletando flores, plantas ou outras partes delas.

#### **e) Avaliações**

Em cada uma das parcelas foram efetuadas avaliações qualitativas da vegetação, com o intuito de ser determinada a proporção entre as espécies, averiguando quais são as mais comuns nas diferentes formações vegetais, bem como a área de suficiência amostral.

Nas parcelas demarcadas, procedeu-se ao levantamento florístico, através da contagem e identificação (além do estabelecimento da altura) de todas as plantas lenhosas com altura igual ou superior a 1,5m e perímetro à altura do peito (1,3m a partir do solo) igual ou superior a 3cm. Estabeleceu-se, então, o percentual de ocorrência da espécie em cada área, dividindo-se o número de indivíduos da espécie pelo total de indivíduos arbóreos da área.

A similaridade florística entre as áreas amostradas foi calculada pelo Coeficiente de Sorensen (S), de acordo com Mueller-Dombois e Ellenberg (1974), com base na seguinte fórmula:

$$S = \frac{2a}{(2a + b + c)}$$

onde: a = espécies em comum entre as áreas 1 e 2

b = espécies exclusivas da área 1

c = espécies exclusivas da área 2

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As coletas efetuadas permitiram a identificação de 112 espécies arbóreas e arbustivas (encontrando-se distribuídas em 38 famílias), das quais 6 foram introduzidas.

Considerando as 106 espécies nativas encontradas, a família Myrtaceae foi a que se apresentou com o maior número de espécies amostradas (16), seguida por Fabaceae (6), Melastomataceae (6), Arecaceae (5) e Rubiaceae (5), apresentando-se as demais com 1 a 4 espécies, que agrupadas por Filos e por famílias estão, a seguir, listadas:

#### FILICINOPHYTA

##### CYATHEACEAE

*Trichipteris atrovirens* (Langsd. & Fish.)  
Tryon: Carrasco 136; HRCB 36684.  
Nome Popular: Xaxim. Hábito: arbóreo,  
com 2 a 5m de altura,  
umbrófila/heliófila. Local de ocorrência:  
Floresta Alta de Restinga; Floresta  
Baixa de Restinga. Fértil: VIII, IX, X.

#### ANTHOPHYTA

##### ANACARDIACEAE

*Schinus terebinthifolius* Raddi: Carrasco  
162; HRCB 36667. Nome Popular:  
Aroeira vermelha; Hábito: arbóreo, com  
2 a 5m de altura, heliófila. Local de  
ocorrência: Floresta Alta de Restinga.  
Floração: IV. Frutificação: V, VI, VII.

*Tapirira guianensis* Aubl.: Carrasco 199;  
HRCB 36668. Nome Popular: Copiuva;  
Hábito: arbóreo, com 8 a 14m de altura,  
heliófila. Local de ocorrência: Floresta  
Alta de Restinga; Floresta Baixa de

Restinga. Floração: X, XI, XII, I.  
Frutificação: XII, I, II, III, IV, V.

#### **ANNONACEAE**

*Annona glabra* L.: Carrasco 139; HRCB 36671. Nome popular: Araticum. Hábito: arbóreo, com 3 a 6m de altura, heliófila. Local de ocorrência: Floresta Baixa de Restinga, na transição para o Manguezal. Frutificação: III, IV, V.

*Guatteria australis* A. St.-Hil.: Carrasco 19 e 84; HRCB: 36674 e 36673. Nome popular: Pindaúva preta. Hábito: arbóreo, com 2 a 6m de altura, umbrófila/heliófila. Local de ocorrência: Floresta Alta de Restinga; Floresta Baixa de Restinga. Floração: I, III, VII, VIII, IX, X, XI, XII. Frutificação: I, II, III, VII, VIII, IX, X, XI, XII.

*Xylopia brasiliensis* Spreng.: Carrasco 131; HRCB 36672. Nome popular: Pinho bravo. Hábito: arbóreo, com 3 a 5m de altura, heliófila. Local de ocorrência: Floresta Baixa de Restinga. Floração: XII.

*Xylopia langsdorffiana* A.St.-Hil & Tul.: Carrasco 188; HRCB 36670. Nome popular: Pindaúva fêmea. Hábito: arbóreo, com 5 a 9m de altura, umbrófila. Local de ocorrência: Floresta Alta de Restinga. Floração: IV, V, VI, VII, IX, X, XI. Frutificação: I, V, VI, VII, IX, X, XI, XII.

#### **AQUIFOLIACEAE**

*Ilex amara* (Vell.) Loes.: Carrasco 196 e 205; HRCB 36676 e 36675. Nome popular: Caúna lisa. Hábito: arbóreo, com 4 a 8m de altura, heliófila. Local de ocorrência: Floresta Alta de Restinga; Floresta Baixa de Restinga. Floração: XI, XII, I, II. Frutificação: XII, I, II, III.

*Ilex pseudobuxus* Reissek: Carrasco 14 e 106; HRCB 36678 e 36677. Nome popular: Caúna miúda, Caúna branca ou Cauninha. Hábito: arbóreo, com 3 a 12m de altura, heliófila. Local de ocorrência: Floresta Alta de Restinga; Floresta Baixa de Restinga. Floração: I, II, III, IV, V, VI. Frutificação: II, III, IV, V, VI, VII.

*Ilex theezans* Mart. ex Reissek: Carrasco 20, 61, 70, 107 e 151; HRCB 36683, 36681, 36682, 36680 e 36679. Nome popular: Caúna grande. Hábito: arbóreo, com 5 a 12m de altura, heliófila. Local de ocorrência: Floresta Alta de Restinga; Floresta Baixa de Restinga. Floração: IX, X, XI. Frutificação: I, II, III, IV, V, VI, VII.

#### **ARECACEAE**

*Bactris setosa* Mart. Nome popular: Tucum. Hábito: estipe, com 2 a 4m de altura, umbrófila/heliófila. Local de ocorrência: Floresta Alta de Restinga. Frutificação: VIII, IX, X.

*Butia capitata* Beccari; Nome popular: Butiá. Hábito: estipe, com 2 a 4m de altura, heliófila. Local de ocorrência: Floresta Baixa de Restinga e Campo de Butiá. Floração: I, XII. Frutificação: I, II.

*Euterpe edulis* Mart. Nome popular: Palmito Jissara, Jussara. Hábito: estipe, com 4 a 10m de altura, heliófila. Local de ocorrência: Floresta Alta de Restinga; Floresta Baixa de Restinga. Frutificação: I, II, III, IV, V, VI, VII.

*Geonoma schottiana* Mart.: Carrasco 185; HRCB 36669. Nome popular: Gamiova; Hábito: estipe, com 2 a 4m de altura, umbrófila/heliófila. Local de ocorrência: Floresta Alta de Restinga; Floresta Baixa de Restinga. Frutificação: I, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII.

*Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman; Nome popular: Jerivá, Jaruvá; Hábito: estipe, com 4 a 9m de altura, heliófila. Local de ocorrência: Floresta Alta de Restinga; Floresta Baixa de Restinga. Floração: I, II, III, IV. Frutificação: V, VI, VII, VIII.

#### **ASTERACEAE**

*Vernonia puberula* Less.: Carrasco 180; HRCB 36666. Nome popular: Capurussova; Hábito: arbustivo a arbóreo, com 3 a 5m de altura, heliófila. Local de ocorrência: na borda da Floresta Alta de Restinga. Floração: X, XI.

### **BIGNONIACEAE**

*Jacaranda macrantha* Cham.: Carrasco 47; HRCB 36662. Nome popular: Carova, Caroba. Hábito: arbóreo, com 3 a 6m de altura, heliófila. Local de ocorrência: Floresta Alta de Restinga; Floresta Baixa de Restinga. Floração: X, XI. Frutificação: I, XII.

*Jacaranda puberula* Cham.: Carrasco 48; HRCB 36664. Nome popular: Carova preta, Carova do brejo, Carobinha. Hábito: arbustivo, com 2 a 3m de altura, heliófila. Local de ocorrência: na transição Floresta Baixa de Restinga para a Floresta Paludosa; Floresta Alta de Restinga. Floração: X, XI, XII, I, II, III. Frutificação: I, II, III, IV, V.

*Tabebuia cassinoides* (Lam.) DC.: Carrasco 49; HRCB 36663. Nome popular: Caxeta. Hábito: arbóreo, com 3 a 6m de altura, heliófila. Local de ocorrência: Floresta Paludosa. Floração: III, IV, V, VII, IX, X, XI. Frutificação: I, II, III, V, IX, X, XI, XII.

### **BOMBACACEAE**

*Bombacopsis glabra* L.: Carrasco 108; HRCB 36665. Nome popular: Castanha da praia. Hábito: arbóreo, com 3 a 6m de altura, heliófila. Espécie introduzida (exótica), ocorrendo nas ruas da Vila de Pedrinhas e na Floresta Alta de Restinga em médio estágio de regeneração. Floração: VI, XI. Frutificação: II, III, IV, V, VI, VII.

### **CAESALPINIACEAE**

*Senna pendula* (Wild.) H.S. Irwin & Barneby var. *glabrata* H.S. Irwin & Barneby: Carrasco 147; HRCB 36620. Nome popular: Aleluia. Hábito: arbóreo, com 3 a 6m de altura, heliófila. Local de ocorrência: Floresta Alta de Restinga; Floresta Baixa de Restinga. Floração: I, II, III, IV, V, VI, VIII. Frutificação: II, III, IV, V, VI, VII, VIII.

### **CECROPIACEAE**

*Cecropia glaziovii* Sneathl.: Carrasco 124; HRCB 36695. Nome popular: Embaúva vermelha, Embaúba vermelha. Hábito: arbóreo, com 4 a 7m de altura, heliófila. Local de ocorrência: na transição entre

a Floresta Baixa de Restinga e o Manguezal. Floração: XII, III. Frutificação: I, IV.

*Cecropia pachystachya* Trecul: Carrasco 129; HRCB 36694. Nome popular: Embaúva branca, Embaúba branca. Hábito: arbóreo, com 4 a 7m de altura, heliófila. Local de ocorrência: Floresta Alta de Restinga; Floresta Baixa de Restinga. Floração: II, V, XII. Frutificação: I, III, IV, V, VI, VII.

*Coussapoa microcarpa* (Schott) Rizzini: Carrasco 95; HRCB 36696. Nome popular: Figueira. Hábito: arbóreo, com 4 a 6m de altura, heliófila. Local de ocorrência: Floresta Alta de Restinga. Frutificação: I.

### **CELASTRACEAE**

*Maytenus robusta* Reissek: Carrasco 4 e 26; HRCB 36692 e 36693. Nome popular: Cuinha. Hábito: arbóreo, com 2 a 7m de altura, heliófila. Local de ocorrência: Floresta Alta de Restinga; Floresta Baixa de Restinga. Floração: VII, IX, XII. Frutificação: I, II, III, IV, V, VI, VII.

### **CHRYSOBALANACEAE**

*Hirtella hebeclada* Moric.: Carrasco 206; HRCB 36690. Nome popular: Folha grande do brejo. Hábito: arbóreo, com 3 a 5m de altura, umbrófila/heliófila. Local de ocorrência: Floresta Baixa de Restinga. Floração: XI.

*Licania octandra* Kuntze: Carrasco 138; HRCB 36691. Nome popular: Farinha seca. Hábito: arbóreo, com 4 a 8m de altura, heliófila. Local de ocorrência: Floresta Alta de Restinga. Floração: XII, I. Frutificação: III, IV, V, VI, VII, IX.

### **CLUSIACEAE**

*Calophyllum brasiliensis* Cambess.: Carrasco 24; HRCB 36688. Nome popular: Guanandi. Hábito: arbóreo, com 5 a 13m de altura, heliófila. Local de ocorrência: Floresta Alta de Restinga; Floresta Baixa de Restinga; em áreas inundáveis. Floração: V, XI. Frutificação: III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI.

*Clusia criuva* Cambess.: Carrasco 39 e 90. HRCB 36687 e 36686. Nome popular: Manguerona, Manguerana, Mangue bravo. Hábito: arbóreo, podendo ocorrer como hemi-epífita, com 4 a 13m de altura, heliófila. Local de ocorrência: Floresta Alta de Restinga; Floresta Baixa de Restinga. Floração: I, III, IX, XI, XII. Frutificação: I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, X.

*Garcinia gardneriana* (Planch & Triana) Zappi: Carrasco 56: HRCB 36689. Nome popular: Vacupari, Bacupari. Hábito: arbóreo, com 5 a 7m de altura, heliófila. Local de ocorrência: Floresta Alta de Restinga; Floresta Baixa de Restinga. Floração: X. Frutificação: I, V, VI.

#### CUNONIACEAE

*Weinmannia paulliniaefolia* Pohl ex Ser.: Carrasco 87; HRCB 36685. Nome popular: Jacareperana. Hábito: arbóreo, com 5 a 8m de altura, heliófila. Local de ocorrência: Floresta Alta de Restinga. Floração e frutificação: não observadas.

#### ERICACEAE

*Gaylussacia brasiliensis* Meisn.: Carrasco 17; HRCB 36654. Nome popular: Camarinha. Hábito: arbustivo, com 2 a 3m de altura, heliófila. Local de ocorrência: Floresta Baixa de Restinga; Floresta Alta de Restinga. Floração: I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, XI, XII. Frutificação: I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, XII.

#### ERYTHROXYLACEAE

*Erythroxylum amplifolium* (Mart.) Schult.: Carrasco 64; HRCB 36653. Nome popular: Pimentinha. Hábito: arbustivo ou arbóreo, com 2 a 5m de altura, heliófila. Local de ocorrência: Floresta Alta de Restinga; Floresta Baixa de Restinga. Floração: VII, VIII, IX, X, XI. Frutificação: VII, VIII, IX, X, XI, XII.

#### EUPHORBIACEAE

*Alchornea triplinervia* (Spreng.) Mull. Arg.: Carrasco 176 e 192; HRCB 36649 e 36650. Nome popular: Tapiá. Hábito: arbóreo, com 5 a 10m de altura,

heliófila. Local de ocorrência: Floresta Alta de Restinga; Floresta Baixa de Restinga. Floração: IX. Frutificação: XII.

*Croton macrobothrys* Baill.: Carrasco 71; HRCB 36647. Nome popular: Erva carrapateira. Hábito: arbóreo, com 3 a 6m de altura, umbrófila/heliófila. Local de ocorrência: Floresta Alta de Restinga; Floresta Baixa de Restinga. Floração: I, X. Frutificação: III, XII.

*Maprounea guianensis* Aubl.: Carrasco 165; HRCB 36648. Hábito: arbóreo, com 4 a 6m de altura, heliófila. Local de ocorrência: Floresta Baixa de Restinga. Floração: XII.

*Pera glabrata* (Schott) Baill.: Carrasco 91 e 193; HRCB 36652 e 36651. Nome popular: Tabocuva. Hábito: arbóreo, com 4 a 10m de altura, heliófila. Local de ocorrência: Floresta Alta de Restinga; Floresta Baixa de Restinga. Floração: I, II, VI, IX, XI, XII. Frutificação: I, II, III, IV, V, XII.

#### FABACEAE

*Andira fraxinifolia* Benth.: Carrasco 29 e 197; HRCB 36623 e 36622. Nome popular: Jacarandá do mato. Hábito: arbóreo, com 3 a 7m de altura, heliófila. Local de ocorrência: Floresta Alta de Restinga; Floresta Baixa de Restinga. Floração: X, XI. Frutificação: I, II, III, IV, V, VI, XII.

*Dalbergia ecastophyllum* Taub.: Carrasco 2: HRCB 36621. Nome popular: Marmelo do mangue. Hábito: arbustivo, com 2 a 4m de altura, heliófila. Local de ocorrência: Escrube da Restinga, Floresta Baixa de Restinga; na transição da Floresta Baixa de Restinga para o Manguezal. Floração: II, III, IV. Frutificação: III, IV, V, VI, VII.

*Erythrina speciosa* Andrews: Carrasco 172; HRCB 36616. Nome popular: Mulungú, Feijão bravo. Hábito: arbóreo, com 3 a 5m de altura, heliófila. Local de ocorrência: na transição da Floresta Baixa de Restinga para o Manguezal. Floração: VII, VIII, IX. Frutificação: VII, VIII, IX, X.

*Hymenolobium janeirense* Kuhlmann var *stipulatum* (N. Mattos) H. C. Lima: Carrasco 128; HRCB 36619. Nome popular: Gracuí. Hábito: arbóreo, com 4 a 10m de altura, heliófila. Local de ocorrência: Floresta Alta de Restinga. Floração: II, XI. Frutificação: III, IV, XII.

*Ormosia arborea* (Vell.) Harms: Carrasco 137; HRCB 36617. Nome popular: Olho de cabra vermelho. Hábito: arbóreo, com 5 a 11m de altura, heliófila. Local de ocorrência: Floresta Alta de Restinga. Floração: III, IV. Frutificação: III, IV, V, VII, VIII.

*Sophora tomentosa* L.: Carrasco 5; HRCB 36618. Nome popular: Aleluia cascuda. Hábito: arbustivo a arbóreo, com 2 a 4m de altura, heliófila. Local de ocorrência: na transição da Floresta Baixa de Restinga para o Manguezal. Floração: IV. Frutificação: V, VI, VII.

#### FLACOURTIACEAE

*Casearia sylvestris* Sw.: Carrasco 183; HRCB 36661. Nome popular: Guaçatonga, Árvore de macuco. Hábito: arbóreo, com 4 a 6m de altura, umbrófila/heliófila. Hábitat: Floresta Baixa de Restinga. Floração: IX. Frutificação: X, XI.

#### LACISTEMATACEAE

*Lacistema cf lucidum* Schnizl. : Carrasco 41 e 67; HRCB 36656 e 36655. Nome popular: Guruguva. Hábito: arbóreo, com 4 a 8m de altura, heliófila. Local de ocorrência: Floresta Baixa de Restinga. Floração: IX. Frutificação: X, XI.

#### LAURACEAE

*Nectandra grandiflora* Nees & Mart. ex Nees: Carrasco 203; HRBC 36657. Nome popular: Canela sebo. Hábito: arbóreo, com 5 a 11m de altura, heliófila. Local de ocorrência: Floresta Baixa de Restinga. Floração: VI. Frutificação: II, III.

*Nectandra oppositifolia* Nees: Carrasco 150; HRCB 36660. Nome popular: Canela amarela. Hábito: arbóreo, com 6 a 12m de altura, heliófila. Local de

ocorrência: Floresta Baixa de Restinga. Floração: I, IV. Frutificação: IX, X.

*Ocotea odorifera* (Vell.) J.G.Rohwer  
Nome popular: Canela sassafrás. Hábito: arbóreo, com 6 a 12m de altura, heliófila. Local de ocorrência: Floresta Alta de Restinga. Floração: IV, V. Frutificação: VI, V, XII.

*Ocotea pulchella* (Nees) Mez: Carrasco 34 e 198; HRCB 36659 e 36658. Nome popular: Nhumirim, Canela do brejo. Hábito: arbóreo, com 5 a 13m de altura, heliófila. Local de ocorrência: Floresta Alta de Restinga; Floresta Baixa de Restinga. Floração: IV, VII. Frutificação: I, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII.

*Persea americana* Mill. Nome popular: Abacateiro. Hábito: arbóreo, com 3 a 6m de altura, heliófila. Espécie introduzida (exótica), ocorrendo em quintais de casas da Vila de Pedrinhas e na Floresta Alta de Restinga em estágio médio de regeneração. Floração e frutificação: não observadas.

#### MALPIGHIACEAE

*Byrsonima ligustrifolia* Adr. Juss.: Carrasco 12 e 85; HRCB 36561 e 36563. Nome popular: Muchita. Hábito: arbóreo, com 4 a 7m de altura, heliófila. Local de ocorrência: Floresta Alta de Restinga. Floração: I, II, XII. Frutificação: I, II, III, IV, V, VI, XII.

#### MALVACEAE

*Hibiscus tiliaceus* L.: Carrasco 112; HRCB 36562. Nome popular: Algodoeiro da praia. Hábito: arbustivo a arbóreo, com 3 a 5m de altura, heliófila. Local de ocorrência: na transição da Floresta Baixa de Restinga para o Manguezal. Floração: I. Frutificação: II, III.

#### MELASTOMATACEAE

*Clidemia biserrata* DC.: Carrasco 51; HRCB 36566. Nome popular: Pixirica branca; Tapixirica branca. Hábito: arbustivo a arbóreo, com 2 a 4m de altura, umbrófila. Local de ocorrência: Floresta Alta de Restinga; Floresta Baixa de

Restinga. Floração: I, II, III, IX.  
Frutificação: II, III, IV, X.

*Miconia rigidiuscula* Cogn.: Carrasco 178;  
HRCB 36637. Nome popular: Capa  
rosa. Hábito: arbustivo a arbóreo, com  
2 a 4m de altura, umbrófila/heliófila.  
Local de ocorrência: Floresta Alta de  
Restinga; Floresta Baixa de Restinga.  
Floração: IV, XI. Frutificação: IV, V, XII.

*Ossaea* sp.: Carrasco 53; HRCB 36642.  
Nome popular: Tapixirica vermelha;  
Pixirica vermelha. Hábito: arbustivo,  
com 2 a 3m de altura, umbrófila. Local  
de ocorrência: Floresta Alta de  
Restinga. Floração: X. Frutificação: X.

*Tibouchina clavata* (Pers.) Wurdack:  
Carrasco 55 e 200; HRCB 36640 e  
36639. Nome popular: Orelha de gato.  
Hábito: arbustivo, com 1 a 3m de altura,  
heliófila. Local de ocorrência: Floresta  
Baixa de Restinga. Floração: I, II, III, IV,  
V, VI, VII, X, XI, XII. Frutificação: I, II,  
III, IV, V, VI, VII, X, XI, XII.

*Tibouchina trichopoda* Baill.: Carrasco 50,  
113 e 201; HRCB 36638; 36564 e  
36565. Nome popular: Jacatirão.  
Hábito: arbóreo, com 5 a 9m de altura,  
heliófila. Local de ocorrência: Floresta  
Baixa de Restinga; na transição da  
Floresta Baixa de Restinga para a  
Floresta Paludosa; Floresta Alta de  
Restinga. Floração: I, II, III, V, VI, VII,  
VIII, X, XI, XII. Frutificação: I, II, III, V,  
VI, VII, VIII, X, XI, XII.

#### MELIACEAE

*Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.: Carrasco  
135; HRCB 36631. Nome popular:  
Cajarana, Canjerana. Hábito: arbóreo,  
com 4 a 10m de altura, umbrófila/  
heliófila. Local de ocorrência: Floresta  
Alta de Restinga. Floração: XI, XII.  
Frutificação: V, VI.

*Cedrela fissilis* Vell. Nome popular:  
Cedrinho. Hábito: arbóreo, com 4 a 10m  
de altura, umbrófila/heliófila. Local de  
ocorrência: Floresta Alta de Restinga.  
Frutificação: VIII, IX.

*Guarea macrophylla* subsp. *tuberculata*  
(Vell.) T. D. Pennington: Carrasco 3;  
HRCB 36632. Nome popular: Café

bravo. Hábito: arbóreo, com 3 a 8m de  
altura, heliόfila. Local de ocorrência:  
Floresta Alta de Restinga; Floresta  
Baixa de Restinga. Floração: III, XI.  
Frutificação: VI, VII, IX, XI.

*Trichilia silvatica* C. DC.: Carrasco 167;  
HRCB 36560. Nome popular: Café do  
mato. Hábito: arbustivo a arbóreo, com  
2 a 5m de altura, heliόfila. Local de  
ocorrência: Floresta Alta de Restinga.  
Floração: V, VI, VII. Frutificação: V, VI,  
VII, VIII.

#### MIMOSACEAE

*Abarema brachystachya* (Candolle) Barn. &  
Grimes: Carrasco 57, HRCB 36624.  
Nome popular: Olho de cabra azul.  
Hábito: arbustivo a arbóreo, com 2 a 4m  
de altura, heliόfila. Local de ocorrência:  
Floresta Alta de Restinga; Floresta  
Baixa de Restinga. Floração: II, III, IV,  
VIII, X, XI. Frutificação: I, II, III, IV, V, VI,  
VIII, X, XII.

*Abarema langsdorfii* (Benthe.) Barn. &  
Grimes: Carrasco 28 e 62; HRCB 36627  
e 36626. Nome popular: Timbuva.  
Hábito: arbóreo, com 5 a 10m de altura,  
heliόfila. Local de ocorrência: Floresta  
Alta de Restinga; Floresta Baixa de  
Restinga. Floração: I, II, III, IV, V, VI, IX,  
X, XI. Frutificação: I, II, III, IV, V, VI, X,  
XI, XII.

*Inga vera* Willd. subsp. *affinis* T. D. Penn.:  
Carrasco 43; HRCB 36625. Nome  
popular: Ingá. Hábito: arbóreo, com 6 a  
12m de altura, heliόfila. Local de  
ocorrência: Floresta Alta de Restinga.  
Floração: IX, X, XI, XII. Frutificação: I, II,  
III, IV.

#### MORACEAE

*Ficus gomelleira* Kunth & Bouche: Carrasco  
134; HRCB 36629. Nome popular:  
Figueira grande. Hábito: arbóreo, com 5  
a 12m de altura, heliόfila. Local de  
ocorrência: Floresta Baixa de Restinga.  
Floração e frutificação: não observadas.

*Ficus guaranitica* Schodot: Carrasco 72;  
HRCB 36630. Nome popular:  
Figueirinha. Hábito: arbóreo, com 5 a  
10m de altura, heliόfila. Local de

ocorrência: Floresta Alta de Restinga.  
Floração: IV, X. Frutificação: IV, X, XI.

*Maclura tinctoria* D. Don ex Stend.:  
Carrasco 204; HRCB 36628. Nome  
popular: Tajuva. Hábito: arbóreo, com 6  
a 15m de altura, heliófila. Local de  
ocorrência: Floresta Alta de Restinga.  
Floração: I. Frutificação: II.

#### MYRSINACEAE

*Cybianthus peruvianus* (A. DC.) Miq.:  
Carrasco 163; HRCB 36643. Nome  
popular: Tapororoca rosa, Capororoca  
rosa. Hábito: arbóreo, com 4 a 6m de  
altura, umbrófila/heliófila. Local de  
ocorrência: Floresta Baixa de Restinga.  
Floração: XI. Frutificação: V, VII.

*Rapanea ferruginea* (Ruiz & Pav.) Miq.:  
Carrasco 143; HRCB 36645. Nome  
popular: Tapororoca, Capororoca.  
Hábito: arbóreo, com 4 a 6m de altura,  
heliófila. Local de ocorrência: Floresta  
Alta de Restinga. Floração e  
frutificação: não observadas.

*Rapanea parvifolia* (A. DC.) Mez: Carrasco  
22 e 164; HRCB 36646 e 36644. Nome  
popular: Tapororoca miúda, Tapororoca  
da praia, Capororoca miúda,  
Capororoca da praia. Hábito: arbóreo,  
com 2 a 5m de altura, heliófila. Local de  
ocorrência: Floresta Alta de Restinga;  
Floresta Baixa de Restinga; Escrube da  
Restinga. Floração: III, VI, VIII, XII.  
Frutificação: I, II, IV, VII, VIII, IX, X, XII.

*Rapanea umbellata* Mez: Carrasco 177;  
HRCB 36641. Nome popular:  
Tapororoca-açu, Capororoca-açu.  
Hábito: arbóreo, com 4 a 14m de altura,  
heliófila. Local de ocorrência: Floresta  
Baixa de Restinga; Floresta Alta de  
Restinga. Floração: II, III, VIII, IX.  
Frutificação: II, III, IV, V, VI, VIII, IX, X,  
XI, XII.

#### MYRTACEAE

*Eugenia sulcata* Spring ex Mart.: Carrasco  
25 e 25A; HRCB 36598 e 36599. Nome  
popular: Murta. Hábito arbóreo, com 3 a  
7m de altura, heliófila/umbrófila. Local  
de ocorrência: Floresta Alta de  
Restinga; Floresta Baixa de Restinga.  
Floração: IX. Frutificação: IX, X, XI, XII.

*Eugenia umbelliflora* O. Berg: Carrasco 6;  
HRCB 36601. Nome popular: Apê açu.  
Hábito: arbóreo, com 4 a 10m de altura,  
heliófila. Local de ocorrência: Floresta  
Alta de Restinga; Floresta Baixa de  
Restinga. Floração: VI. Frutificação: VII,  
VIII, IX, X, XI.

*Eugenia uniflora* O. Berg: Carrasco: 175;  
HRCB 36604. Nome popular: Pitanga.  
Hábito: arbóreo, com 3 a 6m de altura,  
heliófila/umbrófila. Local de ocorrência:  
Floresta Alta de Restinga. Floração: IX.  
Frutificação: X.

*Gomidesia affinis* (Cambess.) D. Legrand.:  
Carrasco 35 e 86; HRCB 36607 e  
36608. Nome popular: Batitô grande.  
Hábito: arbóreo, com 2 a 5m de altura,  
heliófila/umbrófila. Local de ocorrência:  
Floresta Alta de Restinga; Floresta  
Baixa de Restinga. Floração: III, IV, V,  
VIII. Frutificação: V, VI, VIII, IX, XII.

*Gomidesia fenzliana* O. Berg: Carrasco 18  
e 92; HRCB 36611 e 36610. Nome  
popular: Papaguêla, Rapa-guêla.  
Hábito: arbóreo, com 2 a 9m de altura,  
heliófila. Local de ocorrência: Floresta  
Baixa de Restinga; Floresta Alta de  
Restinga. Floração: I, II, III, IV, X, XI.  
Frutificação: III, IV, V, VI, VII, VIII.

*Gomidesia* sp.: Carrasco 161; HRCB  
36609. Nome popular: Papaguelinha.  
Hábito: arbustivo a arbóreo, com 2 a 4m  
de altura, heliófila. Local de ocorrência:  
Floresta Baixa de Restinga. Floração:  
VII. Frutificação: VIII.

*Myrcia acuminatissima* O. Berg: Carrasco  
16 e 171; HRCB 36614 e 36615. Nome  
popular: Coração de Negro, Batitô.  
Hábito: arbóreo, com 2 a 5m de altura,  
heliófila/umbrófila. Local de ocorrência:  
Floresta Alta de Restinga. Floração: I, II,  
IV, XI. Frutificação: VI, VII, VIII, IX, X,  
XI, XII.

*Myrcia fallax* DC.: Carrasco 181; HRCB  
36602. Nome popular: Coração tinto.  
Hábito: arbóreo, com 3 a 6m de altura,  
heliófila. Local de ocorrência: Floresta  
Alta; Floresta Baixa de Restinga.  
Floração: XI. Frutificação: XI, XII.

*Myrcia grandiflora* Cambess.: Carrasco 76;  
HRCB 36590. Nome popular: Vopuma.

- Hábito: arbóreo, com 4 a 8m de altura, heliófila. Local de ocorrência: Floresta Alta de Restinga. Floração: IX. Frutificação: X.
- Myrcia multiflora* (Lam.) DC.: Carrasco 80, 91, 122 e 123; HRCB 36594, 36593, 36591 e 36592. Nome popular: Cambuí. Hábito: arbóreo, com 4 a 11m de altura, heliófila. Local de ocorrência: Floresta Baixa de Restinga; Floresta Alta de Restinga. Floração: I, II, XII. Frutificação: I, II, III, IV, V.
- Myrcia* sp. (1): Carrasco 30 e 96; HRCB 36587 e 36588. Nome popular: Murta brava. Hábito: arbóreo, com 2 a 6m de altura, heliófila. Local de ocorrência: Floresta Alta de Restinga; Floresta Baixa de Restinga. Floração: IX, X, XI, XII. Frutificação: I, II, III, X, XI, XII.
- Myrcia* sp. (2): Carrasco 44; HRCB 36603. Nome popular: Vamirim ferro. Hábito: arbóreo, com 4 a 11m de altura, heliófila. Local de ocorrência: Floresta Alta de Restinga; Floresta Baixa de Restinga. Frutificação: V, VI, VII.
- Myrcia* sp. (3): Carrasco 160; HRCB 36589. Nome popular: Vamirim ferro. Hábito: arbóreo, com 4 a 6m de altura, heliófila. Local de ocorrência: Floresta Alta de Restinga. Frutificação: VIII.
- Myrcia* sp. (4): Carrasco 116 e 132; HRCB 36605 e 36606. Nome popular: Vamirim. Hábito: arbóreo, com 3 a 12m de altura, heliófila. Local de ocorrência: Floresta Alta de Restinga; Floresta Baixa de Restinga. Floração: I, II, III. Frutificação: III, IV, V, VI, VIII.
- Myrciaria cauliflora* (Mart.) O. Berg Nome popular: Jabuticaba; Hábito: arbóreo, com 3 a 8m de altura, heliófila. Espécie introduzida (exótica) presente na Floresta Alta de Restinga. Frutificação: IX.
- Pimenta pseudocaryophyllus* var. *hoehnei* (Burret) Landrun: Carrasco 32 e 194; HRCB 36596 e 36597. Nome popular: Cataia. Hábito: arbóreo, com 3 a 6m de altura, heliófila/umbrófila. Local de ocorrência: Floresta Alta de Restinga; Floresta Baixa de Restinga. Floração: IX, X. Frutificação: I, II, XI, XII.
- Psidium cattleyanum* Sabine: Carrasco 69 e 191; HRCB 36612 e 36613. Nome popular: Araçá, Araçá da praia. Hábito: arbóreo, com 3 a 8m de altura, heliófila. Local de ocorrência: Floresta Baixa de Restinga; Floresta Alta de Restinga.. Floração: II, III, IX, X. Frutificação: I, II, III, IV, V, VI, XII.
- Syzygium cuminii* (L.) Skeeds: Carrasco 98; HRCB 36600. Nome popular: João bolão. Hábito: arbóreo, com 4 a 8m de altura, heliófila. Espécie introduzida (exótica), ocorrendo na Floresta Alta de Restinga. Floração: IV, XI. Frutificação: I, VI, XII.
- Syzygium jambos* (L.) Alston: Carrasco 202; HRCB 36595. Nome popular: Jambo, Jambro. Hábito: arbóreo, com 5 a 7m de altura, heliófila. Espécie introduzida (exótica) na Floresta Alta de Restinga e na Floresta Baixa de Restinga. Floração: XII. Frutificação: I.

#### NYCTAGINACEAE

*Guapira nitida* (Mart. ex J. A. Schmidt.) Lundell: Carrasco 27 e 190; HRCB 36698 e 36697. Nome popular: Maria mole. Hábito: arbóreo, com 3 a 7m de altura, heliófila/umbrófila. Local de ocorrência: Floresta Alta de Restinga; Floresta Baixa de Restinga. Floração: I, II, IX, X. Frutificação: I, II, XI, XII.

*Guapira opposita* (Vellozo) Reitz: Carrasco 114; HRCB 36699. Nome popular: Maria mole. Hábito: arbóreo, com 3 a 7m de altura, heliófila. Local de ocorrência: Floresta Alta de Restinga; Floresta Baixa de Restinga. Floração: XII. Frutificação: I.

#### RUBIACEAE

*Alibertia myrciifolia* K. Schum.: Carrasco 123; HRCB 36557. Hábito: arbóreo, com 3 a 6m de altura, heliófila. Local de ocorrência: Floresta Alta de Restinga. Floração: I.

*Amaioua intermedia* Mart.: Carrasco 79; HRCB 36555. Nome popular: Guruguva verdadeira. Hábito: arbóreo, com 3 a 6m de altura, umbrófila. Local de ocorrência: Floresta Baixa de Restinga. Floração: V, XII. Frutificação: V, XII.

*Posoqueria latifolia* Roem. & Schult.: Carrasco 187; HRCB 36556. Nome popular: Grão de mico. Hábito: arbóreo, com 4 a 8m de altura, heliófila. Local de ocorrência: Floresta Alta de Restinga. Floração e frutificação: não observadas.

*Psychotria carthagenensis* Jacq.: Carrasco 168; HRCB 36559. Nome popular: Erva de gralha. Hábito: arbustiva a arbórea, com 3 a 5m de altura, umbrófila. Local de ocorrência: Floresta Alta de Restinga. Floração: VII. Frutificação: VIII.

*Psychotria hoffmannseggiana* (Roem. & Schult.) Mull. Arg.: Carrasco 101 e 179; HRCB 36554. Nome popular: Capa rosa. Hábito: arbustivo a arbóreo, com 3 a 5m de altura, umbrófila/heliófila. Local de ocorrência: Floresta Alta de Restinga; Floresta Baixa de Restinga. Floração: I, II, III, IV, V, VI. Frutificação: II, III, IV, V, VI, VII.

#### RUTACEAE

*Esenbeckia grandiflora* Mart.: Carrasco 103; HRCB 36558. Nome popular: Pitaguará. Hábito: arbóreo, com 3 a 5m de altura, heliófila/umbrófila. Local de ocorrência: Floresta Alta de Restinga. Floração: I. Frutificação: I.

#### SAPINDACEAE

*Cupania oblongifolia* Mart.: Carrasco 54; HRCB 36578. Nome popular: Cuvatã. Hábito: arbórea, com 5 a 14m de altura, heliófila. Local de ocorrência: Floresta Baixa de Restinga; Floresta Alta de Restinga. Floração: III, IV, IX, X. Frutificação: IV, V, VI, IX, X, XI.

*Dodonea viscosa* L.: Carrasco 173; HRCB 36577. Nome popular: Vassourinha da praia. Hábito: arbóreo, com 3 a 6m de altura, heliófila. Hábito: Floresta Baixa de Restinga. Floração: VIII.

*Matayba elaeagnoides* Radlk.: Carrasco 31 e 60; HRCB 36575 e 36576. Nome popular: Cuvatã. Hábito: arbóreo, com 5 a 14m de altura, heliófila. Local de ocorrência: Floresta Alta de Restinga. Floração: IX, X. Frutificação: IX, X, XI.

*Sapindus saponaria* L.: Carrasco 59 e 189; HRCB 36580 e 36579. Nome popular: Saboeiro. Espécie introduzida (exótica) na região, freqüentemente utilizada na arborização das ruas, ocorrendo também na transição da Floresta Alta de Restinga para o Manguezal. Hábito: arbóreo, com 5 a 9m de altura, heliófila. Floração: IX. Frutificação: X, XI.

#### SAPOTACEAE

*Manilkara subsericea* (Mart.) Dubard.: Carrasco 174; HRCB 36568. Nome popular: Maçaranduba. Hábito: arbóreo, com 4 a 10m de altura, heliófila. Local de ocorrência: Floresta Alta de Restinga. Floração e frutificação: não observadas.

*Pouteria grandiflora* (A. DC.) Baehni: Carrasco 145; HRCB 36567. Nome popular: Guacá. Hábito: arbóreo, com 3 a 7m de altura, heliófila. Local de ocorrência: Floresta Alta de Restinga. Frutificação: V, VII.

*Pouteria beaurepairei* (Glaziov & Raunk.) Baehni: Carrasco 75 e 119; HRCB 36570 e 36569. Nome popular: Batatá. Hábito: arbóreo, com 3 a 8m de altura. Local de ocorrência: Floresta Alta de Restinga; Floresta Baixa de Restinga. Floração: IX. Frutificação: I, X, XI, XII.

#### SOLANACEAE

*Brunfelsia pauciflora* Benth.: Carrasco 81; HRCB 36574. Nome popular: Manacá do brejo. Hábito: arbóreo, com 3 a 6m de altura, heliófila. Local de ocorrência: Floresta Alta de Restinga. Floração: I, II, III, XII.

*Cestrum laevigatum* Schlecht.: Carrasco 148; HRCB 36573. Hábito: arbóreo, com 3 a 5m de altura, umbrófila/heliófila. Local de ocorrência: Floresta Alta de Restinga. Floração: XI. Frutificação: I, XII.

*Solanum pseudoquina* A. St.-Hil.: Carrasco 68 e 99; HRCB 36572 e 36571. Nome popular: Canema. Hábito: arbóreo, com 4 a 7m de altura, heliófila. Local de ocorrência: Floresta Alta de Restinga. Floração: I, XI, XII. Frutificação: I, II, III, IV, V, VI, VII, XII.

#### THEACEAE

*Gordonia fruticosa* (Schrader) Keng:  
Carrasco 186; HRCB 36582. Nome  
popular: Jacareperana. Hábito: arbóreo,  
com 4 a 6m de altura, heliófila. Local de  
ocorrência: Floresta Alta de Restinga.  
Floração: I.

*Ternstroemia brasiliensis* Cambess.:  
Carrasco 83; HRCB 36581. Nome  
popular: Bajuruvoca. Hábito: arbóreo,  
com 4 a 12m de altura, heliófila. Local  
de ocorrência: Floresta Alta de  
Restinga; Floresta Baixa de Restinga.  
Floração: I, II, III, IV, V, XI, XII.  
Frutificação: II, III, IV, V, VI, VII, XII.

#### THYMELAEACEAE

*Daphnopsis racemosa* Griseb.: Carrasco 25  
e 184; HRCB 36584 e 36583. Nome  
popular: Uvira. Hábito: arbóreo, com 4 a  
11m de altura, heliófila. Local de  
ocorrência: Floresta Alta de Restinga;  
Floresta Baixa de Restinga. Floração:  
IV, IX. Frutificação: IV, IX, X, XI.

#### ULMACEAE

*Trema micrantha* (L.) Blume: Carrasco 105  
e 195; HRCB 36585 e 36586. Nome  
popular: Pindaúva vermelha. Hábito:  
arbóreo, com 5 a 9m de altura, heliófila.  
Local de ocorrência: Floresta Baixa de  
Restinga; Floresta Alta de Restinga.  
Floração: I, II, III, XI, XII. Frutificação: I,  
II, III, IV, XII.

Ao relacionar a ocorrência das espécies identificadas em formações florestais de restinga em Ilha Comprida com sua ocorrência em outras regiões do país (Tabela I), constatou-se que a flora amostrada é, de ampla distribuição geográfica, constituída por espécies eurióicas.

Constata-se, na Tabela I, que das 100 espécies relacionadas (já que houve a exclusão de 6 amostras identificadas somente pelo gênero), 54 são de ocorrência comum entre a Ilha Comprida, a da Ilha do Cardoso (BARROS *et al.*, 1991), em São Paulo, e a Ilha do Mel (MENEZES-SILVA, 1998), no Paraná. Entre a Ilha do Mel (PR) e a Ilha Comprida ocorreram 63 espécies comuns; entre a Ilha Comprida e a Ilha do Cardoso (SP), ocorreram 73 espécies comuns, indicando que essas três ilhas apresentam florestas com pequenas variações florísticas.

Mesmo contando com a ocorrência de espécies distintas e com diferentes mosaicos vegetacionais de natureza florestal, a proximidade destas três ilhas costeiras, que pertencem ao mesmo complexo estuarino-lagunar, faz com que estejam sujeitas a condições climáticas semelhantes. Estes fatores

teriam influências sobre a vegetação, selecionando as espécies que ocuparam tais ambientes.

**TABELA I:** Relação de espécies encontradas em Ilha Comprida, agrupadas por famílias, e sua ocorrência em Estados brasileiros. Os índices associados às siglas dos Estados referem-se às fontes, onde: 1 = Barros *et al.* (1991); 2 = Barbosa *et al.* (2003); 3 = Menezes-Silva (1998); 4 = Pereira e Araújo (2000) e 5 = NYBG (2003).

