

MARIA DE NAZARÉ DO CARMO BASTOS

**CARACTERIZAÇÃO DAS FORMAÇÕES VEGETAIS DA
RESTINGA DA PRINCESA, ILHA DE ALGODOAL - PARÁ**

Tese apresentada ao Curso de Pós-graduação em Ciências Biológicas do Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará e do Museu Paraense Emílio Goeldi como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Ciências Biológicas.

Orientadora: Profa. Dra. Manoela F.F. da Silva
Coorientadores: Profa. Dorothy S. D. de Araújo
Prof. Oberdan José Pereira

BELÉM-PARÁ-BRASIL
1996

MARIA DE NAZARÉ DO CARMO BASTOS

CARACTERIZAÇÃO DAS FORMAÇÕES VEGETAIS DA RESTINGA DA PRINCESA, ILHA DE ALGODOAL - PARÁ

Tese aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor no Curso de Pós-graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará e do Museu Paraense Emílio Goeldi, pela Comissão formada pelos professores:

Orientadora: Profª. Dra. Manoela F.F. da Silva
Departamento de Botânica, MPEG

Examinadores: Prof. Dr. João Ubiratan Moreira dos Santos
Departamento de Botânica, MPEG

Prof. Dr. Jorge Luiz Waechter
Departamento de Botânica - IB, UFRGS

Profª. Dra. Maria Tereza Prost
Departamento de Ecologia, MPEG

Profª. Dra. Regina Célia Lobato Lisboa
Departamento de Botânica, MPEG

Profª. Dra. Ima Célia Vieira
Departamento de Botânica, MPEG

Belém, 16 de dezembro de 1996

*Completai minha alegria,
permanecendo unidos .
no mesmo pensar,
no mesmo amor,
no mesmo ânimo,
no mesmo sentir.
Não façais nada por
espírito de competição,
por vanglória,
ao contrário,
levados pela humildade,
considerai uns aos outros superiores,
não visando cada um
o próprio interesse mas dos outros*

Filipense 2,2-4

OFEREÇO:

À Profa. Dorothy Araújo e

Ao Prof. Oberdan Pereira

pelo incentivo e orientação sem a qual a

concretização deste trabalho seria muito mais árdua

DEDICO:

Aos meus filhos Aline, Moisés e Isabela.

cujas presenças me dão forças para prosseguir.

Aos meus pais e irmãos cujo incentivo e apoio

ajudaram a concretizar mais essa etapa

de minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter colocado em meu caminho amigos verdadeiros que me incentivaram, apoiaram, ajudaram, não me deixaram fraquejar e vibraram a cada passo vencido.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) - Museu Paraense Emílio Goeldi, na pessoa de seu diretor, Dra. Adélia de Oliveira Rodrigues, pela oportunidade concedida para a realização deste curso.

À Dra. Manoela Ferreira Fernandes da Silva, pesquisadora do Museu Paraense Emílio Goeldi e aos Professores Dorothy Sue Dunn de Araújo, da Universidade Federal do Rio de Janeiro e Oberdan José Pereira, da Universidade Federal do Espírito Santo, pela amizade, confiança, incentivo, críticas e efetiva orientação deste trabalho.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará/Museu Paraense Emílio Goeldi/Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuária pela oportunidade concedida.

Ao Centre de Recherche Pour le Développement International (CRDI), pelo financiamento de parte das pesquisas.

Muito especialmente manifesto gratidão aos amigos Cristina Senna e Salustiano da Costa Neto, que acompanharam passo a passo o desenrolar deste trabalho, desde a elaboração do projeto até a etapa final, nos quais sempre encontrei apoio moral e material, sendo as palavras insuficientes para agradecer tanta gentileza, incentivo e companheirismo.

Aos companheiros de campo Luís Carlos Lobato, Carlos Silva Rosário e Paulo Sarmiento, pelo modo incansável e compreensivo com que me auxiliaram a vencer esta árdua etapa.

Ao amigo de todas as horas, João Ubiratan Santos, pelo incentivo, sugestões, apoio e leitura dos manuscritos.

Aos amigos Mário Jardim e Alba Lins, pelo apoio, incentivo e ajuda nos momentos precisos.

Ao casal de amigos, Dário Amaral e Denise Costa, pelo apoio e auxílio tanto no campo como no laboratório.

Ao amigo Elielson Rocha pela ilustração dos perfis e valiosa colaboração no campo.

Aos amigos Margarida Fiuza de Mello e Rodrigo Pereira Júnior pela orientação no uso do Programa FITOPAC e ajuda no processamento dos dados.

Aos colegas Ima Célia Vieira, Elizabeth van den Berg e Dr. David Oren pela versão do resumo para o inglês e revisão do texto.

A todos os colegas pesquisadores do Departamento de Botânica do Museu Goeldi pela compreensão e constante apoio, em especial à Raimunda Potiguara, Antônio Sérgio da Silva, Samuel Almeida, Ricardo Secco e Jorge Oliveira.

Aos funcionários do Departamento de Botânica pela colaboração nas diversas etapas deste trabalho.

Aos colegas Lourival Celso Moraes, pela ajuda para transpor as dificuldades nos trabalhos de computação e Altenir Sarmiento pela confecção da capa e acabamento dos mapas.

À Dra. Maria Tereza Prost pelas valiosas sugestões durante a elaboração da dissertação.

Às pesquisadoras do Dpto. de Ciências Humanas, Lourdes Furtado e Ivete Nascimento pela amizade e apoio.

À bibliotecária Ana Maria Oliveira pela normalização bibliográfica.

Aos Drs. Haroldo Lima, Modesto Luceño e Ana Maria Giulietti pela identificação de parte do material botânico.

Aos amigos do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro pelo apoio e carinho com que sempre me receberam, muito especialmente à Tânia Sampaio Pereira e sua mãe Hortência Pereira.

Aos amigos Joca, Rosa, Domingos e Josué, residentes na ilha de Algodal, pelo carinho com que sempre receberam nossa equipe de campo e pelas valiosas informações a respeito da ilha.

À Aline, Moisés, Isabela e Marta pela compreensão e aceitação das minhas prolongadas ausências.

Aos meus pais e irmãos pelo constante incentivo e apoio.

À todos que, de alguma forma, colaboraram para a concretização deste trabalho.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE TABELAS	xix
RESUMO	xxvi
ABSTRACT	xxvii
1. INTRODUÇÃO	1
2. MATERIAL E MÉTODOS	11
2.1. LOCAL DE ESTUDO	11
2.1.1. Aspectos Geográficos	11
2.1.2. Localização	11
2.1.3. Vegetação	13
2.2. AMBIENTE ABIÓTICO	15
2.2.1. Geologia e Geomorfologia	15
2.2.2. Solo	18
2.2.3. Clima	20
2.2.3.1. Temperatura	20
2.2.3.2. Pluviometria	22
2.3. APLICAÇÃO DOS MÉTODOS	22
2.3.1. Lençol Freático.....	22
2.3.2. Perfil Planialtimétrico.....	24
2.3.3. Composição Florística.....	24
2.3.4. Curva do Coletor	25
2.3.5. Estratificação.....	25
2.3.6. Distribuição de Frequência das Classes de Diâmetro.....	26
2.3.7. Diversidade Específica e Equabilidade.....	27
2.3.8. Distribuição das Moitas na Área Amostral	28
2.3.9. Índice de Similaridade.....	28
2.3.10. Parâmetros Fitosociológicos	29
2.3.10.1. Vegetação Herbácea	29
2.3.10.2. Vegetação Arbóreo-arbustiva.....	34
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	43
3.1. LENÇOL FREÁTICO	43
3.2. FORMAÇÕES VEGETAIS.....	47
3.2.1. Formação Psamófila Reptante.....	59
3.2.1.1. Descrição da Vegetação	59
3.2.1.2. Florística	61

3.2.1.3. Fitossociologia	66
3.2.2. Formação Brejo Herbáceo	74
3.2.2.1. Descrição da Vegetação	74
3.2.2.2. Florística	74
3.2.2.3. Fitossociologia	78
3.2.3. Formação Campo Entre Dunas	98
3.2.3.1. Descrição da Vegetação	98
3.2.3.2. Florística	98
3.2.3.3. Fitossociologia	106
3.2.4. Formação Arbustiva Aberta	118
3.2.4.1. Descrição da Vegetação	118
3.2.4.2. Região de Entre Moitas	125
3.2.4.2.1. Florística.....	125
3.2.4.2.2. Fitossociologia	130
3.2.4.3. Moitas (Ilhas de Vegetação).....	144
3.2.4.3.1. Florística.....	144
3.2.4.3.2. Fitossociologia	149
3.2.5. Mata de Myrtaceae	172
3.2.5.1. Descrição da Vegetação	172
3.2.5.2. Florística	174
3.2.5.3. Fitossociologia	183
3.2.5.4. Sub-bosque	206
3.2.6. Comparação Entre as Formações Vegetais	211
3.3. SIMILARIDADE FLORÍSTICA	218
4. CONCLUSÕES	228
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	233
ANEXO I	250

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1: Localização da área de estudo..... 12
- Figura 2: Mapa dos diferentes tipos de vegetação da ilha de Algodual/Maiandeuá, Maracanã, Pará.(adaptado de Prost, 1994)..... 14
- Figura 3: Mapa das unidades geomorfológicas ocorrentes na ilha de Algodual/Maiandeuá, Maracanã, Pará.(adaptado de PROST, 1994)..... 17
- Figura 4: Mapa dos tipos de solo ocorrentes na ilha de Algodual/Maiandeuá, Maracanã, Pará.(cedido por OLIVEIRA JR. & VALENTE, 1993). 19
- Figura 5: Distribuição mensal das temperaturas médias das máximas, mínimas e compensadas da Estação do farol de Salinópolis, Município de Salinópolis-Pará, no período de 1979 a 1985. (SANTOS *et al.* 1991). 21
- Figura 6: Distribuição das médias mensais da pluviosidade, no período de 1979 a 1985, na Estação do farol de Salinópolis, Município de Salinópolis, Pará. (SANTOS *et al.* 1991)..... 23
- Figura 7: Desenho esquemático da disposição das parcelas, no método de parcelas, nas formações com estrato herbáceo. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará. 30

- Figura 8: Distribuição das parcelas e sub-parcelas no método de parcelas aplicado na Mata de Myrtaceae. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará..... 37
- Figura 9: Nível do lençol freático, de novembro de 1994 a outubro de 1995, nas formações Psamófila Reptante, Brejo Herbáceo, Campo Entre Dunas e Formação Arbustiva Aberta. Cada ponto representa uma medição. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará. (0 = nível do solo). 44
- Figura 10: Perfis planialtimétricos, P_1 e P_2 , relacionando as unidades geomorfológicas com a vegetação : A) Praia; B) Campo de Dunas; C) Planície Costeira Baixa; a) e c) sem vegetação; b) Psamófila Reptante; d) Faixa de Manguezal; e) Brejo Herbáceo; f) Vegetação Arbustiva de Dunas; g) Campo Entre Dunas; h) Formação Arbóreo-arbustiva de Dunas; i) Macrófitas Aquáticas; j) Formação Arbustiva Aberta; l) Mata de Myrtaceae; m) Manguezal. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã-Pará. O desenho da vegetação é esquemático..... 48
- Figura 11: Vista geral da praia da Princesa, estirâncio desprovido de vegetação. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará..... 49
- Figura 12: Campo de dunas, destacando a zona de Dunas Móveis (A), após a formação Psamófila Reptante (B). Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará..... 50
- Figura 13: Vista geral do Campo de Dunas mostrando: as Dunas Móveis (a), o Brejo Herbáceo (b), os Lagos temporários (c), a região Entre Dunas (d), e as dunas fixas mais externas (e). Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará..... 52

- Figura 14: Campo de dunas: A) aspecto geral das dunas externas. B) detalhe de uma duna mostrando o formato arredondado e a cobertura de *Chrysobalanus icaco* L. Restinga da Princesa, ilha de Algodoal, Maracanã, Pará..... 54
- Figura 15: Dunas intermediárias: detalhe mostrando a cobertura vegetal diversificada. Restinga da Princesa, ilha de Algodoal, Maracanã, Pará. ... 55
- Figura 16: Dunas interiores: A) aspecto mostrando a cobertura arbóreo-arbustiva, mata de cerca de 5 m de altura. B) detalhe do interior da mata. Restinga da Princesa, ilha de Algodoal, Maracanã, Pará. 56
- Figura 17: Lago permanente: A) aspecto no período seco, com pequeno volume d'água B) aspecto no período chuvoso, mostrando o aumento do volume d'água alcançando a copa das árvores (a) e seu transbordamento para áreas adjacentes (b). Restinga da Princesa, ilha de Algodoal, Maracanã, Pará..... 57
- Figura 18: Formação Psamófila Reptante: A) aspecto do período chuvoso, mostrando a predominância de *Ipomoea pes-caprae* (L.) Sweet.(a). B) aspecto do período seco, mostrando o aumento de dominância de *Paspalum vaginatum* Sw.(b). Restinga da Princesa, ilha de Algodoal, Maracanã, Pará..... 60
- Figura 19: Curva do coletor em trecho da formação Psamófila Reptante, períodos chuvoso e seco. Restinga da Princesa, ilha de Algodoal, Maracanã, Pará..... 68
- Figura 20: Principais espécies amostradas na formação Psamófila Reptante, períodos chuvoso e seco, de acordo com a porcentagem do valor de