Famílias / espécies	Estados brasileiros de ocorrência
<b>Anacardiaceae</b>	
<i>Schinus terebinthifolius</i>	PR <sup>3 e 5</sup> , SP <sup>1 e 2</sup> , RJ <sup>4</sup> , ES <sup>4</sup> , MG <sup>5</sup> , BA <sup>5</sup>
<i>Tapirira guianensis</i>	PR <sup>3</sup> , SP <sup>1, 2 e 5</sup> , RJ <sup>4 e 5</sup> , ES <sup>4 e 5</sup> , PE <sup>5</sup> , PA <sup>5</sup> , AM <sup>5</sup> , AC <sup>5</sup>
<b>Annonaceae</b>	
<i>Annona glabra</i>	PR <sup>3</sup> , SP <sup>1 e 2</sup> , RJ <sup>4</sup> , PA <sup>5</sup>
<i>Guatteria australis</i>	PR <sup>3</sup> , SP <sup>1 e 2</sup>
<i>Xylopia brasiliensis</i>	SP <sup>2 e 5</sup> , ES <sup>5</sup>
<i>Xylopia langsdorffiana</i>	PR <sup>3</sup> , SP <sup>1 e 2</sup>
<b>Aquifoliaceae</b>	
<i>Ilex amara</i>	RS <sup>5</sup> , SC <sup>5</sup> , PR <sup>3 e 5</sup> , SP <sup>2 e 5</sup> , RJ <sup>4 e 5</sup> , MG <sup>5</sup> , BA <sup>5</sup>
<i>Ilex pseudobuxus</i>	RS <sup>5</sup> , SC <sup>5</sup> , PR <sup>3 e 5</sup> , SP <sup>1 e 2</sup> , MG <sup>5</sup>
<i>Ilex theezans</i>	PR <sup>3</sup> , SP <sup>1 e 2</sup> , RJ <sup>4</sup>
<b>Arecaceae</b>	
<i>Bactris setosa</i>	PR <sup>3</sup> , SP <sup>1</sup> , RJ <sup>4</sup> , ES <sup>4</sup> , BA <sup>5</sup>
<i>Butia capitata</i>	RS <sup>5</sup> , SC <sup>5</sup> , PR <sup>5</sup> , SP <sup>1 e 2</sup>
<i>Euterpe edulis</i>	PR <sup>3</sup> , SP <sup>1 e 2</sup> , RJ <sup>4</sup> , ES <sup>4</sup> , BA <sup>5</sup>
<i>Geonoma schottiana</i>	PR <sup>3</sup> , SP <sup>1 e 2</sup> , RJ <sup>4 e 5</sup> , ES <sup>4</sup>
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	PR <sup>3</sup> , SP <sup>1 e 2</sup> , RJ <sup>4</sup> , MG <sup>5</sup>
<b>Asteraceae</b>	
<i>Vernonia puberula</i>	PR <sup>3 e 5</sup> , SP <sup>1</sup>
<b>Bignoniaceae</b>	
<i>Jacaranda macrantha</i>	SP <sup>2</sup> , ES <sup>5</sup> , BA <sup>5</sup>
<i>Jacaranda puberula</i>	SC <sup>5</sup> , PR <sup>3 e 5</sup> , SP <sup>1 e 5</sup> , RJ <sup>5</sup> , ES <sup>4 e 5</sup> , MG <sup>5</sup> , BA <sup>5</sup> , GO <sup>5</sup>
<i>Tabebuia cassinoides</i>	PR <sup>3 e 5</sup> , SP <sup>1, 2 e 5</sup> , RJ <sup>4 e 5</sup> , ES <sup>4 e 5</sup> , BA <sup>5</sup>
<b>Caesalpiniaceae</b>	
<i>Senna pendula</i> var. <i>glabrata</i>	BA <sup>5</sup>
<b>Cecropiaceae</b>	
<i>Cecropia glaziovi</i>	SP <sup>1, 2 e 5</sup> , RJ <sup>4</sup>
<i>Cecropia pachystachya</i>	PR <sup>3</sup> , SP <sup>1 e 2</sup> , ES <sup>5</sup> , SE <sup>5</sup>
<i>Coussapoa microcarpa</i>	SC <sup>5</sup> , PR <sup>3 e 5</sup> , SP <sup>1, 2 e 5</sup> , RJ <sup>4 e 5</sup> , ES <sup>5</sup>
<b>Celastraceae</b>	
<i>Maytenus robusta</i>	PR <sup>3</sup> , SP <sup>2 e 5</sup> , RJ <sup>4</sup>
<b>Chrysobalanaceae</b>	
<i>Hirtella hebeclada</i>	SC <sup>5</sup> , PR <sup>3 e 5</sup> , SP <sup>1, 2 e 5</sup> , RJ <sup>5</sup> , ES <sup>5</sup> , MG <sup>5</sup> , GO <sup>5</sup>
<i>Licania octandra</i>	SP <sup>2</sup> , RJ <sup>5</sup> , ES <sup>5</sup> , MG <sup>5</sup>
<b>Clusiaceae</b>	
<i>Calophyllum brasiliensis</i>	PR <sup>3</sup> , SP <sup>1 e 2</sup> , RJ <sup>4</sup> , ES <sup>4</sup>
<i>Clusia criuva</i>	SC <sup>5</sup> , PR <sup>3 e 5</sup> , SP <sup>1, 2 e 5</sup> , RJ <sup>4 e 5</sup> , ES <sup>4</sup> , MG <sup>5</sup> , BA <sup>5</sup> , GO <sup>5</sup>
<i>Garcinia gardneriana</i>	PR <sup>3</sup> , SP <sup>1 e 2</sup>
<b>Cunoniaceae</b>	
<i>Weinmannia paulliniaefolia</i>	PR <sup>3</sup> , SP <sup>1</sup>
<b>Cyatheaceae</b>	
<i>Trichipteris atrovirens</i>	PR <sup>3</sup>
<b>Ericaceae</b>	
<i>Gaylussacia brasiliensis</i>	SC <sup>5</sup> , PR <sup>3 e 5</sup> , SP <sup>1, 2 e 5</sup> , RJ <sup>4 e 5</sup> , ES <sup>4 e 5</sup> , MG <sup>5</sup> , BA <sup>5</sup>

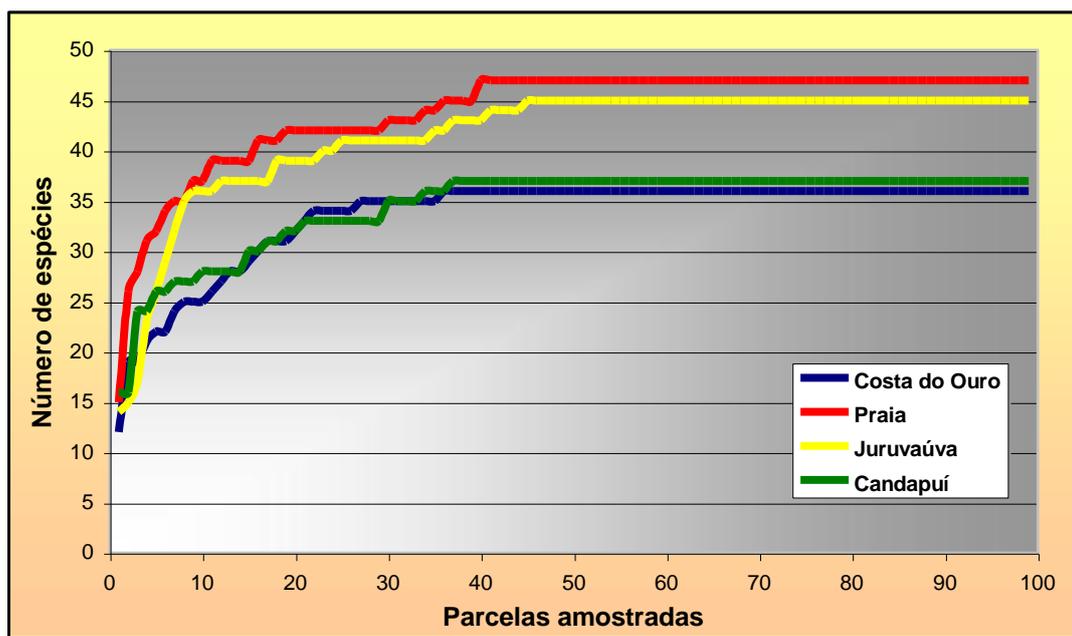
TABELA I – continuação

Famílias / espécies	Estados brasileiros de ocorrência
<b>Erythroxylaceae</b>	
<i>Erythroxylum amplifolium</i>	SC <sup>5</sup> , PR <sup>3e5</sup> , SP <sup>2e5</sup> , BA <sup>5</sup> , GO <sup>5</sup>
<b>Euphorbiaceae</b>	
<i>Alchornea triplinervia</i>	SC <sup>5</sup> , PR <sup>3e5</sup> , SP <sup>1,2e5</sup> , RJ <sup>4</sup> , ES <sup>4</sup> , BA <sup>5</sup> , GO <sup>5</sup> , AM <sup>5</sup> , AC <sup>5</sup>
<i>Croton macrobothrys</i>	SP <sup>1</sup>
<i>Maprounea guianensis</i>	SP <sup>1</sup> , ES <sup>4</sup> , AM <sup>5</sup> , AC <sup>5</sup> , RR <sup>5</sup>
<i>Pera glabrata</i>	SC <sup>5</sup> , PR <sup>3e5</sup> , SP <sup>1,2e5</sup> , RJ <sup>4e5</sup> , ES <sup>4e5</sup> , BA <sup>5</sup> , AC <sup>5</sup>
<b>Fabaceae</b>	
<i>Andira fraxinifolia</i>	SC <sup>5</sup> , PR <sup>3e5</sup> , SP <sup>2e5</sup> , RJ <sup>4e5</sup> , ES <sup>4e5</sup> , MG <sup>5</sup> , BA <sup>5</sup> , GO <sup>5</sup> , PE <sup>5</sup>
<i>Dalbergia ecastophyllum</i>	PR <sup>5</sup> , SP <sup>1e2</sup> , RJ <sup>4</sup> , ES <sup>4</sup>
<i>Erythrina speciosa</i>	SP <sup>1e2</sup> , RJ <sup>5</sup> , ES <sup>5</sup> , BA <sup>5</sup>
<i>Hymenolobium janeirensis</i> var. <i>stipulatum</i>	SP <sup>1e2</sup> , RJ <sup>4</sup>
<i>Ormosia arborea</i>	PR <sup>5</sup> , SP <sup>1e2</sup> , RJ <sup>4</sup> , ES <sup>4</sup>
<i>Sophora tomentosa</i>	PR <sup>5</sup> , SP <sup>1e2</sup> , RJ <sup>4</sup> , ES <sup>4</sup> , BA <sup>5</sup>
<b>Flacourtiaceae</b>	
<i>Casearia sylvestris</i>	RS <sup>5</sup> , SC <sup>5</sup> , PR <sup>5</sup> , SP <sup>1,2e5</sup> , RJ <sup>5</sup> , ES <sup>5</sup> , BA <sup>5</sup> , AC <sup>5</sup>
<b>Lacistemataceae</b>	
<i>Lacistema</i> cf. <i>lucidum</i>	PR <sup>5</sup> , SP <sup>5</sup> , PA <sup>5</sup>
<b>Lauraceae</b>	
<i>Nectandra grandiflora</i>	RS <sup>5</sup> , SC <sup>5</sup> , PR <sup>5</sup> , SP <sup>1,2e5</sup> , RJ <sup>5</sup>
<i>Nectandra oppositifolia</i>	RS <sup>5</sup> , SC <sup>5</sup> , PR <sup>5</sup> , SP <sup>5</sup> , ES <sup>5</sup> , MG <sup>5</sup> , BA <sup>5</sup>
<i>Ocotea odorifera</i>	SC <sup>5</sup> , PR <sup>5</sup> , SP <sup>2e5</sup> , RJ <sup>5</sup> , ES <sup>5</sup> , MG <sup>5</sup> , PE <sup>5</sup>
<i>Ocotea pulchella</i>	RS <sup>5</sup> , SC <sup>5</sup> , PR <sup>3e5</sup> , SP <sup>1,2e5</sup> , RJ <sup>4e5</sup> , MG <sup>5</sup> , GO <sup>5</sup>
<b>Malpighiaceae</b>	
<i>Byrsonima ligustrifolia</i>	SC <sup>5</sup> , PR <sup>3e5</sup> , SP <sup>1,2e5</sup> , RJ <sup>5</sup> , BA <sup>5</sup>
<b>Malvaceae</b>	
<i>Hibiscus tiliaceus</i>	PR <sup>3e5</sup> , SP <sup>1,2e5</sup> , RJ <sup>5</sup> , BA <sup>5</sup> , MA <sup>5</sup>
<b>Melastomataceae</b>	
<i>Clidemia biserrata</i>	SP <sup>2</sup> , RJ <sup>4e5</sup> , ES <sup>4</sup> , BA <sup>5</sup>
<i>Miconia rigidiuscula</i>	PR <sup>3</sup> , SP <sup>1e2</sup> , ES <sup>4</sup>
<i>Tibouchina clavata</i>	PR <sup>3e5</sup> , SP <sup>5</sup> , RJ <sup>4</sup>
<i>Tibouchina trichopoda</i>	PR <sup>3e5</sup> , SP <sup>1,2e5</sup> , RJ <sup>4e5</sup> , ES <sup>4</sup> , GO <sup>5</sup>
<b>Meliaceae</b>	
<i>Cabralea canjerana</i>	SC <sup>5</sup> , PR <sup>3e5</sup> , SP <sup>1,2e5</sup> , RJ <sup>5</sup> , BA <sup>5</sup> , AC <sup>5</sup>
<i>Cedrela fissilis</i>	RS <sup>5</sup> , SC <sup>5</sup> , PR <sup>5</sup> , SP <sup>5</sup> , RJ <sup>5</sup> , BA <sup>5</sup> , AC <sup>5</sup>
<i>Guarea macrophylla</i> subsp. <i>tuberculata</i>	PR <sup>3</sup> , SP <sup>1,2e5</sup> , RJ <sup>4</sup> , ES <sup>4e5</sup> , BA <sup>5</sup> , AM <sup>5</sup> , AC <sup>5</sup>
<i>Trichilia silvatica</i>	SC <sup>5</sup> , PR <sup>5</sup> , SP <sup>1,2e5</sup> , RJ <sup>4e5</sup> , BA <sup>5</sup>
<b>Mimosaceae</b>	
<i>Abarema brachystachya</i>	PR <sup>3e5</sup> , SP <sup>1,2e5</sup> , ES <sup>5</sup> , RJ <sup>4e5</sup>
<i>Abarema langsdorfii</i>	PR <sup>3</sup> , SP <sup>1e2</sup> , RJ <sup>4</sup>
<i>Inga vera</i> subsp. <i>affinis</i>	RJ <sup>4</sup>
<b>Moraceae</b>	
<i>Ficus gomelleira</i>	PR <sup>3</sup> , SP <sup>1</sup> , RJ <sup>4</sup> , ES <sup>4</sup> , BA <sup>5</sup>
<i>Ficus guaranitica</i>	SP <sup>1e2</sup> , AM <sup>5</sup>
<i>Maclura tinctoria</i>	ES <sup>4</sup> , BA <sup>5</sup>
<b>Myrsinaceae</b>	
<i>Cybianthus peruvianus</i>	SC <sup>5</sup> , PR <sup>3e5</sup> , SP <sup>2</sup>
<i>Rapanea ferruginea</i>	PR <sup>3</sup> , SP <sup>1e2</sup>
<i>Rapanea parvifolia</i>	PR <sup>3</sup> , SP <sup>1e2</sup> , RJ <sup>4</sup> , ES <sup>4</sup>
<i>Rapanea umbellata</i>	RS <sup>5</sup> , SC <sup>5</sup> , PR <sup>3e5</sup> , SP <sup>1,2e5</sup> , RJ <sup>4e5</sup> , ES <sup>4e5</sup> , BA <sup>5</sup> , SE <sup>5</sup> , PE <sup>5</sup>
<b>Myrtaceae</b>	
<i>Eugenia sulcata</i>	SC <sup>5</sup> , PR <sup>3</sup> , SP <sup>1e2</sup> , RJ <sup>4</sup> , ES <sup>4</sup>
<i>Eugenia umbelliflora</i>	PR <sup>3</sup> , SP <sup>1,2e5</sup> , RJ <sup>4</sup> , ES <sup>4</sup>
<i>Eugenia uniflora</i>	PR <sup>3</sup> , RJ <sup>4</sup> , ES <sup>4</sup>
<i>Gomidesia affinis</i>	SP <sup>1,2e5</sup>
<i>Gomidesia fenziiana</i>	PR <sup>3</sup> , SP <sup>1e2</sup> , RJ <sup>4</sup> , ES <sup>4</sup> , BA <sup>5</sup>

TABELA I – continuação

Famílias / espécies	Estados brasileiros de ocorrência
<i>Myrcia acuminatissima</i>	SP <sup>2</sup> , RJ <sup>4</sup> , ES <sup>4</sup> , BA <sup>5</sup> , SE <sup>5</sup>
<i>Myrcia fallax</i>	SP <sup>2</sup> , BA <sup>5</sup> , RR <sup>5</sup> , AC <sup>5</sup>
<i>Myrcia grandiflora</i>	PR <sup>3</sup>
<i>Myrcia multiflora</i>	PR <sup>3e5</sup> , SP <sup>1e2</sup> , RJ <sup>4</sup> , ES <sup>4</sup> , BA <sup>5</sup> , MA <sup>5</sup> , AC <sup>5</sup>
<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i> var. <i>hoehnei</i>	SP <sup>1,2e5</sup>
<i>Psidium cattleianum</i>	PR <sup>3</sup> , SP <sup>1e2</sup> , RJ <sup>4</sup> , ES <sup>4</sup> , BA <sup>5</sup>
<b>Nyctaginaceae</b>	
<i>Guapira nitida</i>	SP <sup>2</sup> , BA <sup>5</sup>
<i>Guapira opposita</i>	PR <sup>3</sup> , SP <sup>1e2</sup> , RJ <sup>4</sup> , ES <sup>4</sup> , BA <sup>5</sup>
<b>Rubiaceae</b>	
<i>Alibertia myrciifolia</i>	SP <sup>1</sup> , BA <sup>5</sup> , CE <sup>5</sup>
<i>Amaioua intermedia</i>	SC <sup>5</sup> , PR <sup>3e5</sup> , SP <sup>1,2e5</sup> , RJ <sup>4e5</sup> , ES <sup>5</sup> , BA <sup>5</sup> , PA <sup>5</sup>
<i>Posoqueria latifolia</i>	SC <sup>5</sup> , PR <sup>3e5</sup> , SP <sup>1,2e5</sup> , RJ <sup>4</sup> , ES <sup>4</sup> , BA <sup>5</sup> , AC <sup>5</sup>
<i>Psychotria carthagenensis</i>	SP <sup>1e2</sup> , BA <sup>5</sup> , CE <sup>5</sup>
<i>Psychotria hoffmannseggiana</i>	SC <sup>5</sup> , PR <sup>5</sup> , SP <sup>1,2e5</sup> , RJ <sup>4</sup> , BA <sup>5</sup> , CE <sup>5</sup>
<b>Rutaceae</b>	
<i>Esenbeckia grandiflora</i>	SC <sup>5</sup> , SP <sup>1,2e5</sup> , RJ <sup>5</sup> , ES <sup>5</sup> , BA <sup>5</sup> , SE <sup>5</sup>
<b>Sapindaceae</b>	
<i>Cupania oblongifolia</i>	SC <sup>5</sup> , PR <sup>3e5</sup> , SP <sup>1,2e5</sup> , RJ <sup>3e5</sup> , ES <sup>5</sup> , BA <sup>5</sup> , GO <sup>5</sup>
<i>Dodonea viscosa</i>	PR <sup>3</sup> , SP <sup>1</sup>
<i>Matayba elaeagnoides</i>	RS <sup>5</sup> , SC <sup>5</sup> , PR <sup>5</sup> , SP <sup>1,2e5</sup> , ES <sup>5</sup> , MS <sup>5</sup> , GO <sup>5</sup>
<b>Sapotaceae</b>	
<i>Manilkara subsericea</i>	SC <sup>5</sup> , PR <sup>3e5</sup> , SP <sup>1,2e5</sup> , RJ <sup>5</sup> , ES <sup>5</sup> , GO <sup>5</sup>
<i>Pouteria grandiflora</i>	PR <sup>5</sup> , SP <sup>5</sup> , ES <sup>5</sup> , RJ <sup>5</sup> , BA <sup>5</sup> , SE <sup>5</sup> , AM <sup>5</sup>
<i>Pouteria beaurepairei</i>	SC <sup>5</sup> , PR <sup>3e5</sup> , BA <sup>5</sup>
<b>Solanaceae</b>	
<i>Brunfelsia pauciflora</i>	PR <sup>5</sup> , SP <sup>1</sup>
<i>Cestrum laevigatum</i>	BA <sup>5</sup>
<i>Solanum pseudoquina</i>	PR <sup>3</sup> , SP <sup>2</sup>
<b>Theaceae</b>	
<i>Gordonia fruticosa</i>	SP <sup>1</sup> , PR <sup>3</sup> , BA <sup>5</sup>
<i>Ternstroemia brasiliensis</i>	PR <sup>3</sup> , SP <sup>1e2</sup> , RJ <sup>4</sup> , ES <sup>4</sup>
<b>Thymelaeaceae</b>	
<i>Daphnopsis racemosa</i>	RJ <sup>4</sup> , BA <sup>5</sup>
<b>Ulmaceae</b>	
<i>Trema micrantha</i>	SC <sup>5</sup> , PR <sup>3e5</sup> , SP <sup>1,2e5</sup> , RJ <sup>4e5</sup> , ES <sup>4e5</sup> , BA <sup>5</sup> , PB <sup>5</sup> , PE <sup>5</sup> , AC <sup>5</sup> , RR <sup>5</sup>

Em relação às quatro áreas perturbadas de floresta de restinga amostradas em Ilha Comprida, a suficiência amostral florística (representatividade de flora), conforme ilustra a Figura 3 (Curva do Coletor), foi obtida com segurança a partir da quadragésima quinta parcela inventariada, quando ocorreu a estabilidade, verificada no gráfico pelo não acréscimo de novas espécies à lista das já amostradas. Isto ocorreu quando a área estudada foi de aproximadamente 70 x 70m, a ponto de em mais quatro parcelas, observar-se a repetição das espécies já amostradas.



**Figura 3:** Gráfico comparativo do número de espécies acumuladas em função das parcelas de florestas de restinga, amostradas em Ilha Comprida (SP): áreas da Trilha da Costa do Ouro, Trilha da Praia, Trilha do Juruvaúva e Margem do Rio Candapuí ("Curva do Coletor").

O levantamento florístico demonstrou a presença de 35 espécies arbóreas ou arbustivas na Trilha da Costa do Ouro, 44 na Trilha do Juruvaúva, 47 na Trilha da Praia e 37 na Margem do Rio Candapuí, conforme a Tabela II. Nas quatro áreas amostradas ocorreram 62 espécies, pertencentes a 29 famílias, com densidade relativa entre elas muito variável, corroborando a idéia de que as florestas de restinga de Ilha Comprida apresentam diferenças entre suas formações florestais, devido às condições ambientais ou até mesmo pelas variadas ações antrópicas sofridas ao longo do tempo. Este último aspecto pode ser evidenciado devido à ocorrência de espécies exóticas, de restos de uma construção civil, proximidade de residências, da existência de áreas outrora ocupadas para cultura de mandioca e da presença de árvores e galhos cortados por ferramentas, no interior da floresta.

Entre essas mesmas áreas verificou-se que o menor número de espécies arbóreas e arbustivas encontradas por hectare foi 35, na Trilha da Costa do Ouro. Os trabalhos de Mantovani (1992), Cesar e Monteiro (1995), Sugiyama (1998) e Assis (1999), demonstraram que existe uma maior

diversidade de espécies em florestas sobre a planície litorânea do Estado de São Paulo do que a encontrada neste estudo, o que sugere que as áreas amostradas, embora em processo de regeneração natural, ainda estão empobrecidas em número de espécies.

A maior densidade ocorreu no trecho da Trilha da Praia, com 7.735 indivíduos/ha, seguida da encontrada na Trilha do Juruvaúva, com 5.002 indivíduos/ha, da Trilha da Costa do Ouro, com 4.335 indivíduos/ha e pela da Margem do Rio Candapuí, com 2.991 indivíduos/ha, conforme a Tabela II.

**TABELA II:** Composição florística das áreas amostradas na Ilha Comprida, indicando o nome científico, a família e a densidade relativa da espécie na área, onde: Área I = Trilha da Costa do Ouro; Área II = Trilha do Juruvaúva; Área III = Trilha da Praia e Área IV = Margem do Rio Candapuí. A classificação sucessional (CL = climácica; EXO = exótica; SI = secundária inicial; SM = sub-mata e ST = secundária tardia) aqui adotada foi a sugerida por Mantovani (com. pess. 2003)<sup>1</sup>.

Nome científico	Família	Área I	Área II	Área III	Área IV	Classificação sucessional
<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	4,09	0,61	6,53	0,10	SI
<i>Guatteria australis</i>	Annonaceae	-----	2,61	0,84	0,19	ST
<i>Ilex amara</i>	Aquifoliaceae	0,12	1,35	-----	-----	CL
<i>Ilex pseudobuxus</i>	Aquifoliaceae	0,69	2,20	2,46	0,25	CL
<i>Ilex theezans</i>	Aquifoliaceae	2,48	0,20	0,42	6,79	CL
<i>Bactris setosa</i>	Arecaceae	-----	0,82	-----	-----	SM
<i>Butia capitata</i>	Arecaceae	-----	-----	-----	0,19	SI
<i>Euterpe edulis</i>	Arecaceae	-----	-----	0,48	-----	SI
<i>Geonoma schottiana</i>	Arecaceae	-----	0,04	1,55	3,78	SM
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Arecaceae	3,17	0,20	-----	0,41	SI
<i>Jacaranda macrantha</i>	Bignoniaceae	-----	-----	0,06	0,10	SI
<i>Jacaranda puberula</i>	Bignoniaceae	-----	-----	0,19	-----	SI
<i>Senna pendula</i>	Caesalpinaceae	0,17	-----	-----	-----	SI
<i>Cecropia pachystachya</i>	Cecropiaceae	-----	-----	0,03	0,06	PI
<i>Maytenus robusta</i>	Celastraceae	6,34	5,02	1,23	2,35	CL
<i>Calophyllum brasiliensis</i>	Clusiaceae	4,38	1,63	3,81	2,89	CL
<i>Clusia criuva</i>	Clusiaceae	4,44	6,85	10,21	5,17	SI
<i>Garcinia Gardneriana</i>	Clusiaceae	0,06	-----	-----	0,03	SI
<i>Trichipteris atrovirens</i>	Cyatheaceae	-----	0,69	2,33	0,19	SM
<i>Licania octandra</i>	Chrysobalanaceae	-----	0,29	-----	-----	CL
<i>Gaylussacia brasiliensis</i>	Ericaceae	-----	2,04	0,58	-----	PI
<i>Erythroxylum amplifolium</i>	Erythroxylaceae	3,58	12,24	10,08	4,70	ST
<i>Alchornea triplinervia</i>	Euphorbiaceae	0,06	-----	0,03	-----	ST
<i>Croton macrobothrys</i>	Euphorbiaceae	-----	2,24	0,03	-----	PI
<i>Pera glabrata</i>	Euphorbiaceae	9,00	3,51	1,62	11,23	PI
<i>Andira flaxinifolia</i>	Fabaceae	1,21	3,75	0,52	0,38	CL
<i>Hymenolobium janeirense</i> var. <i>stipulatum</i>	Fabaceae	-----	0,08	0,03	-----	CL
<i>Ormosia arborea</i>	Fabaceae	-----	0,12	-----	-----	CL
<i>Lacistema cf. lucidum</i>	Lacistemataceae	0,12	-----	0,16	-----	ST
<i>Nectandra oppositifolia</i>	Lauraceae	0,06	-----	-----	-----	SI

<sup>1</sup> Prof. Dr. Waldir Mantovani, Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, Departamento de Ecologia, comunicação pessoal em 24/05/2003.

TABELA II – continuação

Nome científico	Família	Área I	Área II	Área III	Área IV	Classificação sucessional
<i>Ocotea pulchella</i>	Lauraceae	4,50	8,32	5,30	8,03	SI
<i>Byrsonima ligustrifolia</i>	Malpighiaceae	-----	0,73	6,40	-----	SI
<i>Clidemia biserrata</i>	Melastomataceae	-----	-----	0,03	2,19	SM
<i>Miconia rigidiuscula</i>	Melastomataceae	1,04	0,69	2,29	-----	PI
<i>Tibouchina clavata</i>	Melastomataceae	-----	-----	-----	0,16	SI
<i>Tibouchina trichopoda</i>	Melastomataceae	-----	0,08	0,88	-----	PI
<i>Abarema brachystachya</i>	Mimosaceae	0,52	1,02	0,03	0,06	ST
<i>Abarema langsdorfii</i>	Mimosaceae	-----	0,24	-----	0,16	ST
<i>Ficus guaranitica</i>	Moraceae	-----	0,04	0,03	-----	CL
<i>Rapanea parvifolia</i>	Myrsinaceae	0,46	-----	0,13	0,38	PI
<i>Rapanea umbellata</i>	Myrsinaceae	14,07	2,16	3,59	8,06	PI
<i>Eugenia sulcata</i>	Myrtaceae	4,27	0,33	0,10	0,32	CL
<i>Eugenia umbelliflora</i>	Myrtaceae	4,27	0,04	0,10	0,35	CL
<i>Gomidesia affinis</i>	Myrtaceae	-----	-----	0,03	-----	CL
<i>Gomidesia fenziiana</i>	Myrtaceae	0,17	9,10	2,71	1,81	ST
<i>Myrcia acuminatissima</i>	Myrtaceae	-----	0,20	-----	-----	CL
<i>Myrcia fallax</i>	Myrtaceae	2,36	0,12	0,13	0,13	SI
<i>Myrcia grandiflora</i>	Myrtaceae	-----	0,04	-----	-----	CL
<i>Myrcia multiflora</i>	Myrtaceae	0,75	0,65	8,05	6,95	CL
<i>Myrcia sp (1)</i>	Myrtaceae	0,12	6,32	0,42	0,03	ST
<i>Myrcia sp (2)</i>	Myrtaceae	0,06	-----	1,07	-----	ST
<i>Myrcia sp (3)</i>	Myrtaceae	-----	-----	0,03	-----	ST
<i>Myrcia sp (4)</i>	Myrtaceae	-----	1,63	8,15	10,85	ST
<i>Psidium cattleianum</i>	Myrtaceae	8,88	6,90	1,71	6,79	PI
<i>Syzygium jambos</i>	Myrtaceae	0,06	-----	-----	-----	EXO
<i>Guapira opposita</i>	Nyctaginaceae	7,32	4,24	0,32	3,62	ST
<i>Posoqueria latifolia</i>	Rubiaceae	-----	0,24	0,48	-----	CL
<i>Psychotria hoffmannseggiana</i>	Rubiaceae	1,67	1,18	0,87	0,76	SM
<i>Cupania oblongifolia</i>	Sapindaceae	0,06	-----	-----	-----	ST
<i>Pouteria beaurepairei</i>	Sapotaceae	-----	0,33	0,45	0,03	CL
<i>Ternstroemia brasiliensis</i>	Theaceae	9,34	8,53	12,41	9,90	SI
<i>Daphnopsis racemosa</i>	Thymelaeaceae	0,12	0,33	1,07	0,60	ST
	Total de espécies	<b>35</b>	<b>44</b>	<b>47</b>	<b>37</b>	
	Densidade (indivíduos/ha)	<b>4335</b>	<b>5002</b>	<b>7735</b>	<b>2991</b>	

Ao se levar em conta os estágios sucessionais, verifica-se que a proporção de espécies das seres iniciais (pioneiras e secundárias iniciais) presentes nas áreas amostradas foi de 40% na Trilha da Costa do Ouro, 31,82% na Trilha do Juruvaúva, 38,3% na Trilha da Praia e 40,55% na Margem do Rio Candapuí.

A presença de espécies vegetais dos estágios sucessionais tardios (secundárias tardias e climácicas) em maior proporção que dos estágios iniciais, bem como da vegetação de sub-mata, indica que essas áreas com um histórico de perturbação e em processo de regeneração (sucessão secundária vegetal), tendem a retornar a uma condição original, desde que a perturbação cesse (WALKER, 1996, *apud* GUARIGUATA; OSTERTAG, 2002).

Entretanto, para a compreensão este processo de sucessão secundária vegetal, é necessário que se conheçam os atributos fisiológicos e ecológicos das espécies presentes em cada estágio sucessorial, assim como as condições abióticas do local (GUARIGUATA; OSTERTAG, 2002), o que demanda a necessidade de estudos que não foram objeto deste trabalho.

No caso da área da Trilha do Juruvaúva (que teve sua vegetação original removida para a instalação uma roça caiçara de mandioca, sendo posteriormente abandonada e recolonizada por espécies nativas) como não se verifica o domínio absoluto por parte de uma espécie ou de um pequeno grupo de espécies, é de se supor que o processo de sucessão secundária ocorreu sem a atuação de espécies inibidoras da recuperação. É possível inferir que, em função da presença de espécies de todas as seres sucessionais, ocorreu um processo de facilitação na ocupação dessa área pela vegetação.

Ao comparar a similaridade florística do total das espécies nativas encontradas nas quatro áreas amostradas em Ilha Comprida com as encontradas em outras formações florestais de restinga próximas (Tabela III), verificou-se para a Ilha do Cardoso (SUGIYAMA, 1998) um valor alto, de 50% , enquanto para a Ilha do Mel (SILVA *et al.*, 1994) o valor foi de 45% .

Estes valores de similaridade florística demonstram a semelhança entre florestas de restinga da Ilha do Cardoso e da Ilha Comprida, e, em menor grau, destas com as da Ilha do Mel.

**Tabela III:** Índices de Similaridade Florística (Coeficientes de Sorensen) para todas as áreas de Floresta de Restinga amostradas em Ilha Comprida: Trilha da Costa do Ouro (I), Trilha do Juruvaúva (II), Trilha da Praia (III) e Margem Direita do Rio Candapuí e para as Florestas de Restinga da Ilha do Cardoso (SP) e Ilha do Mel (PR).

Localidade	Coeficientes de Sorensen
	I + II + III + IV
Ilha do Cardoso (SP)	0,50
Ilha do Mel (PR)	0,45

Os índices de similaridade florística (Coeficientes de Sorensen), para as áreas amostradas (Tabela IV), foram altos e com valores iguais ou superiores a 55%, indicando que embora apresentem fisionomias diferentes, floristicamente são muito semelhantes.

A maior similaridade florística foi verificada entre as áreas da Trilha da Costa do Ouro (floresta baixa de restinga) e a Trilha do Juruvaúva (floresta alta de restinga), com um valor de 67%, e entre esta e a área da Trilha da Praia (floresta alta de restinga), também com o valor de 67%. Porém, ao comparar-se a área da Trilha da Costa do Ouro com a da Trilha da Praia, verificou-se a ocorrência da menor similaridade florística obtida: 55% .

Comparando-se a área da Trilha da Costa do Ouro com a da Margem do Rio Candapuí (floresta baixa de restinga), o valor obtido para a similaridade florística foi de 63% . Ainda é um valor alto, mas talvez fosse ainda mais alto não fosse a influência antrópica, promovendo a retirada seletiva de algumas espécies para a utilização da madeira na construção civil.

Levando-se em conta a similaridade florística obtida para as áreas da Trilha da Praia e da Margem do Rio Candapuí, verifica-se que a mesma é de 66% , embora as duas formações florestais sejam diferentes com relação ao porte das árvores, à espessura da camada de folhiço no solo e com relação à proporção e ao número entre as espécies que as compõem. A água, porém, não seria um fator limitante nessas áreas, visto estarem muito próximas ao Rio Candapuí, o que poderia explicar esse elevado grau de similaridade florística.

**TABELA IV:** Índices de Similaridade Florística (Coeficientes de Sorensen) para as áreas de Floresta de Restinga amostradas em Ilha Comprida: Trilha da Costa do Ouro (I), Trilha do Juruvaúva (II), Trilha da Praia (III) e Margem do Rio Candapuí (IV).

Área	Coeficientes de Sorensen		
	II	III	IV
I	0,67	0,55	0,63
II	-----	0,67	0,55
III	-----	-----	0,66

*Abarema brachystachya* (Candolle) Barn. & Grimes; *Andira fraxinifolia* Benth; *Calophyllum brasiliensis* Camb.; *Clusia criuva* Camb.; *Daphnopsis racemosa* Griseb.; *Erythroxylum amplifolium* (Mart.) Schult.; *Eugenia sulcata* Spring ex Mart.; *Eugenia umbelliflora* O. Berg; *Gomidesia fenzliana* O. Berg.; *Guapira opposita* (Vellozo) Reitz; *Ilex pseudobuxus* Reissek; *Ilex theezans* Mart. ex Reissek; *Maytenus robusta* Reissek; *Myrcia* sp (1); *Myrcia fallax* DC.; *Myrcia multiflora* DC.; *Ocotea pulchella* (Nees) Mez.; *Pera glabrata* (Schott) Baill.; *Psidium cattleyanum* Sabine; *Psychotria hoffmannseggiana* (Roem. & Schult.) Muel. Arg.; *Rapanea umbellata* Mez; *Tapirira guianensis* Aubl. e *Ternstroemia brasiliensis* Camb. foram as 23 espécies comuns às quatro áreas. Com exceção de *Myrcia* sp (1), cujo uso seria restrito em processos de revegetação de áreas degradadas de floresta de restinga em Ilha Comprida, as demais espécies, devido à sua ampla distribuição geográfica (Tabela I), poderiam ser indicadas para a utilização em projetos de recuperação em outras áreas degradadas de floresta de restinga da planície litorânea no Estado de São Paulo.

Além destas espécies citadas, outras, de acordo com Barbosa e Mantovani (2000), identificadas em levantamentos florísticos e fitossociológicos locais, devem, ainda, ser consideradas nos projetos de revegetação de áreas degradadas de floresta de restinga.

A flora das restingas não é típica, sendo em geral constituída por espécies advindas da Mata Atlântica de encosta (RIZZINI, 1997) e embora a flora arbustiva e arbórea das florestas de restinga possua similaridade (com a presença de espécies comuns), há a dificuldade de sugerir uma lista genérica de espécies que possam ser utilizadas em toda a planície litorânea do Estado de São Paulo, uma vez que estas formações florestais em mosaico não possuem um conjunto de espécies típicas, o que justificaria a importância de estudos florísticos e fitossociológicos regionais.

As espécies arbóreas ou arbustivas que iniciassem um processo de colonização, possivelmente poderiam ser as mais recomendadas para o

plantio, com o intuito de acelerar a recuperação de uma área degradada onde a resiliência fosse muito pequena ou inexistente, porém, também são necessários estudos que estabeleçam quais são essas espécies.

No que se refere à revegetação das restingas, a Resolução SMA - 21, de 21/11/2001 (SÃO PAULO, 2001), que fixa orientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas e dá providências correlatas, estabelece que "*as espécies selecionadas para o plantio deverão ser escolhidas entre as arbóreas de áreas naturais<sup>2</sup> da vizinhança, atentando para as variações edáficas e topográficas locais*", mas não estabelece um número mínimo de espécies a serem utilizadas por hectare, assim como o faz para as matas ciliares ou outras formações florestais.

Ao se levar em conta a ampla distribuição geográfica das espécies identificadas neste estudo, a adoção do artigo 1º da Resolução SMA - 21, de 21/11/2001 (SÃO PAULO, 2001), que estabelece o plantio de números mínimos de espécies em função da área a ser revegetada, torna-se viável para as florestas alta e baixa de restinga em Ilha Comprida e em outras regiões da planície litorânea do Estado de São Paulo.

---

<sup>2</sup> Não necessariamente intocadas, mas também, as que passaram por regeneração natural: informação pessoal do Dr. Luiz Mauro Barbosa, um dos responsáveis pela elaboração da Resolução SMA – 21, de 21/11/2001.

## 4. CONCLUSÕES

De um modo geral, a flora arbustiva e arbórea identificada neste estudo é de ampla distribuição geográfica, não ocorrendo espécies exclusivas à Ilha Comprida.

Devido, principalmente, às perturbações antrópicas, o componente arbóreo das florestas de restinga estudadas ainda apresenta-se com diversidade específica relativamente baixa (empobrecidas), ocorrendo poucas espécies representadas por muitos indivíduos.

A suficiência amostral florística pode ser definida numa área de cerca de 0,5ha (70 x 70m), nas diferentes fisionomias florestais estudadas em Ilha Comprida.

A similaridade florística das quatro áreas amostradas é elevada, havendo 23 espécies em comum.

Estas espécies em comum, além de outras igualmente de ampla distribuição geográfica, desde que seja viável a produção de suas mudas, podem ser recomendadas para uso em projetos de recuperação de áreas

degradadas de floresta de restinga, não somente em Ilha Comprida, mas também, em outras áreas da planície litorânea do Estado de São Paulo.

É viável a adoção do artigo 1º da Resolução SMA - 21, de 21/11/2001, que estabelece o plantio de números mínimos de espécies em função da área a ser revegetada, também para áreas degradadas de florestas de restinga da planície litorânea do Estado de São Paulo, desde que respeitadas as particularidades das formações florestais do entorno, como preconizado nessa Resolução e, utilizadas espécies vegetais de ampla distribuição geográfica, como as identificadas neste estudo.

As quatro áreas de floresta de restinga amostradas em Ilha Comprida são formadas por diferentes mosaicos de comunidades vegetais secundárias, havendo a necessidade de se estudar os atributos fisiológicos e ecológicos das espécies presentes em cada estágio sucessional, assim como as condições abióticas de cada local, determinantes da sucessão secundária ao longo do tempo e do espaço.

Também são necessários estudos que estabeleçam quais são as espécies arbóreas ou arbustivas que podem iniciar um processo de colonização natural em diferentes regiões da planície litorânea do Estado de São Paulo, já que estas poderiam ser as mais recomendadas para o plantio de uma área degradada onde a resiliência fosse muito pequena ou inexistente.

## 5. LITERATURA CITADA

AB'SABER, A. N. **Litoral do Brasil**. São Paulo: Metalivros, 2001.

APG – THE ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An ordinal classification for the families of flowering plants. **Annals of The Missouri Botanical Garden**, Missouri, n. 85, p. 531-553, 1988.

ARAÚJO, D. S. D. ; LACERDA, L. D. A natureza das restingas. **Ciência Hoje**, São Paulo, v. 6, n. 33, p. 42-48, 1987.

ARAÚJO, D. S. D. ; HENRIQUES, R. P. B. Análise florística das restingas do estado do rio de janeiro. In: LACERDA, L. D.; ARAÚJO, D. S. D.; CERQUEIRA, R.; TURCQ, B. (Org.). **Restingas: origem, estrutura, processos**. Niterói: Universidade Federal Fluminense/CEUFF, 1984. p. 159-193.

ARAÚJO, D. S. D. Restingas: síntese dos conhecimentos para a costa Sul-Sudeste. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA, 1987, Cananéia. **Anais...** São Paulo: ACIESP, 1987. v.1., p. 333 - 347.

ASSIS, M. A. **Florística e caracterização das comunidades vegetais da Planície Costeira de Picinguaba, Ubatuba – SP**. 1999. 254 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.

ASSUMPTÃO, J.; NASCIMENTO, M. T. Fitofisionomia de uma restinga no extremo norte do litoral fluminense: um novo elemento no mosaico? In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS BRASILEIROS, 4., 1998, Águas de Lindóia. **Anais...** São Paulo: ACIESP, 1998. v.3, p. 158-164.

ASSUMPÇÃO, J.; NASCIMENTO, M. T. Estrutura e composição florística de quatro formações vegetais de restinga no Complexo Lagunar Grussaí/IQUIPARÍ, São João da Barra, RJ, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v.14, n.3, p. 301-315, 2000.

BAITELLO, J. B.; MANTOVANI, W. Seleção de espécies para repovoamentos vegetais. In: BARBOSA, L. M. (Coord.). **Recuperação de áreas degradadas da serra do mar e formações florestais litorâneas**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2000. p. 66 - 71.

BARBOSA, L. M. Ecological significance of gallery forests, including biodiversity. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ASSESSMENT AND MONITORING OF FORESTS IN TROPICAL DRY REGIONS WITH SPECIAL REFERENCE TO GALLERY FORESTS, 1997, Brasília. **Proceedings...** Brasília: Universidade de Brasília, 1997. p. 157-181.

BARBOSA, L. M. (Coord.) **Recuperação de áreas degradadas da serra do mar e formações florestais litorâneas**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2000a.

BARBOSA, L. M. **Manual sobre princípios da recuperação vegetal de áreas degradadas**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente/CINP, 2000b.

BARBOSA, L. M.; BARBOSA, J. M.; BARBOSA, K. C., POTOMATI, A.; MARTINS, S. E., ASPERTI, L. M.; MELO, A. C. G.; CARRASCO, P. G.; CASTANHEIRA, S. A., PILIACKAS, J. M.; CONTIERI, W. A.; MATTIOLI, D. S.; GUEDES, D. C.; SANTOS-JÚNIOR, N. A., SIQUEIRA E SILVA, P. M.; PLAZA, A. P. Recuperação florestal com espécies nativas no Estado de São Paulo: pesquisas apontam mudanças. **Florestar Estatístico**, São Paulo, v.6, n.14, p. 28 -34 e 76 - 91, 2003.

BARROS, F.; MELO, M. R. F.; CHIEA, S. A. C.; KIRIZAWA, M.; WANDERLEY, M. G. S.; JUNG-MENDAÇOLLI, S. L. **Flora fanerogâmica da Ilha do Cardoso**. São Paulo: Instituto de Botânica, 1991. v. 1.

CERQUEIRA, R. Biogeografia das restingas. In: ESTEVES, F. A.; LACERDA, L. D. (Ed.). **Ecologia de restingas e lagoas costeiras**. Rio de Janeiro: NUPEM/Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2000. p. 65 - 75.

CERQUEIRA, R.; FERNANDEZ, F. A. S.; QUINTELA, M. F. S. Mamíferos da restinga de Barra de Maricá, RJ. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, v. 37, n. 9, p. 141-157, 1990.

CESAR, O.; MONTEIRO, R. Florística e fitossociologia de uma floresta de restinga em Picinguaba (Parque Estadual da Serra do Mar), Município de Ubatuba - SP. **Naturalia**, São Paulo, n. 20, p. 89 - 105, 1995.

CONAMA **Resolução CONAMA 007/96**. CONAMA, Brasília, DF, 23 jul.1996. Disponível em: <<http://www.lei.adv.br/007-96.htm>> Acesso em: 31 ago. 2002.

CRONQUIST, A. **An integrated system of classification of flowering plants**. New York: Columbia University Press / The New York Botanical Garden, 1981.

DURIGAN, G.; FIGLIOLIA, M. B.; KAWABATA, M.; GARRIDO, M. A. O.; BAITELLO, J. B. **Sementes e mudas de árvores tropicais**. São Paulo: Páginas & Letras Editora e Gráfica, 1997.

FIDALGO, O.; BONONI, V. L. R. (Coord.). **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. São Paulo: Instituto de Botânica, 1989. (Série Documentos).

FREIRE, M. S. B. Levantamento florístico do Parque Estadual das Dunas de Natal. **Acta Botânica Brasileira**, São Paulo, n. 4, p. 41-59, 1990.

GUARIGUATA, M. R.; OSTERTAG, R. Sucesión secundaria. In: GUARIGUATA, M. R.; KATTAN, G. H. **Ecología y conservación de bosques neotropicales**. Cartago: LUR, 2002. p. 591-623.

ILHA COMPRIDA (Prefeitura Municipal). **Ilha Comprida – Vale do Ribeira – São Paulo – Brasil**. Ilha Comprida, 1996. 1 folder.

KIRIZAWA, M.; LOPES, E. A.; PINTO, M. M.; LAM, M.; LOPES, M. I. M. S. Vegetação da Ilha Comprida: aspectos fisionômicos e florísticos. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1992, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SMA/CINP/Instituto Florestal, 1992. v. 2, p. 386 - 391.

KLEIN, R.M. Aspectos fitofisionômicos da mata pluvial da Costa Atlântica do Sul do Brasil. **Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica**, La Plata (AR), n. 9, p. 121-140, 1961.

LACERDA, L. D.; ARAÚJO, D. S. D.; MACIEL, N. C. Dry coastal ecosystems of the tropical Brazilian Coast. In: VAN DER MAAREL, E. (Ed.). **Ecosystems of the world: dry coastal ecosystems: Africa, America, Asia and Oceania**. Amsterdam: Elsevier, v. 2b, 1993. p. 477-493.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 2 ed. Nova Odessa: Plantarum, v. 1, 1998a.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, v. 2, 1998b.