- importância (VI). Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará..... 72
- Figura 21: Percentual médio de cobertura de detritos, área desnuda e área vegetada nos períodos chuvoso e seco da formação Psamófila Reptante. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará..... 73
- Figura 22: Formação Brejo Herbáceo: A) aspecto geral do período chuvoso após os meses de inundação; B) aspecto geral do período seco, em destaque indivíduos jovens de espécies típicas de manguezal (a). Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará. 75
- Figura 23: Formação Brejo Herbáceo: Aspecto do período de maior intensidade pluviométrica, durante a inundação, mostrando *Paspalum vaginatum* Sw. (↓) sobre a lâmina d'água. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará..... 77
- Figura 24: Curva do coletor em trecho da formação Brejo Herbáceo, período chuvoso e período seco. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará..... 83
- Figura 25: Principais famílias amostradas na formação Brejo Herbáceo de acordo com a porcentagem de espécies. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará..... 86
- Figura 26: Principais famílias amostradas na formação Brejo Herbáceo de acordo com a porcentagem de valor de importância, períodos chuvoso e seco. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará..... 88

- Figura 27: Principais espécies amostradas na formação Brejo Herbáceo de acordo com a porcentagem de VI. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará..... 93
- Figura 28: A) Faixa de manguezal (↑) localizado na parte anterior do Brejo Herbáceo (a mais próxima à linha de praia), às margens de canal de maré, aspecto geral; B) detalhe da faixa de manguezal (↓). Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará. 95
- Figura 29: Porcentagem média de detritos, área desnuda e área vegetada nos períodos chuvoso e seco da formação Brejo Herbáceo. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará. 97
- Figura 30: Formação Campo Entre Dunas, período chuvoso: A) Aspecto de um lago temporário mostrando a vegetação que se forma às suas margens (a); B) Aspecto de um lago temporário mostrando a vegetação aquática que se instala em seu interior (b). Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará. 99
- Figura 31: Formação Campo Entre Dunas, A) aspecto do período chuvoso B) aspecto do período seco, mostrando a diferença na fisionomia de um período para outro. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará..... 100
- Figura 32: Curva do coletor em trecho da formação Campo Entre Dunas, períodos chuvoso e seco. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Pará..... 107
- Figura 33: Porcentagem de espécies amostradas por família na formação Campo Entre Dunas. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará..... 110

- Figura 34: Principais famílias amostradas na formação Campo Entre Dunas, períodos chuvoso e seco, de acordo com o valor de importância (VI). Restinga da Princesa, ilha de Algodoal, Maracanã, Pará. 111
- Figura 35: Espécies amostradas na formação Campo Entre Dunas, de acordo com a porcentagem do valor de importância (VI). Restinga da Princesa, ilha de Algodoal, Maracanã, Pará. 116
- Figura 36: Percentagem de detritos e área desnuda nos períodos chuvoso e seco da formação Campo Entre Dunas. Restinga da Princesa, ilha de Algodoal, Maracanã, Pará..... 117
- Figura 37: Formação Arbustiva Aberta mostrando a diferença de fisionomia da região de entre moitas, nos períodos chuvoso e seco: A) vista geral no período seco; B) vista geral no período chuvoso. No fundo as moitas (↓). Restinga da Princesa ilha de Algodoal, Maracanã, Pará..... 119
- Figura 38: Formação Arbustiva Aberta: A) detalhe de uma moita com destaque para *Byrsonima crassifolia* Kunth.(↓); B) aspecto do interior da moita. Restinga da Princesa ilha de Algodoal, Maracanã, Pará. 120
- Figura 39: Distribuição das moitas na Formação Arbustiva Aberta, em uma área amostral de 5.000 m². As elipses são esquemáticas, não representam a área real das moitas. Restinga da Princesa, ilha de Algodoal, Maracanã, Pará..... 124
- Figura 40: Formação Arbustiva Aberta, período chuvoso: A) aspecto da região de entre moitas em um ano de chuvas pouco intensas (a); B) aspecto da região de entre moitas em um ano de chuvas muito intensas, mostrando que a fisionomia mudou e que *Rhynchospora barabata*

(Vahl.) Kunth. (b) tornou-se mais abundante que as demais espécies. Restinga da Princesa, ilha de Algodoal, Maracanã, Pará.	129
Figura 41: Curva do coletor em trecho da região de entre moitas da Formação Arbustiva Aberta, períodos chuvoso e seco. Restinga da Princesa, ilha de Algodoal, Maracanã, Pará.....	131
Figura 42: Famílias amostradas na região de entre moitas da Formação Arbustiva Aberta, períodos chuvoso e seco, de acordo com a porcentagem de espécies. Restinga da Princesa, ilha de Algodoal, Maracanã, Pará.....	134
Figura 43: Principais famílias amostradas na região de entre moitas da Formação Arbustiva Aberta, períodos chuvoso e seco, de acordo com a porcentagem do VI. Restinga da Princesa, ilha de Algodoal, Maracanã, Pará.....	136
Figura 44: Espécies amostradas, nos períodos chuvoso e seco, de acordo com a porcentagem do VI na região de entre moitas da Formação Arbustiva Aberta. Restinga da Princesa, ilha de Algodoal Maracanã, Pará.....	141
Figura 45: Quantidade média de detritos, área desnuda e área vegetada nos períodos chuvoso e seco da região de entre moitas da Formação Arbustiva Aberta. Restinga da Princesa, ilha de Algodoal, Maracanã, Pará.....	143
Figura 46: Curva do coletor de moitas da Formação Arbustiva Aberta. Restinga da Princesa, ilha de Algodoal, Maracanã, Pará.	150

- Figura 47: Distribuição das famílias amostradas de acordo com a porcentagem de espécies pelas quais estão representadas nas moitas da Formação Arbustiva Aberta. Restinga da Princesa, ilha de Algodoal, Maracanã, Pará..... 154
- Figura 48: Distribuição da porcentagem de indivíduos amostrados por família nas moitas da Formação Arbustiva Aberta. Restinga da Princesa, ilha de Algodoal, Maracanã, Pará..... 156
- Figura 49: Distribuição da porcentagem de indivíduos amostrados por espécies nas moitas da Formação Arbustiva Aberta. Restinga da Princesa, ilha de Algodoal, Maracanã, Pará..... 157
- Figura 50: Distribuição de freqüência das classes geométricas do número de indivíduos por porcentagem do número total de espécies. Intervalo de classes aberto à direita. Moitas da Formação Arbustiva Aberta. Restinga da Princesa, ilha de Algodoal, Maracanã, Pará. 159
- Figura 51: Espécies amostradas em relação as porcentagens de valor de importância (VI) e valor de cobertura (VC) nas moitas da Formação Arbustiva Aberta. Restinga da Princesa, ilha de Algodoal, Maracanã, Pará..... 162
- Figura 52: Distribuição de freqüência das classes geométricas do valor de importância (VI) por espécies em porcentagem do número total de espécies. Intervalo de classes aberto à direita. Moitas da Formação Arbustiva Aberta. Restinga da Princesa, ilha de Algodoal, Maracanã, Pará..... 163
- Figura 53: Distribuição de freqüência das classes geométricas de diâmetro de todos os indivíduos arbóreos das moitas da Formação Arbustiva

Aberta, em porcentagem do número total de indivíduos amostrados. Intervalo de classes aberto à direita. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará..... 165

Figura 54: Distribuição de freqüência das classes geométricas de altura total das copas de todos os indivíduos arbóreos das moitas da Formação Arbustiva Aberta, em porcentagem do número total de indivíduos amostrados. Intervalo de classes aberto à direita. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará. 167

Figura 55: Representação gráfica das alturas mínima, média e máxima dos indivíduos das espécies amostradas nas moitas da Formação Arbustiva Aberta. Os números no alto da barra referem-se à seqüência das espécies segundo os valores decrescentes de VI, apresentados na Tabela 19. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará..... 168

Figura 56: Formação Mata de Myrtaceae: A) aspecto geral da mata mostrando o pequeno porte das árvores; B) detalhe de um trecho mostrando árvores em sua maioria de troncos finos e a penetração de luz. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará. 173

Figura 57: Formação Mata de Myrtaceae. Aspecto do interior da mata mostrando, a camada de serrapilheira, com destaque para o acúmulo de raízes na superfície. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará..... 175

Figura 58: Curva do coletor em trecho de Mata de Myrtaceae. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará. 184

- Figura 59: Distribuição da porcentagem de espécies amostradas por família na Mata de Myrtaceae. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará..... 189
- Figura 60: Distribuição da porcentagem de indivíduos amostrados por família na Mata de Myrtaceae. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará..... 191
- Figura 61: Distribuição da porcentagem de indivíduos das espécies amostradas na Mata de Myrtaceae. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Pará..... 196
- Figura 62: Distribuição de freqüência das classes geométricas do número de indivíduos por espécie, em porcentagem do número total de espécies. Intervalo de classes aberto à direita. Mata de Myrtaceae. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará. 197
- Figura 63: Distribuição da porcentagem do valor de importância (VI) e do valor de cobertura (VC) das espécies amostradas na Mata de Myrtaceae. Restinga Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará. 200
- Figura 64: Distribuição de freqüência das classes geométricas de diâmetro de todos os indivíduos arbóreos da Mata de Myrtaceae, em porcentagem do número total de indivíduos amostrados. Intervalo de classes aberto à direita. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará..... 203
- Figura 65: Distribuição de freqüência das classes geométricas de altura total de todos os indivíduos arbóreos da Mata de Myrtaceae, em porcentagem do número total de indivíduos amostrados. Intervalo de classes aberto à direita. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará..... 205

- Figura 66: Representação gráfica das alturas mínima, média e máxima das espécies amostradas na Mata de Myrtaceae. Os números no alto da barra referem-se à seqüência das espécies segundo os valores decrescentes de VI, apresentados na Tabela 25. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará. 207
- Figura 67: Dendograma de similaridade florística entre as formações Psamófila Reptante (PR), Brejo Herbáceo (BH), Campo entre Dunas (ED) e Região de entre moitas da Formação Arbustiva Aberta (EM). Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará. 220
- Figura 68: Dendograma de similaridade florística entre as formações Psamófila Reptante (PR), Brejo Herbáceo (BH), Campo entre Dunas (ED) e Região de entre Moitas da Formação Arbustiva Aberta (EM), de acordo com os períodos chuvoso (Ch) e seco (Se). Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará. 224
- Figura 69: Dendograma de similaridade florística entre as formações Psamófila Reptante (PR), Brejo Herbáceo (BH), Campo entre Dunas (ED), Formação Arbustiva Aberta (FAA) e Mata de Myrtaceae (MM). Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará. 227

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1: Listagem das espécies da formação Psamófila Reptante de acordo com o período do ano em que ocorreram, período chuvoso (PCh) e período seco (PSe). Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará..... 62
- Tabela 2: Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas, no período chuvoso, na formação Psamófila Reptante. Restinga da Princesa, ilha de Algodual-PA. C = cobertura vegetal total ($\Sigma\%$); DoA = dominância absoluta; DoR = dominância relativa (%); FA = frequência absoluta (%); FR = frequência relativa (%); VI = valor de importância. As espécies encontram-se organizadas em ordem decrescente de VI..... 69
- Tabela 3: Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas, no período seco, na formação Psamófila Reptante. Restinga da Princesa, ilha de Algodual-PA. C=cobertura vegetal total ($\Sigma\%$); DoA = dominância absoluta; DoR = dominância relativa (%); FA = frequência absoluta (%); FR = frequência relativa (%); VI = valor de importância. As espécies encontram-se organizadas em ordem decrescente de VI..... 69
- Tabela 4: Listagem das espécies observadas e amostradas na formação Brejo Herbáceo de acordo com o período do ano em que ocorreram, período chuvoso (PCh) e período seco (PSe). Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará. 79
- Tabela 5: Famílias amostradas na formação Brejo Herbáceo, de acordo com número de espécies e índice de valor de importância, período chuvoso (PCh) e seco (PSe). Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará..... 85

Tabela 6: Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas, no período chuvoso, na formação Brejo Herbáceo. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará. C = cobertura vegetal total ($\Sigma\%$); DoA = dominância absoluta, DoR = dominância relativa (%); FA = frequência absoluta (%); FR = frequência relativa (%); VI = valor de importância. As espécies encontram-se organizadas em ordem decrescente de VI..... 90

Tabela 7: Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas, no período seco, na formação Brejo Herbáceo. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã- PA. C = cobertura vegetal total ($\Sigma\%$); DoA = dominância absoluta; DoR = dominância relativa (%); FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa (%); VI = valor de importância. As espécies encontram-se organizadas em ordem decrescente de VI..... 91

Tabela 8: Listagem das espécies, observadas e amostradas, da formação Campo Entre Dunas de acordo com o período do ano em que ocorreram, período chuvoso (PCh) e período seco (PSe). Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará. 101