MANTOVANI, W. A Vegetação sobre a restinga em Caraguatatuba. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1992, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Instituto Florestal, 1992, v.1, p. 139-144.

MARGULIS, L.; SCHWARTZ, K. V. **Cinco reinos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

MATTEUCCI, S. D.; COLMA, A. **Metodología para el estudio de la vegetación**. Washington: O.E.A., 1982.

MENEZES-SILVA, S. **As formações vegetais da planície litorânea da Ilha do Mel, Paraná, Brasil**: composição florística e principais características estruturais. 1998. 262 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.

MIRANDA, E. E. (Coord.). **Brasil visto do espaço**: São Paulo. Campinas: EMBRAPA Monitoramento por Satélite. 2002. 1 CD-ROM.

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

NOFFS, M. S. Ecossistemas. In: SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE. **Regulamentação da área de proteção ambiental da Ilha Comprida**. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado, 1989. (sem paginação).

NYBG (NEW YORK BOTANICAL GARDEN) **NYBG specimen database**. New York, The New York Botanical Garden. Disponível em: <[http://scisun.nybg.org:8890/seachdb/owa/wwwspecimen.search\\_list?](http://scisun.nybg.org:8890/seachdb/owa/wwwspecimen.search_list?)>. Acesso em 02 jun. 2003.

PEREIRA, O. J. Caracterização fitofisionômica da restinga de Setiba – Guarapará - Espírito Santo. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA, 2., 1990, Águas de Lindóia, **Anais...** São Paulo: ACIESP, 1990. v. 3, p. 207-219.

PEREIRA, O. J.; GOMES, J. M. L. Levantamento florístico das comunidades vegetais de restinga no Município de Conceição da Barra, ES. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS DA COSTA BRASILEIRA, 3., 1994, Serra Negra. **Anais...** São Paulo: ACIESP, 1994. v. 2, p. 67-78.

PEREIRA, O. J.; ARAÚJO, D. S. D. Análise florística das restingas dos Estados do Espírito Santo e Rio de Janeiro. In: ESTEVES, F. A.; LACERDA, L. D. (Ed.). **Ecologia das restingas e lagoas costeiras**. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro/NUPEM, 2000. p. 25 – 63.

PEREIRA, O. J.; ASSIS, A. M. Florística da restinga de Camburi, Vitória, ES. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v.14, n. 1, p. 57-69, 2000.

PINTO, M. M. **Levantamento fitossociológico de mata residual situada no Campus de Jaboticabal da UNESP**. 1989. 114 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1989.

RIZZINI, C. T. **Tratado de fitogeografia do Brasil**. 2 ed. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural Edições Ltda, 1997.

RODRIGUES, R. R. Recuperação de áreas degradadas em restinga. In: BARBOSA, L. M. (Coord.). **Recuperação de áreas degradadas da serra do mar e formações florestais litorâneas**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2000. p. 98 – 105.

SÃO PAULO (Estado). **Macrozoneamento do Complexo Estuarino Lagunar de Iguape e Cananéia** – plano de gerenciamento costeiro. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 1990.

SÃO PAULO (Estado). **Resolução SMA nº 21**. São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente, 21 nov. 2001. Disponível em: <[http://www.fflorestal.sp.gov.br/legislação/res\\_sma\\_21\\_01.htm](http://www.fflorestal.sp.gov.br/legislação/res_sma_21_01.htm)> Acesso em: 23 nov. 2001.

SILVA, S. M.; BRITZ, R. M.; SOUZA, W. S.; JOLY, C. Fitossociologia do componente arbóreo da floresta de restinga da Ilha do Mel, Paranaguá, PR. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA BRASILEIRA, 3., 1994, Serra Negra. **Anais...** São Paulo: ACIESP, 1994. v. 3, p. 33-48.

SUGIYAMA, M. Estudo de florestas da restinga da Ilha do Cardoso, Cananéia, São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto de Botânica**, São Paulo, n.11, p. 119 - 159, 1998.

TRYON, R. M.; TRYON, A. F. **Ferns and allied plants**, with special reference to tropical America. New York: Springer Verlag. 1982.

## CARACTERIZAÇÃO ESTRUTURAL DE COMUNIDADES FLORESTAIS DE ILHA COMPRIDA (SP)

### 1. INTRODUÇÃO

As florestas de planícies costeiras, assim como outras formações da zona litorânea, são vegetações edáficas que se relacionam intimamente com os substratos em que ocorrem (ARAÚJO; HENRIQUES, 1984; MACIEL *et al.*, 1984; RIZZINI, 1997; LAMPARELLI, 1999; RODRIGUES, 2000). Assim sendo, em ambientes afetados pelas ações marinhas e ventos constantes, com condições geomorfológicas variáveis, encontram-se, em correspondência, vegetações diversificadas (RIZZINI, 1997; ASSIS, 1999; ROCHA; LINSKER, 1999), dentro dos sistemas edáficos de primeira ocupação (VELOSO *et al.*, 1991).

O ambiente das restingas é geologicamente recente e as espécies que as colonizaram são provenientes da Mata Atlântica, Tabuleiros e Caatinga (FREIRE, 1990), porém, com variações fenotípicas advindas das novas condições ambientais (ASSUMPÇÃO; NASCIMENTO, 2000).

Há plantas endêmicas das formações vegetais que crescem sobre as restingas (ARAÚJO; HENRIQUES, 1984), porém, existem espécies

cosmopolitas, com ocorrência em planícies litorâneas tropicais em todo o mundo (LACERDA *et al.*, 1993).

A colonização pelas plantas que se instalam sobre esses terrenos arenosos tem grande importância na proteção ao substrato, principalmente da ação dos ventos, que constantemente modificam a paisagem litorânea (LAMPARELLI, 1999).

Em diversos locais atrás de uma primeira linha de dunas, o terreno contém muita água, que ainda apresenta muita influência salina. É comum, entretanto, que após a primeira linha de dunas a influência marinha diminua consideravelmente, propiciando a formação de uma vegetação arbórea, a floresta de restinga ou de cordão arenoso. Tal vegetação arbórea de baixo a médio porte pode suportar condições de grande quantidade de água, devido à grande proximidade do lençol freático e a possibilidade de eventuais alagamentos, podendo acumular uma camada decimétrica de matéria orgânica, sobre um terreno arenoso onde se desenvolve uma teia de raízes. Desta forma, o solo arenoso deve funcionar quase que somente como um suporte para a fixação da vegetação, ficando a manutenção vital da mata a cargo da água e de si mesma (MARETTI, 1989).

A formação vegetal logo após a de dunas é o *escrube* (“*scrub*”) da restinga, o qual, em geral, protege sedimentos arenosos já consolidados. Em Ilha Comprida, esta vegetação é constituída de plantas de porte arbustivo e arbóreo de até 7 metros de altura, que, a partir da primeira duna, passa a apresentar um maior adensamento. Os indivíduos são lenhosos, tortuosos, formando um emaranhado, com a presença de plantas com caracteres xeromórficos e xerofíticos, tais como bromeliáceas, cactáceas e esmilacáceas. Na floresta de restinga propriamente dita há uma vegetação de porte arbóreo com até 20 metros de altura, com caracteres mesofíticos. O solo apresenta-se mais rico em húmus, com uma coloração mais escura. O porte e o diâmetro dos caules aumentam, bem como o número e a diversidade de epífitas.

Arbustos e herbáceas ocupam o estrato inferior da floresta (KIRIZAWA *et al.*, 1992).

Não se pode estabelecer uma unidade fisionômica ou florística na vegetação que se desenvolve sobre as planícies costeiras ao longo do litoral do Brasil. Condicionadas pela grande variedade geológica, topográfica, climática e edáfica e por fatores de caráter sucessional, muitas são as comunidades vegetais que aparecem na costa brasileira (ARAÚJO, 1987; SUGIYAMA, 1998; PEREIRA; ASSIS, 2000).

A cobertura vegetal sobre a restinga é composta por tipos de vegetação distintos, que podem apresentar fisionomias diversas, refletindo condições de fertilidade e umidade do solo, que se modificam numa escala reduzida (MANTOVANI, 2000).

Em áreas perturbadas de floresta de restinga no Parque Estadual da Ilha Anchieta (SP), Casagrande *et al.* (2002) e Reis-Duarte *et al.* (2002) estabeleceram uma relação entre a fisionomia de florestas de restinga e a fertilidade do solo: onde a saturação por alumínio é menor e o teor de cálcio é maior, a fisionomia é a de uma floresta alta de restinga; nas áreas onde a floresta é mais baixa, a saturação por alumínio é maior e o teor de cálcio é menor.

Possivelmente os fatores edáficos condicionantes de florestas tropicais naturais sejam igualmente importantes para as formações florestais secundárias que se estabeleceram em áreas que sofreram perturbações como o corte raso da vegetação, sem alteração do solo (CLARK, 2002).

O solo na planície costeira, desde o limite do litoral sul até aproximadamente a Ponta de Boracéia (no litoral central), caracteriza-se por ser mineral (Podzol Hidromórfico ou Espodossolo Cárbico Hidromórfico) e apresentar saturação com água em um ou mais horizontes, até 1m da

superfície do solo, moqueado ou apresentando acúmulo de óxidos de ferro e/ou manganês (MANTOVANI, 2000), rico em alumínio (SUGIYAMA, 1998). Os Espodossolos Cárbicos Hidromórficos são muito pobres, moderada a fortemente ácidos, normalmente com saturação por bases muito baixa (EMBRAPA, 1999).

Com relação aos estudos fitossociológicos, estes fornecem as principais informações sobre a estrutura de uma comunidade e a possível composição em espécies ou grupos de espécies, organização, interdependência, desenvolvimento, distribuição geográfica e classificação (ACIESP, 1997).

Através da aplicação de metodologias de amostragem, é possível identificar os parâmetros quantitativos de uma comunidade vegetal, definindo não só as espécies mais abundantes, mas também estabelecendo uma relação de dominância e importância relativa entre elas na comunidade (RODRIGUES, 1988). Esses dados quantitativos serão usados para embasar, por exemplo, a definição do número de indivíduos a ser usado na recuperação de uma área degradada, além de permitir inferências sobre o padrão de distribuição espacial de cada espécie. Além disso, é importante dispor de uma listagem de espécies e de suas informações fitossociológicas para o planejamento da recuperação de uma área degradada (RODRIGUES; GANDOLFI, 1998).

Partindo do princípio que a fitossociologia permite a determinação das espécies dominantes e de maior valor de cobertura num ecossistema e, que as espécies que se estabelecessem naturalmente em áreas perturbadas seriam as mais propícias a serem implantadas em áreas degradadas, esta fase do trabalho teve como objetivo a caracterização estrutural de quatro comunidades florestais perturbadas de restinga, em Ilha Comprida (SP), com vistas à indicação de quais seriam as espécies a terem suas mudas produzidas.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### a) Seleção da área de trabalho

Foram selecionadas quatro áreas de Floresta de Restinga em Ilha Comprida (aproximadamente 24°45'S e 47°33'W), por apresentarem heterogeneidade interna, denominadas de Trilha da Costa do Ouro (aproximadamente 24°55'05"S e 47°46'53"W), Trilha da Praia (aproximadamente 24°54'08"S e 47°47'32"W), Trilha do Juruvaúva (aproximadamente 24°54'12"S e 47°47'52"W) e Margem do Rio Candapuí (Boqueirão Norte, aproximadamente 24°43'55"S e 47°32'40"W).

### b) Análise do Solo

Subamostras de solo foram coletadas em 15 pontos distintos, em cada uma das áreas estudadas, nas profundidades de 0 - 20cm; 20 - 40cm e 40 - 60cm, com a utilização de uma sonda. Estas foram reunidas em uma única amostra composta, para cada profundidade e para cada área, sendo submetidas às análises físicas (granulométricas) e químicas (macro e micronutrientes) pelo Laboratório de Análise de Solos do Centro de Ciências

Agrárias - Departamento de Recursos Naturais e Proteção Ambiental da Universidade Federal de São Carlos - Campus de Araras.

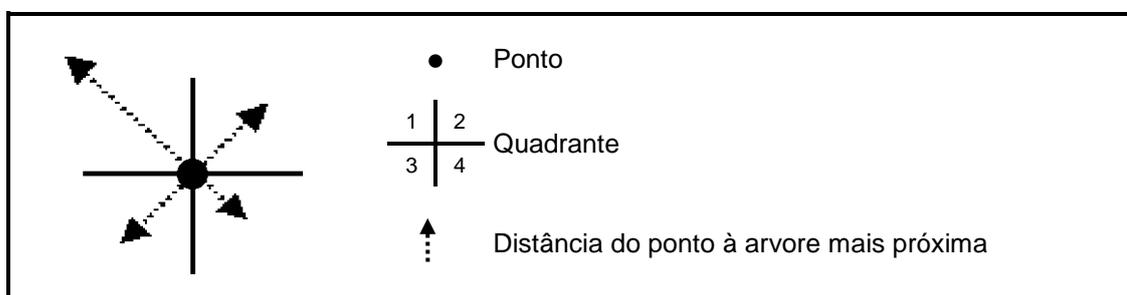
A análise granulométrica foi efetuada utilizando-se o método da pipeta, baseado na velocidade de queda (sedimentação) das partículas que compõem o solo, obtendo-se os teores de argila (diâmetro inferior a 0,002mm), areia fina (0,05 a 0,2mm de diâmetro), areia grossa (0,2 a 2mm de diâmetro), areia total (soma dos teores de areia fina e areia grossa) e silte (0,002 a 0,05mm de diâmetro), conforme proposto por Camargo *et al.* (1986).

Para a definição da classe textural, foi considerada a classificação proposta por Embrapa (1999): até 14% de argila e mais de 69% de areia – arenosa; de 15 a 24% de argila e com 15 a 68% de areia – média arenosa; de 25% a 34% de argila e com 15 a 68% de areia – média argilosa; de 35 a 59% de argila – argilosa; e igual ou superior a 60% - muito argilosa.

Foram feitas análises químicas, segundo Raij *et al.* (1987), determinando-se o pH em CaCl<sub>2</sub>, o fósforo (mg/dm<sup>3</sup>) pelo método da resina catiônica, e os teores de matéria orgânica (g/dm<sup>3</sup>) por dicromato de potássio; potássio, cálcio e magnésio (mmol/dm<sup>3</sup>), pelo método da resina aniônica; alumínio (mmol/dm<sup>3</sup>) por KCl 1N; sódio (mmol/dm<sup>3</sup>) por KCl 0,1N; boro (mg/dm<sup>3</sup>) por água quente, empregando-se azometina-H; cobre, ferro, manganês e zinco (mg/dm<sup>3</sup>) empregando-se solução DTPA; enxofre (mg/dm<sup>3</sup>) por fosfato monocálcico; nitrogênio (mg/dm<sup>3</sup>) por destilação a vapor (Kjeldahl); acidez potencial (H+Al) pela solução tampão SMP; capacidade de troca catiônica (CTC = Na + K + Ca + Mg + H + Al) e soma de bases (SB = Na + K + Ca + Mg) em mmol/dm<sup>3</sup>; a saturação por alumínio [m% = (Al / Al + Na + K + Ca + Mg).100] e o índice de saturação por bases [V% = (SB / CTC).100].

### c) Método de amostragem da vegetação

Por ser um método que confere maior rapidez na obtenção dos dados, a coleta destes para o estudo fitossociológico da vegetação foi realizada pelo método do Quadrante Centrado no Ponto (*“Point Centered Quarter”*), segundo Mueller-Dombois e Ellenberg (1974) e Matteucci e Colma (1982), conforme a Figura 1.



**Figura 1:** Esquema do método do Quadrante Centrado no Ponto (*“Point Centered Quarter”*), adaptado de Mueller-Dombois e Ellenberg (1974) e de Matteucci e Colma (1982).

Cada uma das áreas de 105 x 105m foi sub-dividida em parcelas de 15 x 15m, por meio de estacas de madeira, cujos pontos de cruzamento das linhas perpendiculares totalizaram 64 pontos de amostragem, distribuídos em função do limite do tamanho das áreas.

Para cada ponto, após o estabelecimento dos quatro vértices, foi selecionado o indivíduo mais próximo a cada ápice de quadrante e que apresentou perímetro do caule à altura do peito (1,3m de altura do solo) igual ou superior a 3cm. Indivíduos ramificados tiveram os perímetros dos ramos, a 1,3m de altura do solo, anotados individualmente. Foram amostradas 256 árvores por área.

A altura das plantas foi determinada com o auxílio de uma vara telescópica.

A partir do primeiro ponto amostrado, novos pontos contíguos foram adicionados (na lateral e ao fundo) numa progressão aritmética de base 2, até atingir os 64 pontos. A atividade seguinte foi a de assinalar em um gráfico o número acumulado de espécies novas em função do número de pontos amostrados, obtendo-se uma curva assintótica (Curva do Coletor), com o intuito de averiguar a ocorrência das espécies pelo terreno.

#### **d) Análise da estrutura**

Os parâmetros fitossociológicos (densidade, frequência, dominância e valor de cobertura) foram calculados utilizando-se o programa computacional FITOPAC 1 (SHEPHERD, 1994), que também forneceu o índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ) e a Equabilidade ( $J'$ ).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise física do solo (Tabela I) revelou que nas quatro áreas estudadas este apresentou classe textural arenosa (EMBRAPA, 1999), com predomínio de areia fina nos três intervalos de profundidades amostradas.

A única das quatro áreas estudadas que apresentou teores de areia grossa (4%) em todas as faixas de profundidade amostradas foi a que se situa mais próxima ao mar, a da Trilha da Costa do Ouro, onde também se verifica que não há silte.

Pela posição geográfica, mais próxima ao mar e com menor influência do braço-de-mar situado na face da ilha voltada para o continente (AB'SABER, 2001), a ausência do silte poderia ser atribuída ao fato destas finas partículas terem sido removidas, logo após a sua deposição, pela ação dos ventos constantes que remodelam a topografia das praias, carregando principalmente as partículas mais finas (PRADA-GAMERO, 2001).

Os menores teores de areia fina (82%), foram encontrados na profundidade de 0 a 20cm na área da Trilha da Praia, onde também foi encontrado o maior teor de silte (17%). Isto sugere que este solo esteja

passando por processos de degradação mais intensos na superfície, que contribuem para a fragmentação das partículas que o compõem (CLARK, 2002).

Os teores de areia total encontrados para as áreas de restinga amostradas em Ilha Comprida são altos e semelhantes aos encontrados na restinga da Ilha do Cardoso (SUGIYAMA, 1998; PINTO, 1998).

Os teores de argila atingiram um máximo de 2% nas 4 áreas e para todas as profundidades estudadas (Tabela I), indicando que em relação a este aspecto, são semelhantes aos solos de restingas na Ilha do Cardoso (PINTO, 1998).

**Tabela I** – Resultados das análises físicas do solo, em diferentes profundidades, para os trechos de Floresta de Restinga estudados em Ilha Comprida (SP).

Área	profundidade (cm)	Areia Grossa (%)	Areia Fina (%)	Areia Total (%)	Silte (%)	Argila (%)
Trilha da Costa do Ouro	0 - 20	4	94	98	0	2
	20 - 40	4	95	99	0	1
	40 - 60	4	96	100	0	0
Trilha do Juruvaúva	0 - 20	1	95	96	2	2
	20 - 40	0	99	99	0	1
	40 - 60	0	99	99	0	1
Trilha da Praia	0 - 20	0	82	82	17	1
	20 - 40	0	98	98	0	2
	40 - 60	0	98	98	1	1
Margem do Rio Candapuí	0 - 20	0	95	95	3	2
	20 - 40	0	98	98	1	1
	40 - 60	0	97	97	2	1

Uma amostra de superfície em uma área de floresta alta de restinga na Ilha do Cardoso (SUGIYAMA, 1998), revelou frações de argila com índices cerca de 5 vezes maiores (10,3%) aos encontrados nas áreas

estudadas em Ilha Comprida. Os baixos teores de argila no solo da restinga indicam um baixo potencial de retenção da água e nutrientes (BRADY, 1989).

A capacidade de retenção de água aumenta com o teor de argila e de matéria orgânica no solo (BRADY, 1989). Aparentemente não se observa um déficit hídrico na região de Ilha Comprida, já que há proximidade do lençol freático com a superfície e afloramento dele em alguns trechos.

A análise química (Tabela II) revelou que esses solos são pobres em nutrientes, com baixos teores, conforme o esperado, já que solos arenosos facilmente são lixiviados devido à sua baixa capacidade de retenção de água e íons. Estes se mostraram com um pH extremamente ácido, com valores muito baixos, que poderiam estar interferindo na disponibilidade de nutrientes, principalmente do fósforo (EMBRAPA, 1999).

Para faixas de profundidades equivalentes, os valores de pH obtidos na Ilha do Cardoso são ligeiramente mais baixos (SUGIYAMA, 1998; PINTO, 1998), quando comparados aos obtidos em Ilha Comprida, porém, não diferem muito, já que os solos com pH inferior a 4,3 são classificados como extremamente ácidos (EMBRAPA, 1999)<sup>1</sup>.

Os maiores valores de matéria orgânica foram encontrados na profundidade de 0 a 20cm em todas as quatro áreas amostradas. Nessa profundidade, a área que apresentou o menor teor de matéria orgânica foi a da Trilha da Costa do Ouro. Nas demais áreas, os valores de matéria orgânica foram semelhantes. Entre 20 a 40cm de profundidade, entretanto, as áreas da Trilha do Juruvaúva e da Margem do Rio Candapuí, apresentam-se com um valor superior de matéria orgânica quando comparadas à da Trilha da Praia e à da Costa do Ouro. A área da Margem do Rio Candapuí, entre os 40 e 60cm de profundidade, mantém um teor de matéria orgânica semelhante ao da camada anterior.

---

<sup>1</sup> Embora esta classificação da EMBRAPA seja destinada aos solos agrícolas, ela foi adotada visto ser a proposta para o Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos.

O acúmulo maior de matéria orgânica na primeira faixa de profundidade deve-se, provavelmente, à presença de folhiço constante e em decomposição. Os teores de matéria orgânica podem ser considerados médios para os primeiros 20cm de profundidade e baixos para os demais (EMBRAPA, 1999; CASAGRANDE, com. pess., 2002)<sup>2</sup>. Num solo arenoso como o da restinga, a matéria orgânica assume um papel importante ao promover a agregação das partículas do solo, melhorando suas propriedades físicas e nutricionais (ABRAHÃO; MELLO, 1998).

**Tabela II** – Resultados das análises químicas do solo, em diferentes profundidades, para os trechos de Floresta de Restinga estudados em Ilha Comprida – SP, em 2002: Trilha da Costa do Ouro (I), Trilha do Juruvaúva (II), Trilha da Praia (III) e Margem do Rio Candapuí (IV), onde prof. = profundidade; P = fósforo; S = enxofre; N = Nitrogênio; M.O. = matéria orgânica; Na = Sódio; K = potássio; Ca = cálcio; Mg = magnésio; H + Al = acidez potencial; Al = alumínio; SB = soma de bases; CTC = capacidade de troca de cátions; V% = saturação por bases e m% = saturação por alumínio.

Área	prof. (cm)	P	S	N	M.O. g/dm <sup>3</sup>	pH CaCl <sub>2</sub>	Na	K	Ca	Mg	H+Al	Al	SB	CTC	m %	V %
		Resina mg/dm <sup>3</sup>														
I	0-20	4	5	800	19	3,5	1	0,8	3	2	21	4	6,8	27,8	37	24
	20-40	2	5	700	6	3,8	0,7	0,5	2	1	12	3	4,2	16,2	41	26
	40-60	1	6	500	3	3,9	0,4	0,4	2	1	11	3	3,8	14,8	44	26
II	0-20	4	7	900	24	3,3	0,9	1	2	3	34	7,6	6,9	40,9	52	17
	20-40	2	5	800	13	3,4	0,4	0,5	2	1	17	4,8	3,9	20,9	55	19
	40-60	1	4	500	3	3,9	0,2	0,4	2	1	9	2,9	3,6	12,6	44	29
III	0-20	4	6	1000	25	3,2	1,2	0,7	3	2	38	9,1	6,9	44,9	56	15
	20-40	2	6	700	6	3,9	0,3	0,4	2	1	13	3,2	3,7	16,7	46	22
	40-60	2	10	700	5	3,8	0,3	0,4	2	1	15	4,7	3,7	18,7	55	20
IV	0-20	4	7	1000	25	3,3	1,4	0,8	3	3	36	9	8,2	44,2	52	19
	20-40	2	5	700	11	3,8	0,5	0,5	3	1	20	7,5	5,0	25,0	60	20
	40-60	2	7	700	10	4,1	0,5	0,4	3	1	26	8,1	4,9	30,9	62	16

A ação antrópica no passado, com a utilização da área da Trilha do Juruvaúva para cultura de mandioca (*Manihot* sp.), talvez possa ter sido

<sup>2</sup> Prof. Dr. José Carlos Casagrande, Universidade Federal de São Carlos, comunicação pessoal.

responsável pela presença de um maior teor de matéria orgânica, na segunda faixa de profundidade, pelo revolvimento do solo. No caso da área da Margem do Rio Candapuí, a proximidade com o rio, bem como a ação antrópica imposta pela presença de grande quantidade de moradias, com fossas negras no entorno ou ao acréscimo decorrente das próprias espécies que se instalaram inicialmente, justificam, a presença de um maior teor de matéria orgânica na segunda e terceira faixas de profundidade, quando comparadas às demais áreas.

O valor de saturação por bases (V%) representa o quanto de Na, K, Ca e Mg estão presentes nos sítios de troca do solo, sendo o melhor parâmetro para avaliar a fertilidade do solo (CASAGRANDE, com. pess., 2002)<sup>3</sup>. Para as quatro áreas (Tabela II) os valores variaram de 15 a 29, o que os torna praticamente iguais, apresentando uma saturação por bases baixa ( $V < 50\%$ ), de acordo com Embrapa (1999), assim como ocorre para outras formações florestais brasileiras, como as matas ciliares (JACOMINE, 2001).

Ainda com base na Tabela II, os resultados para a soma de bases (SB) foram muito baixos, representando uma reserva nutricional muito limitada, mesmo nos primeiros 20 cm de solo. A capacidade de troca de cátions (CTC) foi muito baixa de 20 a 60 cm, se comparada aos valores obtidos para a Mata Atlântica (MELO; MANTOVANI, 1994), que oscilaram entre 119,5 e 61,1 mmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>. Nos primeiros 20 cm os valores de CTC foram grandes, devido à presença de matéria orgânica no solo. Isto indica que há pequenas quantidades de cátions saturando as cargas negativas dos colóides, sendo a maioria delas preenchidas pelo alumínio (SUGIYAMA, 1998).

Com relação à saturação por alumínio (m), conforme a Tabela II, foram constatados níveis de 37 a 62%. Quando  $m \geq 50\%$ , os valores são considerados elevados para as formações vegetais naturais (EMBRAPA, 1999).

---

<sup>3</sup> Prof. Dr. José Carlos Casagrande, Universidade Federal de São Carlos, comunicação pessoal.

De modo geral, os resultados da análise química do solo, obtidos neste trabalho, são semelhantes quando comparados aos obtidos para a restinga do Pereirinha (SUGIYAMA, 1998), na Ilha do Cardoso, onde o solo também é muito pobre, embora o teor de matéria orgânica na profundidade de até 15cm, assim como a CTC, tenham sido cerca de seis vezes maiores, além do teor de potássio ter sido o triplo. Os valores obtidos nas quatro áreas de estudo podem ser considerados baixos para a superfície e muito baixos nas demais camadas (RAIJ *et al.*, 1997).

Adotando-se os critérios propostos por Raij *et al.* (1997), os teores de enxofre podem ser considerados médios nos solos amostrados em Ilha Comprida; o potássio é baixo na faixa de 0 a 20cm e muito baixo após os 20 cm de profundidade; o cálcio e o magnésio apresentam teores baixos em todas as profundidades.

Não há um consenso na literatura que estabeleça limites de interpretação para os teores de nitrogênio e sódio nos solos dos diferentes ecossistemas.

Nas áreas de restinga, estudadas na Ilha do Cardoso (PINTO, 1998), adotando-se os limites de interpretação sugeridos por Raij *et al.* (1997), os teores de fósforo são altos na superfície (12,4 e 11 mg/dm<sup>3</sup>) e muito baixos entre os 20 a 40cm de profundidade, comparáveis aos de Ilha Comprida. Sugiyama (1998), entretanto, obteve teores altos de fósforo na camada superficial do solo e médios na camada amostrada entre 15 e 30cm de profundidade.

Os valores de sódio, potássio, cálcio e magnésio obtidos são comparáveis aos da Ilha do Cardoso (SUGIYAMA, 1998; PINTO, 1998), indicando uma semelhança nutricional entre os solo sob as florestas de restinga dessas duas ilhas próximas.

Não há uma relação entre a fertilidade do solo das áreas estudadas com a fisionomia da floresta, tal como o obtido na Ilha Anchieta (REIS-DUARTE *et al.*, 2002; CASAGRANDE *et al.*, 2002). Cabe salientar, que a Ilha Anchieta teve suas florestas de restinga removidas, dando lugar ao intenso cultivo da banana e do arroz, além da ocupação antrópica com moradias, quando, no passado, serviu de ilha presídio (ÂNGELO, 1989), e da soltura de espécies animais exóticas para o ecossistema em questão, com a introdução, por exemplo, de capivaras e ratões-do-banhado, pela Fundação Parque Zoológico de São Paulo, em 03 de março de 1983 (CARRASCO, 1986), cujo estabelecimento e presença ainda pode ser constatado na área. Todas estas possíveis interferências, além das próprias espécies que se instalaram inicialmente, podem ter contribuído para o aumento da diversificação da fertilidade do solo e da própria variação fisionômica entre as áreas.

Os micronutrientes minerais (B, Cu, Fe, Mn e Zn) são importantes como fatores limitantes do desenvolvimento da vegetação, não estando distribuídos homoganeamente numa área (ODUM, 1988). Estes estão associados à matéria orgânica do solo, portanto, com maiores teores na superfície e menores em profundidade (Tabela III).

Para a faixa de 0 a 20cm de profundidade, os teores de boro, zinco e manganês encontrados nas áreas amostradas podem ser considerados médios, enquanto os de ferro e cobre, altos (RAIJ *et al.*, 1997), sendo semelhantes aos valores encontrados na Ilha do Cardoso (PINTO, 1998) exceto pelo boro, não citado pelo autor.

Os níveis de micronutrientes encontrados (B, Cu, Fe, Mn e Zn) sugerem que estes não sejam limitantes ao desenvolvimento de vegetações de florestas (RAIJ *et al.*, 1997) como as de restinga, estudadas em Ilha Comprida. Deve ser ressaltada, entretanto, a insuficiência de dados disponíveis e de correlações de teores de micronutrientes do solo e fisionomias de vegetação, bem como das necessidades nutricionais das espécies florestais nativas, ainda

pouco conhecidas, o que dificulta ainda mais a interpretação dos resultados mencionados na Tabela III.

**Tabela III** – Teores de micronutrientes resultantes das análises químicas do solo, em diferentes profundidades, para os trechos de Floresta de Restinga estudados em Ilha Comprida (SP), em 2002, onde: B = boro, Cu = cobre, Fe = ferro, Mn = manganês e Zn = zinco.

Área	Profundidade (cm)	B	Cu	Fe	Mn	Zn
		(mg/dm <sup>3</sup> )				
Trilha da Costa do Ouro	0-20	0,21	0,9	38	2,0	0,6
	20-40	0,13	0,7	25	0,5	0,3
	40-60	0,10	1,2	30	0,4	0,3
Trilha do Juruvaúva	0-20	0,18	1,3	20	0,9	0,7
	20-40	0,14	0,7	9	0,2	0,2
	40-60	0,13	0,7	5	0,1	0,2
Trilha da Praia	0-20	0,32	1,0	39	1,5	0,9
	20-40	0,18	0,8	10	0,2	0,5
	40-60	0,24	0,9	8	0,1	0,5
Margem do Rio Candapuí	0-20	0,39	0,8	65	1,0	0,6
	20-40	0,16	1,2	62	0,4	0,3
	40-60	0,09	0,7	63	0,6	0,2

De modo geral, as quatro áreas estudadas foram muito semelhantes entre si quanto à fertilidade do solo.

A coleta de dados revelou a presença de 21 espécies na área da Trilha da Costa do Ouro, 25 na Trilha do Juruvaúva, 29 na Trilha da Praia e 20 na Margem do Rio Candapuí. No total, das 1024 árvores amostradas nas quatro áreas de estudo, foram encontradas 43 espécies, pertencentes a 26 famílias.

Comparando-se as duas áreas de floresta baixa de restinga (Tabelas IV e VII) entre si, os valores totais de DoA (dominância absoluta)

indicam, indiretamente, que a área da Margem do Rio Candapuí apresenta a maior biomassa, embora possua menor riqueza de espécies. Para as áreas de floresta alta de restinga (Tabelas V e VII), embora a DA (densidade absoluta) tenha sido maior na Trilha do Juruvaúva, os valores totais de DoA indicam que a Trilha da Praia, que também possui a maior riqueza de espécies, apresenta a maior biomassa, com indivíduos maiores.

Com uma altura média de 5,45m, a floresta da Trilha da Praia apresenta as árvores mais altas entre as quatro áreas estudadas, enquanto a da Margem do Rio Candapuí apresenta a média mais baixa, com 3,33m de altura. As florestas sobre as Trilhas do Juruvaúva e da Costa do Ouro apresentam valores de altura intermediários aos anteriores, com 3,97m e 4,44m, respectivamente.

A maior altura média das plantas da área da Trilha da Praia se deve, provavelmente, ao fato das perturbações terem sido menos intensas, além de estar localizada numa área com solo mais úmido e com uma maior camada de serapilheira, onde a ciclagem de nutrientes é mais facilitada (MONTAGNINI; JORDAN, 2002), se comparada às demais áreas estudadas, que apresentam uma superfície mais seca na sua maior parte e perturbações aparentemente mais intensas.

A Trilha da Costa do Ouro, além da perturbação antrópica do passado, está numa área sujeita às ações abrasivas impostas pela areia levada pelos ventos e, da desidratação ocasionada pelos respingos salobros de água do mar, o que limitaria seu tamanho, pela constante lesão dos tecidos meristemáticos das plantas (LARCHER, 2000), e não pela falta de água, pois são comuns as áreas de solo onde a mesma se acumula, formando pequenos charcos, dependendo do trecho ou da época do ano.

Na Trilha do Juruvaúva, a presença de um córrego permanente indica que a água não é um fator limitante ao desenvolvimento desta floresta. A

altura média das árvores é menor do que em trechos de floresta alta de restinga de áreas próximas (como a da Trilha da Praia), porém, esta talvez se deva ao fato da mesma ainda estar se recuperando do impacto provocado pelo corte raso da vegetação, quando a área foi utilizada para a formação de uma “roça caiçara”.

A floresta de restinga da Margem do Rio Candapuí, notadamente, apresenta grande interferência humana, evidenciada pelo corte seletivo de árvores, o que talvez explique a menor altura média dessa formação florestal devido à retirada contínua das maiores plantas.

As condições estressantes decorrentes de causas ambientais devem influenciar na estrutura fisionômica de uma floresta de restinga, que pode apresentar os troncos das árvores tortuosos, muito ramificados a partir da base e com as copas irregulares, folhas pequenas e esclerófilas. As mesmas espécies, em áreas diferentes, apresentam uma grande variação morfológica com relação à altura das ramificações na base ou no alto do fuste (SUGIYAMA, 1998).

Ao analisarem-se os dados obtidos para as quatro áreas estudadas (Tabelas IV a VII), nota-se que as áreas da Trilha da Costa do Ouro e da Margem do Rio Candapuí, apresentam, respectivamente, uma densidade estimada de 3.666 e 4.694 indivíduos por hectare, enquanto as da Trilha do Juruvaúva e da Trilha da Praia, possuem uma densidade estimada de 5.650 e 4.825 indivíduos por hectare, respectivamente.

Adotando-se os critérios de classificação sucessional propostos por Mantovani (com. pess., 2003)<sup>4</sup>, a área da Trilha da Costa do Ouro apresenta 42,9% de espécies dos estágios iniciais (pioneiras e secundárias iniciais), representando 53,9% dos indivíduos, e 52,4% de espécies dos estágios finais (secundárias tardias e climácicas), representando 45,7% dos

---

<sup>4</sup> Prof. Dr. Waldir Mantovani, Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, Departamento de Ecologia, comunicação pessoal em 24/05/2003.

indivíduos. Na área da Margem do Rio Candapuí, as espécies dos estágios iniciais representam 45%, assim como as dos estágios finais, porém, 68% dos indivíduos representam plantas das seres iniciais e 29,6% dos indivíduos são das seres finais.

Conhecendo-se o histórico de perturbação da área da Margem do Candapuí, pode-se inferir que os valores mencionados no parágrafo anterior corroboram o fato de que esta área é mais perturbada que a da Trilha da Costa do Ouro, apresentando uma menor freqüência das plantas dos estágios finais.

Para as áreas das Trilhas do Juruvaúva e da Praia, as proporções entre as espécies dos estágios sucessionais iniciais são semelhantes entre si (44% e 44,8%, respectivamente), assim como para os estágios finais (52% e 51,7%, respectivamente), entretanto, na primeira área, as plantas dos estágios iniciais representam 46,7% dos indivíduos amostrados, para 52,7% dos estágios finais, ao passo que na segunda área, 58,6% das plantas pertencem aos estágios iniciais e, 40,6% são dos estágios finais.

Ao comparar espécies de mesma densidade absoluta (DA) em relação à sua freqüência absoluta (FA), observa-se, na Trilha da Costa do Ouro, tendência à distribuição agrupada pela área das espécies: *Guapira opposita*, *Ternstroemia brasiliensis*, *Maytenus robusta*, *Ocotea pulchella*, *Tapirira guianensis* e *Erythroxylum amplifolium*. Na área da Margem do Rio Candapuí, essa mesma tendência pode ser observada em *Erythroxylum amplifolium*, enquanto na Trilha do Juruvaúva, isto ocorre para *Guapira opposita* e *Psidium cattleyanum*, ao passo que na Trilha da Praia, manifestam este comportamento, as espécies *Erythroxylum amplifolium* e *Psidium cattleyanum*.

Todo esse conjunto de dados apresentados nos parágrafos anteriores, além do fato de que as áreas possuem diferenças significativas em relação aos valores de freqüência das espécies e, principalmente, densidade e

dominância, ocupando posições diferentes na ordenação dos valores de cobertura, indicam uma diversidade estrutural interna dessas florestas perturbadas, representando comunidades em diferentes graus de maturidade sucessional (LEITÃO FILHO, 1993).

Quatro espécies representam cerca de 54% da DoA na área da Trilha da Costa do Ouro (Tabela IV): *Eugenia sulcata*, *Eugenia umbelliflora*, *Rapanea umbellata* e *Calophyllum brasiliensis*. *Eugenia sulcata* foi a de maior DoA, sendo a espécie com maior biomassa, embora apareça em 11º lugar em densidade absoluta (DA), porém, apresentando o 3º maior valor de cobertura (VC), indicando serem plantas grandes. O 2º maior VC foi apresentado por *Rapanea umbellata*, espécie com maior número de indivíduos na área (maior DA), porém o 3º maior DoA, o que indica serem suas plantas pequenas. *Eugenia umbelliflora* foi a espécie de maior VC e 2º maior DoA, indicando serem plantas grandes. *Calophyllum brasiliensis*, que aparece em 10º lugar na DA, por apresentar o 5º maior VC e o 4º maior DoA, indica ser uma espécie que também é constituída por plantas grandes. De modo geral, dentre as 9 espécies de maior DA, exceto para *E. umbelliflora*, as plantas são pequenas.

Para a Trilha da Costa do Ouro, a análise dos dados revelou, ainda, uma distância média de 1,65m entre uma planta e outra (2,72m<sup>2</sup> de área ocupada por planta). Os indivíduos mais altos encontrados estão entre 7,5m (*Ternstroemia brasiliensis*) e 8m (*Eugenia umbelliflora*). O diâmetro médio dos caules foi de 7,06cm, embora *Eugenia umbelliflora* tenha se apresentado com diâmetros de até 34,63cm. Esta espécie foi, também, a que se apresentou com o maior volume relativo (18,78%), sendo seguida por *Eugenia sulcata* e por *Calophyllum brasiliensis*, com volumes relativos de 18,55% e 10,74%, respectivamente. O volume total na área foi de 9,77m<sup>3</sup>.

**TABELA IV:** Espécies amostradas e parâmetros fitossociológicos – Trilha da Costa do Ouro, onde: **DA** = Densidade Absoluta (nº de indivíduos/ha); **DR** = Densidade Relativa (%); **FA** = Freqüência Absoluta; **FR** = Freqüência Relativa (%); **DoA** = Dominância Absoluta (m<sup>2</sup>/ha); **DoR** = Dominância Relativa (%); **IVC** = Índice de Valor de Cobertura (%). Ilha Comprida, Vila de Pedrinhas, SP, 2002.

Espécie	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVC
<i>Eugenia umbelliflora</i>	257,8	7,03	23,44	6,98	4,4616	17,34	24,37
<i>Rapanea umbellata</i>	544,2	14,84	46,88	13,95	2,3455	9,11	23,96
<i>Eugenia sulcata</i>	171,8	4,69	18,75	5,58	4,9540	19,25	23,94
<i>Psidium cattleyanum</i>	486,9	13,28	42,19	12,56	1,9749	7,67	20,96
<i>Calophyllum brasiliensis</i>	186,2	5,08	20,31	6,05	2,2062	8,57	13,65
<i>Tapirira guianensis</i>	171,8	4,69	12,50	3,72	2,1506	8,36	13,04
<i>Ternstroemia brasiliensis</i>	200,5	5,47	17,19	5,12	1,7339	6,74	12,21
<i>Clusia criuva</i>	229,1	6,25	23,44	6,98	1,4723	5,72	11,97
<i>Guapira opposita</i>	257,8	7,03	18,75	5,58	0,2777	1,08	8,11
<i>Ilex theezans</i>	128,9	3,52	10,94	3,26	1,1639	4,52	8,04
<i>Pera glabrata</i>	200,5	5,47	21,88	6,51	0,5006	1,95	7,41
<i>Maytenus robusta</i>	200,5	5,47	17,19	5,12	0,1655	0,64	6,11
<i>Ocotea pulchella</i>	200,5	5,47	17,19	5,12	0,1386	0,54	6,01
<i>Myrcia fallax</i>	114,6	3,13	12,50	3,72	0,5051	1,96	5,09
<i>Erythroxylum amplifolium</i>	114,6	3,13	10,94	3,26	0,4177	1,62	4,75
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	57,3	1,56	6,25	5,67	0,5778	2,25	3,81
<i>Andira fraxinifolia</i>	43,0	1,17	4,69	1,40	0,3967	1,54	2,71
<i>Myrcia multiflora</i>	43,0	1,17	4,69	1,40	0,1920	0,75	1,92
<i>Ilex pseudobuxus</i>	28,6	0,78	3,13	0,93	0,0102	0,04	0,82
<i>Cupania oblongifolia</i>	14,3	0,39	1,56	0,47	0,0893	0,35	0,74
<i>Psychotria hoffmannseggiana</i>	14,3	0,39	1,56	0,47	0,0018	0,01	0,40
<b>TOTAL</b>	<b>3665,9</b>		<b>335,97</b>		<b>25,7359</b>		<b>200</b>

Na Trilha do Juruvaúva, quatro espécies detêm cerca de 63% da DoA na área (Tabela V): *Ternstroemia brasiliensis*, *Gomidesia fenzliana*, *Ocotea pulchella* e *Clusia criuva*. *Ternstroemia brasiliensis* foi a espécie de maior VC, porém este valor deve ser atribuído à sua alta freqüência absoluta (FA) e não ao seu tamanho, já que os dados coletados no campo indicaram que estas plantas não eram muito altas e também não tinham caules de diâmetros grandes. *Tapirira guianensis*, que apresentou uma baixa DA (17º lugar), apresentou um valor elevado de DoA (6º lugar), o que permite dizer que os poucos indivíduos são grandes. *Erythroxylum amplifolium* e *Myrcia sp.* (1) apareceram como espécies com grande DA, mas com valores de DoA e VC não altos, indicando serem as suas populações constituídas por um grande número de indivíduos pequenos. Para *Gomidesia fenzliana*, o 4º maior VC e 2º maior DoA, embora com a 6º maior DA, indica que as plantas dessa população são grandes.

No trecho de floresta de restinga da Trilha do Juruvaúva, os dados coletados no campo revelaram uma distância média entre as árvores de 1,33m e área média de 1,77m<sup>2</sup> por planta, sendo os indivíduos mais altos encontrados, os das espécies: *Tapirira guianensis* (11m); *Ocotea pulchella* (10m) e *Rapanea umbellata* (10m). O diâmetro médio dos caules foi de 6,25cm. Embora *Clusia criuva* tenha sido evidenciada como a espécie com diâmetros de até 35,14cm, ficou em 3º lugar em volume na área (1,31m<sup>3</sup>), sendo precedida por *Ternstroemia brasiliensis* (1,73m<sup>3</sup>) e por *Ocotea pulchella* (1,53m<sup>3</sup>). O volume total na área foi de 8,85m<sup>3</sup>.

**TABELA V:** Espécies amostradas e parâmetros fitossociológicos – Trilha do Juruvaúva, onde: **DA** = Densidade Absoluta (nº de indivíduos/ha); **DR** = Densidade Relativa (%); **FA** = Freqüência Absoluta; **FR** = Freqüência Relativa (%); **DoA** = Dominância Absoluta (m<sup>2</sup>/ha); **DoR** = Dominância Relativa (%); **IVC** = Índice de Valor de Cobertura (%). Ilha Comprida, Vila de Pedrinhas, SP, 2002.

Espécie	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVC
<i>Ternstroemia brasiliensis</i>	662,1	11,72	32,81	9,86	5,8430	19,73	31,45
<i>Ocotea pulchella</i>	551,7	9,77	26,56	7,98	4,4759	15,12	24,88
<i>Clusia criuva</i>	507,6	8,98	29,69	8,92	3,6955	12,48	21,47
<i>Gomidesia fenzliana</i>	331,0	5,86	21,88	6,57	4,5228	15,27	21,13
<i>Erythroxylum amplifolium</i>	573,8	10,16	35,94	10,80	1,8294	6,18	16,33
<i>Myrcia</i> sp. (1)	529,7	9,38	32,81	9,86	0,5067	1,71	11,09
<i>Guapira opposita</i>	309,0	5,47	15,63	4,69	0,9047	3,06	8,52
<i>Pera glabrata</i>	309,0	5,47	21,88	6,57	0,8988	3,04	8,50
<i>Ilex pseudobuxus</i>	242,8	4,30	17,19	5,16	1,0595	3,58	7,88
<i>Andira fraxinifolia</i>	176,6	3,13	12,50	3,76	1,0559	3,57	6,69
<i>Calophyllum brasiliensis</i>	264,8	4,69	14,06	4,23	0,5049	1,71	6,39
<i>Psidium cattleianum</i>	242,8	4,30	14,06	4,23	0,6108	2,06	6,36
<i>Maytenus robusta</i>	264,8	4,69	15,63	4,69	0,4863	1,64	6,33
<i>Tapirira guianensis</i>	66,2	1,17	4,69	1,41	1,3788	4,66	5,83
<i>Rapanea umbellata</i>	110,3	1,95	6,25	1,88	0,6644	2,24	4,20
<i>Myrcia</i> sp. (2)	110,3	1,95	7,81	2,35	0,5882	1,99	3,94
<i>Licania octandra</i>	66,2	1,17	3,13	0,94	0,4356	1,47	2,64
<i>Gaylussacia brasiliensis</i>	110,3	1,95	4,69	1,41	0,0103	0,03	1,99
<i>Guatteria australis</i>	66,2	1,17	4,69	1,41	0,0673	0,23	1,40
<i>Croton macrobothrys</i>	44,1	0,78	3,13	0,94	0,0122	0,04	0,82
<i>Abarema langsdorfii</i>	22,1	0,39	1,56	0,47	0,0297	0,10	0,49
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	22,1	0,39	1,56	0,47	0,0113	0,04	0,43
<i>Tibouchina trichopoda</i>	22,1	0,39	1,56	0,47	0,0086	0,03	0,42
<i>Psychotria hoffmannseggiana</i>	22,1	0,39	1,56	0,47	0,0063	0,02	0,41
<i>Ilex theezans</i>	22,1	0,39	1,56	0,47	0,0028	0,01	0,40
<b>TOTAL</b>	<b>5649,8</b>		<b>332,83</b>		<b>29,6097</b>		<b>200</b>

Três espécies detêm cerca de 60% do DoA na área da Trilha da Praia (Tabela VI): *Ternstroemia brasiliensis*; *Ocotea pulchella* e *Myrcia sp. (2)*. A baixa DA e a elevada DoA indicam que as plantas de *Calophyllum brasiliensis* e *Myrcia sp. (2)* são grandes. As populações de *Ternstroemia brasiliensis*, *Clusia criuva*, *Myrcia multiflora* e *Erythroxylum amplifolium*, com elevada DA, são constituídas por muitos indivíduos. O 5º maior valor de DA, para *Ocotea pulchella*, aliado ao valor elevado de DoA (2º maior valor), indicam que as plantas são grandes.

**TABELA VI:** Espécies amostradas e parâmetros fitossociológicos – Trilha da Praia, onde: **DA** = Densidade Absoluta (nº de indivíduos/ha); **DR** = Densidade Relativa (%); **FA** = Frequência Absoluta; **FR** = Frequência Relativa (%); **DoA** = Dominância Absoluta (m<sup>2</sup>/ha); **DoR** = Dominância Relativa (%); **IVC** = Índice de Valor de Cobertura (%). Ilha Comprida, Vila de Pedrinhas, SP, 2002.

<b>Espécie</b>	<b>DA</b>	<b>DR</b>	<b>FA</b>	<b>FR</b>	<b>DoA</b>	<b>DoR</b>	<b>IVC</b>
<i>Ternstroemia brasiliensis</i>	942,4	19,53	59,38	17,59	9,3897	25,25	44,78
<i>Ocotea pulchella</i>	358,1	7,42	23,44	6,94	6,7392	18,12	25,54
<i>Clusia criuva</i>	622,0	12,89	40,63	12,04	3,8389	10,32	23,21
<i>Myrcia sp. (2)</i>	282,7	5,86	21,88	6,48	5,9333	15,95	21,81
<i>Myrcia multiflora</i>	490,0	10,16	34,38	10,19	3,1677	8,52	18,67
<i>Erythroxylum amplifolium</i>	490,0	10,16	31,25	9,26	0,6380	1,72	11,87
<i>Rapanea umbellata</i>	245,0	5,08	18,75	5,56	1,9112	5,14	10,22
<i>Calophyllum brasiliensis</i>	131,9	2,73	10,94	3,24	2,7220	7,32	10,05
<i>Tapirira guianensis</i>	226,2	4,69	15,63	4,63	0,0528	0,14	4,83
<i>Euterpe edulis</i>	150,8	3,13	10,94	3,24	0,3628	0,98	4,10
<i>Byrsonima ligustrifolia</i>	113,1	2,34	9,38	2,78	0,3898	1,05	3,39
<i>Psidium cattleyanum</i>	113,1	2,34	7,81	2,31	0,3396	0,91	3,26
<i>Ilex pseudobuxus</i>	75,4	1,56	6,25	1,85	0,5031	1,35	2,92
<i>Trichipteris atrovirens</i>	37,7	0,78	3,13	0,93	0,5810	1,56	2,34
<i>Pera glabrata</i>	75,4	1,56	4,69	1,39	0,1062	0,29	1,85
<i>Ilex theezans</i>	56,5	1,17	4,69	1,39	0,1947	0,52	1,70
<i>Andira fraxinifolia</i>	56,5	1,17	4,69	1,39	0,1722	0,46	1,63
<i>Myrcia sp. (1)</i>	56,5	1,17	4,69	1,39	0,0345	0,09	1,26
<i>Miconia rigidiuscula</i>	56,5	1,17	4,69	1,39	0,0132	0,04	1,21
<i>Gomidesia fenzliana</i>	56,5	1,17	4,69	1,39	0,0129	0,03	1,21
<i>Guatteria australis</i>	37,7	0,78	3,13	0,93	0,0165	0,04	0,83
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	18,8	0,39	1,56	0,46	0,0337	0,09	0,48
<i>Jacaranda macrantha</i>	18,8	0,39	1,56	0,46	0,0150	0,04	0,43
<i>Posoqueria latifolia</i>	18,8	0,39	1,56	0,46	0,0085	0,02	0,41
<i>Pouteria beaurepairei</i>	18,8	0,39	1,56	0,46	0,0045	0,01	0,40
<i>Daphnopsis racemosa</i>	18,8	0,39	1,56	0,46	0,0045	0,01	0,40
<i>Cecropia pachystachya</i>	18,8	0,39	1,56	0,46	0,0024	0,01	0,40
<i>Croton macrobothrys</i>	18,8	0,39	1,56	0,46	0,0013	0,00	0,39
<i>Maytenus robusta</i>	18,8	0,39	1,56	0,46	0,0013	0,00	0,39
<b>TOTAL</b>	<b>4824,8</b>		<b>337,54</b>		<b>37,1905</b>		<b>200</b>

O dados coletados no campo revelaram que no trecho da Trilha da Praia, a área média ocupada por planta foi de  $2,1\text{m}^2$ , com espaçamento médio de 1,44m. No local, constatou-se que as árvores mais altas foram as das espécies *Clusia criuva* (13m), *Ocotea pulchella* (13m) e *Rapanea umbellata* (13m). O diâmetro médio dos caules foi de 7,3cm, ainda que *Myrcia sp.* (2) tenha apresentado indivíduos com até 42,07cm de diâmetro, aparecendo como sendo a espécie de 3º maior volume ( $2,6\text{m}^3$ ), representando 15,43% do volume total. O maior volume ( $3,83\text{m}^3$ ) foi o de *Ternstroemia brasiliensis* (com volume relativo de 22,76%), devido ao grande número de indivíduos, assim como ocorreu para *Ocotea pulchella*, com um volume de  $3,82\text{m}^3$  e 22,72% de volume relativo, e *Clusia criuva*, que aparece como a 4ª espécie em volume ( $1,96\text{m}^3$ ), com volume relativo de 11,64% na área. O volume total dos caules foi de  $16,82\text{m}^3$ .

As espécies *Ocotea pulchella*, *Ternstroemia brasiliensis*, *Clusia criuva* e *Calophyllum brasiliensis* manifestam cerca de 62% da DoA da área da Margem do Rio Candapuí (Tabela VII). O 4º maior VC, apresentado por *Calophyllum brasiliensis*, é resultado de que suas plantas são grandes, já que a espécie apresenta uma baixa DA (11ª posição) e 6º maior valor de DoA, assim como ocorre para *Clusia criuva*, embora esta se apresente na 7ª posição quanto ao DA e o 3º maior valor de DoA. A população de *Pera glabrata* é grande (2ª maior DA), porém seu valor baixo de DoA (6º maior) indica que suas plantas são pequenas. *Ternstroemia brasiliensis* apresentou o mais alto VC em função do elevado número de indivíduos, assim como *Ocotea pulchella*, que manifestou o 2º maior VC.

A análise dos dados coletados no campo indicou que no remanescente de floresta de restinga da Margem do Rio Candapuí, no Boqueirão Norte, a área média ocupada por planta foi de  $2,1\text{m}^2$ , com uma distância média de 1,46m entre as árvores. Constatou-se que os indivíduos de maior altura foram os da espécie *Calophyllum brasiliensis* (7m). O diâmetro médio dos caules foi de 7,45cm, com *Psidium cattleianum* apresentando

indivíduos com até 29,87cm, embora os maiores diâmetros médios de caules tenham sido apresentados por *Maytenus robusta* (17,7cm), *Calophyllum brasiliensis* (16,3cm) e *Clusia criuva* (11,2cm). O maior volume foi o de *Ocotea pulchella* (1,92m<sup>3</sup>), devido ao seu elevado número de indivíduos, seguido por *Calophyllum brasiliensis* (1,36m<sup>3</sup>), com plantas grandes e por *Ternstroemia brasiliensis* (1,1m<sup>3</sup>), com elevado número de indivíduos. O volume total foi de 7,8m<sup>3</sup> na área.

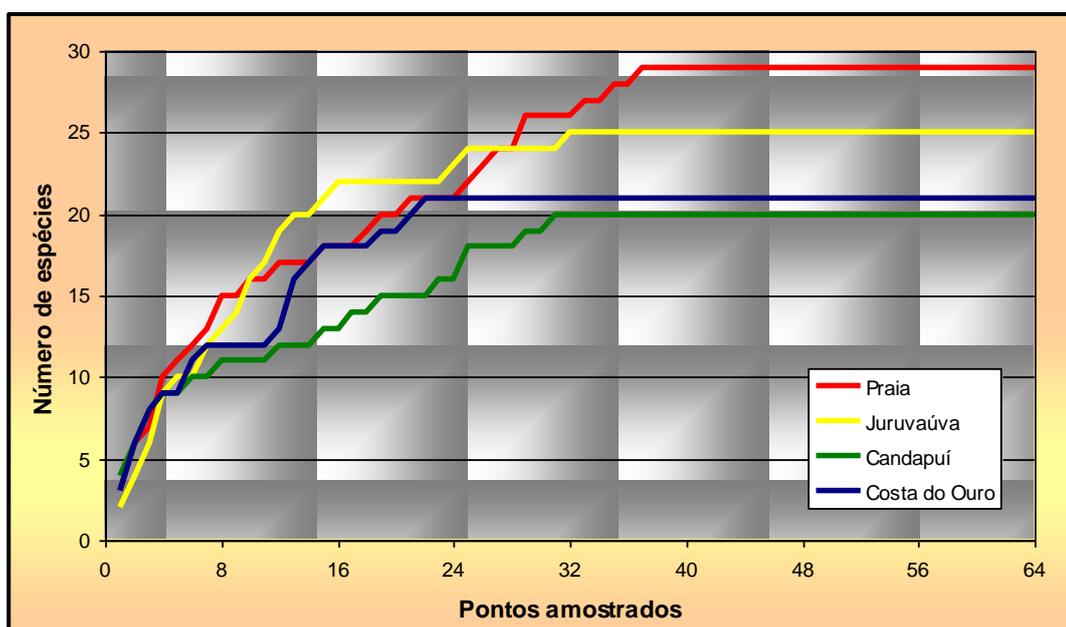
**TABELA VII:** Espécies amostradas e parâmetros fitossociológicos – Margem do Rio Candapuí, onde: **DA** = Densidade Absoluta (nº de indivíduos/ha); **DR** = Densidade Relativa (%); **FA** = Freqüência Absoluta; **FR** = Freqüência Relativa (%); **DoA** = Dominância Absoluta (m<sup>2</sup>/ha); **DoR** = Dominância Relativa (%); **IVC** = Índice de Valor de Cobertura (%). Ilha Comprida, Av. Candapuí Sul com Av. 1, SP, 2002.

Espécie	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVC
<i>Ternstroemia brasiliensis</i>	861,7	18,36	50,00	15,61	5,3517	17,17	35,53
<i>Ocotea pulchella</i>	513,3	10,94	37,50	11,71	6,3551	20,39	31,33
<i>Pera glabrata</i>	696,7	10,94	45,31	11,71	2,3245	20,39	22,30
<i>Clusia criuva</i>	275,0	5,86	21,88	6,83	3,8863	12,47	18,33
<i>Psidium cattleyanum</i>	495,0	10,55	28,13	8,78	2,0907	6,71	17,26
<i>Calophyllum brasiliensis</i>	146,7	3,13	12,50	3,90	3,6339	11,66	14,79
<i>Ilex theezans</i>	348,3	7,42	25,00	7,80	1,9284	6,19	13,61
<i>Rapanea umbellata</i>	348,3	7,42	25,00	7,80	1,3908	4,46	11,89
<i>Myrcia multiflora</i>	220,0	4,69	18,75	5,85	1,3125	4,21	8,90
<i>Myrcia sp. (2)</i>	238,3	5,08	14,06	4,39	0,7489	2,40	7,48
<i>Erythroxylum amplifolium</i>	220,0	4,69	14,06	4,39	0,6447	2,07	6,76
<i>Geonoma schottiana</i>	91,7	1,95	7,81	2,44	0,2063	0,66	2,62
<i>Gomidesia fenzliana</i>	55,0	1,17	4,69	1,46	0,3083	0,99	2,16
<i>Maytenus robusta</i>	18,3	0,39	1,56	0,49	0,4521	1,45	1,84
<i>Miconia rigidiuscula</i>	55,0	1,17	4,69	1,46	0,1357	0,44	1,61
<i>Guapira opposita</i>	36,7	0,78	3,13	0,98	0,2208	0,71	1,49
<i>Nectandra oppositifolia</i>	18,3	0,39	1,56	0,49	0,0840	0,27	0,66
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	18,3	0,39	1,56	0,49	0,0584	0,19	0,58
<i>Pouteria beaurepairei</i>	18,3	0,39	1,56	0,49	0,0210	0,07	0,46
<i>Clidemia biserrata</i>	18,3	0,39	1,56	0,49	0,0072	0,02	0,41
<b>TOTAL</b>	<b>4693,4</b>		<b>320,31</b>		<b>31,1613</b>		<b>200</b>

Considerando as 10 espécies de maior valor de cobertura em cada uma das áreas, além das 10 de maior dominância: *Andira fraxinifolia*; *Byrsonima ligustrifolia*; *Calophyllum brasiliensis*; *Clusia criuva*; *Erythroxylum amplifolium*; *Eugenia sulcata*; *Eugenia umbelliflora*; *Euterpe edulis*; *Gomidesia fenzliana*; *Guapira opposita*; *Ilex pseudobuxus*; *Ilex theezans*; *Maytenus robusta*; *Myrcia fallax*; *Myrcia multiflora*; *Myrcia sp. (1)*; *Myrcia sp. (2)*; *Ocotea*

*pulchella*; *Pera glabrata*; *Psidium cattleianum*; *Rapanea umbellata*; *Syagrus romanzoffiana*; *Tapirira guianensis* e *Ternstroemia brasiliensis*, deveriam figurar numa listagem dentre aquelas que deveriam ter suas mudas produzidas, com vistas à recuperação de áreas degradadas de floresta de restinga em Ilha Comprida.

Ao considerar-se a representatividade de flora (suficiência amostral) de cada área amostrada em Ilha Comprida, nesta etapa do trabalho, conforme ilustra a Figura 2, observa-se para a Trilha da Costa do Ouro que não houve acréscimo de novas espécies, à lista das já encontradas, a partir do 21º ponto amostrado. Para a área da Trilha da Praia, isto ocorreu a partir do 38º ponto, enquanto para a Trilha do Juruvaúva, a partir do 32º e, para a área da Margem do Rio Candapuí, do 29º ponto em diante, o que demonstra uma distribuição homogênea das espécies pelo terreno.



**Figura 2:** Gráfico comparativo do número de espécies acumuladas em função do número de pontos amostrados nas áreas de florestas de restinga, em Ilha Comprida – SP, em 2002: Trilha da Praia, Trilha do Juruvaúva, Trilha da Costa do Ouro e Margem do Rio Candapuí (“Curva do Coletor”).

A equabilidade nas quatro áreas estudadas em Ilha Comprida é elevada (Tabela VIII), indicando uma distribuição homogênea das espécies nas

áreas, sem a presença de uma espécie dominante. A maior equabilidade, obtida para a Trilha da Costa do Ouro, indica que, nessa área, as poucas espécies encontradas têm seus indivíduos homogeneamente distribuídos pelo terreno. O mais baixo valor, obtido para a Trilha da Praia, seria decorrente das grandes populações de indivíduos das espécies *Ternstroemia brasiliensis*, *Clusia criuva*, *Myrcia multiflora* e *Erythroxylum amplifolium*.

Os valores de equabilidade encontrados para a Ilha Comprida são semelhantes ao obtido para a Ilha do Mel (SILVA *et al.*, 1994), mas superiores ao obtido para a Ilha do Cardoso (SUGIYAMA, 1998). Estes valores mais altos seriam justificados em função da presença de populações grandes para algumas espécies.

Ao compararem-se os dados estruturais obtidos no presente trabalho com os de outros estudos (Tabela VIII), verifica-se que os índices de diversidade de Shannon (H') são baixos, em relação aos obtidos por Silva *et al.* (1994) na Ilha do Mel, Cesar e Monteiro (1995), em Picinguaba e Sugiyama (1998), na Ilha do Cardoso. Cabe ressaltar, porém, que a riqueza florística, mencionada nestes três últimos trabalhos desenvolvidos em áreas sem um histórico de perturbação evidente, foi maior que a encontrada para a Ilha Comprida, chegando a valores cerca de duas a três vezes superiores aos encontrados no presente estudo.

A diversidade específica é baixa nas restingas, em função da recente ocupação de seus terrenos pelas espécies vegetais e também pelas condições ambientais estressantes (HENRIQUES *et al.*, 1986), principalmente as decorrentes do solo ácido, com elevados teores de alumínio e escassez de nutrientes, além das inundações periódicas, que tornam o terreno pobre (CLARK, 2002).

Baixos índices de diversidade e de equabilidade talvez se devam, ainda, ao grande número de indivíduos de algumas espécies (SUGIYAMA, 1998).

**Tabela VIII** – Comparação dos dados estruturais obtidos no presente estudo com dados de outros estudos de Florestas de Restinga: Área I (Trilha da Costa do Ouro), Área II (Trilha do Juruvaúva), Área III (Trilha da Praia), Área IV (Margem do Rio Candapuí), Ilha do Cardoso - SP (SUGIYAMA, 1998), Picinguaba – SP (CESAR; MONTEIRO, 1995) e Ilha do Mel - PR (SILVA *et al.*, 1994), onde: H' = Índice de Shannon, J' = Equabilidade, QC = quadrante centrado no ponto e P = parcela.

Localidade	Nº de Indivíduos amostrados	Nº de espécies	H'	J'	Densidade (Indiv./ha)	Método	Diâmetro mínimo (cm)
Área I	256	21	2,76	0,91	3666	QC	0,96
Área II	256	25	2,83	0,88	5650	QC	0,96
Área III	256	29	2,72	0,81	4825	QC	0,96
Área IV	256	20	2,50	0,83	4693	QC	0,96
I. Cardoso	1256	56	3,09	0,77	4652	P	2,5
Ilha do Mel	1547	53	3,22	0,81	2763	P	5,0
Picinguaba	996	68	3,48	----	1915	P	5,0

O critério de inclusão adotado considerou plantas com diâmetros pequenos, possibilitando a inserção de espécies de sub-mata. Como estas espécies normalmente aparecem em pequena diversidade e com populações com muitos indivíduos numa área perturbada (ASQUITH, 2002), este fato poderia ter influenciado os valores de riqueza encontrados. Assim, as Áreas I a IV (Tabela V), apresentaram uma riqueza inferior às áreas amostradas na Ilha do Cardoso (SUGIYAMA, 1998), na Ilha do Mel (SILVA *et al.*, 1994) e em Picinguaba (CESAR; MONTEIRO, 1995).

A baixa estatura das árvores das florestas sobre as quatro áreas estudadas, assim como o encontrado por Sugiyama (1998), para a Ilha do Cardoso (SP), por Cesar e Monteiro (1995) e Assis (1999), para Picinguaba (SP), por Silva *et al.* (1994) e Menezes-Silva (1998), para a Ilha do Mel (PR), sugere que a baixa fertilidade e acidez do solo, aliada a outros fatores como o estresse imposto pelos ventos em determinados trechos, ou o estresse hídrico decorrente das inundações ou da aridez em outros, além da provável interferência antrópica e idades geológicas dos solos, sejam os fatores determinantes para que tal fato ocorra.

## 4. CONCLUSÕES

Os solos amostrados, em Ilha Comprida, são semelhantes aos existentes na Ilha do Cardoso.

Os baixos teores de argila e matéria orgânica, nos solos estudados, contribuem para o baixo potencial de retenção de água e de nutrientes.

Há escassez de dados de caracterização dos solos das restingas, do ponto de vista de sua composição nutricional, assim como de estudos sobre as necessidades nutricionais das plantas que se desenvolvem nesse ecossistema.

Os teores de micronutrientes presentes no solo, em diferentes formações florestais em Ilha Comprida, são semelhantes aos existentes em outras formações florestais nativas onde também ocorrem espécies vegetais que estão presentes em florestas de restinga, não sendo limitantes ao desenvolvimento das plantas nessas áreas.

As quatro formações florestais apresentaram um pequeno número de espécies, representadas por muitos indivíduos, pertencentes a

distintas comunidades, apresentando estrutura e composição florística diferentes.

Há heterogeneidade estrutural interna entre as áreas perturbadas de floresta de restinga estudadas, representando comunidades em diferentes graus de maturidade sucessional, com diversidade específica baixa, provavelmente, devida à recente ocupação de seus terrenos pelas espécies vegetais.

Diferentes espécies (*Guapira opposita*, *Ternstroemia brasiliensis*, *Maytenus robusta*, *Ocotea pulchella*, *Psidium cattleianum*, *Tapirira guianensis* e *Erythroxylum amplifolium*) têm tendência a crescerem agrupadas nas diferentes áreas amostradas, embora a maioria das espécies se apresente distribuída homoganeamente nas áreas, sem a presença de uma espécie dominante.

A menor riqueza encontrada nas áreas amostradas deveu-se, em parte, ao critério de inclusão adotado.

A similaridade florística entre as quatro áreas estudadas, em Ilha Comprida, é grande, sendo estas formações florestais mais similares à da Ilha do Cardoso (SP) e à da Ilha do Mel (PR) do que à de Picinguaba (SP).

Uma listagem de espécies a terem suas mudas produzidas deve incluir: *Andira fraxinifolia*, *Byrsonima ligustrifolia*, *Calophyllum brasiliensis*, *Clusia criuva*, *Erythroxylum amplifolium*, *Eugenia sulcata*, *Eugenia umbelliflora*, *Euterpe edulis*, *Gomidesia fenzliana*, *Guapira opposita*, *Ilex pseudobuxus*, *Ilex theezans*, *Maytenus robusta*, *Myrcia fallax*, *Myrcia multiflora*, *Myrcia sp. (1)*, *Myrcia sp. (2)*, *Ocotea pulchella*, *Pera glabrata*, *Psidium cattleianum*, *Rapanea umbellata*, *Syagrus romanzoffiana*, *Tapirira guianensis* e *Ternstroemia brasiliensis*.

## 5. LITERATURA CITADA

- ABRAHÃO, W. A. P.; MELLO, J. W. V. Fundamentos de pedologia e geologia de interesse no processo de recuperação de uma área degradada. In: DIAS, L. E.; MELLO, J. W. V. **Recuperação de áreas degradadas**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa / Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas, 1998. p. 15 - 26.
- AB'SABER, A. N. **Litoral do Brasil**. São Paulo: Metalivros, 2001.
- ACIESP – ACADEMIA DE CIÊNCIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. 2 ed. **Glossário de ecologia**. São Paulo: ACIESP, 1997.
- ÂNGELO, S. (Coord). **Ilhas do litoral paulista**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 1989. (Série Documentos).
- ARAÚJO, D. S. D. Restingas: síntese dos conhecimentos para a costa Sul-Sudeste. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA, 1987, Cananéia. **Anais...** São Paulo: ACIESP, 1987. v. 1., p. 333 - 347.
- ARAÚJO, D. S. D.; HENRIQUES, R. P. B. Análise florística das restingas do Estado do Rio de Janeiro. In: LACERDA, L. D.; ARAÚJO, D. S. D.; CERQUEIRA, R.; TURCQ, B. (Org.). **Restingas: origem, estrutura, processos**. Niterói: Universidade Federal Fluminense/CEUFF, 1984. p. 159-193.
- ASQUITH, N. M. La dinámica del bosque y la diversidad arbórea. In: GUARIGUATA, M. R.; KATTAN, G. H. **Ecología y conservación de bosques neotropicales**. Cartago: LUR, 2002. p. 377 - 406.

ASSIS, M. A. **Florística e caracterização das comunidades vegetais da Planície Costeira de Picinguaba, Ubatuba – SP.** 1999. 254 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.

ASSUMPCÃO, J.; NASCIMENTO, M. T. Estrutura e composição florística de quatro formações vegetais de restinga no Complexo Lagunar Grussaí/Iquiparí, São João da Barra, RJ, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v.14, n.3, p. 301-315, 2000.

BRADY, N. C. **Natureza e propriedades dos solos.** Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1989.

CAMARGO, O. A.; MONIZ, A. C.; JORGE, J. A.; VALADARES, J. M. A. S. Métodos de análise química, mineralógica e física dos solos do Instituto Agrônomo de Campinas. **Boletim Técnico do Instituto Agrônomo de Campinas**, Campinas, n.106, p. 1 - 94, 1986.

CARRASCO, P. G. Relato da visita feita à Ilha Anchieta um mês após a soltura de animais pela Fundação Parque Zoológico do Estado de São Paulo. **Boletim do Centro de Estudos Ornitológicos**, São Paulo/USP, n. 1, p. 26 – 29, 1986.

CASAGRANDE, J. C.; REIS-DUARTE, R. M.; SILVA, O. A.; BARBOSA, L. M. Desenvolvimento da floresta de restinga do Parque Estadual da Ilha Anchieta (SP) Influenciada pelo teor de alumínio do solo: avaliação preliminar. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 53., 2002, Recife. **Resumos...** Recife: Editora Universitária UFPE, 2002. p. 405.

CLARK, D. B. Los factores edáficos y la distribución de las plantas. In: GUARIGUATA, M. R.; KATTAN, G. H. **Ecología y conservación de bosques neotropicales.** Cartago: LUR, 2002. p. 193 - 221.

CESAR, O.; MONTEIRO, R. Florística e fitossociologia de uma floresta de restinga em Picinguaba (Parque Estadual da Serra do Mar), Município de Ubatuba - SP. **Naturalia**, São Paulo, n. 20, p. 89 - 105, 1995.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Brasília: EMBRAPA Produção de Informação; Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos, 1999.

FREIRE, M. S. B. Levantamento florístico do Parque Estadual das Dunas de Natal. **Acta Botânica Brasilica**, São Paulo, n. 4, p. 41-59, 1990.

HENRIQUES, R. P. B.; ARAÚJO, D. S. D.; HAY, J. D. Descrição e classificação dos tipos de vegetação da restinga de Carapebus, Rio de Janeiro. **Revista Brasileira De Botânica**. São Paulo, 1986, v. 9, n. 2, p. 173 - 189.

JACOMINE, P. K. T. Solos sob matas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F. (Ed.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. 2 ed. São Paulo: EDUSP / FAPESP, 2001. p. 27 - 31.

KIRIZAWA, M.; LOPES, E. A.; PINTO, M. M.; LAM, M.; LOPES, M. I. M. S. Vegetação da ilha comprida: aspectos fisionômicos e florísticos. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1992, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SMA/CINP/Instituto Florestal, 1992. v. 2, p. 386 - 391.

LACERDA, L. D.; ARAÚJO, D. S. D.; MACIEL, N. C. Dry coastal ecosystems of the tropical Brazilian Coast. In: VAN DER MAAREL, E. (Ed.). **Ecosystems of the world: dry coastal ecosystems: Africa, America, Asia and Oceania**. Amsterdam: Elsevier, v. 2b, 1993. p. 477-493.

LAMPARELLI, C. C. (Coord.). **Mapeamento dos ecossistemas costeiros do Estado de São Paulo**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente/CETESB, 1999.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: Rima, 2000.

LEITÃO-FILHO, H. F. (Org.) **Ecologia da Mata Atlântica em Cubatão (SP)**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista / Campinas: Editora da Universidade de Campinas, 1993.

MACIEL, N. C.; ARAÚJO, D. S. D.; MAGNANINI, A. Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul (Ilha Grande, Angra dos Reis, RJ). **Boletim Fundação Brasileira Para A Conservação Da Natureza**, Rio de Janeiro, n. 19, p. 126-148, 1984.

MANTOVANI, W. A região litorânea paulista. In: BARBOSA, L. M. (Coord.). **Recuperação de áreas degradadas da serra do mar e formações florestais litorâneas**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2000. p. 23 - 32.

MARETTI, C. C. Estudos geológicos (geomorfológico) – geotécnicos e de aspectos da hidrodinâmica como apoio a planos de ocupação da Ilha Comprida. In: SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE. **Regulamentação da área de proteção ambiental da Ilha Comprida**. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado. 1989. (sem paginação).

MATTEUCCI, S. D.; COLMA, A. **Metodología para el estudio de la vegetación.** Washington: O.E.A., 1982.

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

MENEZES-SILVA, S. **As formações vegetais da planície litorânea da Ilha do Mel, Paraná, Brasil:** composição florística e principais características estruturais. 1998. 262 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.

MONTAGNINI, F.; JORDAN, C. F. Reciclaje de nutrientes. In: GUARIGUATA, M. R.; KATTAN, G. H. **Ecología y conservación de bosques neotropicales.** Cartago: LUR, 2002. p. 167 - 191.

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

ODUM, E. P. **Ecologia.** Rio de Janeiro: Guanabara, 1988.

PEREIRA, O. J.; ASSIS, A. M. Florística da restinga de Camburi, Vitória, ES. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 57-69, 2000.

PINTO, M. M. **Fitossociologia e influência de fatores edáficos na estrutura da vegetação em áreas de Mata Atlântica na Ilha do Cardoso – Cananéia, SP.** 1998. 113 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1998.

PRADA-GAMERO, R.M. **Mineralogia, físico-química e classificação dos solos de mangue do Rio Iriri no canal de Bertioga (Santos–SP).** 2001. 76 f. Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2001.

RAIJ, B. van; QUAGGIO, J. A.; CANTARELLA, H.; FERREIRA, M. E.; BATAGLIA, O. C. **Análise química do solo para fins de fertilidade.** Campinas: Fundação Cargill, 1987.

RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. 2 ed. **Boletim Técnico do Instituto Agrônomo de Campinas**, Campinas, n. 100, p. 1 - 285, 1997.

REIS-DUARTE, R. M.; SILVA, O. A.; CASAGRANDE, J. C.; BARBOSA, L. M. Fisionomias da floresta de restinga do Parque Estadual da Ilha Anchieta (SP) influenciada pela fertilidade do solo. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 53., 2002, Recife. **Resumos...**, Recife: Editora Universitária UFPE, 2002. p. 405.

RIZZINI, C. T. **Tratado de fitogeografia do Brasil**. 2 ed. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural Edições Ltda, 1997.

ROCHA, A. A.; LINSKER, R. (Ed.). **Conhecer para conservar**: as unidades de conservação do Estado de São Paulo. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo / Terra Virgem, 1999.

RODRIGUES, R. R. Métodos fitossociológicos mais usados. **Casa da Agricultura**, Campinas, v. 10, n. 1, p. 20 - 24 , 1988.

RODRIGUES, R. R. Recuperação de áreas degradadas em restinga. In: BARBOSA, L. M. (Coord.). **Recuperação de áreas degradadas da serra do mar e formações florestais litorâneas**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2000. p. 98 – 105.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Restauração de florestas tropicais: subsídios para uma definição metodológica e indicadores de avaliação e monitoramento. In: DIAS, L. E.; MELLO, J. W. V. **Recuperação de áreas degradadas**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa / Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas, 1998. p. 203 – 215.

SHEPHERD, G. J. **FITOPAC 1**: manual do usuário. Campinas (SP): Departamento de Botânica da Universidade Estadual de Campinas, 1994.

SILVA, S. M.; BRITZ, R. M., SOUZA; W. S.; JOLY, C. A. Fitossociologia do componente arbóreo da floresta de restinga da Ilha do Mel, Paranaguá, PR. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA BRASILEIRA, 3., 1994, Serra Negra. **Anais...** São Paulo: ACIESP, 1994. v. 3, p. 33-48.

SUGIYAMA, M. Estudo de florestas da restinga da Ilha do Cardoso, Cananéia, São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto de Botânica**, São Paulo, n. 11, p. 119 - 159, 1998.

VELOSO, H. P., RANGEL-FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991.

# **AVALIAÇÃO PRELIMINAR DA REVEGETAÇÃO DE UMA ÁREA DEGRADADA DE FLORESTA DE RESTINGA EM ILHA COMPRIDA (SP)**

## **1. INTRODUÇÃO**

Ocupando cerca de 79% da costa brasileira, os ecossistemas costeiros de restingas (LACERDA *et al.*, 1993) possuem uma zonação complexa na vegetação, influenciada por diferenças locais dos fatores ambientais, que levam à formação de um mosaico (KLEIN, 1961) intrincado de comunidades vegetais, que raramente se repetem, com espécies provenientes dos biomas do entorno (RIZZINI, 1997), podendo ocorrer, também, espécies endêmicas (ARAÚJO; HENRIQUES, 1984).

Muitas são as comunidades vegetais que aparecem na costa brasileira, como decorrência da grande variedade geológica, topográfica, climática, edáfica e de fatores temporais de caráter sucessional (ARAÚJO, 1987; SUGIYAMA, 1998; PEREIRA; ASSIS, 2000), não sendo possível estabelecer uma unidade fisionômica ou florística na vegetação que se desenvolve sobre as restingas ao longo do litoral do Brasil.

Tipicamente, perto do mar, crescem comunidades herbáceas, que dão lugar a vegetações arbustivas de porte cada vez mais alto, até que a fisionomia chega à de floresta (ORMOND, 1960).

Ocorrendo em planícies costeiras, as florestas de restinga são formações edáficas que se relacionam intimamente com os substratos nos quais ocorrem (ARAÚJO; HENRIQUES, 1984; MACIEL *et al.*, 1984; KUKI, 1997; RIZZINI, 1997; LAMPARELLI, 1999 e RODRIGUES, 2000), sendo afetadas pelo mar e ventos constantes, além de condições geomorfológicas variáveis, o que faz com que sejam constituídas por uma vegetação diversificada (RIZZINI, 1997; ASSIS, 1999; ROCHA; LINSKER, 1999).

Dos ecossistemas brasileiros, a restinga foi o que proporcionalmente mais perdeu espaço diante da pressão imobiliária para ocupação urbana (ANDRADE; LAMBERTI, 1965; ARAÚJO; LACERDA, 1987). A forma de degradação, atualmente mais comum, dessa formação vegetacional é o corte raso, acompanhado de alterações do substrato, visando geralmente a ocupação imobiliária, direcionada para as classes sociais de alta renda. A alteração mais freqüente do substrato é a deposição de sedimentos mais argilosos ou a construção de drenos, definindo não só a irreversibilidade da degradação da área propriamente dita, como também a perturbação da vegetação ocorrente no entorno, em função da alteração do substrato e da dinâmica da água no solo (RODRIGUES, 2000).

Um outro fator de perturbação é o extrativismo seletivo (caxeta, bromélias, orquídeas etc), praticado geralmente pelas classes marginalizadas da população litorânea, visando o comércio de artesanatos e de plantas ornamentais, como forma suplementar de renda (RODRIGUES, 2000).

Apesar da existência da legislação, que deveria impedir tais intervenções, como o Decreto Federal Nº 750, de 10/02/1993 (SÃO PAULO, 1993) e suas respectivas regulamentações, da Lei Federal Nº 7.661, de

16/05/1988 (SÃO PAULO, 1998), da Resolução CONAMA 07/96, de 23/07/1996 (CONAMA, 1996) e da Lei Federal Nº 9.605, de 13/02/1998 (SÃO PAULO, 1998), tais formas de degradação continuam ocorrendo.

Estas formas de degradação que resultam na alteração do substrato, eliminam em grande parte a resiliência das áreas de restinga, ou seja, eliminam o potencial de recuperação natural dessas áreas degradadas e, portanto, a sua restauração (recuperação para uma condição o mais próxima possível da original) fica seriamente comprometida. Nas situações onde não ocorrem alterações significativas do substrato, em função do histórico ou do tipo de perturbação, as florestas de restinga mantêm uma elevada resiliência, com grande capacidade de recuperação natural, com exceção do Escrube que é um ecossistema muito frágil (RODRIGUES, 2000).

Áreas mineradas a céu aberto podem não dispor de meios para regeneração, podendo não voltar à condição primitiva (BAITELLO; MANTOVANI, 2000).

As características da regeneração natural estão diretamente associadas às fontes de propágulos do entorno (remanescentes naturais) e podem restabelecer uma fisionomia e uma composição florística não necessariamente semelhante à original. As experiências sobre recuperação nas áreas degradadas de restingas são preliminares e sem dados conclusivos, devido às dificuldades de manejo e plantio dessas áreas (mecanização, seleção das espécies, tratamentos culturais etc), em função da dinâmica da água no solo, considerando a intensidade e a frequência dessas perturbações. O que existe são plantios nas áreas que sofreram alterações do substrato (solo), recuperando eventualmente apenas parte da fisionomia florestal, mas que não apresentam as características florísticas e ecológicas da formação vegetal definida como sendo a do ecossistema de Restinga (RODRIGUES, 2000).

Entre os projetos de recuperação de áreas degradadas do litoral

paulista, 75% no litoral norte e 100% no litoral sul, são oriundos de degradação por mineração (BARBOSA, 2002).

A recuperação de uma área degradada está limitada a uma série de fatores determinados pelas condições ambientais, sendo bastante variável o efeito que o conjunto das técnicas utilizadas na regeneração pode promover. O grau de estabilidade do processo de recuperação é imposto pelos fatores naturais da gênese do solo. Depois de cessada a interferência humana, o tipo de transformação introduzida produzirá o máximo de desenvolvimento do solo, que permanecerá estável conforme o condicionamento do ambiente. A grande meta consiste no estabelecimento do horizonte A. O interesse primordial de qualquer estratégia de recuperação de áreas degradadas é o de interferir em um ou mais fatores de formação do solo e acelerar sua gênese (ABRAHÃO; MELLO, 1998).

Na maioria dos solos tropicais a matéria orgânica é a principal fonte de nutrientes para as plantas, ocorrendo sérios problemas à estrutura do solo quando de sua perda, interferindo na disponibilidade de água, nitrogênio, fósforo e enxofre às plantas. A degradação provocada pela mineração a céu aberto, onde o grau de perturbação do ambiente gera a perda dos horizontes férteis do solo, exige a necessidade de condicionamento do substrato para o recebimento de propágulos vegetativos (CAMPELLO, 1998).

Na recomposição do solo de áreas degradadas, bons resultados têm sido obtidos quando se utilizam porções ricas em matéria orgânica numa área onde foi exposto o sub-solo, sendo essa prática substancialmente melhorada se forem adicionados condicionantes químicos ou fertilizantes (ABRAHÃO; MELLO, 1998). De maneira geral, o uso de macronutrientes como N, P, K, Ca e Mg, além da correção do pH, faz parte das práticas comumente empregadas no restabelecimento de uma vegetação inicial (CAMPELLO, 1998).

As condições edáficas são fatores restritivos para a adaptação das mudas de espécies nativas arbóreas utilizadas para revegetar uma área degradada, visto que o sistema radicular pode encontrar características químicas do substrato desfavoráveis. Há a necessidade de se testar possíveis alternativas nutricionais. A implantação de modelos de plantio com diferentes espécies nativas pode constituir-se numa estratégia adequada para combinar demandas diferenciadas por nutrientes de cada espécie, gerando reflexos positivos sobre a qualidade nutricional do local e o crescimento das árvores (POGGIANI; SCHUMACHER, 2000).

Programas de recuperação de áreas degradadas terão maiores chances de produzir uma floresta num dado local, quanto mais as espécies escolhidas corresponderem ao tipo de formação florestal presente no ambiente e à flora regional (RODRIGUES; GANDOLFI, 1998).

Não há, até o presente momento, trabalhos publicados para o Estado de São Paulo, a respeito de recuperação de áreas degradadas de floresta de restinga. Sugestões de espécies que possam ser utilizadas em trabalhos de recuperação de áreas degradadas desse bioma, entretanto, foram feitas por Barbosa (2000), Rodrigues (2000), pela Resolução SMA 21, de 21/11/2001 (SÃO PAULO, 2001) e Barbosa *et al.* (2002).

Desta forma, este trabalho teve como objetivo avaliar preliminarmente, em função do tempo disponível para a execução desta fase do estudo, a revegetação de uma área outrora ocupada por uma floresta baixa de restinga no Município de Ilha Comprida, degradada pela atividade de mineração. Partiu-se do pressuposto de que a recomposição dos teores de matéria orgânica, com a incorporação de nutrientes, poderia recuperar grande parte das características edáficas de um solo de restinga, favorecendo a instalação de uma vegetação arbórea com espécies nativas de ocorrência regional.

## **2 . MATERIAL E MÉTODOS**

### **a) Caracterização da área de trabalho**

A Ilha Comprida, que faz parte do Complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia-Iguape, é constituída por planícies arenosas e terraços marinhos, com praias e dunas com ativos processos de deposição e erosão (ÂNGELO, 1989). Conta com a presença de vários canais alagadiços que auxiliam no processo de drenagem natural da ilha, possuindo, além da predominante vegetação característica de restinga, brejos de águas ácidas, alagadiços, vegetação fixadora sobre as dunas e, manguezais ao longo da face voltada para a laguna (SÃO PAULO, 1990). O Rio Candapuí é o maior curso d'água, percorrendo aproximadamente dois terços da Ilha (ILHA COMPRIDA, 1996).

A Ilha possui zonas de balneários onde predominam casas de veraneio e pequenas populações fixas que se dedicam à exploração do turismo ou da pesca. Próxima ao Boqueirão, está concentrada a maioria das edificações encontradas na ilha (MATTOS, 1989; ILHA COMPRIDA, 1996).

A área selecionada para os estudos de avaliação da recuperação florestal, com superfície total de aproximadamente 5.000m<sup>2</sup>, localiza-se na

margem direita do Rio Candapuí (aproximadamente 24°43'58"S e 47°33'12"W), no Boqueirão Norte. Essa área teve a origem da degradação associada a procedimentos de retirada de solo (areia) para aterro das ruas em processo de pavimentação no Boqueirão Norte. O local encontrava-se muito alterado, com irregularidades no terreno, totalmente desmatado (Figura 1) e num pequeno trecho, com deposição de lixo metálico (carcaças e motores de geladeira, latas vazias de tinta e de refrigerante, retalhos de chapas galvanizadas, além de restos de latarias e baterias de automóveis), acumulados por algum morador das imediações.



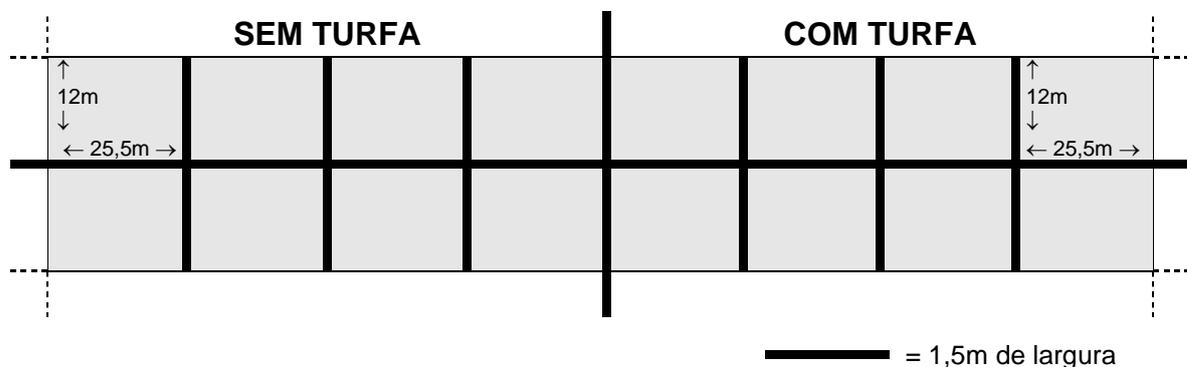
**Figura 1:** Fotografia de parte da área degradada em consequência da exploração minerária, antes do processo de revegetação, em Ilha Comprida (SP), em 2002. O Rio Candapuí situa-se à esquerda da área vista acima.

Para o estabelecimento das coordenadas geográficas foi utilizado um aparelho de GPS (MAGELLAN, modelo 2000XL, Taiwan).