Tabela 9: Famílias da formação Campo Entre Dunas, amostradas no período chuvoso (Pch) e período seco (PSe), de acordo com o número de espécies pelas quais estão representadas e valor de importância (VI). Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará. 109

Tabela 10: Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no período chuvoso na formação Campo Entre Dunas. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará. C = cobertura vegetal total ($\Sigma\%$); DoA = dominância absoluta; DoR = dominância relativa (%); FA = frequência absoluta (%); FR = frequência relativa (%); VI = valor de importância. As espécies encontram-se organizadas em ordem decrescente de VI.... 113

Tabela 11: Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no período seco na formação Campo Entre Dunas. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará. C = cobertura vegetal total ($\Sigma\%$); DoA = dominância absoluta; DoR = dominância relativa (%); FA = frequência absoluta; FR (%) = frequência relativa (%); VI = valor de importância. As espécies encontram-se organizadas em ordem decrescente de VI.... 114

Tabela 12 : Listagem das espécies amostradas e observadas na região de entre moitas da Formação Arbustiva Aberta, de acordo com o período em que ocorreram, período chuvoso (PCh) e período seco (PSe). Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará. 126

Tabela 13: Famílias da região de entre moitas da Formação Arbustiva Aberta amostradas no período chuvoso (Pch) e período seco (PSe) de acordo com o número de espécies pelas quais estão representadas e valor de importância (VI). Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará..... 133

Tabela 14: Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas, no período chuvoso, na região de entre moitas da Formação Arbustiva Aberta. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã - PA. C = cobertura vegetal total ($\Sigma\%$); DoA = dominância absoluta, DoR = dominância relativa (%); FA = frequência absoluta (%); FR = frequência relativa (%); VI = valor de importância. As espécies encontram-se organizadas em ordem decrescente de VI. 138

Tabela 15: Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas, no período seco, na região de entre moitas da Formação Arbustiva Aberta. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, PA. C = cobertura vegetal total ($\Sigma\%$); DoA = dominância absoluta, DoR = dominância relativa (%); FA = frequência absoluta (%); FR = frequência relativa

(%); VI = valor de importância. As espécies encontram-se organizadas em ordem decrescente de VI.	139
Tabela 16: Listagem das espécies amostradas e observadas nas moitas da Formação Arbustiva Aberta, com exceção das lianas. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã Pará.	145
Tabela 17: Listagem das espécies de lianas observadas nas moitas da Formação Arbustiva Aberta. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará.....	148
Tabela 18: Parâmetros fitossociológicos das famílias amostradas nas moitas da Formação Arbustiva Aberta. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará. NI = número de indivíduos; NE = número de espécie; DR = densidade relativa (%); DoR = dominância relativa (%); FR = frequência relativa (%); VI = valor de importância; VC = valor de cobertura. As espécies encontram-se organizadas em ordem decrescente de VI.	153
Tabela 19: Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas nas moitas da Formação Arbustiva Aberta. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará. NI = número de indivíduos; Np = número de parcelas; AB = área basal (m ² /ha); DR = Densidade relativa (%); DoR = dominância relativa (%); FR = frequência relativa (%); VI = valor de importância; VC = valor de cobertura. As espécies encontram-se organizadas em ordem decrescente de VI.....	160
Tabela 20: Listagem das espécies amostradas e observadas fora da amostragem na Mata de Myrtaceae, com exceção das lianas. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará. As espécies estão ordenadas por família.....	177

- Tabela 21: Listagem das espécies de lianas observadas na Mata de Myrtaceae. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará. 181
- Tabela 22: Índice de diversidade, equabilidade, área basal e densidade total, obtidos em estudos de matas de restinga de algumas cidades do Brasil, em relação aos encontrados na ilha de Algodual, Maracanã, Pará. ES=Espírito Santo (FABRIS,1995); SP=São Paulo (SUGIYAMA, 1993); PR=Paraná (SILVA *et al.* 1994); RS=Rio Grande do Sul (DILLENBURG, 1986); RN=Rio Grande do Norte (TRINDADE, 1991) e PA=Pará (este trabalho)..... 186
- Tabela 23: Parâmetros fitossociológicos das famílias amostradas na Mata de Myrtaceae da Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará. NI = número de indivíduos; NE = número de espécies, DR = densidade relativa (%); DoR = dominância relativa (%);FR = frequência relativa (%); VI = valor de importância; VC = valor de cobertura. As famílias encontram-se organizadas em ordem decrescente de VI. 188
- Tabela 24: Relação das cinco famílias de maior valor de importância, ocorrentes em algumas áreas de mata de restinga do Brasil. PA = este trabalho; RN= Rio Grande do Norte (TRINDADE, 1991); ES=Espírito Santo (FABRIS,1995); SP=São Paulo (SUGIYAMA, 1993); PR=Paraná (SILVA *et al.* 1994). 194
- Tabela 25: Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas na formação Mata de Myrtaceae da restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará. NI = número de indivíduos; NP = número de parcelas; AB = área basal (m^2/ha); DR = densidade relativa (%); DoR = dominância relativa (%); FR = frequência relativa (%); VI = valor de importância; VC = valor de cobertura. As espécies encontram-se organizadas em ordem decrescente de VI..... 198

- Tabela 26: Listagem de gêneros ocorrentes em matas de restinga de algumas localidades dos Brasil, comuns à mata de Myrtaceae da restinga da Princesa, ilha de Algodual-Pará. RS=Rio Grande do Sul (DILLENBURG, 1986); PR=Paraná (SILVA *et al.* 1994); SP=São Paulo (SUGIYAMA, 1993); ES=Espírito Santo (FABRIS, 1995); RN= Rio Grande do Norte (TRINDADE, 1991) e PA= PARÁ (este trabalho) 201
- Tabela 27: Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas, com altura inferior a 1 m, no sub-bosque da Mata de Myrtaceae. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará. NP = número de sub-parcelas; NI = número de indivíduos; DR = densidade relativa (%); FR = frequência relativa (%). As espécies encontram-se ordenadas de acordo com a frequência relativa. 208
- Tabela 28: Comparação entre o número de espécies das formações com estrato herbáceo, considerando-se a ocorrência exclusiva nos período chuvoso (PCh) e seco (PSe) e em ambos períodos. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará. 212
- Tabela 29: Número de árvores/ arbustos/ ervas e de lianas coletadas nas moitas da Formação Arbustiva Aberta e na Mata de Myrtaceae e a quantidade de espécies comum a ambas. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará..... 215
- Tabela 30: Famílias de maior número de espécies, de indivíduos e de valor de importância das moitas da Formação Arbustiva Aberta e da Mata de Myrtaceae. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará..... 217
- Tabela 31: Espécies de maior número de indivíduos e de maior valor de importância das moitas da Formação Arbustiva e da Mata de