## b) Delineamento experimental adotado

Para a implantação da recuperação florestal da área, adotou-se o desenho experimental com a utilização de 2 tratamentos com 8 repetições, totalizando 16 parcelas de 25,5 x 12m, separadas por corredores de 1,5m de largura (Figura 2), a seguir apresentados:

- b.1) plantio em covas sem adição de turfa<sup>1</sup> e manutenção com capina;
- b.2) plantio em covas com adição de turfa e manutenção com capina.



**Figura 2:** Esquema com vista ideal da área situada na margem direita do Rio Candapuí, esquina da Av. Candapuí Sul com a Av. 1, com a especificação das 16 parcelas, divididas em 2 tratamentos, onde foram plantadas as mudas de espécies de floresta de restinga, em Ilha Comprida, SP (2002).

A distribuição das mudas em parcelas visou orientar o trabalho dos operários da equipe de plantio, garantindo a disposição das plantas de acordo com o mapa de distribuição espacial proposto (Figura 3).

## c) Plantio e espécies utilizadas

Foram utilizadas, no plantio, 45 espécies (Tabela I) provenientes do Viveiro Municipal de Espécies Arbóreas de Ilha Comprida, produzidas a partir matrizes da região. Estas mudas apresentavam tamanhos variando entre 24 e 150cm.

<sup>1</sup> Adquirida de um atacadista de insumos para jardinagem.

**Tabela I** - Relação das espécies utilizadas em plantio na área situada na margem direita do Rio Candapuí, em Ilha Comprida, SP, indicando a quantidade de mudas de cada espécie para cada parcela e para o total do plantio.

Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família	Mudas/ parcela	Mudas/ total
1	Aleluia	<i>Senna pendula</i> (Wild.) H.S. Irwin & Barneby	Caesalpiniaceae	4	64
2	Apê-guaçu	<i>Eugenia umbelliflora</i> O. Berg	Myrtaceae	1	16
3	Araçá	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	Myrtaceae	10	160
4	Aroeira	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Anacardiaceae	7	112
5	Bajuruvoça	<i>Ternstroemia brasiliensis</i> Cambess.	Theaceae	5	80
6	Batitô-grande	<i>Gomidesia affinis</i> (Cambess.) D. Legrand.	Myrtaceae	1	16
7	Café-bravo	<i>Guarea macrophylla</i> subsp. <i>tuberculata</i> (Vell.) T. D. Pennington	Meliaceae	5	80
8	Cajarana	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Meliaceae	1	16
9	Camarinha	<i>Gaylussacia brasiliensis</i> Meisn.	Ericaceae	2	32
10	Cambuí	<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	Myrtaceae	1	16
11	Canela-amarela	<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	Lauraceae	1	16
12	Canela-sebo	<i>Nectandra grandiflora</i> Nees & Mart. ex Nees	Lauraceae	1	16
13	Canema	<i>Solanum pseudoquina</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	3	48
14	Capa-rosa (Lino)	<i>Miconia rigidiuscula</i> Cogn.	Melastomataceae	2	32
15	Caúna	<i>Ilex theezans</i> Reissek	Aquifoliaceae	2	32
16	Caúna-miúda	<i>Ilex pseudobuxus</i> Matr. ex Reissek	Aquifoliaceae	2	32
17	Copiúva	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae	7	112
18	Coração-tinto	<i>Myrcia fallax</i> DC.	Myrtaceae	5	80
19	Cuinha	<i>Maytenus robusta</i> Reissek	Celastraceae	3	48
20	Cuvatã	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	Sapindaceae	2	32
21	Embaúva	<i>Cecropia pachystachya</i> Trecul	Cecropiaceae	2	32
22	Farinha-seca	<i>Licania octandra</i> Kuntze	Chrysobalanaceae	1	16
23	Figueira	<i>Ficus guaranitica</i> Schodot	Moraceae	2	32
24	Guanandi	<i>Calophyllum brasiliensis</i> Cambess.	Clusiaceae	3	48
25	Jacarandá-do-mato	<i>Andira fraxinifolia</i> Benth	Fabaceae	3	48
26	Jacatirão	<i>Tibouchina trichopoda</i> Baill.	Melastomataceae	5	80
27	Jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Arecaceae	4	64
28	Jussara	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	Arecaceae	2	32
29	Manguerona	<i>Clusia criuva</i> Cambess.	Clusiaceae	4	64
30	Maria-mole	<i>Guapira opposita</i> Vellozo) Reitz	Nyctaginaceae	4	64
31	Muchita	<i>Byrsonima ligustrifolia</i> Adr. Juss.	Malpighiaceae	2	32
32	Murta	<i>Eugenia sulcata</i> Spring ex Mart.	Myrtaceae	3	48
33	Murta-brava	<i>Myrcia</i> sp. (1)	Myrtaceae	6	96
34	Nhumirim	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees) Mez	Lauraceae	5	80
35	Olho-de-cabra-azul	<i>Abarema brachystachya</i> (Candolle) Barn. & Grimes	Mimosaceae	3	48
36	Olho-de-cabra-vermelho	<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	Fabaceae	1	16
37	Papa-guela	<i>Gomidesia fenziiana</i> O. Berg	Myrtaceae	6	96
38	Pimentinha	<i>Erythroxylum amplifolium</i> (Mart.) Schult.	Erythroxylaceae	24	384
39	Pindaúva-preta	<i>Gutteria australis</i> A. St.-Hil.	Annonaceae	2	32
40	Pindaúva-vermelha	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Ulmaceae	1	16
41	Pixirica	<i>Clidemia biserrata</i> DC.	Melastomataceae	1	16
42	Tapororoca-açu	<i>Rapanea umbellata</i> Mez	Myrsinaceae	6	96
43	Tapororoca-miúda	<i>Rapanea parvifolia</i> (A. DC.) Mez	Myrsinaceae	3	48
44	Timbuva	<i>Abarema langsdorfii</i> (Benthe.) Barn. & Grimes	Mimosaceae	2	32
45	Vamirim	<i>Myrcia</i> sp. (2)	Myrtaceae	2	32

O plantio ocorreu entre janeiro e fevereiro de 2002 e considerou a origem da degradação (área de mineração), os aspectos de sucessão secundária e a estrutura de um remanescente florestal adjacente à área de

implantação das mudas, conforme já mencionado em capítulos anteriores, para a indicação de espécies.

Por se tratar de área cuja exploração anterior foi mineração (Figura 1), na depressão existente nesse terreno (cerca de 100m<sup>2</sup>), correções relativas à hidrodinâmica do solo foram efetuadas: escavação de um dreno para escoamento da água empoçada, além de aterro parcial com solo procedente do nivelamento da área.

38	7	38	6	38	30	3	44	38	34	21	5	4	12	17	8	34	18
3	29	4	1	15	43	25	26	14	18	38	24	30	42	32	26	38	33
13	42	37	7	17	28	38	45	27	13	20	26	37	1	3	11	27	5
16	17	35	38	39	22	41	33	17	10	3	19	33	38	25	17	9	38
38	9	3	34	1	42	18	19	35	38	6	42	40	5	18	35	29	4
4	36	25	26	2	27	33	17	38	28	23	34	3	27	44	13	42	37
5	38	23	24	38	37	38	32	31	17	7	1	5	19	38	3	30	38
32	33	3	18	29	42	4	43	3	29	38	14	38	37	33	31	7	24
38	30	7	20	38	45	21	16	43	38	37	26	15	4	39	38	34	3

**Figura 3:** Mapa da distribuição espacial das mudas por parcela, onde os números representam as diferentes espécies implantadas, conforme a Tabela I.

O espaçamento adotado no plantio foi de 1,5 x 1,5m, adensamento considerado alto, tendo em vista a possibilidade de propiciar a cobertura da área mais rapidamente. Foram utilizadas em cada parcela 162 mudas, totalizando 2.592 indivíduos plantados.

As covas foram abertas manualmente, com as dimensões: 40 x 40 x 40cm.

No tratamento com turfa, as covas foram preenchidas com 50% de turfa e 50% do próprio solo do local. Para o tratamento sem turfa, as mudas foram implantadas diretamente no substrato (solo) arenoso original. As técnicas de implantação de modelos seguiram os princípios e recomendações apresentadas no Manual sobre Princípios de Recuperação de Áreas Degradadas, apresentado pela Secretaria do Meio Ambiente (BARBOSA, 2000), sendo que as orientações da Resolução SMA-21, de 21/11/2001 (SÃO PAULO, 2001) também foram atendidas.

#### **d) Desenvolvimento das mudas em campo e tratamentos culturais**

Inspeções quinzenais foram efetuadas na área para a verificação da necessidade de reposição de mudas mortas ou danificadas. As reposições foram efetuadas mensalmente ao longo do primeiro trimestre, após o plantio inicial, e trimestralmente a partir de então.

Cento e trinta e cinco dias após o término do plantio inicial e estabelecimento das mudas, uma adubação foi realizada nos dois tratamentos, adotando-se o adubo de superfície Osmocote NPK 19:6:10 (com a propriedade de liberação lenta e contínua dos nutrientes), na proporção de 6g por planta, repetidos a cada três meses.

#### **e) Avaliações**

##### **e.1) pré-plantio**

Subamostras de solo foram coletadas em 15 pontos distintos, nas profundidades de 0 - 20cm e 20 - 40cm, com a utilização de uma sonda, na área do plantio e numa área próxima de floresta baixa de restinga (Margem do Rio Candapuí), bem como para a turfa. Cada grupo de subamostras foi reunido em uma única amostra composta, para cada profundidade, além da amostra da

turfa utilizada no plantio, sendo submetidas às análises químicas (macro e micronutrientes) pelo Laboratório de Análise de Solos do Centro de Ciências Agrárias - Departamento de Recursos Naturais e Proteção Ambiental da Universidade Federal de São Carlos - Campus de Araras.

Foram realizadas análises químicas, segundo Raij *et al.* (1987), determinando-se o pH em  $\text{CaCl}_2$ , o fósforo ( $\text{mg}/\text{dm}^3$ ) pelo método da resina catiônica, e os teores de matéria orgânica ( $\text{g}/\text{dm}^3$ ) por dicromato de potássio; potássio, cálcio e magnésio ( $\text{mmol}/\text{dm}^3$ ) pelo método da resina aniônica; alumínio ( $\text{mmol}/\text{dm}^3$ ) por  $\text{KCl}$  1N; boro ( $\text{mg}/\text{dm}^3$ ) por água quente, empregando-se azometina-H; cobre, ferro, manganês e zinco ( $\text{mg}/\text{dm}^3$ ) empregando-se solução DTPA; enxofre ( $\text{mg}/\text{dm}^3$ ) por fosfato monocálcico; acidez potencial (H+Al) pela solução tampão SMP; capacidade de troca catiônica ( $\text{CTC} = \text{K} + \text{Ca} + \text{Mg} + \text{H} + \text{Al}$ ) e soma de bases ( $\text{SB} = \text{K} + \text{Ca} + \text{Mg}$ ) em  $\text{mmol}/\text{dm}^3$ ; a saturação por alumínio [ $\text{m}\% = (\text{Al} / \text{Al} + \text{K} + \text{Ca} + \text{Mg}).100$ ] e o índice de saturação por bases [ $\text{V}\% = (\text{SB} / \text{CTC}).100$ ].

## **e.2) pós-plantio**

Após o término do plantio, a cada 35 dias acompanhou-se o desenvolvimento das plantas através de medidas do crescimento em altura e das taxas de mortalidade. Foram efetuadas 6 coletas de dados. Após o término deste trabalho, estão previstas avaliações trimestrais por um período de, no mínimo, mais um ano e meio.

Para o ganho de crescimento em altura, foram monitorados 8 indivíduos de cada espécie por tratamento. As plantas foram marcadas com estacas de madeira fincadas no chão e numeradas. No total foram marcadas 720 plantas (360 por tratamento).

Para comparar o efeito da adição da turfa às covas de plantio, foram calculadas, para os indivíduos acompanhados, as médias do percentual de ganho de crescimento em altura, além do desvio padrão amostral das médias do ganho de crescimento em altura, sendo comparadas com os valores obtidos para a área de plantio sem a turfa.

Para todas as plantas em cada área, foi calculada a taxa de mortalidade das mudas implantadas, sendo posteriormente comparadas entre si.

Com o uso do programa computacional SPSS v. 10.0. (©SPSS Inc.), estudou-se o efeito isolado “espécies” e “tipo de solo”, assim como a interação entre eles, através do modelo de delineamento fatorial:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

onde:

$Y_{ijk}$  = raiz quadrada do ganho percentual de crescimento em altura

$\mu$  = média comum

$\alpha_i$  = efeito da i-ésima espécie (  $i = 1, \dots, 45$ )

$\beta_j$  = efeito do j-ésimo tipo de solo ,  $j = 1$  (areia) ,  $2$  (turfa)

$(\alpha\beta)_{ij}$  = efeito da interação da i-ésima espécie com o j-ésimo tipo de solo

$\varepsilon_{ijk}$  = erro experimental

Para os efeitos estatisticamente significativos ( $p < 0,05$ ), na análise da variância, foi efetuada uma comparação dos efeitos médios (teste de Duncan), a fim de se obter qual efeito do fator foi mais influente ou quais efeitos têm comportamentos similares. Optou-se pelo uso da “transformação raiz quadrada”, por ser recomendável a utilização desta variável para dados derivados de proporções (MONTGOMERY, 1991).

Subamostras de solo foram coletadas em 15 pontos distintos, sempre a 10cm de distância de uma planta, em cada uma das duas áreas de plantio, nas profundidades de 0 - 20cm e 20 - 40cm, com a utilização de uma

sonda, 6 meses após o término do plantio (3 meses após a primeira adubação). Estas foram reunidas em uma amostra composta, para cada profundidade e para cada tratamento, sendo submetidas às análises químicas (macro e micronutrientes) pelo Laboratório de Análise de Solos do Centro de Ciências Agrárias - Departamento de Recursos Naturais e Proteção Ambiental da Universidade Federal de São Carlos - Campus de Araras, conforme o procedimento descrito no item anterior.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise química do solo da área experimental, antes do plantio, revelaram que o substrato remanescente, de modo geral, era muito pobre em macronutrientes e em matéria orgânica (Tabela II), quando comparado ao de uma área próxima e recoberta por uma floresta baixa de restinga (Margem do Rio Candapuí).

Os valores para a soma de bases (SB) foram muito baixos, revelando uma reserva nutricional muito limitada, estando abaixo dos obtidos para a área próxima de floresta baixa de restinga, o que sugeriu a necessidade de correção dos teores de nutrientes antes do plantio nesse terreno.

Comparando este solo ao da área de floresta da Margem do Rio Candapuí (Tabela II), o teor de matéria orgânica foi baixíssimo, com baixa capacidade de agregação de partículas e grande susceptibilidade à lixiviação (REATTO *et al.*, 1998), o que promoveu uma capacidade de troca catiônica (CTC) muito limitada, fazendo com que este solo ficasse com uma saturação por bases (V%) também muito baixa.

O pH, embora com um valor um pouco acima ao da área da floresta de restinga próxima (Tabela II), ainda foi muito ácido, se comparado

aos limites de interpretação sugeridos por Raij *et al.* (1987), para solos agrícolas. A saturação por alumínio (m%) foi muito elevada, caracterizando-o como um solo de baixa fertilidade (m>50) e álico (REATTO *et al.*, 1998).

**Tabela II** – Resultados das análises químicas do solo, em diferentes profundidades, na área antes do plantio e em área próxima recoberta por uma floresta baixa de restinga (Margem do Rio Candapuí), em Ilha Comprida (SP), em 2002, além da turfa utilizada no coveamento, onde: prof. = profundidade; P = fósforo; S = enxofre; M.O. = matéria orgânica; K = potássio; Ca = cálcio; Mg = magnésio; H + Al = acidez potencial; Al = alumínio; SB = soma de bases; CTC = capacidade de troca de cátions; V% = saturação por bases e m% = saturação por alumínio.

Substrato	prof. (cm)	P		M.O. g/dm <sup>3</sup>	pH CaCl <sub>2</sub>						SB	CTC	m %	V %
		Resina mg/dm <sup>3</sup>	S mg/dm <sup>3</sup>			K	Ca	Mg	H+Al	Al				
turfa	//////	42	71	150	3,5	2,3	10	9	85	7,5	21,3	106,3	34	20
solo arenoso da área do plantio	0-20	1	5	1	4,4	0,3	1	1	14	6,0	2,3	16,3	72	14
	20-40	1	5	1	4,4	0,4	0,5	1	14	3,9	1,9	15,9	67	12
solo da área da Margem do Rio Candapuí	0-20	4	7	25	3,3	0,8	3	3	36	9	8,2	44,2	52	19
	20-40	2	5	11	3,8	0,5	3	1	20	7,5	5,0	25,0	60	20

Embora os teores de micronutrientes da área de plantio tenham se apresentado com valores abaixo dos da área de floresta de restinga próxima, os níveis encontrados (Cu, Fe, Mn e Zn) sugeriram que estes não seriam limitantes (RAIJ *et al.*, 1987) ao desenvolvimento das mudas implantadas nesse terreno, embora os valores tão baixos de boro (Tabela III) pudessem limitar o desenvolvimento vegetal, se comparados aos valores recomendados para as espécies silviculturais (BARROS *et al.*, 2000).

A disponibilidade de micronutrientes é fortemente controlada pelo pH, verificando-se aumento na disponibilidade dos mesmos de acordo com a redução do pH (DIAS, 1988).

Como há insuficiência de dados disponíveis e de correlações de teores de micronutrientes do solo com as necessidades nutricionais das

espécies florestais nativas, ainda pouco conhecidas, optou-se por não alterar os níveis de boro da área sem a adição da turfa.

**Tabela III** – Teores de micronutrientes resultantes das análises químicas do solo, em diferentes profundidades, para a área do plantio e em área próxima recoberta por uma floresta baixa de restinga (Margem do Rio Candapuí), em Ilha Comprida (SP), em 2002, além da turfa utilizada no coveamento, onde: B = boro, Cu = cobre, Fe = ferro, Mn = manganês e Zn = zinco.

Substrato	Profundidade (cm)	B	Cu	Fe	Mn	Zn
		(mg/dm <sup>3</sup> )				
turfa	///////	0,55	0,3	400	1,1	0,3
solo arenoso da área do plantio	0-20	0,04	0,4	29	0,5	0,4
	20-40	0,09	0,3	31	0,6	0,4
solo da área da Margem do Rio Candapuí	0-20	0,39	0,8	65	1,0	0,6
	20-40	0,16	1,2	62	0,4	0,3

Adotando-se os limites de interpretação propostos por Raij *et al.* (1987), a turfa utilizada no coveamento que antecedeu o plantio das mudas, se apresentou com teores médios a altos para os macronutrientes e teores de micronutrientes não limitantes ao desenvolvimento das plantas.

Não seria prudente proceder à adição de matéria orgânica por toda a área, ou mesmo à adubação, uma vez que esta atitude poderia promover uma alteração tão grande ao substrato que o descaracterizaria enquanto solo de restinga, eliminando a possibilidade de recuperação para uma condição mais próxima do original.

Seis meses após o término do plantio, já tendo ocorrido uma primeira adubação três meses antes, a nova análise do solo (Tabela IV), adotando os limites de interpretação sugeridos por Raij *et al.* (1997), revelou que na área onde ocorreu a adição de turfa às covas de plantio, na profundidade de 0 a 20cm, o teor de fósforo foi considerado médio, enquanto de 20 a 40cm de profundidade, muito baixo, assim como o é para qualquer profundidade na área onde as mudas foram plantadas diretamente no solo da

restinga. O enxofre apresentou teores altos na área com turfa e médios na área sem turfa. Para as duas áreas de plantio, os teores de cálcio e magnésio foram baixos e os de potássio e de saturação por bases (V%), muito baixos em qualquer profundidade, sendo a saturação por alumínio (m%) muito elevada, revelando baixa fertilidade.

O pH, de modo geral, foi semelhante ao de áreas que mantêm a cobertura vegetal de floresta de restinga, conforme mencionado no Capítulo 2 deste estudo, sendo extremamente ácido na área onde houve a adição da turfa às covas de plantio (EMBRAPA, 1999).

Os resultados para a soma de bases (SB), ainda conforme a Tabela IV, foram muito baixos nas duas áreas do plantio, representando uma reserva nutricional ainda muito limitada, estando abaixo dos obtidos para as áreas estudadas com vegetação de floresta de restinga em Ilha Comprida, o que sugere a necessidade de nova correção dos teores de nutrientes para a efetivação da revegetação que se pretende induzir nesse terreno.

**Tabela IV** – Resultados das análises químicas do solo, em diferentes profundidades, para as áreas em processo de revegetação em Ilha Comprida (SP) após seis meses do plantio e três meses após a primeira adubação, em 2002, onde: prof. = profundidade; P = fósforo; S = enxofre; M.O. = matéria orgânica; K = potássio; Ca = cálcio; Mg = magnésio; H + Al = acidez potencial; Al = alumínio; SB = soma de bases; CTC = capacidade de troca de cátions; V% = saturação por bases e m% = saturação por alumínio.

Substrato	prof. (cm)	P	S	M.O.	pH	mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>					SB	CTC	m %	V %
		Resina mg/dm <sup>3</sup>	g/dm <sup>3</sup>	CaCl <sub>2</sub>	K	Ca	Mg	H+Al	Al					
solo com adição de 50% de turfa ao coveamento	0-20	7	12	32	4,2	1	5	4	50	6,5	10	60	36	17
	20-40	2	18	21	4,2	1	2	2	58	6	5	63	54	8
solo arenoso da área do plantio	0-20	2	5	3	4,4	1	1	1	14	6,0	3	17	67	18
	20-40	1	5	2	4,4	0,4	0,5	1	14	3,9	1,9	15,9	67	12

Este fato deve estar relacionado à intensa lixiviação que ocorre em solos drenáveis e com pouca matéria orgânica (REATTO et al., 1998).

Os valores de CTC (capacidade de troca catiônica), embora tenham sido incrementados na área onde ocorreu a adição de 50% de turfa ao solo das covas de plantio e com a adubação, ainda continuam muito baixos se comparados aos valores obtidos para a Mata Atlântica, que oscilaram entre 119,5 e 61,1mmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup> (MELO; MANTOVANI, 1994), ou aos obtidos para o Manguezal do Canal de Bertioga (Santos, SP), que oscilaram entre 166,3 a 304,6mmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup> (PRADA-GAMERO, 2001). Os valores de CTC obtidos para o solo da área de plantio sem turfa, mesmo com a adição do adubo de superfície, são baixos quando comparados aos valores obtidos no estudo realizado para áreas de floresta de restinga que ainda mantém sua cobertura vegetal, conforme mencionado no Capítulo 2 deste trabalho.

Ao analisar a Tabela V e comparando-a à Tabela III, nota-se um incremento nos níveis de boro, cobre, ferro e manganês na área com a adição de turfa, porém, a carência de dados a respeito das necessidades nutricionais das espécies florestais nativas não permite que se façam classificações segundo Raij et al. (1987) ou inferências a respeito da necessidade ou não de correção destes teores.

**Tabela V** – Teores de micronutrientes resultantes das análises químicas do solo, em diferentes profundidades, para a área em processo de revegetação em Ilha Comprida (SP) após seis meses do plantio e três meses após a primeira adubação, em 2002, onde: B = boro, Cu = cobre, Fe = ferro, Mn = manganês e Zn = zinco.

Substrato	Profundidade (cm)	B	Cu	Fe	Mn	Zn
		(mg/dm <sup>3</sup> )				
solo com adição de 50% de turfa ao coveamento	0-20	0,28	1,2	250	2,0	0,3
	20-40	0,33	0,5	106	0,9	0,3
solo arenoso da área do plantio	0-20	0,04	0,4	29	0,5	0,4
	20-40	0,09	0,3	31	0,6	0,4

Nas duas áreas onde houve o implante de mudas no campo entre o final do mês de janeiro e o início de fevereiro de 2002, observou-se, 45 dias após o término do plantio, uma mortalidade média de 6%, sendo 4% das mudas plantadas em covas com adição de turfa e 8% das plantadas diretamente no solo arenoso da restinga.

Foi utilizado um número maior de espécies do que o de ocorrência no fragmento florestal adjacente (área da Margem do Rio Candapuí, Capítulo 1), onde várias delas não apareceram no levantamento florístico. Esta situação pode estar relacionada ao fato de terem desaparecido durante o processo de sucessão ou por terem sido retiradas, pois essa floresta apresentava-se, no interior, com muitas árvores cortadas pela população, para a utilização da madeira na construção civil ou para cabos de ferramentas, conforme depoimentos de moradores das imediações.

Com as fortes chuvas que ocorreram no final do mês de abril e início de maio, houve o transbordamento do Rio Candapuí e o alagamento de cerca de 40% da área plantada (Figura 4), bem como de outras áreas das imediações, que permaneceu com uma lâmina d'água de aproximadamente 3cm por cerca de duas semanas. Observou-se, então, que a mortalidade subiu para cerca de 20% das mudas que foram plantadas diretamente no solo de restinga, sem adição de turfa, e 8% das plantadas em covas com turfa.

A carência nutricional do solo (um primeiro agente estressante), aliada à condição de alagamento temporário (um segundo agente estressante), podem ter promovido a maior taxa de mortalidade das mudas na área sem a adição de turfa. A menor taxa de mortalidade observada na área com a adição de nutrientes (turfa) ao solo, mesmo em quantidades muito pequenas, sugere que possa ter ocorrido uma diminuição do estresse fisiológico, resultando numa menor perda das mudas implantadas nessa área. O estresse imposto às raízes de uma planta numa condição de solo pobre em nutrientes, seco ou sob alagamento, promove uma resposta da parte aérea, que pode manifestar uma

menor expansão de suas folhas, senescência das mesmas ou até morte de ramos ou de toda a parte aérea (FLORES-VINDAS, 1999).



**Figura 4:** Fotografia de parte da área em processo de revegetação em Ilha Comprida (SP), no início de maio de 2002, mostrando o alagamento parcial por um período de duas semanas, quando ocorreram fortes chuvas.

Na área sem adição de turfa, apenas *Calophyllum brasiliensis* não apresentou mortalidade, pois é uma espécie que tolera tal situação. É comum a observação de indivíduos desta espécie crescendo em áreas inundáveis na floresta de restinga.

Nesse mesmo período, observou-se a herbivoria por formigas, em especial sobre *Clusia criuva*, que foi a espécie mais intensamente atacada. As mudas de *Solanum pseudoquina* e *Gomidesia fenzliana* não foram atacadas. Cabe ressaltar que o gênero *Solanum* em geral apresenta espécies ricas em alcalóides, enquanto o gênero *Gomidesia* tem as espécies ricas em compostos fenólicos e, tanto alcalóides quanto compostos fenólicos são substâncias

envolvidas nas defesas químicas de várias espécies de plantas contra o ataque de herbívoros (SIMÕES *et al.*, 2000).

Entre os meses de junho e julho observou-se um intenso desfolhamento das mudas implantadas: 37% nas do solo com turfa e 39% das plantadas diretamente no solo arenoso. Este fenômeno deve ter ocorrido em virtude do déficit hídrico do inverno, uma vez que o mesmo não foi observado com as mudas excedentes do plantio e que foram mantidas no Viveiro Municipal, onde as regas ocorreram diariamente. O Rio Candapuí ficou com volume d'água extremamente reduzido e a calha com apenas 20cm de profundidade de água em alguns trechos, ou até mesmo com o leito exposto.

No início de agosto, com a ocorrência de chuvas, a grande maioria dessas mudas rebrotou, permanecendo apenas 10,8% desfolhadas na área onde o solo teve adição de turfa e 29% na área onde as mesmas foram plantadas diretamente no solo arenoso da restinga, porém ainda vivas, o que foi evidenciado pela flexibilidade dos caules.

Todas as mudas de *Clidemia bisserrata* inicialmente plantadas nas parcelas experimentais acabaram morrendo. Numa série de substituições de plantas mortas, foram repostas em seu lugar, mudas de *Calophyllum brasiliensis*, devido à disponibilidade destas no Viveiro Municipal.

Indivíduos de *Clidemia bisserrata*, por serem uma espécie de submata, demonstraram ser delicados e não tolerantes a alagamentos e insolação direta, uma vez que sempre se apresentavam com as folhas cloróticas ou com queimaduras.

As mudas de *Cabralea canjerana* e *Licania octandra* não sobreviveram nas parcelas experimentais sem adição de turfa ao solo (Tabela VI). *Trema micrantha* não sobreviveu na área onde houve adição de turfa

(Tabela VI). Nessas áreas, estas três espécies foram substituídas por *Eugenia sulcata*, devido à disponibilidade de mudas no viveiro.

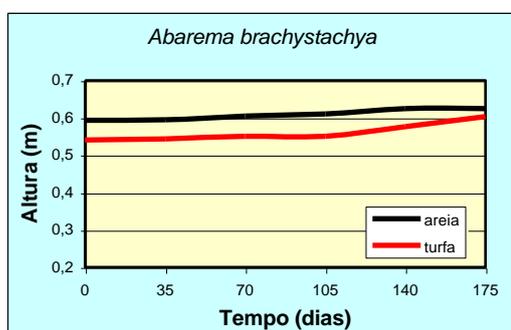
Todas as mudas de *Cabralea canjerana* e *Licania octandra* manifestaram clorose e queimaduras nas folhas, provavelmente devido à insolação direta ou à falta de algum nutriente no solo. A adição de turfa ao solo, incrementando, entre outros aspectos, a maior retenção de água e disponibilidade de nutrientes, permitiu o estabelecimento das mudas dessas espécies, o que não ocorreu no solo arenoso da restinga.

Os indivíduos de *Trema micrantha*, aparentemente, não suportaram a umidade elevada do solo com a adição de turfa, uma vez que, das mudas implantadas, só as plantadas diretamente no solo arenoso da restinga é que se estabeleceram (Tabela VI).

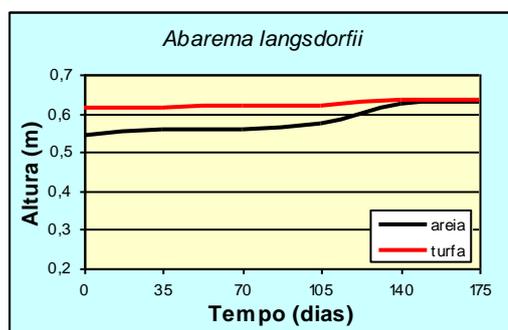
Até dezembro de 2002, houve a necessidade de executar apenas uma capina visando a remoção das gramíneas, que apresentavam baixo desenvolvimento na área experimental do plantio, e que poderiam estar competindo por nutrientes com as mudas implantadas.

A remoção destas gramíneas foi necessária tendo em vista que sob baixa disponibilidade de água e nutrientes, estas plantas invasoras competem com as mudas implantadas por estes fatores, podendo gerar deficiências, principalmente na fase de estabelecimento destas. O poder competitivo das plantas invasoras, bastante intenso até a fase de fechamento de copas, se explica pelo fato destas atingirem a fase de estabelecimento rapidamente, levando vantagem por apresentar, por exemplo, um sistema radicular mais denso, explorando um volume maior de solo, principalmente nas camadas superficiais (GONÇALVES *et al.*, 2000).

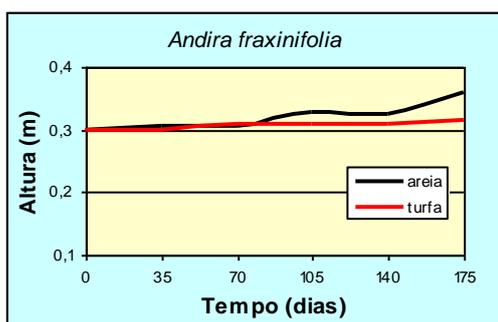
Desta forma, para as 44 espécies sobreviventes e que tiveram seu desenvolvimento acompanhado, nas Figuras 5 a 48 são comparados os resultados de crescimento por espécie, das mudas implantadas diretamente no solo arenoso da restinga, com as implantadas no solo com prévio coveamento e adição de turfa, no solo à margem do Rio Candapuí.



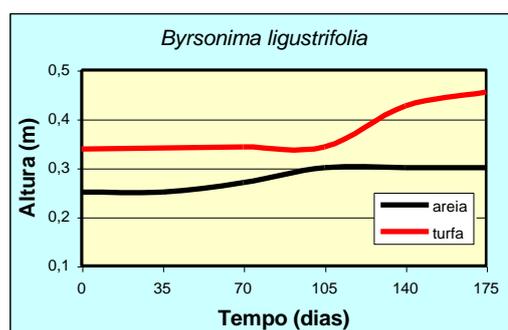
**Figura 5:** Valores médios do crescimento em altura das 8 mudas sobreviventes de *Abarema brachystachya* (Candolle) Barn. & Grimes plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 8 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002.



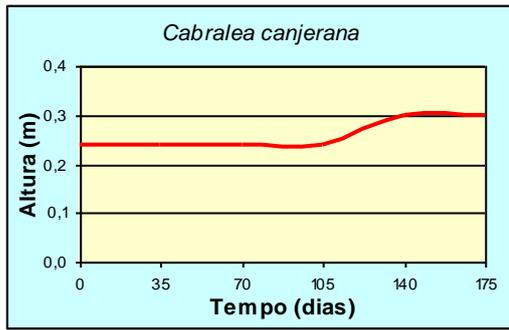
**Figura 6:** Valores médios do crescimento em altura das 7 mudas sobreviventes de *Abarema langsdorfii* (Benthe.) Barn. & Grimes plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 8 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002.



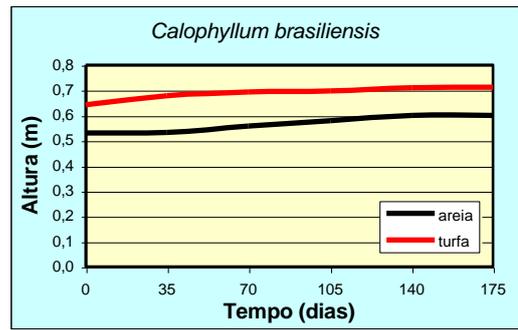
**Figura 7:** Valores médios do crescimento em altura das 6 mudas sobreviventes de *Andira fraxinifolia* Benth. plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 8 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002.



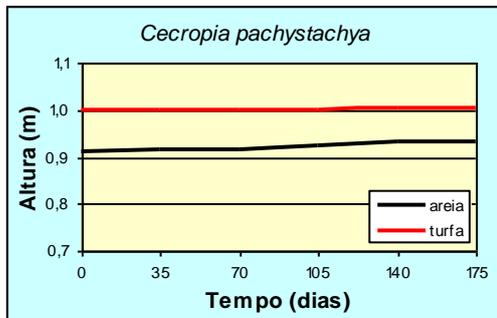
**Figura 8:** Valores médios do crescimento em altura das 6 mudas sobreviventes de *Byrsonima ligustrifolia* Adr. Juss. plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 7 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002.



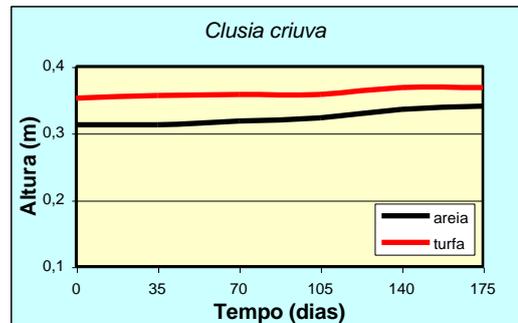
**Figura 9:** Valores médios do crescimento em altura das 8 mudas sobreviventes de *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart. plantadas no solo da restinga com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002.



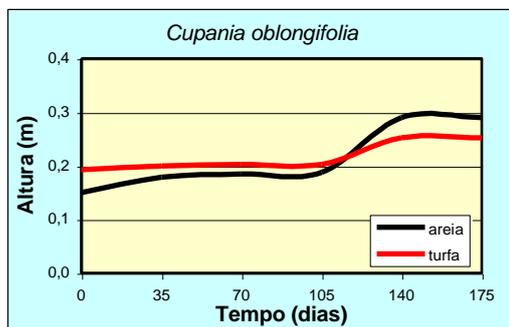
**Figura 10:** Valores médios do crescimento em altura das 8 mudas sobreviventes de *Calophyllum brasiliensis* Cambess. plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 8 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002.



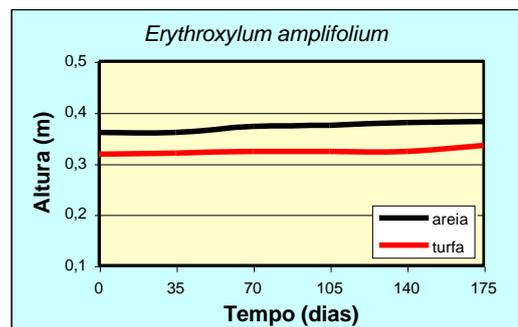
**Figura 11:** Valores médios do crescimento em altura das 5 mudas sobreviventes de *Cecropia pachystachya* Trecul. plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 7 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002.



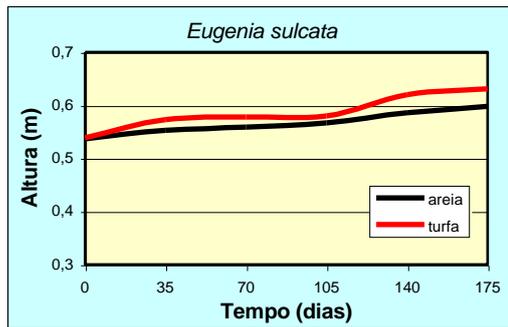
**Figura 12:** Valores médios do crescimento em altura das 6 mudas sobreviventes de *Clusia criuva* Cambess. plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 8 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002.



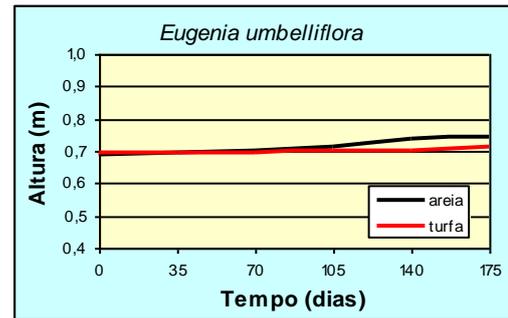
**Figura 13:** Valores médios do crescimento em altura das 5 mudas sobreviventes de *Cupania oblongifolia* Mart. plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 7 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002.



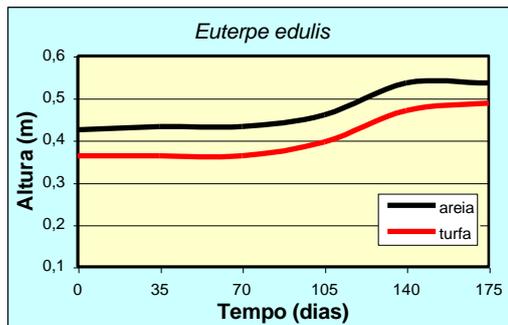
**Figura 14:** Valores médios do crescimento em altura das 5 mudas sobreviventes de *Erythroxylum amplifolium* (Mart.) Schult. plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 6 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002.



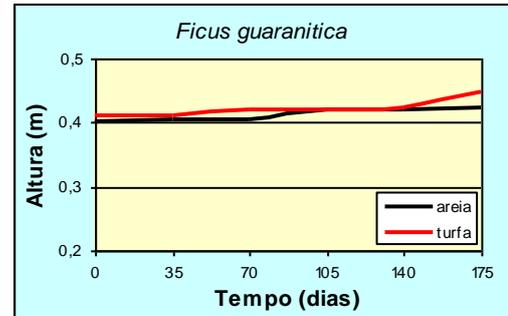
**Figura 15:** Valores médios do crescimento em altura das 7 mudas sobreviventes de *Eugenia sulcata* Spring ex Mart. plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 8 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002.



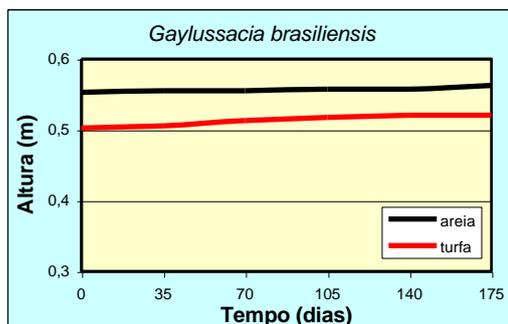
**Figura 16:** Valores médios do crescimento em altura das 5 mudas sobreviventes de *Eugenia umbelliflora* O. Berg plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 6 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002.



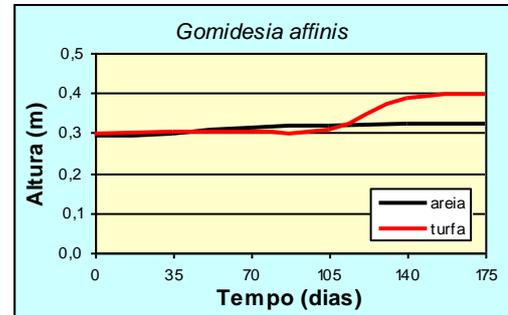
**Figura 17:** Valores médios do crescimento em altura das 4 mudas sobreviventes de *Euterpe edulis* Mart. plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 8 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002.



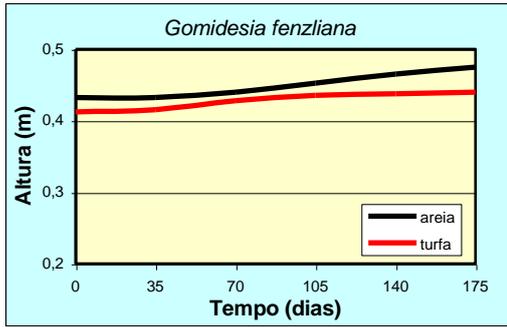
**Figura 18:** Valores médios do crescimento em altura das 6 mudas sobreviventes de *Ficus guaranitica* Schodat plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 7 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002.



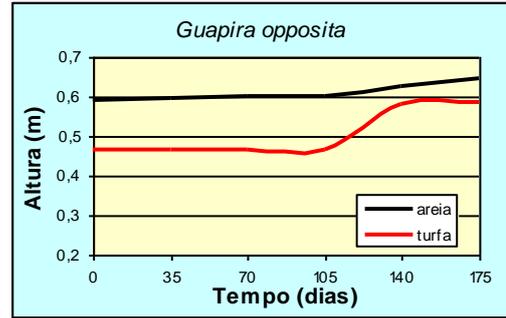
**Figura 19:** Valores médios do crescimento em altura das 5 mudas sobreviventes de *Gaylussacia brasiliensis* Meissn. plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 8 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002.



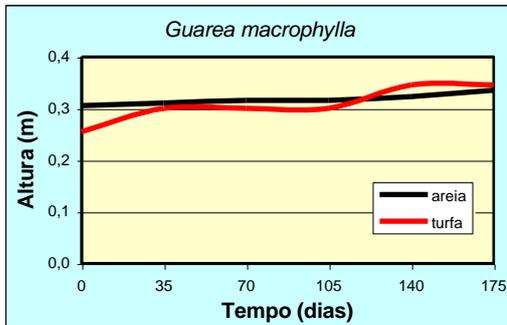
**Figura 20:** Valores médios do crescimento em altura das 4 mudas sobreviventes de *Gomidesia affinis* (Cambess.) D. Legrand. plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 5 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002.



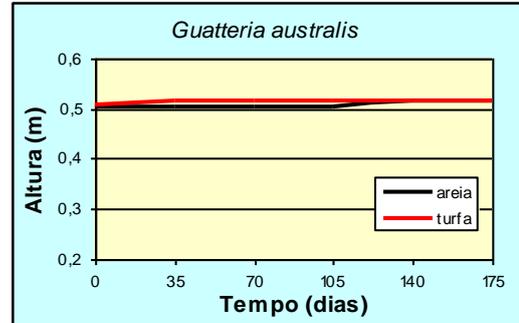
**Figura 21:** Valores médios do crescimento em altura das 6 mudas sobreviventes de *Gomidesia fenzliana* O. Berg plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 8 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002.



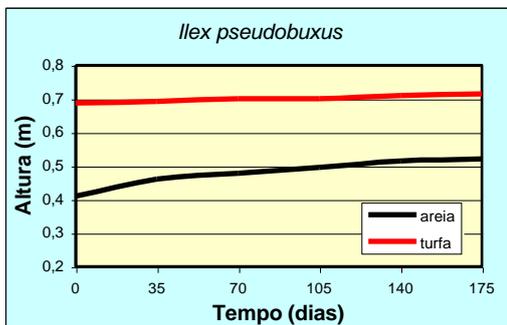
**Figura 22:** Valores médios do crescimento em altura das 7 mudas sobreviventes de *Guapira opposita* (Vellozo) Reitz plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 8 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002.



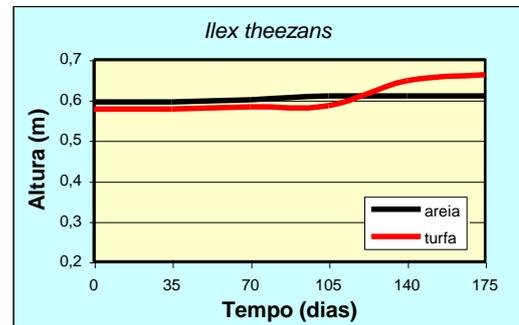
**Figura 23:** Valores médios do crescimento em altura das 7 mudas sobreviventes de *Guarea macrophylla* subsp. *tuberculata* (Vell.) T. D. Pennington plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 7 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002.



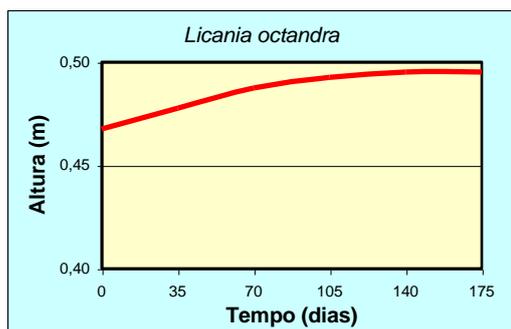
**Figura 24:** Valores médios do crescimento em altura das 7 mudas sobreviventes de *Guatteria australis* A. St.-Hil. plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 7 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002.



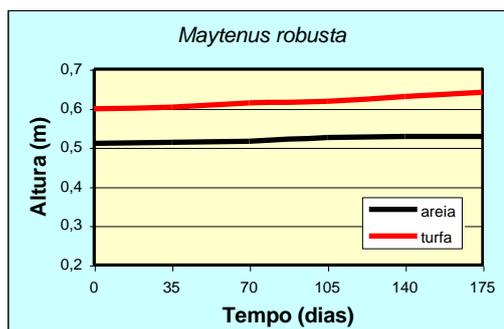
**Figura 25:** Valores médios do crescimento em altura das 8 mudas sobreviventes de *Ilex pseudobuxus* Reissek plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 8 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002.



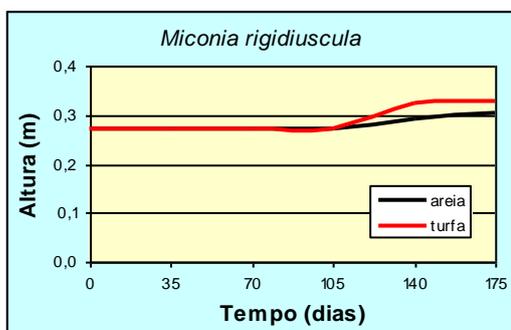
**Figura 26:** Valores médios do crescimento em altura das 8 mudas sobreviventes de *Ilex theezans* Mart. ex Reissek plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 8 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002.



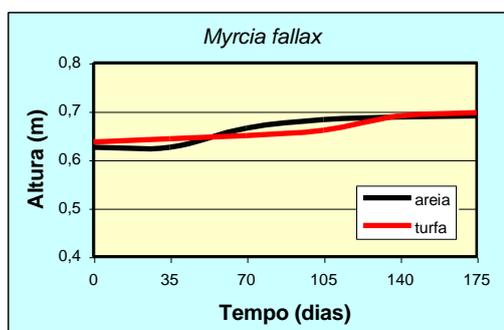
**Figura 27:** Valores médios do crescimento em altura das 8 mudas sobreviventes de *Licania octandra* Kuntze plantadas no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002.



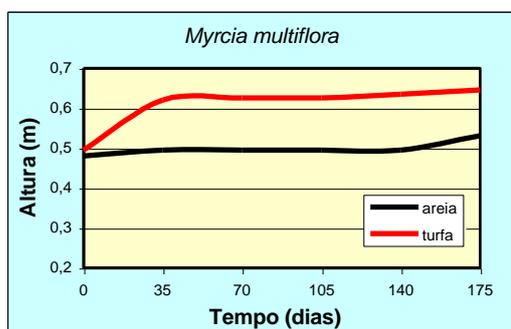
**Figura 28:** Valores médios do crescimento em altura das 4 mudas sobreviventes de *Maytenus robusta* Reissek plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 6 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002.



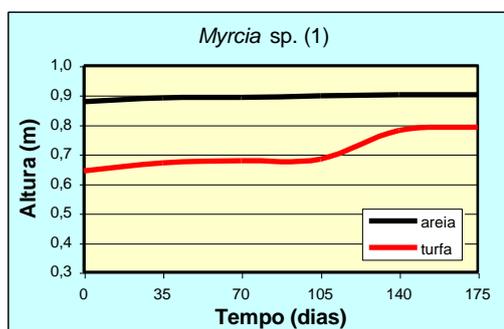
**Figura 29:** Valores médios do crescimento em altura das 6 mudas sobreviventes de *Miconia rigidiuscula* Cogn. plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 6 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002.



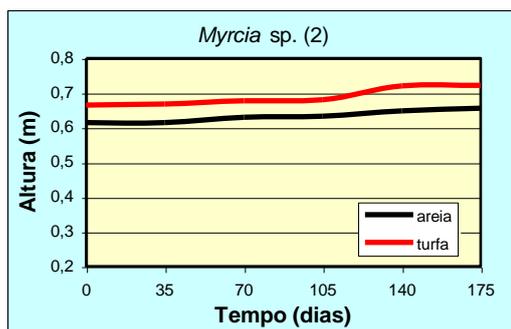
**Figura 30:** Valores médios do crescimento em altura das 6 mudas sobreviventes de *Myrcia fallax* DC. plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 8 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002.



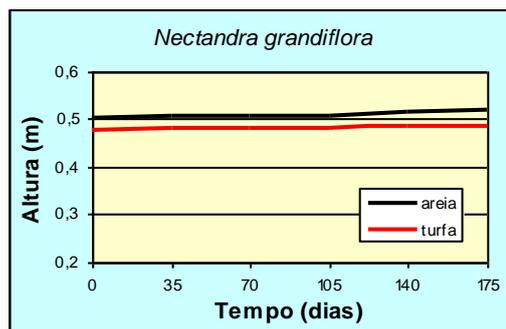
**Figura 31:** Valores médios do crescimento em altura das 5 mudas sobreviventes de *Myrcia multiflora* (Lam.) DC. plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 7 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002.



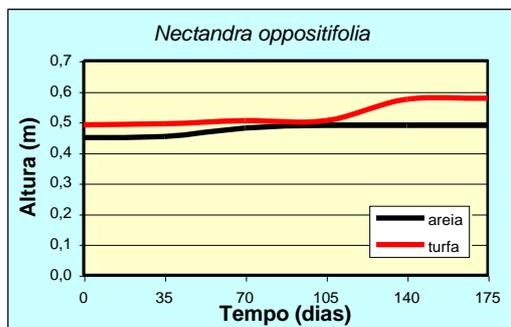
**Figura 32:** Valores médios do crescimento em altura das 7 mudas sobreviventes de *Myrcia sp. (1)* plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 8 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002.



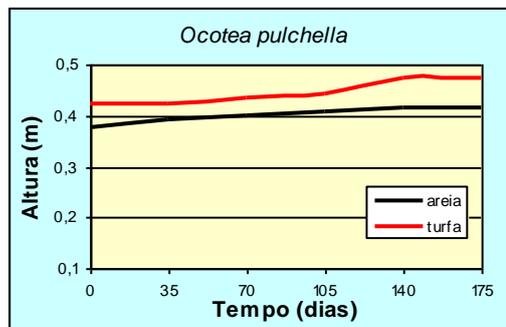
**Figura 33:** Valores médios do crescimento em altura das 6 mudas sobreviventes de *Myrcia* sp. (2) plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 8 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002



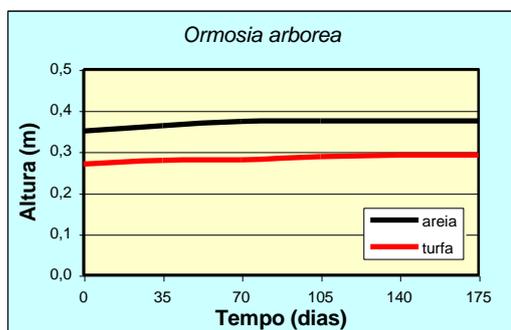
**Figura 34:** Valores médios do crescimento em altura das 4 mudas sobreviventes de *Nectandra grandiflora* Nees & Mart. ex Nees plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 5 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002.



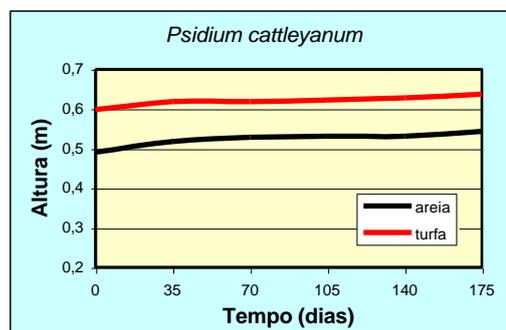
**Figura 35:** Valores médios do crescimento em altura das 5 mudas sobreviventes de *Nectandra oppositifolia* Nees plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 6 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002.



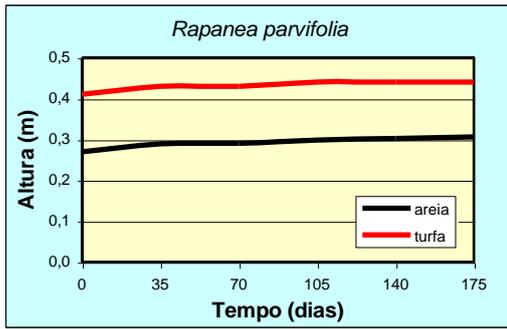
**Figura 36:** Valores médios do crescimento em altura das 7 mudas sobreviventes de *Ocotea pulchella* (Nees) Mez plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 8 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002.



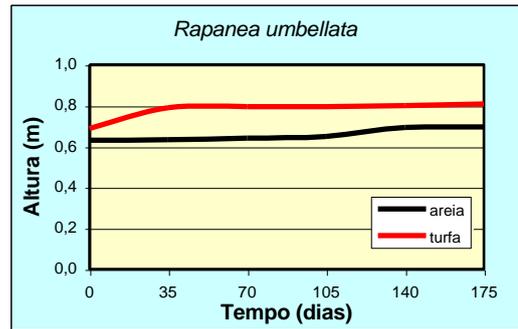
**Figura 37:** Valores médios do crescimento em altura das 4 mudas sobreviventes de *Ormosia arborea* (Vell.) Harms plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 8 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002.



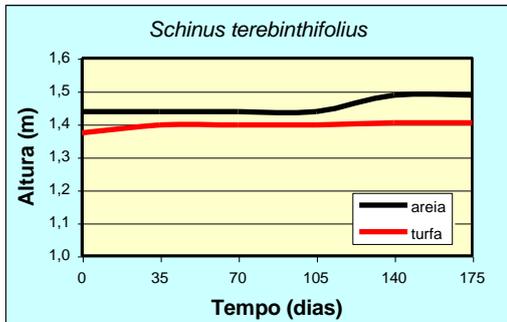
**Figura 38:** Valores médios do crescimento em altura das 6 mudas sobreviventes de *Psidium cattleianum* Sabine plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 8 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002.



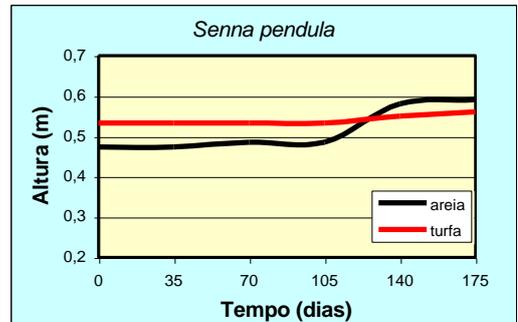
**Figura 39:** Valores médios do crescimento em altura das 8 mudas sobreviventes de *Rapanea parvifolia* (A. DC.) Mez plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 7 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002.



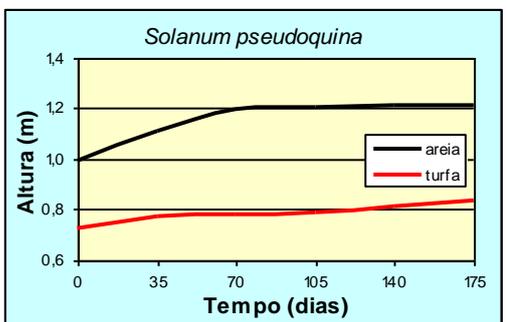
**Figura 40:** Valores médios do crescimento em altura das 6 mudas sobreviventes de *Rapanea umbellata* Mez plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 8 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002.



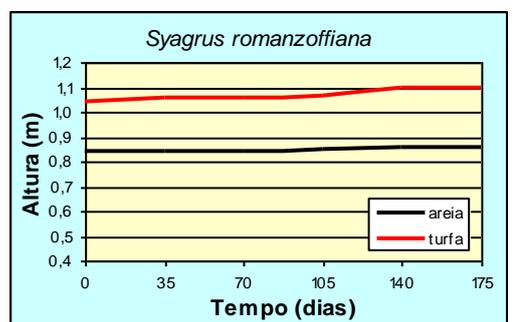
**Figura 41:** Valores médios do crescimento em altura das 6 mudas sobreviventes de *Schinus terebinthifolius* Raddi plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 8 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002.



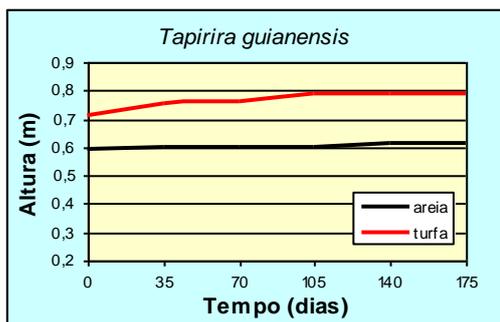
**Figura 42:** Valores médios do crescimento em altura das 4 mudas sobreviventes de *Senna pendula* (Wild.) H. S. Irwin Barneby var. *glabrata* H. S. Irwin Barneby plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 4 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002.



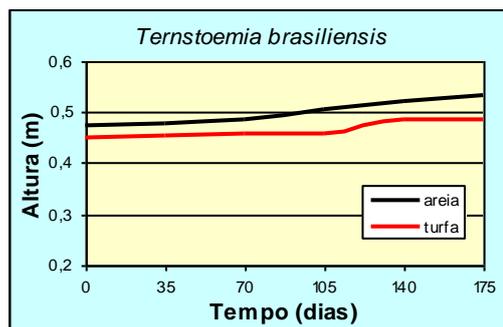
**Figura 43:** Valores médios do crescimento em altura das mudas 7 sobreviventes de *Solanum pseudoquina* A. St.-Hil. plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 6 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002.



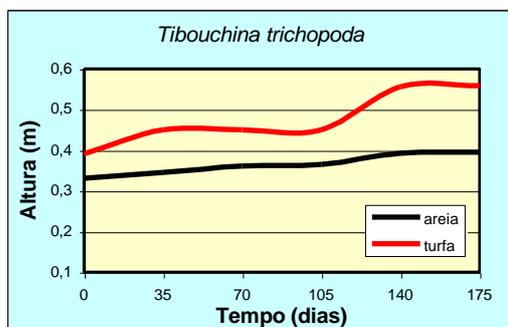
**Figura 44:** Valores médios do crescimento em altura das 8 mudas sobreviventes de *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 8 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002.



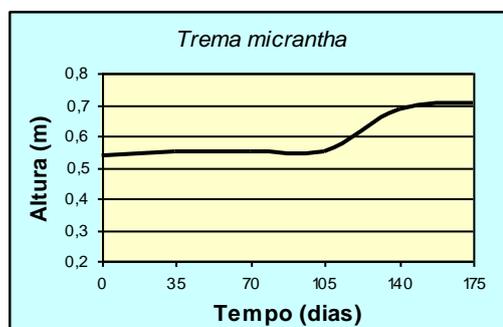
**Figura 45:** Valores médios do crescimento em altura das 5 mudas sobreviventes de *Tapirira guianensis* Aubl. plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 6 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002.



**Figura 46:** Valores médios do crescimento em altura das 8 mudas sobreviventes de *Ternstroemia brasiliensis* Cambess. plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 8 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002.



**Figura 47:** Valores médios do crescimento em altura das 8 mudas sobreviventes de *Tibouchina trichopoda* Baill. plantadas diretamente no solo arenoso da restinga e das 7 no solo com adição de 50% de turfa, em Ilha Comprida, em 2002.



**Figura 48:** Valores médios do crescimento em altura das 7 mudas sobreviventes de *Trema micrantha* (L.) Blume plantadas diretamente no solo arenoso da restinga, em Ilha Comprida, em 2002.

Nas parcelas onde houve a adição de 50% de turfa no coveamento, 23 espécies, listadas a seguir, tiveram uma média do percentual de ganho de crescimento em altura (Tabela VI), após 175 dias do plantio, superior ao das implantadas diretamente nas parcelas com o solo arenoso original: *Abarema brachystachya*, *Byrsonima ligustrifolia*, *Cabralea canjerana*, *Cecropia pachystachya*, *Eugenia sulcata*, *Ficus guaranitica*, *Gaylussacia brasiliensis*, *Gomidesia affinis*, *Guapira opposita*, *Guarea macrophylla*, *Licania octandra*, *Maytenus robusta*, *Miconia rigidiuscula*, *Myrcia multiflora*, *Myrcia* sp. (1), *Myrcia* sp. (2), *Nectandra oppositifolia*, *Ocotea pulchella*, *Ormosia arborea*,

*Rapanea umbellata*, *Syagrus romanzoffiana*, *Tapirira guianensis* e *Tibouchina trichopoda*.

Na área onde ocorreu o plantio das mudas diretamente no solo arenoso, sem prévio condicionamento, 21 espécies tiveram uma média do percentual de ganho de crescimento em altura (Tabela VI) superior ao das plantadas no solo com adição de turfa: *Abarema langsdorfii*, *Andira fraxinifolia*, *Calophyllum brasiliensis*, *Clusia criuva*, *Cupania oblongifolia*, *Erythroxylum amplifolium*, *Eugenia umbelliflora*, *Euterpe edulis*, *Gomidesia fenzliana*, *Guatteria australis*, *Ilex pseudobuxus*, *Ilex theezans*, *Myrcia fallax*, *Nectandra grandiflora*, *Psidium cattleianum*, *Rapanea parvifolia*, *Schinus terebinthifolius*, *Senna pendula*, *Solanum pseudoquina*, *Ternstroemia brasiliensis* e *Trema micrantha*.

Não há, porém, ensaios de crescimento das espécies florestais de ocorrência nas restingas desenvolvendo-se em áreas perturbadas desse ecossistema, que permitam comparações com os dados obtidos.

Mesmo com a adição de matéria orgânica ao solo (turfa) e do fertilizante químico de superfície, o substrato permaneceu com a SB baixa (Tabela IV), representando uma reserva nutricional limitada, quando comparada à do solo não minerado de uma área próxima (Tabela II). A área onde as mudas foram plantadas diretamente no solo sem um prévio condicionamento, mesmo tendo recebido o adubo de superfície, ainda permaneceu muito pobre em nutrientes. A limitação do teor de nutrientes poderia estar mascarando o real potencial de crescimento das mudas utilizadas no processo de reflorestamento desse terreno (Figura 49), onde existiu uma formação vegetal de floresta de restinga, antes do processo de mineração que o degradou.

**TABELA VI** - Média do ganho de crescimento em altura para as espécies estudadas nas duas áreas de plantio (com coveamento e adição de 50% de turfa e diretamente no solo arenoso da restinga), na margem do Rio Candapuí, em Ilha Comprida, 2002, onde hi = média das alturas iniciais (cm); hf = média das alturas após 175 dias (cm); %C = média do percentual de ganho de crescimento em altura; s = desvio padrão amostral (cm).

Espécie	solo com turfa				solo arenoso			
	hi	hf	%C	s	hi	hf	%C	s
<i>Abarema brachystachya</i>	54	60,33	13,25	2,46	59,25	62,5	7,54	1,41
<i>Abarema langsdorfii</i>	61,25	63,25	3,07	0,90	54	63	21,06	3,82
<i>Andira fraxinifolia</i>	30	31,33	4,37	0,57	30	35,75	20,62	2,16
<i>Byrsonima ligustrifolia</i>	33,8	45,4	34,32	5,22	25	30	20	2,48
<i>Cabralea canjerana</i>	24	30	24,75	3,10	mortalidade total		-	-
<i>Calophyllum brasiliensis</i>	64,2	71,2	11,56	2,59	53	60	13,16	3,14
<i>Cecropia pachystachya</i>	99,75	100,5	7,14	0,32	91,25	93	2,40	0,79
<i>Clusia criuva</i>	35,2	36,8	4,81	0,66	31,25	34	8,67	1,17
<i>Cupania oblongifolia</i>	19,25	25,25	13,74	2,77	15	29	91,83	6,07
<i>Erythroxylum amplifolium</i>	31,75	33,5	4,37	0,61	36	38,2	8,79	0,95
<i>Eugenia sulcata</i>	53,91	63,09	21,87	3,36	53,7	59,8	15,14	2,23
<i>Eugenia umbelliflora</i>	69,25	71,25	3,82	0,74	68,75	74	7,52	2,22
<i>Euterpe edulis</i>	36,25	48,75	42,59	5,75	42,5	53,5	43,49	5,17
<i>Ficus guaranitica</i>	41	44,67	9,42	1,35	40	42,17	5,79	0,96
<i>Gaylussacia brasiliensis</i>	50,25	52	5,14	0,70	55,25	56,25	1,82	0,34
<i>Gomidesia affinis</i>	29,75	39,5	35,56	4,60	29	32,25	11,19	1,34
<i>Gomidesia fenziiana</i>	41,25	44	7,34	1,18	43,25	47,5	9,66	1,77
<i>Guapira opposita</i>	46,67	58,33	26	5,94	59	64,67	9,54	2,24
<i>Guarea macrophylla</i>	25,5	34,5	32,53	3,39	30,5	33,5	10,05	1,05
<i>Guatteria australis</i>	50,67	51,33	1,45	0,27	50,33	51,33	1,64	0,52
<i>Ilex pseudobuxus</i>	68,75	71,5	4	1,03	41	52	31,58	4,08
<i>Ilex theezans</i>	57,75	66,25	1,69	3,88	59,5	61	2,45	0,75
<i>Licania octandra</i>	46,75	49,5	6,88	1,11	mortalidade total		-	-
<i>Maytenus robusta</i>	59,75	64	7,49	1,62	51	52,75	3,22	0,80
<i>Miconia rigidiuscula</i>	27	32,75	21,29	2,78	27	30,25	11,24	1,41
<i>Myrcia fallax</i>	63,67	69,67	9,31	2,50	62,5	69	10,91	3,03
<i>Myrcia multiflora</i>	49,5	64,5	30,55	5,58	48	53	10,05	1,66
<i>Myrcia</i> sp. (1)	64,25	79	43,86	6,20	87,75	90	2,30	0,86
<i>Myrcia</i> sp. (2)	66,5	72,25	9,89	9,60	61,5	65,5	6,45	1,64
<i>Nectandra grandiflora</i>	47,5	48,33	1,92	0,31	50,13	52	4,15	0,69
<i>Nectandra oppositifolia</i>	49	57,67	22,45	4,04	44,8	48,8	10,16	1,89
<i>Ocotea pulchella</i>	42,17	47,33	14,03	2,30	37,67	41,5	9,87	1,46
<i>Ormosia arborea</i>	27	29,2	10,16	0,88	35	37,5	6,91	1,02
<i>Psidium cattleianum</i>	59,75	63,75	3,82	1,33	49	54,25	14,51	1,81
<i>Rapanea parvifolia</i>	41	44	7,28	1,17	27	30,6	13,33	1,29
<i>Rapanea umbellata</i>	68,67	80,67	17,48	4,54	63	69,5	10,32	2,97
<i>Schinus terebinthifolius</i>	137,25	140,25	2,13	1,13	143,75	148,75	3,47	2,58
<i>Senna pendula</i>	53,2	56	5,15	1,23	47,25	58	27,67	5,52
<i>Solanum pseudoquina</i>	72,5	83,5	19,46	3,75	99,25	121,5	21,17	8,91
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	104,25	109,5	5,30	2,22	84	85,5	2,11	0,74
<i>Tapirira guianensis</i>	71	79	11,36	3,18	59,5	61	2,61	0,61
<i>Ternstroemia brasiliensis</i>	45	48,5	8,58	1,57	47,25	53,25	12,72	2,48
<i>Tibouchina trichopoda</i>	39	55,8	46,47	6,72	33	39,5	18,63	2,57
<i>Trema micrantha</i>	mortalidade total		-	-	53,5	70,5	31,70	7,73

Na análise de variância (Tabela VII), observa-se que somente o fator espécie resultou significativo ( $p < 0,05$ ). Não houve representatividade quanto ao efeito do condicionamento do solo nem da interação espécie/solo ( $p > 0,05$ ).

**Tabela VII** - Análise de variância dos efeitos isolados “espécies” e “tipo de solo”, assim como da interação entre eles, com base na variável dependente “raiz quadrada”, para a área de floresta de restinga, degradada por mineração, em processo de recuperação em Ilha Comprida – SP, a partir de janeiro de 2002, onde F = variância entre amostras : variância dentro das amostras.

	Soma dos quadrados	Graus de liberdade	Quadrados médios	F	p
Modelo matemático	0,348	77	$4,516 \times 10^{-3}$	1,458	0,017
Espécies	0,198	38	$5,205 \times 10^{-3}$	1,680	0,011
Tipo de solo	$3,114 \times 10^{-4}$	1	$3,114 \times 10^{-4}$	0,101	0,751
Interação espécies/solo	0,148	38	$3,896 \times 10^{-3}$	1,258	0,155
Erro	0,756	244	$3,097 \times 10^{-3}$	-	-

Uma vez que o fator espécie foi significativo, realizou-se o teste de Duncan, agrupando as espécies de acordo com a similaridade das médias de crescimento (MONTGOMERY, 1991), para estabelecer quais das espécies apresentaram um comportamento de crescimento diferente das demais.

Na Tabela VIII observam-se as médias ordenadas da variável transformada (raiz quadrada do ganho percentual de crescimento em altura) para cada espécie, onde o teste de Duncan demonstrou a presença de dois grupos ( $p > 0,05$  para cada grupo). Verifica-se que *Tibouchina trichopoda*, *Euterpe edulis* e *Cupania oblongifolia*, tiveram um valor médio maior em relação às demais espécies, indicando um maior ganho percentual de crescimento em altura quando comparadas às outras.

**Tabela XVIII:** Comparação das médias da raiz quadrada do ganho percentual de crescimento em altura (teste de Duncan) para as espécies utilizadas na área de floresta de restinga, degradada por mineração, em processo de recuperação em Ilha Comprida – SP, a partir de janeiro de 2002.

Espécies	Subgrupos	
	1	2
<i>Guatteria australis</i>	0,71143	
<i>Schinus terebinthifolius</i>	0,71497	
<i>Nectandra grandiflora</i>	0,71602	
<i>Gaylussacia brasiliensis</i>	0,71685	
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	0,71743	
<i>Cecropia pachystachya</i>	0,72032	
<i>Maytenus robusta</i>	0,72206	
<i>Eugenia umbelliflora</i>	0,72291	
<i>Clusia criuva</i>	0,72513	
<i>Erythroxylum amplifolium</i>	0,72566	
<i>Tapirira guianensis</i>	0,72606	
<i>Ficus guaranitica</i>	0,72644	
<i>Myrcia sp. (2)</i>	0,72962	
<i>Rapanea umbellata</i>	0,72997	
<i>Gomidesia fenzliana</i>	0,73051	
<i>Ormosia arborea</i>	0,73060	
<i>Abarema brachystachya</i>	0,73439	
<i>Psidium cattleyanum</i>	0,73490	
<i>Myrcia fallax</i>	0,73522	
<i>Ternstroemia brasiliensis</i>	0,73825	
<i>Abarema langsdorfii</i>	0,73924	
<i>Ilex theezans</i>	0,73946	
<i>Ocotea pulchella</i>	0,73949	
<i>Calophyllum brasiliensis</i>	0,74080	
<i>Senna pendula</i>	0,74322	
<i>Andira fraxinifolia</i>	0,74410	
<i>Nectandra oppositifolia</i>	0,74590	
<i>Miconia rigidiuscula</i>	0,75252	
<i>Guapira opposita</i>	0,75303	
<i>Guarea macrophylla</i>	0,75340	
<i>Ilex pseudobuxus</i>	0,75475	
<i>Eugenia sulcata</i>	0,75509	
<i>Myrcia multiflora</i>	0,76064	
<i>Solanum pseudoquina</i>	0,76086	
<i>Myrcia sp. (1)</i>	0,76241	
<i>Gomidesia affinis</i>	0,76874	
<i>Byrsonima ligustrifolia</i>	0,76948	
<i>Tibouchina trichopoda</i>		0,78527
<i>Euterpe edulis</i>		0,81106
<i>Cupania oblongifolia</i>		0,83717
<b>p</b>	<b>0,122</b>	<b>0,081</b>



**Figura 49:** Vista geral das mudas implantadas em parte da área em processo de revegetação em Ilha Comprida (SP), no início de outubro de 2002. Ao fundo se observa a área sem turfa, e à frente, a que teve adição de turfa.

A falta de cálcio e teores elevados de alumínio poderiam estar inibindo o desenvolvimento do sistema radicular, que com baixa eficiência na absorção de nutrientes e água, não permitiria a exploração de um volume maior de solo, o que também contribuiria para limitar o crescimento das mudas (CASAGRANDE *et al.*, 2002).

Os teores de alumínio, que são elevados nos solos das restingas (SUGIYAMA, 1998), não teriam sido responsáveis pelo não desenvolvimento das mudas, já que estes permaneceram semelhantes tanto na área com ou sem a adição da turfa (Tabela IV), e comparáveis aos teores encontrados em outras áreas de restinga deste estudo.

A incorporação da turfa e a adição do adubo de superfície não foram suficientes para compensar a deficiência nutricional do solo. De qualquer forma, os resultados obtidos indicam a necessidade de ações cuidadosas para

correção dos solos nas condições onde ocorreu degradação de áreas no domínio das restingas, por ocasião da remoção da camada superficial do solo por atividade antrópica.

Ao analisar as taxas de mortalidade média das mudas implantadas na área de estudo (Tabela IX), verificou-se, em agosto de 2002 (175 dias após o término do plantio inicial), que a maior mortalidade média (50,4%) ocorreu no solo sem o prévio condicionamento, onde se efetuou o plantio direto no solo arenoso do local, enquanto na área onde as covas de plantio tiveram a adição de 50% de turfa ao solo, a taxa de mortalidade média foi de 23,8%, sugerindo, que apesar da deficiência nutricional, o procedimento adotado favoreceu o estabelecimento inicial das plantas, mesmo o solo estando carente de nutrientes. Na área como um todo, houve a mortalidade média de cerca de 37% das mudas implantadas.

Pode-se constatar na Tabela IX, que exceto *Trema micrantha*, que não sobreviveu no solo com adição de turfa e, *Calophyllum brasiliensis*, *Ilex pseudobuxus* e *Rapanea parvifolia*, que manifestaram taxas de mortalidade idênticas tanto no solo que sofreu prévio condicionamento (com turfa), quanto no solo arenoso, ou *Clidemia biserrata*, que teve morte total em qualquer um dos tratamentos, que as demais espécies apresentaram taxas de estabelecimento superiores no solo que teve incremento de turfa.

De um modo geral, as maiores taxas de mortalidade, dentre as espécies implantadas, estão tanto naquelas encontradas no remanescente florestal próximo, quanto nas que foram colocadas para incrementar a biodiversidade na área do plantio.

**Tabela IX** – Médias dos percentuais de mortalidade das mudas de diferentes espécies implantadas na área com adição de 50% de turfa ao solo das covas de plantio e na área sem condicionamento do solo arenoso, após 175 dias do término do plantio inicial, em Ilha Comprida (SP), em agosto de 2002.

<b>Espécie</b>	<b>solo com turfa (%)</b>	<b>solo arenoso (%)</b>	<b>média na área(%)</b>
<i>Abarema brachystachya</i>	8,3	41,7	25
<i>Abarema langsдорфii</i>	12,5	37,5	25
<i>Andira fraxinifolia</i>	16,7	58,3	37,5
<i>Byrsonima ligustrifolia</i>	12,5	50	31,3
<i>Cabralea canjerana</i>	25	100	62,5
<i>Calophyllum brasiliensis</i>	0	0	0
<i>Cecropia pachystachya</i>	25	62,5	43,8
<i>Clidemia biserrata</i>	100	100	100
<i>Clusia criuva</i>	12,5	31,3	21,9
<i>Cupania oblongifolia</i>	37,5	62,5	50
<i>Erythroxylum amplifolium</i>	17,7	55,2	36,5
<i>Eugenia sulcata</i>	16,7	41,7	29,2
<i>Eugenia umbelliflora</i>	50	75	62,5
<i>Euterpe edulis</i>	12,5	62,5	37,5
<i>Ficus guaranitica</i>	25	50	37,5
<i>Gaylussacia brasiliensis</i>	25	62,5	43,8
<i>Gomidesia affinis</i>	50	75	62,5
<i>Gomidesia fenzliana</i>	12,5	45,8	29,2
<i>Guapira opposita</i>	25	50	37,5
<i>Guarea macrophylla</i>	20	40	30
<i>Guatteria australis</i>	25	37,5	31,3
<i>Ilex pseudobuxus</i>	25	25	25
<i>Ilex theezans</i>	25	50	37,5
<i>Licania octandra</i>	0	100	50
<i>Maytenus robusta</i>	33,3	75	54,2
<i>Miconia rigidiuscula</i>	25	50	37,5
<i>Myrcia fallax</i>	20	55	37,5
<i>Myrcia multiflora</i>	25	75	50
<i>Myrcia sp. (1)</i>	12,5	37,5	25
<i>Myrcia sp. (2)</i>	0	37,5	18,8
<i>Nectandra grandiflora</i>	25	75	50
<i>Nectandra oppositifolia</i>	50	75	62,5
<i>Ocotea pulchella</i>	10	30	20
<i>Ormosia arborea</i>	25	75	50
<i>Psidium cattleianum</i>	12,5	37,5	25
<i>Rapanea parvifolia</i>	16,7	16,7	16,7
<i>Rapanea umbellata</i>	20,8	50	35,4
<i>Schinus terebinthifolius</i>	7,1	28,6	17,9
<i>Senna pendula</i>	37,5	75	56,3
<i>Solanum pseudoquina</i>	33,3	75	54,2
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	12,5	31,3	21,9
<i>Tapirira guianensis</i>	14,3	42,9	28,6
<i>Ternstroemia brasiliensis</i>	10	25	17,5
<i>Tibouchina trichopoda</i>	10	25	17,5
<i>Trema micrantha</i>	100	25	62,5
<b>Média</b>	<b>23,8</b>	<b>50,4</b>	<b>//////</b>

Há por considerar que os níveis elevados de alumínio no solo, aliados à deficiência de nutrientes, oscilação da temperatura, incidência luminosa alta, ventos constantes, estresse hídrico, herbivoria e ação antrópica, restringiriam o desenvolvimento das mudas implantadas nesse terreno e, em virtude da complexidade dos fatores correlacionados, não bastaria simplesmente adicionar matéria orgânica enriquecida de nutrientes, numa tentativa de compensar as perdas por lixiviação, antes que houvesse um acúmulo natural de matéria orgânica liberada pela própria biota instalada no terreno.

## **4. CONCLUSÕES**

A incorporação da turfa favoreceu o estabelecimento inicial das mudas de espécies florestais nativas de restinga, implantadas na área degradada por mineração e em processo de recuperação, no Boqueirão Norte, em Ilha Comprida (SP).

A adição de turfa às covas de plantio não garantiu um maior crescimento em altura para todas as espécies, indicando não ser suficiente sua incorporação ao solo para a melhoria do desenvolvimento das mudas, sem que outros fatores ambientais ou inerentes às próprias espécies sejam considerados.

A presença da turfa no solo minimizou o estresse causado pela carência nutricional, permitindo que as plantas sobrevivessem diante de uma segunda condição de estresse, reduzindo o efeito fisiológico provocado pelo alagamento.

O simples replantio de mudas numa área degradada não garante sua recuperação. No caso das áreas degradadas de restinga, agregam-se às recomendações existentes sobre o restabelecimento da hidrodinâmica do solo, outros estudos como o da fertilidade dos solos e das necessidades nutricionais

das espécies florestais, além de dados comportamentais quanto à fenologia dos diferentes mosaicos vegetacionais do ecossistema. Há, portanto, a necessidade de trabalhos multidisciplinares que abordem o sistema solo-planta-atmosfera e que procurem complementar os estudos aqui desenvolvidos, no sentido de estabelecer modelos de reflorestamento para recuperação de áreas degradadas na restinga.

## 5. LITERATURA CITADA

ABRAHÃO, W. A. P.; MELLO, J. W. V. Fundamentos de pedologia e geologia de interesse no processo de recuperação de uma área degradada. In: DIAS, L. E.; MELLO, J. W. V. **Recuperação de áreas degradadas**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa/Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas, 1998. p. 15 - 26.

ANDRADE, M.A.B.; LAMBERTI, A. A vegetação. In: AZEVEDO, A. (Coord.). **A Baixada Santista, aspectos geográficos: as bases físicas**. São Paulo: Universidade de São Paulo/Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras. 1965. v.1, p. 151 – 179.

ÂNGELO, S. (Coord). **Ilhas do litoral paulista**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 1989. (Série Documentos).

ARAÚJO, D. S. D. ; HENRIQUES, R. P. B. Análise florística das restingas do estado do rio de janeiro. In: LACERDA, L. D.; ARAÚJO, D. S. D.; CERQUEIRA, R.; TURCQ, B. (Org.). **Restingas: origem, estrutura, processos**. Niterói: Universidade Federal Fluminense/CEUFF, 1984. p. 159-193.

ARAÚJO, D. S. D. Restingas: síntese dos conhecimentos para a costa Sul-Sudeste. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA, 1987, Cananéia. **Anais...** São Paulo: ACIESP, 1987. v. 1., p. 333 - 347.

ARAÚJO, D. S. D.; LACERDA, L. D. A natureza das restingas. **Ciência Hoje**, São Paulo, v. 6, n. 33, p. 42-48, 1987.

ASSIS, M. A. **Florística e caracterização das comunidades vegetais da Planície Costeira de Picinguaba, Ubatuba – SP.** 1999. 254 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.

BAITELLO, J. B.; MANTOVANI, W. Seleção de espécies para repovoamentos vegetais. In: BARBOSA, L. M. (Coord.). **Recuperação de áreas degradadas da serra do mar e formações florestais litorâneas.** São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2000. p. 66 - 71.

BARBOSA, J. M.; PRUDENTE, C. M.; SANTOS JUNIOR, N. A.; BARBOSA, L. M.; ASPERTI, L. M. Diagnóstico rápido sobre a ocorrência de espécies arbóreas em áreas de restinga do litoral paulista para fins de recomendação de uso em trabalhos de recuperação de áreas degradadas. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 5., 2002, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: SOBRAD/UFPA, 2002. p 187-190.

BARBOSA, L. M. **Manual sobre princípios da recuperação vegetal de áreas degradadas.** São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente/CINP, 2000.

BARBOSA, L. M. **Modelos de repovoamento vegetal para proteção de sistemas hídricos em áreas degradadas dos diversos biomas do Estado de São Paulo.** São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente/CINP, 2002. 203 f. (Relatório Parcial de Atividades da 2ª Fase – Projeto de Políticas Públicas - FAPESP - Processo 2000/02020-9).

BARROS, N. F.; NEVES, J. C. L.; NOVAIS, R. F. Recomendação de fertilizantes minerais em plantios de eucalipto. In: GONÇALVES, J. L. M; BENEDETTI, V. **Nutrição e fertilização florestal.** Piracicaba: IPEF, 2000. p. 269 - 286.

CAMPELLO, E. F. C. Sucessão vegetal na recuperação de áreas degradadas. In: DIAS, L. E.; MELLO, J. W. V. **Recuperação de áreas degradadas.** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa / Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas, 1998. p. 183 - 196.

CASAGRANDE, J. C.; REIS-DUARTE, R. M.; SILVA, O. A.; BARBOSA, L. M. Desenvolvimento da floresta de restinga do Parque Estadual da Ilha Anchieta (SP) Influenciada pelo teor de alumínio do solo: avaliação preliminar. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 53., 2002, Recife. **Resumos...** Recife: Editora Universitária UFPE, 2002. p. 405.

CONAMA **Resolução CONAMA 007/96.** CONAMA, Brasília, DF, 23 jul.1996. Disponível em: <<http://www.lei.adv.br/007-96.htm>> Acesso em: 31 ago. 2002.

DIAS, L. E. Caracterização de substratos para fins de recuperação de áreas degradadas. In: DIAS, L. E.; MELLO, J. W. V. **Recuperação de áreas degradadas**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa / Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas, 1998. p. 27 – 44.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: EMBRAPA Produção de Informação; Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos, 1999.

FLORES-VINDAS, E. **La planta: estructura y función**. Cartago (Costa Rica): LUR, 2 v. , 1999.

GONÇALVES, J. L. M.; STAPE, J.L.; BENEDETTI, V.; FESSEL, V.A.G.; GAVA, J.L. Reflexos do cultivo mínimo e intensivo do solo em sua fertilidade e na nutrição das árvores. In: GONÇALVES, J. L. M.; BENEDETTI, V. **Nutrição e fertilização florestal**. Piracicaba: IPEF, 2000. p. 219 - 267.

ILHA COMPRIDA (Prefeitura Municipal). **Ilha Comprida – Vale do Ribeira – São Paulo – Brasil**. Ilha Comprida, 1996. 1 folder.

KLEIN, R.M. Aspectos fitofisionômicos da mata pluvial da Costa Atlântica do Sul do Brasil. **Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica**, La Plata (AR), n. 9, p. 121-140, 1961.

KUKI, K. N. **Efeitos de estresse hídrico e salino sobre algumas espécies nativas da restinga**. 1997. 78 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1997.

LACERDA, L. D.; ARAÚJO, D. S. D.; MACIEL, N. C. Dry coastal ecosystems of the tropical Brazilian coast. In: VAN DER MAAREL, E. (Ed.). **Dry coastal ecosystems: Africa, America, Asia, Oceania**. Amsterdam: Elsevier, 1993. p. 477 - 493.

LAMPARELLI, C. C. (Coord.). **Mapeamento dos ecossistemas costeiros do Estado de São Paulo**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente/CETESB, 1999.

MACIEL, N. C.; ARAÚJO, D. S. D.; MAGNANINI, A. Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul (Ilha Grande, Angra dos Reis, RJ). **Boletim Fundação Brasileira Para A Conservação Da Natureza**, Rio de Janeiro, n. 19, p. 126-148, 1984.

MATTOS, N. S. **A região estuarino-lagunar de Iguape-Cananéia- Paranaguá**. Programa de educação ambiental do Vale do Ribeira. São Paulo: Secretaria Estadual do Meio Ambiente/Secretaria de Educação, v. 3. ,1989.

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

MONTGOMERY, D. C. **Diseño y análisis de experimentos**. México: Iberoamericana. 1991.

ORMOND, W. T. Ecologia das restingas do Sudeste do Brasil: comunidades vegetais das praias arenosas - parte I. **Arquivos Do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, n. 50, p. 185-236, 1960.

PEREIRA, O. J.; ASSIS, A. M. Florística da restinga de Camburi, Vitória, ES. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 57-69, 2000.

POGGIANI, F.; SCHUMACHER, M. V. Ciclagem de nutrientes em florestas nativas. In: GONÇALVES, J. L. M.; BENEDETTI, V. **Nutrição e fertilização florestal**. Piracicaba: IPEF, 2000. p. 287 – 308.

PRADA-GAMERO, R. M. **Mineralogia, físico-química e classificação dos solos de mangue do Rio Iriri no Canal de Bertioga (Santos, SP)**. 2001. 76 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.

RAIJ, B. van; QUAGGIO, J. A., CANTARELLA, H.; FERREIRA, M. E.; BATAGLIA, O. C. **Análise química do solo para fins de fertilidade**. Campinas: Fundação Cargill, 1987.

RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. 2 ed. **Boletim Técnico do Instituto Agrônomo de Campinas**, Campinas, n. 100, p. 1 - 285, 1997.

REATTO, A; CORREIA, J. R.; SPERA, S. T. Solos do bioma cerrado: aspectos pedológicos. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. p. 47 – 88.

RIZZINI, C. T. **Tratado de fitogeografia do Brasil**. 2 ed. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural Edições Ltda, 1997.

ROCHA, A. A.; LINSKER, R. (Ed.). **Conhecer para conservar: as unidades de conservação do Estado de São Paulo**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo / Terra Virgem, 1999.

RODRIGUES, R. R. Recuperação de áreas degradadas em restinga. In: BARBOSA, L. M. (Coord.). **Recuperação de áreas degradadas da serra do mar e formações florestais litorâneas**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2000. p. 98 – 105.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Restauração de florestas tropicais: subsídios para uma definição metodológica e indicadores de avaliação e monitoramento. In: DIAS, L. E.; MELLO, J. W. V. **Recuperação de áreas degradadas**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa / Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas, 1998. p. 203 – 215.

SÃO PAULO (Estado). **Macrozoneamento do Complexo Estuarino Lagunar de Iguape e Cananéia – Plano de Gerenciamento Costeiro**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 1990.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto 750 – Mata Atlântica – regulamentação para o Estado de São Paulo**. 2. ed. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 1993. (Documentos Ambientais)

SÃO PAULO (Estado). **Lei de crimes ambientais: Lei N° 9.605 de 12 de fevereiro de 1998**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 1998. (Documentos Ambientais).

SÃO PAULO (Estado). **Resolução SMA n° 21**. São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente, 21 nov. 2001. Disponível em: <[http://www.fflorestal.sp.gov.br/legislação/res\\_sma\\_21\\_01.htm](http://www.fflorestal.sp.gov.br/legislação/res_sma_21_01.htm)> Acesso em: 23 nov. 2001.

SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 2 ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2000.

SUGIYAMA, M. Estudo de florestas da restinga da Ilha do Cardoso, Cananéia, São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto de Botânica**, São Paulo, n. 11, p. 119 - 159, 1998.

## **PRODUÇÃO DE MUDAS DE ESPÉCIES FLORESTAIS DE RESTINGA EM ILHA COMPRIDA (SP)**

### **1. INTRODUÇÃO**

Nos últimos anos, a procura por mudas de espécies florestais nativas para a recuperação de áreas degradadas tem crescido no Brasil, como decorrência de uma preocupação com as questões ambientais, impulsionadas, principalmente, a partir da promulgação da Lei de Crimes Ambientais N° 9605, de 12 de fevereiro de 1998 (SÃO PAULO, 1998). A primeira grande dificuldade dos projetos de reflorestamentos com espécies nativas é a obtenção de mudas, tanto na quantidade e qualidade desejada, quanto na diversidade de espécies, além dos custos de produção, que ainda são muito elevados, inviabilizando reflorestamentos de grandes dimensões ou pequenas áreas (SANTARELLI, 2001).