Myrtaceae. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará.
 N. Ind. = número de indivíduos; VI = valor de importância 217

Tabela 32: Matriz de similaridade florística entre as formações Psamófila Reptante (PR), Brejo Herbáceo (BH), Campo entre Dunas (ED) e Região de entre Moitas da Formação Arbustiva Aberta (EM). Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará. 219

Tabela 33: Matriz de similaridade florística entre as formações Psamófila Reptante (PR), Brejo Herbáceo (BH), Campo entre Dunas (ED) e Região de entre moitas da Formação Arbustiva Aberta (EM), de acordo com os períodos chuvoso (Ch) e seco (Se) . Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará. 222

Tabela 34: Matriz de similaridade florística entre as formações Psamófila Reptante (PR), Brejo Herbáceo (BH), Campo entre Dunas (ED), Formação Arbustiva Aberta (FAA) e Mata de Myrtaceae (MM). Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará. 225

RESUMO

Para caracterizar as diversas formações vegetais de uma restinga do Estado do Pará, Brasil, estudou-se um trecho da Praia da Princesa, localizado na ilha de Algodal, município de Maracanã, a 00°35'03" e 00°38'29" S e 47° 31'54" e 47°34'57" W.Gr. Ao longo de perfis planialtimétricos no sentido mar- continente, foram identificadas as formações vegetais e observadas as unidades geomorfológicas as quais elas estão associadas. Para o estudo da composição florística de cada uma delas, procederam-se coletas aleatórias de espécimens em floração e/ou frutificação tendo-se registrado um total de 241 espécies. A análise da estrutura foi feita através do método fitossociológico de parcelas. Nas formações com estrato predominantemente herbáceo, os levantamentos fitossociológicos foram realizados nos períodos de maior e menor intensidade pluviométrica (período chuvoso e seco, respectivamente). As formações vegetais com estrato herbáceo apresentaram mudanças na composição florística, do período chuvoso para o seco, relacionadas ao regime das chuvas e ao nível do lençol freático, porém as espécies de maior importância foram as mesmas nos dois períodos. Em três das formações com estrato herbáceo Cyperaceae e Gramineae foram as mais importantes. Nas formações com estrato arbóreo, Myrtaceae foi a dominante, a diversidade florística e equabilidade foram baixas, pela pequena riqueza de espécies e acúmulo de muitos indivíduos em um grupo restrito de espécies. As formações estudadas apresentam estrutura e composição que justificam uma diferenciação entre si. A similaridade florística entre elas variou de 15 a 45 %.

ABSTRACT

The vegetation communities of a sandy coast (restinga) of Pará state, Brazil, were studied at Princesa Beach, Algodual Island, located at $00^{\circ}35'03''$ - $00^{\circ}38'29''$ S and $47^{\circ}31'54''$ - $47^{\circ}34'57''$ W.Gr., with the objective of characterizing the vegetation formations. Along transects in the direction offshore-mainland, the vegetation communities were identified and their allied geomorphologic series observed. The floristic composition of each vegetation type was evaluated using random walk collection of the flowering and/or fruiting species. The number of species found in all vegetation communities was 241. The structure of the vegetation was evaluated using the phytosociological method of quadrats. The floristic composition of the predominant herbaceous associations varied between the dry and rainy seasons, but the species with the highest importance value were the same in both seasons. For these communities Cyperaceae and Gramineae were the most important families in both seasons, while for communities which are predominated by trees and shrubs, Myrtaceae was dominant. The vegetation communities with trees and shrubs showed a low index of floristic diversity and equitability, owing to low species richness and the concentration of many specimens within a restricted group of botanical species. The studied vegetation associations showed a structure and constitution that justifies considering them distinct. The floristic similarity varied from 15 to 45%

1. INTRODUÇÃO

A costa brasileira tem seu limite extremo setentrional a 4°52'45" N, no rio Oiapoque, no Amapá, e o meridional a 33°45'10" S no Arroio Chui, no Rio Grande do Sul, num total de 7.408 km de extensão. Destes, cerca de 5.000 km são ocupados por ecossistemas de dunas e restingas (MACIEL, 1990).

RIZZINI (1979) ao descrever as restingas do Brasil, divide o litoral brasileiro nas seguintes formações topográfico-edáfico-botânicas: litoral rochoso, litoral limoso e litoral arenoso. Este último é subdividido de acordo com aspectos fisiográficos, em praias, antedunas, dunas (dunas móveis e semifixas e dunas fixas) e depressões coletoras de águas pluviais (alagadiços, brejos e banhados) que são consideradas vegetações especiais.

Considerando os elementos oceanográficos, climáticos e continentais, SUGUIO & TESSLER (1984) distinguem cinco trechos na costa brasileira, entre eles o litoral amazônico ou equatorial. Este litoral, de acordo com MENDES & PERTI 1971, apud FRANZINELLI (1992, p.207), se estende da foz do rio Oiapoque, no Estado do Amapá, até o estuário do rio Itapequirim¹ no Estado do Maranhão.

Segundo SUGUIO & TESSLER (1984), este litoral estende-se por mais de 1.500 km, porém sua largura ocasionalmente ultrapassa os 100 km. Neste trecho é possível distinguir a costa do Amapá, onde predomina a sedimentação lamosa, da costa leste do Pará e Maranhão. Entre as duas porções situa-se o imponente estuário amazônico.

¹ No Índice dos Topônimos contidos na carta do Brasil 1:1.000 000, 1968, do IBGE, não existe no Estado do Maranhão Rio Itapequirim e sim Rio Itapecuru

Segundo FRANZINELLI (1992) no Atlântico paraense ocorrem dois tipos fisiográficos de costa, estendendo-se cerca de 600 km, entre a foz do rio Amazonas e a foz do rio Gurupi, abruptamente dividido pela baía de Marajó. A linha de costa deste litoral pode apresentar-se contínua, quebrada somente por raros e pequenos canais de maré, como no norte da ilha de Marajó, ou muito irregular, mostrando uma sucessão de pequenos estuários, formando baías margeadas por penínsulas e ilhas estendidas até o oceano, como na costa continental nordeste do Estado. Este último cenário é definido por FARIA, JR. *et al.* (1987), como litoral de “rias”.

As planícies arenosas atuais e os cordões arenosos desta costa de “rias” resultam do retrabalhamento dos sedimentos da Formação Barreiras durante a última regressão Pleistocênica, comprovado por alguns estudos realizados em minerais pesados destes sedimentos (FRANZINELLI, 1992).

Planícies arenosas costeiras e tipos de vegetação a ela associadas, podem ser encontradas ao longo da maior parte da costa brasileira tropical, subtropical e temperada. Na literatura fitogeográfica, este ambiente, onde se encontram estas distintas comunidades de plantas, têm sido classificadas na ampla categoria de restinga (ARAÚJO, 1992).