Levando em conta apenas a faixa de preservação permanente, onde a regeneração natural não pode ser impedida por força da lei, Cerri *et al.* (2000) estimaram a existência de cerca de 13.000 km<sup>2</sup> para recomposição no Estado de São Paulo. Em muitas dessas regiões, já não há remanescentes de

formações florestais naturais, e somente a prática do reflorestamento induzido garantiria o restabelecimento florestal (BARBOSA, 2002b).

Os projetos de revegetação de áreas degradadas buscam utilizar as espécies nativas regionais, supostamente melhor adaptadas às condições do solo e clima locais, o que facilitaria o restabelecimento da vegetação e, por conseguinte, de relações entre esta e a fauna. São imprescindíveis, portanto, o desenvolvimento de técnicas de produção de mudas que atendam a esta necessidade e que sejam economicamente viáveis para a utilização em projetos de recuperação ou reflorestamentos induzidos para recuperar áreas degradadas (BARBOSA, 2000).

O substrato, a luz e o fornecimento de água e nutrientes são fundamentais para a garantia da obtenção de uma muda de boa qualidade, embora sejam fatores primordiais as qualidades genética e fisiológica da semente (BARBOSA; MACEDO, 1993).

Há vários tipos de recipientes disponíveis para acondicionar o substrato para o plantio das sementes e cultivo das mudas, sendo os sacos e os tubetes plásticos, de tamanhos variáveis (sem padronização), os mais utilizados. O substrato deve possuir alta capacidade de retenção de nutrientes, ser leve, de custo baixo, ter boa drenagem. A adição de fertilizantes (nutrientes) e a sua quantidade permitem um controle mais eficiente do crescimento das mudas (SANTARELLI, 2001).

As informações sobre características das sementes florestais são importantes para subsidiar trabalhos de recomposição de áreas degradadas, sendo a qualidade das sementes um fator determinante para o sucesso do trabalho (FIGLIOLIA; AGUIAR, 1993; BARBOSA *et al.*, 1998).

A maioria das espécies nativas florestais carece de informações tecnológicas básicas que possam ser utilizadas no manuseio e análise de

sementes, de modo a fornecer dados que realmente expressem a sua qualidade fisiológica (BARBOSA *et al.*, 1998).

As condições de germinação e de crescimento são características para cada espécie. Há espécies vegetais em que a germinação ocorre de maneira sincrônica, onde essa estratégia permite a rápida exploração dos recursos disponíveis e favoráveis ao momento. Em outras, a germinação é mais lenta devido a uma série de fatores, dentre eles a presença de um tegumento externo duro e impermeável, à presença de substâncias inibidoras, ao fato de o embrião ainda não ter terminado o seu desenvolvimento, ou por fatores externos, como a temperatura ou a influência do infravermelho. As sementes dessas espécies germinam de maneira muito irregular, e as plantas emergem em tempos diferentes, onde parte da progênie evita condições climáticas mais desfavoráveis ou uma herbivoria severa (LARCHER, 2000).

Fatores como o teor de água, a viabilidade e a capacidade de germinação são os melhores indicadores da maturidade fisiológica, que juntamente com as observações feitas durante o florescimento e a frutificação, estabelecem o momento adequado para a colheita de sementes (CRESTANA *et al.*, 1993; BARBOSA *et al.*, 2000).

A qualidade da semente a ser utilizada na produção de mudas para reflorestamento está diretamente relacionada com a técnica da colheita, devendo ser efetuada a partir de árvores matrizes, com características fenotípicas de interesse. O ritmo de crescimento, o porte, a forma do tronco, a forma da copa, a ramificação, o vigor, a densidade da madeira, o teor de extrativo e a produção de sementes são características a serem consideradas de acordo com o interesse (FIGLIOLIA; AGUIAR, 1993; BARBOSA; MACEDO, 1993; BARBOSA *et al.*, 1996).

A colheita de sementes de espécies arbóreas nativas deve ser feita em indivíduos com distância mínima média de 20 metros entre si, para se

evitar a endogamia (CAPELANES; BIELLA, 1986). Recentemente, Barbosa (2002a) sugeriu que quanto maior for a distância entre as matrizes, maior é a possibilidade de variabilidade genética, propondo uma distância mínima de 400m. Deve ser evitada a colheita de sementes em árvores isoladas, dando preferência aos maciços florestais naturais, garantindo a variabilidade genética (BARBOSA; MACEDO, 1993).

A época adequada da colheita das sementes é aquela em que a maturidade fisiológica é atingida, sendo variável em função da espécie. Na prática, os aspectos externos dos frutos são os melhores indicadores da época da colheita, destacando-se a coloração, odor, tamanho e textura (FIGLIOLIA; AGUIAR, 1993; BARBOSA; MACEDO, 1993).

A secagem do fruto é o primeiro passo para a obtenção das sementes. A secagem pode ser natural, ao sol ou à sombra, sobre tabuleiros ou lonas (encerados) ou artificial, com o uso de estufas (entre 30 e 40°C e com ventilação). A secagem em estufa não compromete a qualidade fisiológica das sementes (SILVA *et al.*, 1993).

A extração das sementes dos frutos já secos dependerá do tipo de fruto, podendo ser efetuada manualmente, com ou sem o auxílio de ferramentas (faca, espátula, martelo, machadinha, serra etc) ou ainda, com o uso de máquinas extratoras e beneficiadoras de sementes. O beneficiamento consistirá na separação destas, homogeneizando-as e descartando uma série de resíduos e sementes fora do padrão pré-estabelecido.

A germinação de sementes é uma seqüência de eventos fisiológicos, influenciados por vários fatores intrínsecos (hormônios e substâncias inibidoras não hormonais, mobilização e utilização de reservas) e extrínsecos (umidade, temperatura, luz e teor de oxigênio). Cada fator pode atuar por si ou interagindo com os demais (BORGES; RENA, 1993; BARBOSA; MACEDO, 1993; YANES *et al.*, 1997; FLORES-VINDAS, 1999).

Um viveiro de produção de mudas deverá produzir diferentes espécies florestais dos diversos grupos sucessionais (pioneiras, secundárias e climáticas), na proporção a ser utilizada no campo de acordo com o modelo de reflorestamento adotado (BARBOSA, 2000), levando em conta aspectos como uso de espécies nativas de ocorrência regional e reproduzindo a diversidade genética e florística da região (RODRIGUES, 2000).

Diante da carência de mudas de diferentes espécies florestais nativas para suprir a demanda emergente de atividades de recuperação de áreas degradadas, há necessidade de se produzir mudas de espécies florestais regionais de restinga a partir de procedimentos simples, em condição de viveiro florestal. Assim, esta fase do trabalho teve como objetivo a produção de mudas de espécies florestais de restinga, para utilização no repovoamento vegetal de áreas degradadas desse ecossistema.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### a) Seleção da área de trabalho

Este trabalho foi desenvolvido em Ilha Comprida, localizada a aproximadamente 24°45'S e 47°33'W, no Boqueirão Norte (sede da Prefeitura), com uma área territorial de 252km<sup>2</sup>, faz parte do Complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia-Iguape (SP). Com 74km de praias e 3 a 5km de largura, sua menor distância da costa em linha reta é de 0,31km (ILHA COMPRIDA, 1996). Apresenta clima tropical úmido, com uma temperatura média anual de 22°C, tendo sido registradas, entre os meses de julho de 1999 e março de 2000, temperaturas entre 7 e 39°C. Mesmo tendo sofrido intenso processo de especulação imobiliária, ainda é um dos locais do litoral paulista que se encontra parcialmente preservado, e foi selecionada tendo em vista o atual estado de conservação de suas florestas de restinga.

Na Vila de Pedrinhas, localizada a aproximadamente 24°53'25"S e 47°47'58"W (no Centro da Vila), foi implantado o Viveiro Municipal de Espécies Arbóreas de Ilha Comprida (aproximadamente 24°53'57"S e 47°47'52"W), em maio de 1998, numa clareira na Floresta Alta de Restinga que no passado, foi utilizada como um depósito de lixo ("lixão").

## **b) Descrição das instalações de apoio ao trabalho**

O viveiro conta com uma casa de vegetação de 21 x 14m de área, com 2,8m de altura, tendo as laterais fechadas por plástico agrícola transparente e o teto com tela de sombrite (preto) a 50%. Possui, ainda, uma casa que serve como laboratório de campo, além de depósito de ferramentas e insumos, com 52m<sup>2</sup> de área.

Dentro da casa de vegetação, muretas de 60cm de altura servem como suportes das bandejas de tubetes, evitando-se seu contato com o piso de brita que permite a drenagem de água. Tais muretas acomodam até 12.000 tubetes plásticos de 288mL. Apenas os corredores de circulação de pessoal têm o piso com cimento.

Oito canteiros de rustificação das mudas, com 1 x 15m, estão instalados no chão, a céu aberto (sob insolação direta) e sobre um piso de tijolos com uma altura de 10cm, recobertos por uma lona plástica que evita que as raízes em crescimento nos recipientes possam penetrar no solo.

Uma bomba distribui a água, captada de um poço artesiano, por um sistema de aspersores (fixados no teto da casa de vegetação), com capacidade de irrigação de 2.800 litros por hora, e pelos canteiros, que possuem os aspersores a 1,2m de altura do piso de tijolos, com uma capacidade de 6.000 litros por hora.

Um psicrômetro é mantido permanentemente na casa de vegetação para acompanhar a oscilação de umidade e temperatura ambientes.

## **c) Espécies cultivadas**

A seleção de 20 das espécies cultivadas ocorreu em função dos levantamentos florísticos (indicando as espécies mais comuns e que

recolonizaram áreas perturbadas) e fitossociológicos (indicando as espécies de maior densidade e valor de cobertura nas áreas amostradas) ocorridos na região, além da disponibilidade de sementes destas e de outras 10 espécies de ocorrência no entorno do viveiro.

As sementes foram obtidas a partir de 12 matrizes de cada espécie selecionada, existentes nas imediações da Vila de Pedrinhas, escolhidas pela facilidade de acesso a elas. Para cada espécie, uma distância mínima de 20m foi mantida entre uma matriz e outra, garantindo diversidade genética.

Foram cultivadas as 30 espécies, a seguir listadas: *Abarema brachystachya* (Candolle) Barn. & Grimes (Mimosaceae); *Andira fraxinifolia* Benth. (Fabaceae); *Byrsonima ligustrifolia* Adr. Juss. (Malpighiaceae); *Calophyllum brasiliensis* Cambess. (Clusiaceae); *Clusia criuva* Cambess. (Clusiaceae); *Cupania oblongifolia* Mart. (Sapotaceae); *Dalbergia ecastophyllum* Taub. (Fabaceae); *Erythroxylum amplifolium* (Mart.) Schult. (Erythroxylaceae); *Eugenia sulcata* Spring. ex Mart. (Myrtaceae); *Eugenia umbelliflora* O. Berg (Myrtaceae); *Gomidesia affinis* (Cambess.) D. Legrand. (Myrtaceae); *Gomidesia fenziiana* O. Berg (Myrtaceae); *Guapira opposita* (Vellozo) Reitz (Nyctaginaceae); *Ilex pseudobuxus* Reissek (Aquifoliaceae); *Ilex theezans* Mart. ex Reissek (Aquifoliaceae); *Jacaranda macrantha* Cham. (Bignoniaceae); *Jacaranda puberula* Cham. (Bignoniaceae); *Maytenus robusta* Reissek (Celastraceae); *Myrcia multiflora* (Lam.) DC. (Myrtaceae); *Myrcia* sp. (1) (Myrtaceae); *Ocotea pulchella* (Nees) Mez; *Psidium cattleyanum* Sabine (Myrtaceae); *Rapanea parvifolia* (A. DC.) Mez (Myrsinaceae); *Rapanea umbellata* Mez (Myrsinaceae); *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae); *Senna pendula* (Wild.) H. S. Irwin Barneby var. *glabrata* H. S. Irwin Barneby (Caesalpiniaceae); *Solanum pseudoquina* A. St.-Hil. (Solanaceae); *Tapirira guianensis* Aubl. (Anacardiaceae); *Ternstroemia brasiliensis* Cambess. (Theaceae) e *Trichilia silvatica* C. DC (Meliaceae).

Os experimentos sobre a produção de mudas foram realizados no período de maio de 1999 a setembro de 2002.

#### **d) Colheita, extração e beneficiamento de sementes**

Após a determinação das espécies de interesse, foram colhidas sementes, a partir do corte de frutos maduros, conforme Figliolia e Aguiar (1993), Barbosa e Macedo (1993) e Gomes (1997), de 12 matrizes, de acordo com Barbosa e Macedo (1993), selecionadas nos maciços da floresta restinga alta e da floresta de restinga baixa (CONAMA, 1996) nas imediações da Vila de Pedrinhas.

A secagem dos frutos, quando necessária, foi natural, à sombra, em peneira, sob a cobertura de telhas do laboratório de campo instalado no viveiro.

A extração das sementes foi realizada manualmente, sem o auxílio de ferramentas, exceto para *Andira fraxinifolia*, cujos frutos com polpa fibrosa tiveram que ser despulpados com o auxílio de uma faca ou canivete. Frutos carnosos foram submetidos à maceração e esfregados contra a tela de uma peneira para a remoção da polpa, retirando-se as sementes.

Independente do tipo de fruto e do modo de extração, todas as sementes obtidas foram lavadas abundantemente com água corrente antes de serem colocadas para a secagem, à sombra, ou muito raramente (em dias chuvosos), na estufa de secagem de material botânico (que possui ventilação forçada), por 10 a 30 minutos a 32°C.

O beneficiamento foi efetuado manualmente, selecionando-se as sementes que apresentavam aspectos homogêneos entre si, considerando-se o estágio de maturação para cada espécie.

### **e) Condições de semeadura e cultivo**

Todas as semeaduras ocorreram num intervalo de 24 horas a partir da obtenção das sementes.

Quatro repetições de 432 sementes de cada espécie selecionada foram colocadas para germinar em tubetes plásticos de 288mL, com 1 a 3 sementes por tubete, dependendo do tamanho das mesmas, com substrato constituído por uma mistura de 60% turfa, 20% de palha de arroz e 20% de vermiculita. Optou-se por esse substrato pelo fato dos solos das restingas serem pobres em nutrientes. O soterramento foi equivalente ao tamanho das sementes, as quais foram mantidas na casa de vegetação, com irrigação diária.

A umidade relativa do ar dentro da casa de vegetação foi mantida no mínimo a 70%. Quando o valor desta ficava abaixo de 70% (nos meses de inverno) o piso de cimento era molhando.

Quando as mudas atingiram cerca de 3cm de altura, aplicou-se o adubo de superfície Polyon NPK 19:6:13, na proporção de cerca de 3g por tubete, aferido com uma colher de café que foi usada para sistematização da adubação, repetida a cada 4 meses pelo tempo em que a planta permaneceu na casa de vegetação.

Com cerca de 7cm de altura, sempre que necessário, procedeu-se à repicagem, mantendo a melhor muda (em aparência) por tubete.

Devido à falta de espaço no interior da casa de vegetação, ou enquanto se aguardava um destino para as mudas produzidas, estas foram transplantadas com uma altura mínima de 25cm, para sacos plásticos pretos de 1,5 litros ou garrafas plásticas do tipo "pet", com o gargalo cortado e o fundo perfurado, e mantidas nos canteiros de rustificação, onde as regas ocorreram em média a cada 2 dias. O substrato para o desenvolvimento destas mudas

constituiu-se de 15% vermiculita, 15% palha de arroz, 40% turfa e 30% de solo da restinga (para aumentar o volume de substrato).

O inseticida Decis 25 foi aplicado em pulverizações quinzenais dentro da casa de vegetação e mensalmente sobre os canteiros de rustificação, que também receberam aplicações de formicida Pikapau granulado sempre que se notava a presença de formigas cortadeiras.

#### **f) Observações e avaliações sobre o comportamento das espécies estudadas**

Foram observadas características, tais como: o tipo de fruto, cuja classificação é a proposta por Barroso *et al.* (1999); a coloração do fruto maduro e da semente, além da presença ou não de apêndices ou estruturas especiais; do número médio de sementes por fruto; da média do número de sementes por fruto e o fator de frutificação.

Foram colhidos aleatoriamente 15 frutos maduros, 1 ou 2 por planta matriz, para o estabelecimento da média do número de sementes por fruto e seu respectivo desvio padrão. Também foi verificado se a maturação dos frutos ocorria de maneira sincrônica ou assincrônica, observando nos diversos ramos, se os frutos neles presentes se apresentavam em diferentes estágios de maturação ou não, identificando-se diferenças na coloração, no tamanho ou deiscência. Se o número de frutos maduros foi muito menor que a produção total em um dado momento, considerou-se a maturação como assincrônica.

Foi estabelecido o fator de frutificação, para averiguar a capacidade de produção de sementes. Foi utilizado um batente de madeira de 50 x 50cm, colocado sobre a copa, sendo contados os frutos inclusos nele naquele momento. Nas árvores muito altas, um ramo grande foi cortado e

sobre ele colocado o batente de madeira para se proceder à contagem dos frutos. Foram adotados os seguintes critérios: fator de frutificação baixo (número de frutos inferior a 15), médio (número de frutos entre 16 e 40) ou alto (41 ou mais frutos).

Para a determinação da síndrome da dispersão, foram adotados os critérios propostos por Van Der Pijl (1972).

Nas quatro repetições de semeadura nos tubetes (sempre mantidos na casa de vegetação), foram obtidas as taxas de emergência das plantas (%E) e de sobrevivência das mudas nos tubetes até 240 dias após a emergência (%S), o índice de velocidade de emergência (IVE) de acordo com a fórmula proposta por Poppinigis (1977) e o crescimento em altura, com base nos seguintes cálculos:

- Taxa de Emergência (%E)

$$\%E = \frac{N \times 100}{S}$$

onde: N = número total de plântulas emergentes  
S = número de sementes

- Taxa de Sobrevivência (%S)

$$\%S = \frac{NS \times 100}{N}$$

onde: NS = número de mudas que sobreviveram nos tubetes até 240 dias após a emergência  
N = número de plântulas que emergiram

- Índice de Velocidade de Emergência - IVE (número de plantas emergentes/dia)

$$IVE = \frac{x_1}{y_1} + \frac{x_2}{y_2} + \frac{x_3 \dots x_n}{y_3 \dots y_n}$$

onde: x = número de novas plantas emergentes na data  
y = dias transcorridos a partir da data da semeadura

- Crescimento em altura: em cada um dos quatro lotes de semeadura (repetição), 4 plantas foram marcadas, constituindo um total de 16 indivíduos por espécie, que foram medidas a cada 14 dias, anotando-se o ganho em altura. A média aritmética simples dos valores obtidos em função do tempo foi considerada como sendo a do lote do experimento. Este parâmetro foi avaliado no mínimo, até que as plantas atingissem 25cm de altura, ou enquanto permanecessem no interior da casa de vegetação, nos tubetes.

As médias aritméticas simples de cada um dos parâmetros mencionados, entre as quatro repetições, foram separadas em grupos de categorias, sendo cada uma submetida à análise de variância no programa computacional SISVAR desenvolvido pela Universidade Federal de Lavras, utilizando-se o teste de médias de Tukey para um nível de significância de 5%.

Os valores médios da taxa de emergência das plântulas (%E) foram agrupados em 3 categorias, a saber:

- ◆ Grupo 1: < 60%
- ◆ Grupo 2: 60 a 80%
- ◆ Grupo 3: > 80%

Para o índice de velocidade de emergência das plântulas (IVE), os valores médios foram agrupados em 4 categorias, como segue:

- ◆ Grupo 1: 0 a 5,0
- ◆ Grupo 2: 5,1 a 10
- ◆ Grupo 3: 10,1 a 15
- ◆ Grupo 4: > 15

Os valores médios da taxa de sobrevivência das mudas (%S) foram agrupados em 3 categorias:

- ◆ Grupo 1: < 80%
- ◆ Grupo 2: 80 a 90%
- ◆ Grupo 3: > 90%

Em relação à altura média das mudas aos 240 dias, os valores foram agrupados em 3 categorias:

- ◆ Grupo 1: < 20cm
- ◆ Grupo 2: 20 a 35cm
- ◆ Grupo 3: > 35cm

A equação de crescimento para o período do experimento foi obtida através da curva de regressão polinomial do gráfico da média do ganho de crescimento em altura em função do tempo, para cada espécie, para o período do experimento, com o uso do programa computacional Microsoft Excel<sup>®</sup> 2000, que também forneceu o grau de correlação ( $R^2$ ) da linha de tendência, em relação à curva resultante da função matemática original.

Para os períodos de emergência das plântulas foram considerados os dias transcorridos entre a primeira e a última emergência observada (emergência total do lote) nos diferentes lotes de cultivo.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando-se a necessidade do aumento da oferta de mudas de essências nativas para a recuperação de áreas degradadas de restinga, levou-se em conta importantes depoimentos de moradores da região em estudo, que insatisfeitos com o desenvolvimento de espécies florestais de interesse na arborização da rua de acesso à Vila de Pedrinhas, alegaram, por exemplo, que *“sementes que haviam sido plantadas germinaram, mas não cresciam, ou morriam com muita facilidade a não ser que na cova de plantio fosse colocada um pouco de terra e, mesmo assim, demoravam muito para se desenvolver. Além disso, o transplante de mudas retiradas da própria mata também não dava certo porque elas morriam”* (LISBOA, com. pess., 1998)<sup>1</sup>. Esta iniciativa surgiu, em parte, como decorrência do fato de que o escritório regional do IBAMA de Iguape lhes havia indeferido a execução de um projeto de arborização com o plantio de *Casuarina* sp., espécie exótica com bom desenvolvimento em áreas de restinga.

Dessa forma, o substrato utilizado para o cultivo em tubetes (sem areia da restinga) neste estudo, considerou estas experiências práticas e principalmente o fato do solo ser muito pobre em nutrientes, conforme já

---

<sup>1</sup> Manoel Fernando Oliveira Lisboa, comunicação pessoal em maio de 1998, quando na época era o Vice-prefeito de Ilha Comprida. Hoje é o atual Diretor de Meio Ambiente do Município.

comentado no Capítulo 2 deste trabalho, além do que a adição de fertilizantes (nutrientes) e a sua quantidade permitem um controle mais eficiente do crescimento das mudas (SANTARELLI, 2001).

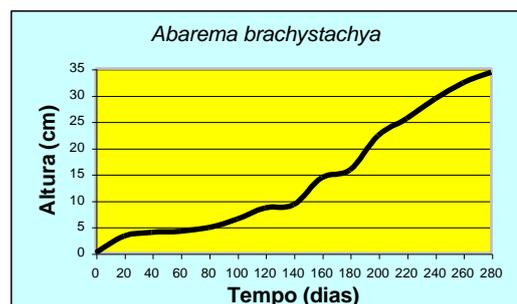
Optou-se pela semeadura num intervalo de 24 horas, a partir da obtenção das sementes, para minimizar a perda de viabilidade ou poder germinativo, comum a muitas espécies tropicais (DALLING, 2002).

Nas Figuras 1 a 30 são apresentados os resultados do desenvolvimento das diferentes espécies estudadas, cultivadas nos tubetes, sob tela de sombrite a 50%, considerando um período de até 420 dias. São ainda apresentadas informações referentes às características fenológicas, dispersão de sementes e de produção de mudas, observadas na condução dos trabalhos.

Para cada espécie, também é apresentado o gráfico do ganho do crescimento em altura em função do tempo, bem como a equação de crescimento para o período do experimento.

### ***Abarema brachystachya***

Fruto seco, tipo legume, de cor cinza; Maturação: sincrônica; Fator de frutificação: médio; Número de sementes por fruto: 3 a 12; Média do número de sementes por fruto:  $8,3 \pm 2,6$ ; Cor da semente: azulada e branca; Dispersão: ornitocórica; Taxa de emergência das plântulas: 69,1%; Período de emergência: início aos 19 dias e término aos 80 dias; Índice de velocidade de emergência: 12,3; Taxa de sobrevivência das mudas: 96,8%. Equação de crescimento para o período do experimento:  
 $y = 0,0004x^2 + 0,0199x + 1,2518$   
 $R^2 = 0,9862$



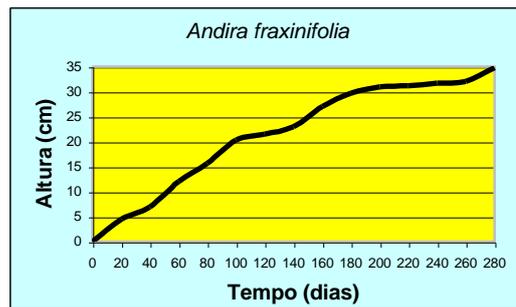
**Figura 1:** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Abarema brachystachya* (Candolle) Barn. & Grimes, considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas.

### ***Andira fraxinifolia***

Fruto carnoso, tipo drupa, de cor verde (quando maduro); Maturação: Sincrônica; Fator de frutificação: baixo; Número de sementes por fruto: 1; Cor da semente: creme; Dispersão: quiropterocórica; Taxa de emergência das plântulas: 85,9%; Período de emergência: início aos 80 dias e término aos 240 dias; Índice de velocidade de emergência: 2,48; Taxa de sobrevivência das mudas: 96%. Equação de crescimento para o período do experimento:

$$y = -0,0004x^2 + 0,2321x - 0,3815$$

$$R^2 = 0,9932$$



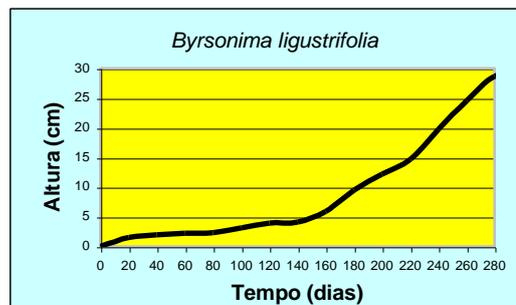
**Figura 2:** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Andira fraxinifolia* Benth., considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas.

### ***Byrsonima ligustrifolia***

Fruto carnoso, tipo drupa, de cor vermelha; Maturação: sincrônica; Fator de frutificação: alto; Número de sementes por fruto: 1 a 3; Média do número de sementes por fruto:  $1,2 \pm 0,6$ ; Semente de cor creme; Dispersão: ornitocórica; Taxa de emergência das plântulas: 25%; Período de emergência: início aos 49 dias e término aos 528 dias; Índice de velocidade de emergência: 0,89; Taxa de sobrevivência das mudas: 94,1%; Equação de crescimento para o período do experimento:

$$y = 0,0004x^2 - 0,0349x + 1,6192$$

$$R^2 = 0,9847$$



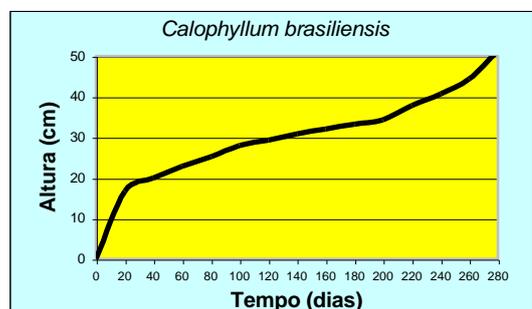
**Figura 3:** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Byrsonima ligustrifolia* Adr. Juss., considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas.

### ***Calophyllum brasiliensis***

Fruto carnoso, tipo bacáceo, de cor verde (quando maduro); Maturação: assincrônica; Fator de frutificação: médio; Número de sementes por fruto: 1; Semente de cor creme; Dispersão: quiropterocórica; Taxa de emergência das plântulas: 81,7%; Período de emergência: início aos 41 dias e término aos 350 dias; Índice de velocidade de emergência: 3,48; Taxa de sobrevivência das mudas: 98%; Equação de crescimento para o período do experimento:

$$y = 0,000007x^3 - 0,003x^2 + 0,4829x + 3,5574$$

$$R^2 = 0,9802$$



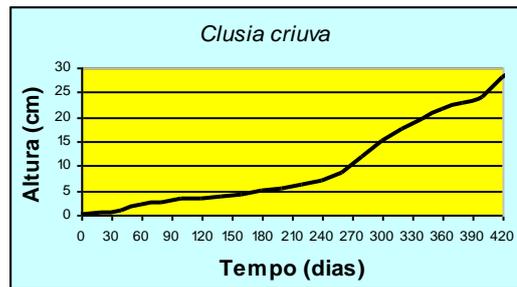
**Figura 4:** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Calophyllum brasiliensis* Cambess., considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas.

### ***Clusia criuva***

Fruto carnosos, tipo cápsula septicida, de cor verde (quando maduro); Maturação: assíncrona; Fator de frutificação: alto; Número de sementes por fruto: 60 a 90; Média do número de sementes por fruto:  $76,3 \pm 8,4$ ; Cor da semente: laranja com arilo laranja; Dispersão: ornitocórica; Taxa de emergência das plântulas: 56,6%; Período de emergência: início aos 18 dias e término aos 360 dias; Índice de velocidade de emergência: 4,85; Taxa de sobrevivência das mudas: 1,9%; Equação de crescimento para o período do experimento:

$$y = 0,0002x^2 - 0,0094x + 1,1317$$

$$R^2 = 0,9876$$



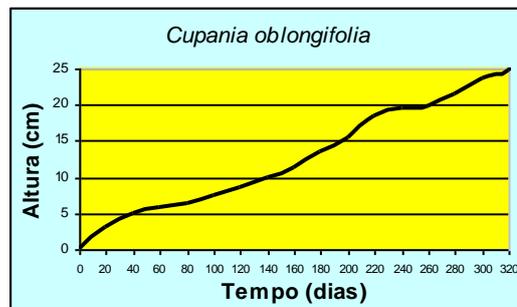
**Figura 5:** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Clusia criuva* Cambess., considerando um período de 420 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas.

### ***Cupania oblongifolia***

Fruto seco, tipo samarídio, de cor castanha; Maturação: sincrônica; Fator de frutificação: alto; Número de sementes por fruto: 1 a 4; Média do número de sementes por fruto:  $2,9 \pm 0,8$ ; Cor da semente: preta brilhante com arilo laranja; Dispersão: ornitocórica; Taxa de emergência das plântulas: 67,3%; Período de emergência: início aos 18 dias e término aos 197 dias; Índice de velocidade de emergência: 6,90; Taxa de sobrevivência das mudas: 98,2%; Equação de crescimento para o período do experimento:

$$y = 0,00006x^2 + 0,0567x + 1,3579$$

$$R^2 = 0,9918$$



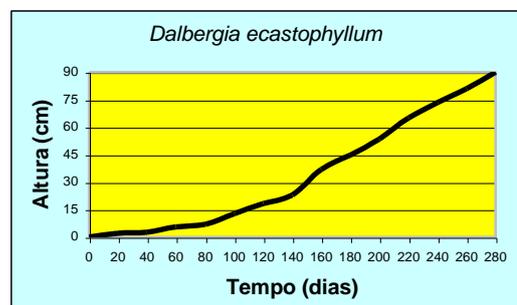
**Figura 6:** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Cupania oblongifolia* Mart., considerando um período de 320 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas.

### ***Dalbergia ecastophyllum***

Fruto seco, tipo legume samaróide, de cor cinza; Maturação: sincrônica; Fator de frutificação: médio; Número de sementes por fruto: 1; Cor da semente: creme; Dispersão: anemocórica; Taxa de emergência das plântulas: 82,7%; Período de emergência: início aos 43 dias e término aos 292 dias; Índice de velocidade de emergência: 2,68; Taxa de sobrevivência das mudas: 94,6%; Equação de crescimento para o período do experimento:

$$y = 0,001x^2 + 0,0654x - 1,5871$$

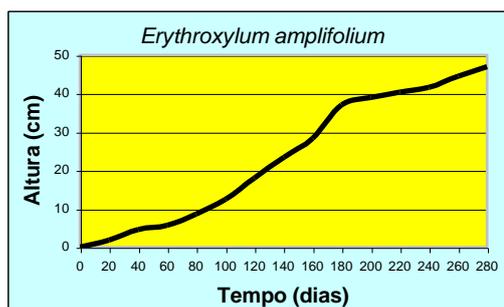
$$R^2 = 0,9926$$



**Figura 7:** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Dalbergia ecastophyllum* Taub., considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas.

### ***Erythroxylum amplifolium***

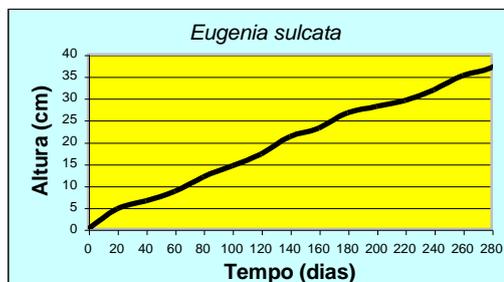
Fruto carnosos, tipo drupa, de cor vermelha; Maturação: sincrônica; Fator de frutificação: médio; Número de sementes por fruto: 1; Cor da semente: creme; Dispersão: ornitocórica; Taxa de emergência das plântulas: 81,6%; Período de emergência: início aos 8 dias e término aos 50 dias; Índice de velocidade de emergência: 13,18; Taxa de sobrevivência das mudas: 90%. Equação de crescimento para o período do experimento:  
 $y = -0,00003x^2 + 0,1967x - 3,3288$   
 $R^2 = 0,9725$



**Figura 8:** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Erythroxylum amplifolium* (Mart.) Schult., considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas.

### ***Eugenia sulcata***

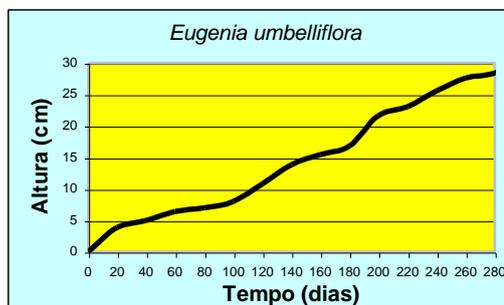
Fruto carnosos, tipo bacáceo, de cor vermelha; Maturação: sincrônica; Fator de frutificação: alto; Número de sementes por fruto: 1 ou 2; Média do número de sementes por fruto:  $1,1 \pm 0,4$ ; Cor da semente: creme; Dispersão: ornitocórica; Taxa de emergência das plântulas: 93,7%; Período de emergência: início aos 19 dias e término aos 54 dias; Índice de velocidade de emergência: 18,53; Taxa de sobrevivência das mudas: 91,9%; Equação de crescimento para o período do experimento:  
 $y = -0,00006x^2 + 0,1477x + 0,6055$   
 $R^2 = 0,9964$



**Figura 9:** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Eugenia sulcata* Spring. ex Mart., considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas.

### ***Eugenia umbelliflora***

Fruto carnosos, tipo bacáceo, de cor vermelha; Maturação: assincrônica; Fator de frutificação: alto; Número de sementes por fruto: 1; Cor da semente: creme; Dispersão: ornitocórica; Taxa de emergência das plântulas: 75,5%; Período de emergência: início aos 29 dias e término aos 130 dias; Índice de velocidade de emergência: 4,09; Taxa de sobrevivência das mudas: 97,3%; Equação de crescimento para o período do experimento:  
 $y = 0,00007x^2 + 0,083x + 0,7626$   
 $R^2 = 0,9889$



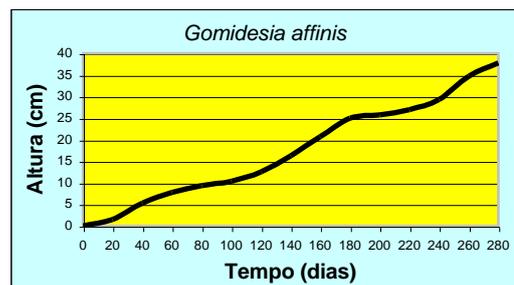
**Figura 10:** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Eugenia umbelliflora* O. Berg, considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas.

### ***Gomidesia affinis***

Fruto carnosos, tipo bacáceo, de cor vinácea; Maturação: assincrônica; Fator de frutificação: baixo; Número de sementes por fruto: 1 a 3; Média do número de sementes por fruto:  $2 \pm 0,7$ ; Cor da semente: cinza; Dispersão: ornitocórica; Taxa de emergência das plântulas: 96,9%; Período de emergência: início aos 15 dias e término aos 113 dias; Índice de velocidade de emergência 13,79; Taxa de sobrevivência das mudas: 92,4%; Equação de crescimento para o período do experimento:

$$y = 0,00009x^2 + 0,1074x - 0,0241$$

$$R^2 = 0,9897$$



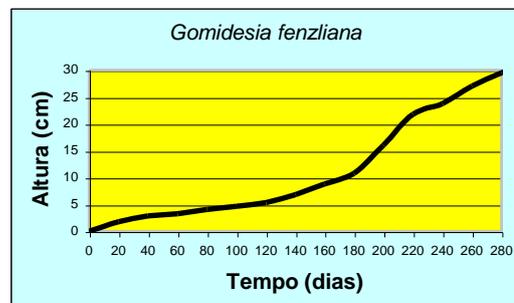
**Figura 11:** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Gomidesia affinis* (Cambess.) D. Legrand., considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas.

### ***Gomidesia fenzliana***

Fruto carnosos, tipo bacáceo, de cor alaranjada a vermelha; Maturação: assincrônica; Fator de frutificação: alto; Número de sementes por fruto: 1 a 4; Média do número de sementes por fruto:  $2,2 \pm 0,9$ ; Cor da semente: cinza; Dispersão: ornitocórica; Taxa de emergência das plântulas: 91,3%; Período de emergência: início aos 15 e término aos 70 dias; Índice de velocidade de emergência: 5,9; Taxa de sobrevivência das mudas: 76,8%; Equação de crescimento para o período do experimento:

$$y = 0,0004x^2 + 0,0013x + 1,0766$$

$$R^2 = 0,98$$



**Figura 12:** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Gomidesia fenzliana* O. Berg, considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas.

### ***Guapira opposita***

Fruto carnosos, tipo núcula, de cor vermelha; Maturação: síncrona; Fator de frutificação: médio; Número de sementes por fruto: 1; Cor da semente: creme; Dispersão: ornitocórica; Taxa de emergência das plântulas: 77,6%; Período de emergência: 3 a 280 dias; Índice de velocidade de emergência: 12,91; Taxa de sobrevivência das mudas: 87,3%; Equação de crescimento para o período do experimento:

$$y = -0,0002x^2 + 0,2325x - 3,3076$$

$$R^2 = 0,9876$$



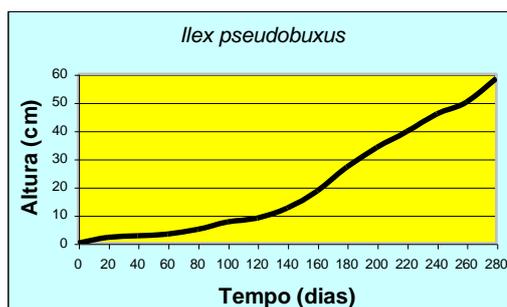
**Figura 13:** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Guapira opposita* (Vellozo) Reitz, considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas.

### ***Ilex pseudobuxus***

Fruto carnosos, tipo drupóide nuculânio, de cor preta; Maturação: assincrônica; Fator de frutificação: alto; Número de sementes por fruto: 2 a 4; Média do número de sementes por fruto:  $3,6 \pm 0,7$ ; Cor da semente: creme; Dispersão: ornitocórica; Taxa de emergência das plântulas: 79,4%; Período de emergência: início aos 93 dias e término aos 320 dias; Índice de velocidade de emergência: 1,98; Taxa de sobrevivência das mudas: 77,4%; Equação de crescimento para o período do experimento:

$$y = 0,0008x^2 - 0,0027x + 0,5021$$

$$R^2 = 0,9916$$



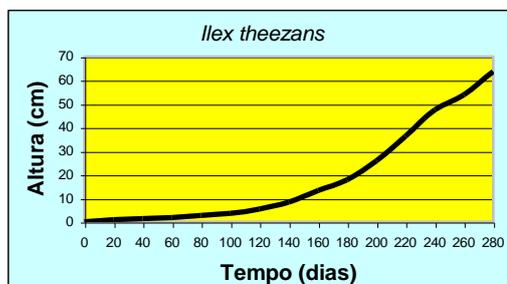
**Figura 14:** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Ilex pseudobuxus* Reissek, considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas.

### ***Ilex theezans***

Fruto carnosos, tipo drupóide nuculânio, de cor preta; Maturação: assincrônica; Fator de frutificação: alto; Número de sementes por fruto: 2 a 4; Média do número de sementes por fruto:  $3,7 \pm 0,7$ ; Cor da semente: creme; Dispersão: ornitocórica; Taxa de emergência das plântulas: 61,9%; Período de emergência: início aos 100 dias e término aos 270 dias; Índice de velocidade de emergência: 1,27; Taxa de sobrevivência das mudas: 85,8%; Equação de crescimento para o período do experimento:

$$y = 0,0012x^2 - 0,1205x + 2,6597$$

$$R^2 = 0,9929$$



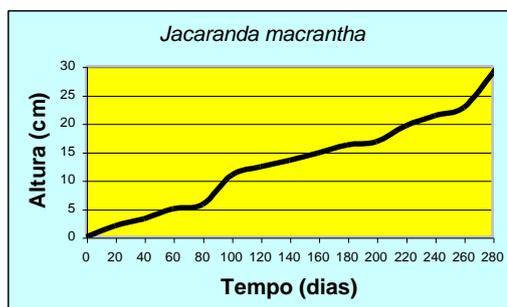
**Figura 15:** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Ilex theezans* Mart. ex Reissek, considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas.

### ***Jacaranda macrantha***

Fruto seco, tipo cápsula loculicida, de cor verde acinzentada; Maturação: assincrônica; Fator de frutificação: médio; Número de sementes por fruto: 35 a 250; Média do número de sementes por fruto:  $105,9 \pm 50,3$ ; Cor da semente: creme; Dispersão: anemocórica; Taxa de emergência das plântulas: 59,1%; Período de emergência: início aos 14 dias e término aos 133 dias; Índice de velocidade de emergência: 3,98; Taxa de sobrevivência das mudas: 64,6%; Equação de crescimento para o período do experimento:

$$y = 0,0002x^2 + 0,0381x + 1,7176$$

$$R^2 = 0,9637$$



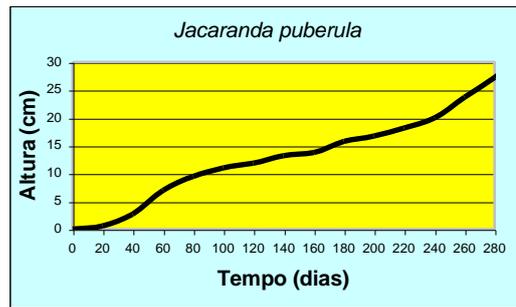
**Figura 16:** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Jacaranda macrantha* Cham., considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas.

### ***Jacaranda puberula***

Fruto seco, tipo cápsula loculicida, de cor cinza; Maturação: assincrônica; Fator de frutificação: alto; Número de sementes por fruto: 40 a 200; Média do número de sementes por fruto:  $83,3 \pm 41,2$ ; Cor da semente: creme amarronzado; Dispersão: anemocórica; Taxa de emergência das plântulas: 42,8%; Período de emergência: início aos 11 dias e término aos 149 dias; Índice de velocidade de emergência: 5,52; Taxa de sobrevivência das mudas: 94,7%; Equação de crescimento para o período do experimento:

$$y = 0,00006x^2 + 0,0758x + 0,7588$$

$$R^2 = 0,9689$$



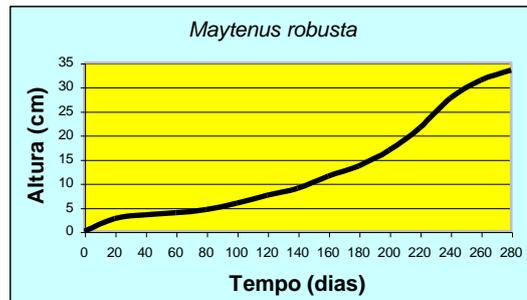
**Figura 17:** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Jacaranda puberula* Cham., considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas.

### ***Maytenus robusta***

Fruto seco, tipo cápsula loculicida, de cor marrom; Maturação: assincrônica; Fator de frutificação: baixo; Número de sementes por fruto: 1 ou 2; Média do número de sementes por fruto:  $1,2 \pm 0,4$ ; Cor da semente: preta brilhante com arilo branco; Dispersão: ornitocórica; Taxa de emergência das plântulas: 87,2%; Período de emergência: início aos 35 dias e término aos 200 dias; Índice de velocidade de emergência: 3,83; Taxa de sobrevivência das mudas: 97,5%; Equação de crescimento para o período do experimento:

$$y = 0,0005x^2 - 0,0091x + 1,9026$$

$$R^2 = 0,9895$$



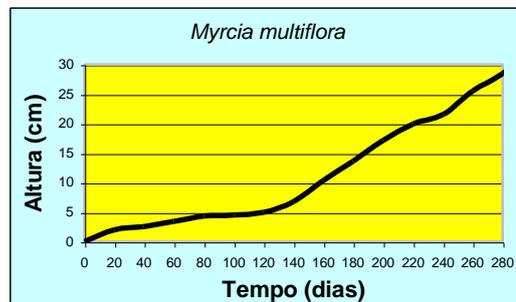
**Figura 18:** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Maytenus robusta* Reissek, considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas.

### ***Myrcia multiflora***

Fruto carnoso, tipo bacáceo, de cor vinácea; Maturação: sincrônica; Fator de frutificação: alto; Número de sementes por fruto: 1 a 4; Média do número de sementes por fruto:  $2,1 \pm 0,7$ ; Cor da semente: cinza; Dispersão: ornitocórica; Taxa de emergência das plântulas: 74,4%; Período de emergência: início aos 17 dias e término aos 85 dias; Índice de velocidade de emergência: 7,82; Taxa de sobrevivência das mudas: 95,5%; Equação de crescimento para o período do experimento:

$$y = 0,0003x^2 + 0,0083x + 0,9442$$

$$R^2 = 0,9919$$



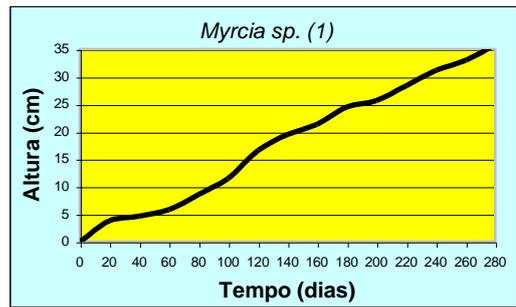
**Figura 19:** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Myrcia multiflora* (Lam.) DC., considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas.