A palavra restinga tem sido utilizada dependendo do objetivo do estudo e abrangência das áreas de conhecimento envolvidas.

No sentido geomorfológico, é empregado para designar as línguas de areia de origem marinha marginais à costa primitiva de pequena elevação (LAMEGO, 1940); as superfícies arenosas baixas e levemente onduladas, com suave declive rumo ao mar (SUGUIO & MARTIN, 1990) e para designar os

vários tipos de depósitos litorâneos, assim como outras feições costeiras (SUGUIO & TESSLER, 1984).

Segundo SUGUIO & TESSLER (1984) as planícies litorâneas arenosas brasileiras são, quase sempre, relacionadas unicamente aos cordões regressivos. Logo, planícies de restinga seriam mais adequadamente denominadas de planícies de cordões litorâneos.

As restingas são continuamente demarcadas por alinhamento de cristas de praias retilíneas ou arqueadas, apresentando origens variadas. A sedimentação dessas planícies costeiras pode ser atribuída a fatores como fontes de areia, correntes de deriva litorânea, flutuação do nível do mar e armadilhas para retenção de sedimentos (SUGUIO & MARTIN, 1990).

Levando em consideração a fitogeografia, o termo restinga também já foi utilizado para designar toda vegetação litorânea (HUECK, 1955); a região marinha não mais exposta diretamente ao vento, com arbustos baixos que se reúnem em grupos e alternam-se com descampados, que só espaçosamente são cobertos com subarbustos, ervas altas, cactáceas e mesmo líquens (ULE, 1967); a vegetação que cresce na areia branca das praias do mar, assim como as dunas (PIRES, 1973); o complexo de vegetação que ocorre na costa do Brasil, inclusive a paisagem formada pelo areal justamarinho com sua vegetação global (RIZZINI, 1979); a vegetação que ocorre sobre areias marítimas sedimentares ou empilhadas em dunas podzolizadas da planície costeira (EITEN, 1983).

Sob o ponto de vista ecológico, SILVA (1990) define restinga como um conjunto de ecossistemas que mantém estreita relação, tanto na sua

origem como nos processos nele atuante; possuindo características próprias relacionadas à composição florística e estrutura da vegetação, funcionamento e interação com o sistema solo - atmosfera.

Neste trabalho, o termo restinga será utilizado em sentido amplo, para designar o ecossistema que ocorre adjacente ao oceano nas planícies arenosas quaternárias, de acordo com a definição de ARAÚJO & HENRIQUES (1984).

A diversidade de habitats faz das restingas brasileiras um dos mais complexos ecossistemas existentes. Essa característica que, por um lado, lhes confere especial interesse e valor, é em parte responsável por sua fragilidade e extrema susceptibilidade às perturbações causadas pelo homem (ARAÚJO & LACERDA (1987).

A flora das restingas deveria ser uma das mais bem conhecidas do Brasil, dada sua proximidade a grandes centros urbanos e sua acessibilidade por mar e ao longo da praia. Isso não ocorre e ainda existem grandes lacunas nos conhecimentos desta rica flora, principalmente na região Norte e Nordeste. Na região Sudeste e Sul, embora existam muitos trabalhos que citam as espécies importantes das diversas comunidades da restinga, análises florísticas mais detalhadas são escassas (ARAÚJO & LACERDA, 1987). A maior parte dos estudos diz respeito a levantamentos florísticos. Para ARAÚJO (1992), as duas maiores dificuldades em determinar um sistema de classificação que seja adequado a todos os tipos de vegetação da planície costeira arenosa do Brasil tropical, são a carência de dados fisionômicos e ecológicos para muitas partes da costa e a falta de um conceito consensual para o que constitui uma vegetação de restinga.

Entre os trabalhos que fazem abordagens sobre a classificação das formações vegetais de restinga, ULE (1901, 1967), o pioneiro em estudos deste ecossistema no Brasil, descreve a vegetação de Cabo Frio (RJ) referindo-se entre outras, à comunidade halófito, na qual engloba vegetação do mangue e da praia; a comunidade vegetal da restinga, onde inclui aquelas mais afastadas do oceano, a restinga de Ericaceae, a restinga de Myrtaceae, a restinga de *Clusia* e a restinga paludosa. O autor faz referência também, à mata de restinga.

LIMA (1960) reconhece para a zona do litoral de Pernambuco cinco subzonas distintas, incluindo o mangue, com descrições sucintas e abordagem das espécies de sua flora.

FERNANDES & GOMES (1977) descrevem para o litoral cearense cinco formações, incluindo entre elas a vegetação dos mangues e dos tabuleiros.

BRESSOLIN (1979) faz a caracterização da ilha de Santa Catarina e oferece um quadro geral da composição dos grupamentos litorâneos mais importantes de acordo com os diferentes "habitat".

PINTO *et al.* (1984) cita para o litoral norte do Estado da Bahia nove zonas distintas e as espécies presentes em cada uma delas.

ARAÚJO & HENRIQUES (1984) reconhecem doze comunidades vegetais para o litoral fluminense e apresentam a descrição de suas características fitofisionômicas, a localização topográfica, mencionam as espécies mais importantes e fornecem uma lista de espécies características de cada comunidade.

HENRIQUES *et al.* (1986) descrevem e classificam os tipos de

vegetação da restinga de Carapebus (RJ), relacionando sete tipos de formações vegetais terrestres e apresentam a distribuição e ordenação das espécies nas comunidades vegetais.

ARAÚJO (1987) fazendo uma síntese dos conhecimentos sobre restinga, para a costa sul e sudeste brasileira, aborda a fitogeografia, a flora, as comunidades vegetais e a ecologia, onde ressalta o número restrito de trabalhos sobre estes assuntos, principalmente os de enfoque taxonômico.

PEREIRA (1990a) visando ampliar as descrições das comunidades vegetais de restinga, caracteriza, sob o aspecto fitofisionômico, a restinga de Setiba, litoral sul do Espírito Santo, descrevendo dez comunidades vegetais

WAECHTER (1990) revendo as principais informações sobre as comunidades vegetais que se desenvolvem sobre a extensa planície costeira sul-rio-grandense, organiza e define nove tipos de vegetação litorânea.

ARAÚJO (1992) baseando-se em observações fisionômica, florística e topográfica, considera sete zonas de vegetação e doze comunidades vegetais para as regiões de planícies costeiras arenosas do Brasil, tomando como exemplo os cordões litorâneos e terrenos baixos de Maricá, Rio de Janeiro.