### ***Myrcia sp. (1)***

Fruto carnoso, tipo bacáceo, de cor vermelha; Maturação: sincrônica; Fator de frutificação: médio; Número de sementes por fruto: 1; Cor da semente: creme; Dispersão: ornitocórica; Taxa de emergência das plântulas: 70,8%; Período de emergência: início aos 3 dias e término aos 21 dias; Índice de velocidade de emergência: 19,41; Taxa de sobrevivência das mudas: 75,9%; Equação de crescimento para o período do experimento:

$$y = -0,00002x^2 + 0,1356x - 0,4826$$

$$R^2 = 0,9918$$



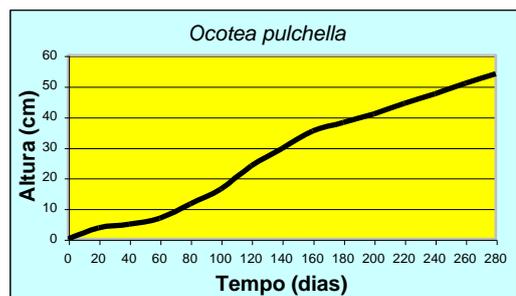
**Figura 20:** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Myrcia sp. (1)*, considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas.

### ***Ocotea pulchella***

Fruto carnoso, tipo bacáceo com cúpula, de cor preta; Maturação: sincrônica; Fator de frutificação: alto; Número de sementes por fruto: 1; Cor da semente: cinza; Dispersão: ornitocórica; Taxa de emergência das plântulas: 79%; Período de emergência: início aos 19 dias e término aos 80 dias; Índice de velocidade de emergência: 8,04; Taxa de sobrevivência das mudas: 91,5%; Equação de crescimento para o período do experimento:

$$y = -0,00007x^2 + 0,2291x - 2,935$$

$$R^2 = 0,9852$$



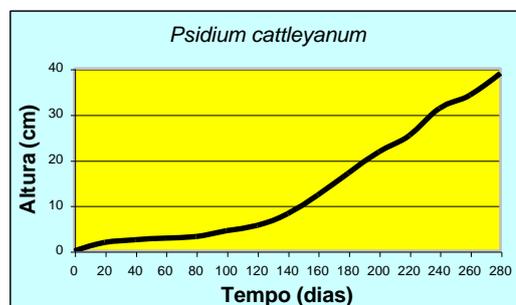
**Figura 21:** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Ocotea pulchella* (Nees) Mez, considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas.

### ***Psidium cattleyanum***

Fruto carnoso, tipo solanídio, de cor amarela; Maturação: assincrônica; Fator de frutificação: baixo; Número de sementes por fruto: 80 a 650; Média do número de sementes por fruto:  $405,7 \pm 178,8$ ; Cor da semente: creme; Dispersão: ornitocórica; Taxa de emergência das plântulas: 71,9%; Período de emergência: início aos 23 dias e término aos 170 dias; Índice de velocidade de emergência: 5,85; Taxa de sobrevivência das mudas: 77,4%; Equação de crescimento para o período do experimento:

$$y = 0,0006x^2 - 0,0161x + 1,0353$$

$$R^2 = 0,9926$$



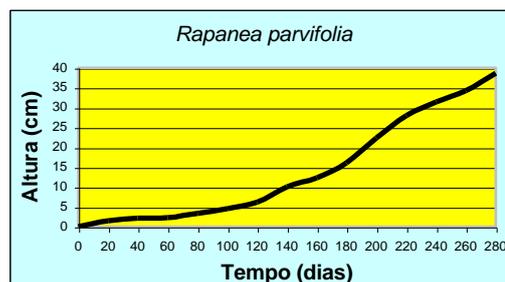
**Figura 22:** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Psidium cattleyanum* Sabine, considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas.

### ***Rapanea parvifolia***

Fruto carnoso, tipo drupóide, de cor preta; Maturação: assincrônica; Fator de frutificação: alto; Número de sementes por fruto: 1 ou 2; Média do número de sementes por fruto:  $1,1 \pm 0,4$ ; Cor da semente: creme acinzentado; Dispersão: ornitocórica; Taxa de emergência das plântulas: 47,1%; Período de emergência: início aos 36 dias e término aos 487 dias; Índice de velocidade de emergência: 2,38; Taxa de sobrevivência das mudas: 79%; Equação de crescimento para o período do experimento:

$$y = 0,0005x^2 - 0,0033x + 0,4882$$

$$R^2 = 0,9902$$



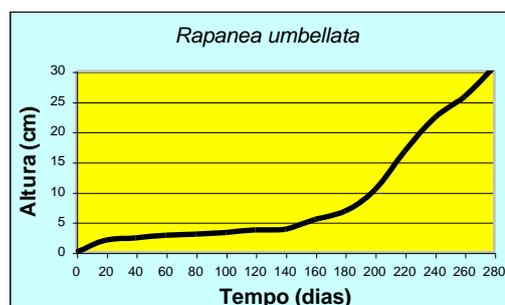
**Figura 23:** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Rapanea parvifolia* (A. DC.) Mez, considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas.

### ***Rapanea umbellata***

Fruto carnoso, tipo drupóide, de cor preta; Maturação: assincrônica; Fator de frutificação: alto; Número de sementes por fruto: 1; Cor da semente: cinza; Dispersão: ornitocórica; Taxa de emergência das plântulas: 56,1%; Período de emergência: início aos 94 dias e término aos 300 dias; Índice de velocidade de emergência: 2,29; Taxa de sobrevivência das mudas: 70,6%; Equação de crescimento para o período do experimento:

$$y = 0,0006x^2 - 0,0742x + 3,0991$$

$$R^2 = 0,969$$



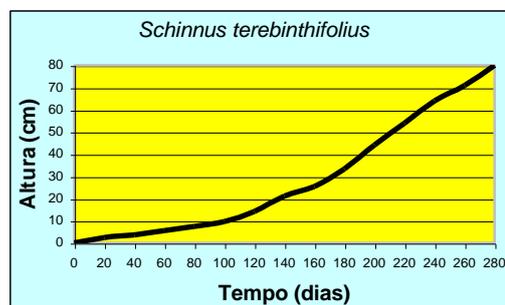
**Figura 24:** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Rapanea umbellata* Mez, considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas.

### ***Schinus terebinthifolius***

Fruto seco, tipo drupa, de cor vermelha; Maturação: sincrônica; Fator de frutificação: alto; Número de sementes por fruto: 1; Cor da semente: verde; Dispersão: ornitocórica; Taxa de emergência das plântulas: 65,3%; Período de emergência: início aos 7 dias e término aos 52 dias; Índice de velocidade de emergência: 16,55; Taxa de sobrevivência das mudas: 87,4%; Equação de crescimento para o período do experimento:

$$y = 0,0011x^2 - 0,0044x + 0,94$$

$$R^2 = 0,9961$$



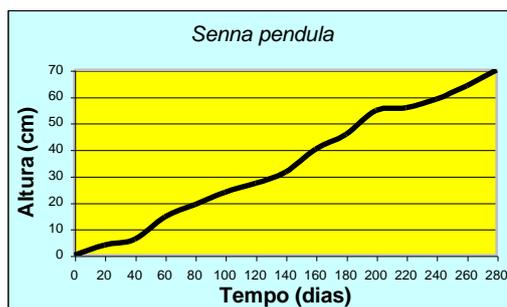
**Figura 25:** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Schinus terebinthifolius* Raddi, considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas.

### ***Senna pendula***

Fruto seco, tipo legume, de cor cinza; Maturação: assincrônica; Fator de frutificação: médio; Número de sementes por fruto: 13 a 55; Média do número de sementes por fruto:  $41,8 \pm 9,6$ ; Cor da semente: amarela; Dispersão: indeterminada; Taxa de emergência das plântulas: 76,4%; Período de emergência: início aos 6 dias e término aos 196 dias; Índice de velocidade de emergência: 18,37; Taxa de sobrevivência das mudas: 95,2%; Equação de crescimento para o período do experimento:

$$y = 0,00001x^2 + 0,2543x - 1,6282$$

$$R^2 = 0,9929$$



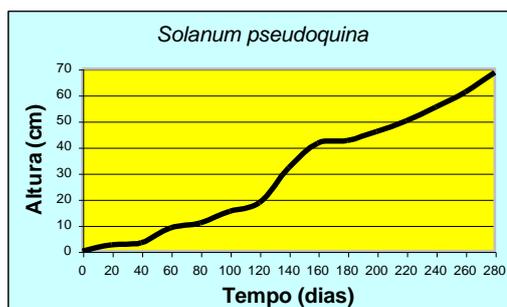
**Figura 26:** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Senna pendula* (Wild.) H. S. Irwin Barneby var. *glabrata* H. S. Irwin Barneby, considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas.

### ***Solanum pseudoquina***

Fruto carnoso, tipo solanídio, de cor verde; Maturação: assincrônica; Fator de frutificação: alto; Número de sementes por fruto: 53 a 92; Média do número de sementes por fruto:  $75,2 \pm 9,5$ ; Cor da semente: cinza; Dispersão: quiróptero-córica; Taxa de emergência das plântulas: 55,9%; Período de emergência: início aos 9 dias e término aos 185 dias; Índice de velocidade de emergência: 9,41; Taxa de sobrevivência das mudas: 82,7%; Equação de crescimento para o período do experimento:

$$y = 0,0002x^2 + 0,1991x - 3,0526$$

$$R^2 = 0,9804$$



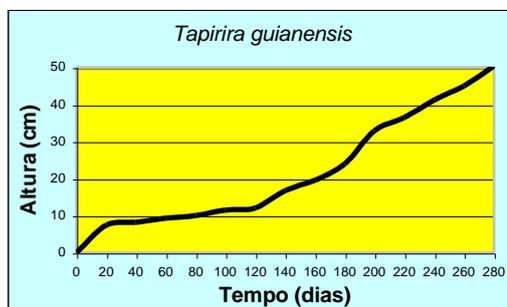
**Figura 27:** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Solanum pseudoquina* A. St.-Hil., considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas.

### ***Tapirira guianensis***

Fruto carnoso, tipo drupa, de cor preta; Maturação: assincrônica; Fator de frutificação: médio; Número de sementes por fruto: 1; Cor da semente: creme; Dispersão: ornitocórica; Taxa de emergência das plântulas: 93,3%; Período de emergência: início aos 13 dias e término aos 70 dias; Índice de velocidade de emergência: 15,58; Taxa de sobrevivência das mudas: 79,9%; Equação de crescimento para o período do experimento:

$$y = 0,0005x^2 + 0,0307x + 3,8718$$

$$R^2 = 0,9821$$

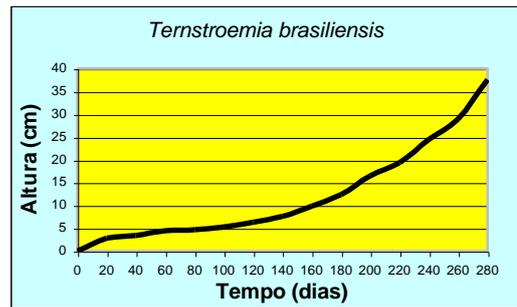


**Figura 28:** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Tapirira guianensis* Aubl., considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas.

### ***Ternstroemia brasiliensis***

Fruto carnoso, tipo capsulídeo loculicida, de cor verde; Maturação: assincrônica; Fator de frutificação: médio; Número de sementes por fruto: 5 a 10; Média do número de sementes por fruto:  $7,1 \pm 1,1$ ; Cor da semente: vermelha; Dispersão: ornitocórica; Taxa de emergência das plântulas: 24,5%; Período de emergência: início aos 22 dias e término aos 99 dias; Índice de velocidade de emergência: 2,24; Taxa de sobrevivência das mudas: 77,8%; Equação de crescimento para o período do experimento:

$$y = 0,0006x^2 - 0,0404x + 2,9774$$
$$R^2 = 0,9828$$

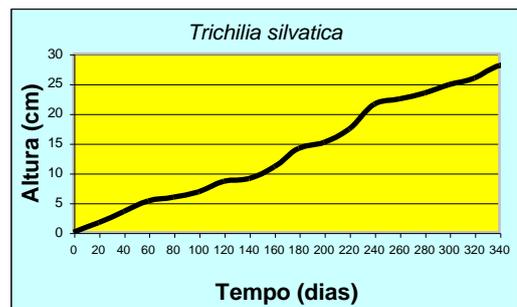


**Figura 29:** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Ternstroemia brasiliensis* Cambess., considerando um período de 280 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas.

### ***Trichilia silvatica***

Fruto seco, tipo cápsula loculicida, de cor alaranjada; Maturação: sincrônica; Fator de frutificação: médio; Número de sementes por fruto: 1; Cor da semente: alaranjada; Dispersão: ornitocórica; Taxa de emergência das plântulas: 51,4%; Período de emergência: início aos 10 dias e término aos 254 dias; Índice de velocidade de emergência: 3,74; Taxa de sobrevivência das mudas: 73,8%; Equação de crescimento para o período do experimento:

$$y = -0,00001x^2 + 0,0846x - 0,5766$$
$$R^2 = 0,9874$$



**Figura 30:** Valores médios do crescimento em altura (cm) para *Trichilia silvatica* C. DC., considerando um período de 300 dias, cultivada em tubetes (288mL), sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP). Média para 16 plantas.

Se um valor calculado de  $R^2$  estiver próximo de 1, este indica que há uma correlação significativa entre as variáveis envolvidas (tempo e crescimento). Então, quanto mais próximo de 0 estiver o valor de  $R^2$ , mais fraca é a correlação (TRIOLA, 1999; MOORE, 2000), podendo-se inferir que a função polinomial, adotada para as equações de crescimento, é a mais adequada para demonstrar o desenvolvimento das espécies estudadas no período do experimento.

Quanto maior o expoente do polinômio, maior é o ritmo de crescimento inicial da muda, conforme pode ser observado em *Calophyllum brasiliensis*.

De um modo geral, observa-se que o desenvolvimento das espécies foi muito variável, tendo sido obtidos valores próximos a 7cm para *Clusia criuva* (Figura 5 e Tabela IV) e 73cm para *Dalbergia ecastophyllum* (Figura 7 e Tabela IV), considerando o mesmo período de avaliação (240 dias). Os resultados obtidos para as diferentes espécies evidenciam a possibilidade de produção de suas mudas, tendo como objetivo atender às demandas crescentes referentes às informações que possam subsidiar trabalhos de recuperação ou de enriquecimento de áreas degradadas de floresta de restinga, conforme contemplado na Resolução SMA - 21, de 21/11/2001 (SÃO PAULO, 2001), que estabelece critérios para reflorestamento heterogêneo em áreas degradadas de diferentes biomas no Estado de São Paulo.

Assim, analisando as Figuras 1 a 30, observa-se que para as plantas atingirem 25cm de altura e estarem aptas para o plantio no campo (SANTARELLI, 2001), as espécies estudadas necessitaram de 80 a 410 dias. As mudas de *Calophyllum brasiliensis* demandaram 80 dias; *Senna pendula* precisou de 110 dias; *Guapira opposita*, *Ocotea pulchella* e *Solanum pseudoquina*: cerca de 130 dias; *Andira fraxinifolia*, *Dalbergia ecastophyllum* e *Erythroxylum amplifolium*: cerca de 150 dias; *Schinus terebinthifolius*: 160 dias; *Eugenia sulcata*: 170 dias; *Gomidesia affinis* e *Ilex pseudobuxus*: 180dias; *Ilex theezans*, *Myrcia* sp. (1) e *Tapirira guianensis*: cerca de 190 dias; *Rapanea parvifolia*: 210 dias; *Abarema brachystachya* e *Psidium cattleianum*: 220 dias; *Maytenus robusta*: 230 dias; *Eugenia umbelliflora* e *Ternstroemia brasiliensis*: 240 dias; *Gomidesia fenziiana*: 250 dias; *Byrsonima ligustrifolia*, *Myrcia multiflora* e *Rapanea umbellata*: 260 dias; *Jacaranda macrantha* e *Jacaranda puberula*: 270 dias; *Trichilia silvatica*: 300 dias; *Cupania oblongifolia*: cerca de 330 dias; *Clusia criuva*: 410 dias.

Observando a Tabela I, verifica-se a ocorrência de uma grande variação na taxa de emergência das plantas entre as espécies, sugerindo potenciais diferentes para a produção das mudas. A Tabela I apresenta, ainda, três grupos distintos quanto ao percentual de emergência, apontando as espécies do Grupo 3 como as de maior potencial para produção de mudas.

Entretanto, apesar das menores taxas de emergência observadas para as demais espécies listadas na Tabela I (Grupos 1 e 2), não significa que estas não possam ser produzidas em condição de viveiro florestal. Algumas espécies provavelmente apresentam dormência, que pode mascarar o real potencial de produção de mudas. Outras apresentam alta capacidade de produção de frutos e sementes, permitindo a obtenção de mudas em quantidade suficiente para atender a programação de produção de um viveiro de espécies florestais nativas de restinga. Além disso, devem-se buscar tecnologias de produção de mudas para o máximo de espécies, que atendam a diversificação proposta na Resolução SMA 21, de 21/11/2001 (SÃO PAULO, 2001).

Uma abordagem importante a ser considerada, diz respeito ao pouco conhecimento existente sobre a produção de mudas de espécies arbóreas para a recuperação de áreas degradadas de restinga, e mais ainda, de que não há na literatura indicações das espécies a serem utilizadas em trabalhos de recuperação de áreas degradadas de floresta de restinga no Brasil. Assim, quaisquer contribuições neste sentido, são de muita importância.

É necessário, para a determinação do potencial de produção de mudas de espécies florestais de restinga, que se considere, ainda, uma análise mais abrangente de outros aspectos, como: a taxa de emergência das plantas, o índice de velocidade de emergência das plantas, características fisiológicas da semente (dormência e fotoblastia), o fator de frutificação, a maior capacidade de produção de sementes e de sobrevivência das mudas, entre outros.

**TABELA I** - Valores médios da taxa de emergência das plantas (%E) de espécies de floresta restinga, cultivadas em tubetes em condição de viveiro florestal, sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP).

Espécie	%E	Categoria de %E
<i>Ternstroemia brasiliensis</i>	24,4 a	Grupo 1 (< 60)
<i>Byrsonima ligustrifolia</i>	25 a	
<i>Jacaranda puberula</i>	42,7 b	
<i>Rapanea parvifolia</i>	47,1 bc	
<i>Trichilia silvatica</i>	51,4 c	
<i>Rapanea umbellata</i>	56,1 d	
<i>Clusia criuva</i>	56,4 d	
<i>Ilex theezans</i>	61,8 a	Grupo 2 (60 – 80)
<i>Schinus terebinthifolius</i>	64,5 a	
<i>Solanum pseudoquina</i>	66,9 ab	
<i>Cupania oblongifolia</i>	67,2 ab	
<i>Jacaranda macrantha</i>	68,3 ab	
<i>Abarema brachystachya</i>	69 b	
<i>Myrcia</i> sp. (1)	70,7 b	
<i>Psidium cattleianum</i>	71,9 bc	
<i>Myrcia multiflora</i>	74,3 cd	
<i>Eugenia umbellata</i>	75,5 cd	
<i>Ocotea pulchella</i>	76,9 d	
<i>Guapira opposita</i>	77,6 d	
<i>Calophyllum brasiliensis</i>	77,9 d	
<i>Ilex pseudobuxus</i>	79,8 d	
<i>Erythroxylum amplifolium</i>	81,6 a	Grupo 3 (> 80)
<i>Senna pendula</i>	81,8 a	
<i>Dalbergia ecastophyllum</i>	82,7 a	
<i>Andira fraxinifolia</i>	85,9 ab	
<i>Maytenus robusta</i>	87,1 ab	
<i>Gomidesia fenzliana</i>	91,2 b	
<i>Tapirira guianensis</i>	93,3 bc	
<i>Eugenia sulcata</i>	93,6 bc	
<i>Gomidesia affinis</i>	96,8 c	

Obs.: Médias seguidas da mesma letra, dentro de cada categoria, não diferem entre si em nível de 5% pelo teste de Tukey.

Na Tabela II, observa-se a subdivisão de quatro grupos (com base na variação dos dados) com relação ao índice de velocidade de emergência das plantas, destacando-se o Grupo 4, onde estão as espécies que apresentam maior rapidez na emergência.

Nas espécies que apresentaram um baixo IVE (Tabela II – Grupo 1) a germinação das sementes não foi sincronizada, ocorrendo a emergência das plantas no decorrer de um tempo prolongado (próximo ou superior a um ano), como ocorreu para *Byrsonima ligustrifolia*, *Calophyllum brasiliensis*, *Clusia criuva*, *Ilex pseudobuxus*, *Rapanea parvifolia* e *Rapanea umbellata*. Em

*Ternstroemia brasiliensis*, além do baixo IVE, verificou-se um fator de frutificação médio, com assincronia na maturação dos frutos e, portanto, na liberação de sementes.

**TABELA II** - Valores médios de índice de velocidade de emergência (IVE) das plantas de espécies de floresta de restinga cultivadas em tubetes, em condição de viveiro florestal, sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP).

<b>Espécie</b>	<b>IVE</b>	<b>Categoria de IVE</b>	
<i>Byrsonima ligustrifolia</i>	0,8727 a	Grupo 1 (0 – 5,0)	
<i>Ilex theezans</i>	1,2715 ab		
<i>Ilex pseudobuxus</i>	1,9840 bc		
<i>Ternstroemia brasiliensis</i>	2,2440 bc		
<i>Rapanea umbellata</i>	2,2935 bc		
<i>Rapanea parvifolia</i>	2,3797 c		
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	2,4792 cd		
<i>Dalbergia ecastophyllum</i>	2,6847 cde		
<i>Calophyllum brasiliensis</i>	3,4797 def		
<i>Trichilia silvatica</i>	3,7380 ef		
<i>Maytenus robusta</i>	3,8317 fg		
<i>Jacanda macrantha</i>	3,9810 fg		
<i>Eugenia umbelliflora</i>	4,0892 fg		
<i>Clusia criuva</i>	4,8515 g	Grupo 2 (5,1 – 10)	
<i>Jacaranda puberula</i>	5,5210 a		
<i>Psidium cattleyanum</i>	5,8462 a		
<i>Gomidesia fenziiana</i>	5,8962 a		
<i>Cupania oblongifolia</i>	6,8997 ab		
<i>Myrcia multiflora</i>	7,8237 ab		
<i>Ocotea pulchella</i>	8,0380 ab		
<i>Solanum pseudoquina</i>	9,4130 b		
<i>Abarema brachystachya</i>	12,2980 a		Grupo 3 (10,1 – 15)
<i>Guapira opposita</i>	12,9087 a		
<i>Erythroxylum amplifolium</i>	13,1820 a		
<i>Gomidesia affinis</i>	13,7887 a		
<i>Tapirira guianensis</i>	15,5832 a	Grupo 4 (> 15)	
<i>Schinus terebinthifolius</i>	16,5530 ab		
<i>Senna pendula</i>	18,3672 bc		
<i>Eugenia sulcata</i>	18,5260 bc		
<i>Myrcia</i> sp. (1)	19,4062 c		

Obs.: Médias seguidas da mesma letra, dentro de cada categoria, não diferem entre si em nível de 5% pelo teste de Tukey.

Estes resultados sugerem que estas espécies liberam sementes que permanecem por longos períodos no ambiente, e caso não sejam predadas, garantiriam uma constância de novas plantas que emergiriam ao longo do ano, colonizando nichos ecológicos disponíveis devido à morte de indivíduos na floresta (DALLING, 2002). Isso poderia ser interpretado como uma

estratégia de colonização por parte dessas espécies, se considerarmos que estas liberam uma grande quantidade de sementes, que podem fazer parte do banco de sementes do solo, sendo seu fator de frutificação médio ou alto.

Contudo aquelas espécies (*Erythroxylum amplifolium*, *Eugenia sulcata*, *Gomidesia affinis*, *Myrcia* sp. (1), *Schinus terebinthifolius*, *Senna pendula* e *Tapirira guianensis*), que apresentam um sincronismo na germinação de suas sementes e emergência das plantas, num intervalo de tempo relativamente curto, observado através dos seus valores elevados de IVE (Tabela II – Grupo 4), talvez manifestem esse comportamento como uma estratégia evolutiva que lhes propicie escapar de predadores e rapidamente colonizar nichos ecológicos disponíveis, assim como ocorre em trechos da Floresta Amazônica (DALLING, 2002).

Nota-se, na Tabela III, que a menor taxa de sobrevivência das mudas foi obtida para *Clusia criuva*, que apresentou o valor de 61,8%, seguidos por *Jacaranda macrantha* (64,6%), *Rapanea umbellata* (70,6%) e *Trichilia silvatica* (73,8%). Destaca-se, nesta avaliação, que foram consideráveis os valores de sobrevivência, mesmo das espécies potencialmente de menor capacidade de produção de mudas.

As espécies nativas florestais que apresentam percentuais acima de 70% de germinação de sementes podem ser consideradas com bom potencial de uso para o reflorestamento, principalmente se for levado em conta que boa parte das espécies nativas manifestam dormência em suas sementes (BARBOSA *et al.*, 1990).

Entretanto, é possível dizer que a taxa de sobrevivência obtida para *Clusia criuva* e *Jacaranda macrantha*, embora abaixo de 70%, também pode ser considerada boa, principalmente ao se levar em conta que seu fator de frutificação é de médio a alto, bem como é alto o número de sementes por fruto. O grande número de sementes liberado por planta garantiria a

possibilidade da colheita de grande quantidade de sementes e produção de suas mudas.

No meio ambiente, embora muitas plantas apresentem um valor baixo para a sobrevivência de suas mudas, o grande número de sementes liberado por muitas espécies, é uma estratégia de colonização, garantindo seu estabelecimento (DALLING, 2002).

**TABELA III** - Valores médios da taxa de sobrevivência das mudas (%S) de espécies de floresta de restinga cultivadas em tubetes, em condição de viveiro florestal, sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP).

<b>Espécie</b>	<b>%S</b>	<b>Categoria %S</b>
<i>Clusia criuva</i>	61,8 a	Grupo 1 (< 80)
<i>Jacaranda macrantha</i>	64,6 ab	
<i>Rapanea umbellata</i>	70,6 b	
<i>Trichilia silvatica</i>	73,8 b	
<i>Myrcia</i> sp. (1)	75,9 bc	
<i>Gomidesia fenzliana</i>	76,7 bc	
<i>Ilex pseudobuxus</i>	77,3 c	
<i>Psidium cattleyanum</i>	77,4 c	
<i>Ternstroemia brasiliensis</i>	77,8 c	
<i>Rapanea parvifolia</i>	79,0 c	
<i>Tapirira guianensis</i>	79,8 c	
<i>Solanum pseudoquina</i>	82,6 a	Grupo 2 (80-90)
<i>Ilex theezans</i>	85,8 ab	
<i>Guapira opposita</i>	87,2 ab	
<i>Schinus terebinthifolius</i>	87,4 ab	
<i>Erythroxylum amplifolium</i>	90,0 b	
<i>Ocotea pulchella</i>	91,4 a	Grupo 3 (> 90)
<i>Eugenia sulcata</i>	91,9 a	
<i>Gomidesia affinis</i>	92,3 a	
<i>Byrsonima ligustrifolia</i>	94,1 ab	
<i>Jacaranda puberula</i>	94,6 ab	
<i>Senna pendula</i>	95,2 ab	
<i>Myrcia multiflora</i>	95,5 ab	
<i>Andira fraxinifolia</i>	95,9 ab	
<i>Dalbergia ecastophyllum</i>	96,4 ab	
<i>Abarema brachystachya</i>	96,8 ab	
<i>Eugenia umbelliflora</i>	97,2 b	
<i>Maytenus robusta</i>	97,4 b	
<i>Calophyllum brasiliensis</i>	98 b	
<i>Cupania oblongifolia</i>	98,2 b	

Obs.: Médias seguidas da mesma letra, dentro de cada categoria, não diferem entre si em nível de 5% pelo teste de Tukey.

*Clusia criuva* foi a espécie que se manifestou como a mais lenta no crescimento em altura, apresentando 6,9cm após 240 dias da emergência (Tabela IV), sendo seguida por *Cupania oblongifolia* (19,5cm), *Byrsonima ligustrifolia* (19,7cm) e *Jacaranda puberula* (20cm). As espécies cujas mudas apresentaram tamanho acima de 35cm após 8 meses da emergência, foram: *Calophyllum brasiliensis* (40,7cm), *Tapirira guianensis* (41,3cm), *Erythroxylum amplifolium* (41,6cm), *Guapira opposita* (42,8cm), *Ilex pseudobuxus* (45,9cm), *Ocotea pulchella* (47,3cm), *Ilex theezans* (47,5cm), *Solanum pseudoquina* (55,3cm), *Senna pendula* (59cm), *Schinus terebinthifolius* (64cm) e *Dalbergia ecastophyllum* (73cm). A velocidade de crescimento é uma informação fundamental para programar a produção de mudas no viveiro e atender ao cronograma de envio de mudas para o campo. Para Santarelli (2001), uma espécie está apta para ser utilizada no plantio em campo quando atingir 25cm de altura e estiver com boas condições fitossanitárias.

De um modo geral, pode-se sugerir que as espécies pertencentes ao Grupo 3 da Tabela IV podem ser indicadas para utilização em plantios definitivos no campo, num tempo inferior aos dos demais grupos.

Ao analisar os resultados dos levantamentos florísticos para análise fitossociológica apresentados em capítulos anteriores, verifica-se que as espécies estudadas nesta etapa de trabalho não são as mais frequentes no ambiente, embora tenham uma taxa de emergência das sementes elevada (Tabela I) e taxas de sobrevivência de mudas acima de 75% (Tabela III). Ainda que o substrato onde tenham sido cultivadas tenha uma composição estrutural e nutricional diferente do natural, é provável que sejam espécies muito predadas, uma vez que, exceto *Senna pendula*, apresentam frutos carnosos e segundo Argel-de-Oliveira (1999) com uma coloração atrativa para aves frugívoras. Foi observado que *Senna pendula* apresenta sementes que, quando liberadas, permanecem próximas à planta mãe, sendo carregadas por formigas, numa estratégia de dispersão secundária (SCHUPP, 1993, *apud* DALLING, 2002).

**TABELA IV** - Valores médios de altura das mudas de espécies de floresta de restinga cultivadas em tubetes, aos 240 dias, em condição de viveiro florestal, sob sombrite a 50%, em Ilha Comprida (SP).

<b>Espécie</b>	<b>Altura (cm)</b>	<b>Categoria de Altura (cm)</b>
<i>Clusia criuva</i>	6,9 a	Grupo 1 (< 20)
<i>Cupania oblongifolia</i>	19,5 b	
<i>Byrsonima ligustrifolia</i>	19,7b	
<i>Jacaranda puberula</i>	20 b	
<i>Jacaranda macrantha</i>	21,3 a	
<i>Myrcia multiflora</i>	21,5 a	Grupo 2 (20 – 35)
<i>Trichilia silvatica</i>	21,5 a	
<i>Rapanea umbellata</i>	22,3 a	
<i>Gomidesia fenzliana</i>	23,8 a	
<i>Ternstroemia brasiliensis</i>	24,5 ab	
<i>Eugenia umbelliflora</i>	25,6 ab	
<i>Maytenus robusta</i>	27,6 ab	
<i>Gomidesia affinis</i>	29,3 b	
<i>Abarema brachystachya</i>	29,3 b	
<i>Myrcia</i> sp. (1)	31,1 b	
<i>Psidium cattleyanum</i>	31,2 b	
<i>Rapanea parvifolia</i>	31,5 b	
<i>Andira fraxinifolia</i>	31,7 b	
<i>Eugenia sulcata</i>	31,8 b	
<i>Calophyllum brasiliensis</i>	40,7 a	
<i>Tapirira guianensis</i>	41,3 a	
<i>Erythroxylum amplifolium</i>	41,6 a	
<i>Guapira opposita</i>	42,8 a	
<i>Ilex pseudobuxus</i>	45,9 ab	
<i>Ocotea pulchella</i>	47,3 ab	
<i>Ilex theezans</i>	47,5 ab	
<i>Solanum pseudoquina</i>	55,3 b	
<i>Senna pendula</i>	59 b	
<i>Schinus terebinthifolius</i>	64 bc	
<i>Dalbergia ecastophyllum</i>	73 c	

Obs.: Médias seguidas da mesma letra, dentro de cada categoria, não diferem entre si em nível de 5% pelo teste de Tukey.

O número de sementes é um fator importante para estabelecimento de uma espécie em um determinado local (DALLING, 2002). Cabe salientar que, dentre as espécies observadas, *Solanum pseudoquina* possui um fator de frutificação alto, cujos frutos possuem um considerável número de sementes (53 a 92 por fruto), contudo, esta espécie não aparece nos inventários florísticos para análise fitossociológica realizados nas quatro áreas mencionadas no Capítulo 2 deste trabalho.

Por apresentar uma maturação assíncrona dos frutos, aliada à predação dos mesmos pelos morcegos (ou outros animais), por ser uma

espécie de crescimento inicial rápido (Tabela IV), e por aparecer no interior ou em bordas de florestas de restinga (Capítulo 1, item Resultados e Discussão), seria de esperar que *Solanum pseudoquina* tivesse uma maior capacidade na colonização de terrenos, o que não ocorre. Assim, o número de sementes por planta, mesmo sendo um fator importante, não estaria diretamente relacionado à capacidade reprodutiva de uma espécie.

Um outro fenômeno que chamou a atenção foi a grande incidência de árvores da espécie *Pera glabrata* e a raridade na formação de sementes, embora a floração e a frutificação tenham sido constatadas, conforme comentado em capítulos anteriores. Esta espécie apareceu em todas as áreas onde foram realizados inventários florísticos. Durante o tempo em que foram realizados os experimentos de produção de mudas, verificou-se a ocorrência da floração desta planta, mas os frutos raramente se desenvolveram, estando constantemente atacados por fungos ou larvas de insetos coleópteros, antes da maturação das sementes, o que não nos permitiu trabalhar com esta espécie. Cabe ressaltar, que na fase de montagem do Viveiro de Mudanças por parte da Prefeitura Municipal de Ilha Comprida, durante o segundo semestre de 1998, a grande quantidade de frutos e sementes disponíveis dessa espécie foi notória.

É comum encontrar espécies nativas que apresentam a frutificação irregular de um ano para outro, podendo constatar-se inclusive, períodos de até quatro anos sem produção de sementes (BARBOSA, 2002a).

## 4. CONCLUSÕES

Os valores de desenvolvimento obtidos para as diferentes espécies permitem um melhor planejamento para produção destas mudas, facilitando o atendimento de demandas referentes aos trabalhos de recuperação ou enriquecimento de áreas degradadas de floresta de restinga.

A velocidade de crescimento é uma informação fundamental para programar a produção de mudas no viveiro e atender ao cronograma de envio de mudas para o campo.

As características fenológicas devem ser consideradas importantes não só para a obtenção de sementes de melhor qualidade, como também para estabelecer estratégias de colheita.

As espécies que apresentam um baixo índice de velocidade de emergência provavelmente possuem dormência das sementes, o que deve mascarar o potencial de produção de mudas e, portanto, precisam ser melhor avaliadas quanto a este aspecto.

As taxas de sobrevivência das mudas das espécies estudadas podem ser consideradas satisfatórias e capazes de garantir uma produção em

viveiros florestais que se proponham a produzir espécies arbóreas e arbustivas para a recuperação de áreas degradadas de restinga.

As mudas de *Calophyllum brasiliensis*, *Tapirira guianensis*, *Erythroxylum amplifolium*, *Guapira nitida*, *Ilex pseudobuxus*, *Ocotea pulchella*, *Ilex theezans*, *Solanum pseudoquina*, *Senna pendula*, *Schinus terebinthifolius* e *Dalbergia ecastophyllum* podem ser utilizadas para o plantio definitivo no campo em menor período de tempo que o observado para as demais espécies estudadas.

Indicações sobre o potencial de produção de mudas de espécies arbóreas e arbustivas nativas para a recuperação de áreas degradadas de restinga devem ser estabelecidas em função da taxa de emergência das plântulas, do índice de velocidade de emergência, da taxa de sobrevivência das mudas, bem como do ritmo de crescimento das mudas das diferentes espécies estudadas.

## 5. LITERATURA CITADA

ARGEL-DE-OLIVEIRA, M. M. **Frugivoria por aves em um fragmento de restinga no Estado do Espírito Santo, Brasil.** 1999. 153 p. Tese (Doutorado) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.

BARBOSA, J. M. Aspectos da tecnologia de produção de sementes de espécies nativas. In: FARESP **Curso sobre recuperação de áreas degradadas e tecnologia de sementes de espécies florestais nativas.** São Paulo: FARESP/MMA, 2002a. p. 2-8.

BARBOSA, L. M. **Manual sobre princípios da recuperação vegetal de áreas degradadas.** São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente/CINP, 2000.

BARBOSA, L. M. **Modelos de repovoamento vegetal para proteção de sistemas hídricos em áreas degradadas dos diversos biomas do Estado de São Paulo.** São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente/CINP, 2002b. 203 f. (Relatório Parcial de Atividades da 2ª Fase – Projeto de Políticas Públicas - FAPESP - Processo 2000/02020-9).

BARBOSA, J. M.; BARBOSA, L. M.; SILVA, T. S.; FERREIRA, B. T. L. Influência de substratos e temperaturas de germinação de sementes de duas frutíferas silvestres. **Revista Brasileira de Sementes**, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 63-73, 1990.

BARBOSA, J. M.; MACEDO, A. C. **Essências florestais nativas de ocorrência no Estado de São Paulo** - Informações técnicas sobre: sementes, grupo ecológico, fenologia e produção de mudas. São Paulo: Instituto de Botânica / Fundação Florestal, 1993.

BARBOSA, J. M.; AZEVEDO, G. F. O.; SANTOS JUNIOR, N. A. Efeito da secagem e do armazenamento de frutos de *Schinus terebinthifolius* Raddi sobre a qualidade das sementes. **Ecossistema**, Espírito Santo do Pinhal, n. 23, p. 14 - 18, 1998.

BARBOSA, J. M.; BARBOSA, L. M.; SANTOS JUNIOR, N. A.; PISCIOTTANO, W. A.; TUBINI, R.; PRUDENTE, C. M.; ASPERTI, L. M. Maturação de sementes de *Casearia sylvestris* Sw. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 2000, Blumenau. **Anais...** Blumenau: Fundação Universidade Regional de Blumenau, 2000.

BARBOSA, L. M.; ASPERTI, L. M.; BARBOSA, J. M. Características importantes de componentes arbóreos na definição dos estágios sucessionais em florestas implantadas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE ECOSSISTEMAS FLORESTAIS, 4., 1996, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Reserva da Biosfera, 1996. p. 242-245.

BARROSO, G. M.; MORIM, M. P.; PEIXOTO, A. L.; ICHASO, C. L. F. **Frutos e sementes:** morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1999.

BORGES, E. E. L.; RENA, A. B. Germinação de sementes. In: AGUIAR, I. B., PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. (Coord.). **Sementes florestais tropicais.** Brasília: Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, 1993. p. 83-135.

CAPELANES, T. M. C.; BIELLA, L. C. Programa de produção e tecnologia de sementes de espécies florestais nativas desenvolvido na Companhia Energética de São Paulo – CESP. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 1, 1986. Belo Horizonte. **Anais...** Brasília: IBDF, 1986. p. 85 – 107.

CERRI, C. C.; CERRI, C. E. P.; BERNOUX, N.; ESCHENBRENNER, V.; BALLESTER, M. V. R. Áreas prioritárias para recomposição de florestas nativas. In: SEMINÁRIO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS GLOBAIS E SEQÜESTRO DE CARBONO, 2000, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2000. p. 27 - 30.

CONAMA **Resolução CONAMA 007/96.** CONAMA, Brasília, DF, 23 jul.1996. Disponível em: <<http://www.lei.adv.br/007-96.htm>> Acesso em: 31 ago. 2002.

CRESTANA, M. S. M.; TOLEDO FILHO, D. V. ; CAMPOS, J. B. **Florestas:** sistemas de recuperação com essências nativas. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1993.

DALLING, W. J. Ecología de semillas. In: GUARIGUATA, M. R.; KATTAN, G. H. **Ecología y conservación de bosques neotropicales**. Cartago: LUR, 2002. p. 345 - 375.

FIGLIOLIA, M. B.; AGUIAR, I. B. Colheita de sementes. In: AGUIAR, I. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. (Coord.). **Sementes florestais tropicais**. Brasília: Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, 1993. p. 275-302.

FLORES-VINDAS, E. **La planta: estructura y función**. Cartago (Costa Rica): LUR, 2 v. , 1999.

GOMES, M. V. M. **O que você precisa saber para plantas árvores nativas**. São Paulo: Instituto de Botânica, 1997. (Folheto 22).

ILHA COMPRIDA (Prefeitura Municipal). **Ilha Comprida – Vale do Ribeira – São Paulo – Brasil**. Ilha Comprida, 1996. 1 folder.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: Rima, 2000.

MOORE, D. **A estatística básica e sua prática**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2000.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988.

POPPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: Ministério da Agricultura / AGIPLA, 1977.

RODRIGUES, R. R. Recuperação de áreas degradadas em restinga. In: BARBOSA, L. M. (Coord.). **Recuperação de áreas degradadas da serra do mar e formações florestais litorâneas**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2000. p. 98 – 105.

SANTARELLI, E. G. Produção de mudas de espécies nativas para florestas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F. (Ed.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. 2 ed. São Paulo: EDUSP / FAPESP, 2001. p. 313 - 317.

SÃO PAULO (Estado). **Lei de crimes ambientais: Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 1998. (Documentos Ambientais).

SÃO PAULO (Estado). **Resolução SMA n° 21**. São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente, 21 nov. 2001. Disponível em: <[http://www.fflorestal.sp.gov.br/legislação/res\\_sma\\_21\\_01.htm](http://www.fflorestal.sp.gov.br/legislação/res_sma_21_01.htm)> Acesso em: 23 nov. 2001.

SILVA, A.; FIGLIOLIA, M. B. ; AGUIAR, I. B. Secagem, extração e beneficiamento de sementes. In: AGUIAR, I. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. (Coord.). **Sementes florestais tropicais**. Brasília: Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, 1993. p. 303-331.

TRIOLA, M. F. **Introdução à estatística**. 7 ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1999.

VAN DER PIJL, L. **Principles of dispersal in higher plants**. 2 ed. Berlin: Springer Verlag, 1972.

YANES, C. V.; ROJAS, A. O. M.; CERVANTES, M. E. S. V. **La reproducción de las plantas: semillas y meristemas**. México: Fondo de Cultura Económica, 1997.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora seja um fato que muitas áreas de floresta de restinga passaram por uma regeneração natural após o abandono de áreas usadas para agricultura de subsistência familiar, onde as práticas agrícolas adotadas não promoveram grandes alterações do substrato, ou em terrenos onde apenas houve a remoção da vegetação como um preparo para o início de uma construção civil que não ocorreu, se observa que a regeneração natural é geralmente lenta, uma vez que esta não ocorre com uma velocidade que possa compensar o aumento crescente das perturbações antrópicas nesse ecossistema.

Em vista desse crescente aumento do impacto antrópico, o uso de procedimentos de plantio, com o intuito de acelerar a recuperação de áreas degradadas de floresta de restinga em toda a planície litorânea, é necessário para garantir a manutenção desse ecossistema.

A heterogeneidade do conjunto vegetacional das formações florestais de restinga dificulta a adoção de uma listagem generalizada de espécies para o uso em processos de recuperação de áreas degradadas desse bioma, além do fato desta ser uma atividade multidisciplinar, que exige uma abordagem sistemática de planejamento e visão em médio e longo prazo.

Embora vários trabalhos preconizem o uso modelos de recuperação, baseados na sucessão ecológica, com espécies de ampla distribuição geográfica pelo ambiente das restingas, acrescidas das espécies locais, como sendo a base na composição da matriz inicial da recuperação de uma área degradada, para a compreensão deste processo de sucessão secundária vegetal, é necessário, ainda, que se conheçam os atributos fisiológicos e ecológicos das espécies presentes em cada estágio sucessorial, assim como as condições abióticas de cada local, o que demanda a necessidade de estudos neste sentido.

As espécies arbóreas ou arbustivas que iniciassem um processo de colonização poderiam ser as mais recomendadas para o plantio, com o intuito de acelerar a recuperação de uma área degradada onde a resiliência fosse muito pequena ou inexistente, porém, também são necessários estudos que estabeleçam quais são essas espécies.

Há insuficiência de dados disponíveis e de correlações de teores de nutrientes do solo e fisionomias de vegetação, bem como das necessidades nutricionais das espécies florestais de restingas.

É possível produzir mudas de espécies arbóreas e arbustivas de restinga em condição de viveiro florestal, com o intuito de suprir demandas de projetos de recuperação de áreas degradadas desse bioma, porém, fazem-se necessários estudos que permitam a otimização do processo produção, uma vez que várias delas apresentam dormência em suas sementes, havendo, ainda, a necessidade de estudos que apontem para a adoção de novos e diferentes tipos de substratos, mais baratos, formulados com materiais disponíveis na região e de fácil obtenção.

Há a necessidade de estabelecimento de programas de manejo e conservação desses ambientes de raras peculiaridades, intensamente ameaçados pela ação antrópica, bem como novos estudos que conduzam ao

estabelecimento de modelos adequados de recuperação de áreas degradadas de restinga, que não apenas garantam, simplesmente, a instalação de uma cobertura vegetal, freqüentemente exótica, sobre terrenos com solos alterados.

A participação do poder público local é de suma importância nas ações a serem tomadas, conduzindo a recuperação de áreas degradadas ou, minimizando perturbações oriundas, principalmente, do uso e ocupação inadequados do solo.