As comunidades de restinga têm sido estudadas sob o aspecto florístico na região sul do Brasil por STELLFELD (1949), RAMBO (1954), REITZ (1961), KLEIN (1962), LINDEMAN *et al.* (1975), PFADENHAUER (1978), PFADENHAUER & RAMOS (1979), PORTO & DILLENBURG (1986), DANILEVICZ (1989), WAETCHER (1990), SILVA (1990).

Na região sudeste análises florísticas das restingas são apresentadas por DANSERAU (1947), MAGNANINI (1954), ANDRADE (1967), DE GRANDE & LOPES (1981), HENRIQUES *et al.* (1984), ARAÚJO & HENRIQUES (1984),

SILVA & SOMNER (1984), ARAÚJO & OLIVEIRA (1988), PEREIRA (1990a,b), FURLAN *et al.* (1990), SÁ (1992).

O litoral nordeste brasileiro é carente em referências sobre sua vegetação, destacando-se os trabalhos de LIMA (1960), SILVA (1972), FERNANDES & GOMES (1977), ESTEVES (1980), TRINDADE (1982, 1991), PINTO *et al.* (1984), FREIRE (1990), CABRAL-FREIRE & MONTEIRO (1993) e OLIVEIRA-FILHO (1993).

Sob o ponto de vista taxonômico, trabalhos sobre a vegetação de restinga no Brasil são raros. A primeira obra relacionada a este tema é a "Flora ecológica das restingas do Sul e Sudeste do Brasil" publicada em 22 volumes, cada um abordando uma família (PEREIRA *et al.*, 1984). Além desta obra, destacam-se, mais recentemente, os trabalhos de PEREIRA *et al.* (1984), SILVA & GALLO (1984); BEHAR & VIEGAS (1992) e YANO & COSTA (1994).

As formações de restinga mais próximas à praia são as mais bem estudadas, tendo sido abordadas sob os aspectos florísticos, fitossociológicos, ecofisiológicos e ecológicos como pode ser verificado nos trabalhos de DANSERAU (1947), MATOS (1947), SEABRA (1949), SILVA (1955), ORMOND (1960), ANDRADE (1967), HAY *et al.* (1981), FRANCO *et al.* (1984), SOARES (1984), COSTA *et al.* (1984), CORDAZZO (1985), CORDAZZO & SEELIGER (1987), BERNADI *et al.* (1987), CORDAZZO & COSTA (1989), FABRIS *et al.* (1990), THOMAZ (1991), PEREIRA *et al.* (1992).

No litoral norte do Brasil, a falta de maiores informações sobre a vegetação deste ecossistema também é uma realidade. As referências sobre a flora da restinga do litoral norte paraense são poucas, a maioria faz parte de

classificações dos tipos de vegetação da Amazônia, com descrições sucintas e enfoques florísticos.

PIRES (1973), refere-se às restingas como um dos tipos de vegetação da Amazônia, e chama atenção para a semelhança dessas com as campinas amazônicas, no aspecto fisionômico, pois a composição florística delas é bastante diferente.

O mapa fitogeográfico do PROJETO RADAM-BRASIL (1973) apresenta para a região paraense próximo ao Atlântico, mangue, floresta perenifolia e pequenas manchas de aluvial campestre, não havendo referências sobre a restinga, talvez devido a utilização de uma escala regional (1:1.000.000)

Subdividindo fitogeograficamente a Amazônia, BRAGA (1979) denomina de restinga a vegetação que cresce em pequenas extensões das praias do litoral paraense. Fornece uma listagem com as espécies mais características e a descreve como de biomassa medíocre, fisionomia uniforme e penetração excessiva de luz.

SANTOS & ROSÁRIO (1988) fazem um levantamento da vegetação fixadora de dunas da ilha de Algodual-PA fornecendo uma relação das espécies ali coletadas. Estes autores dividem a vegetação litorânea do Estado do Pará em floresta litorânea (mangue), restinga (restinga propriamente dita e dunas) e campos litorâneos.

BASTOS (1988) descreve uma restinga campestre da Ilha de Maiandeuá, Pará, fornecendo dados a respeito da vegetação arbustiva organizada em moitas e da herbácea localizada entre elas.

LISBOA *et al.* (1993), estudando padrões de diversidade florística em uma reserva ecológica, na Ilha do Marajó, referem-se a uma restinga localizada na faixa costeira da mesma, atentando para a semelhança de sua

fisionomia e estrutura às restingas do litoral nordeste do Pará e para a presença de algumas espécies comuns aos dois locais.

BASTOS *et al.* (1995) e COSTA-NETO *et al.* (1995) fazem uma descrição sucinta da fitofisionomia das restingas da ilha Algodoal e do Crispim, respectivamente, a primeira insular e a segunda continental, ambas no litoral NE do Estado do Pará, sendo estes, até o momento, os únicos trabalhos que descrevem as formações vegetais encontradas em restingas neste Estado.

Atualmente, áreas de dunas e restingas ao longo da costa brasileira, de grande beleza e valor ecológico, geológico/ geomorfológico e arqueológico desaparecem em função de projetos turísticos. O litoral do Pará também encontra-se ameaçado pela ação antrópica, em decorrência da intensificação da especulação imobiliária e do turismo predatório já existindo, inclusive, locais em que esse processo se encontra em estado irreversível sem que se tenha registro do que ali existia, como é o caso da vegetação da restinga do Município de Salinópolis.

Para que se determine as características da vegetação primitiva em áreas degradadas e da distribuição da flora atual, é imprescindível que hajam estudos integrados de geologia, geomorfologia, palinologia, botânica e fitossociologia. (ARAÚJO, 1984).

Com esta visão de pesquisas integradas foi formado, no Estado do Pará, uma equipe composta de botânicos (taxonomistas, anatomistas palinólogos e ecologistas), geólogos/geomorfólogos, pedólogos e antropólogos para desenvolverem pesquisas no litoral NE do Estado, mais especificamente, nos municípios de Maracanã (ilhas de Algodoal/Maiandeua) e Marapanim

(restinga do Crispim), com o propósito de obter conhecimento científico para compreensão da dinâmica e configuração dos ecossistemas litorâneos.

A escolha da ilha de Algodual/Maiandeuá para a realização destas pesquisas foi em função dela possuir todos os tipos de formações vegetais de restingas detectadas em vários pontos do litoral NE do estado do Pará. Localizar-se em área de difícil acesso o que dificulta, ou retarda a ação antropogênica. E por ser uma Área de Proteção Ambiental (APA), lei estadual nº 5.261/90, a primeira para ambiente costeiro neste Estado, necessitando de informações básicas para a elaboração de seu plano de desenvolvimento, conservação e manejo.

Este trabalho faz parte de um contexto mais amplo, estando inserido no programa “Estudo da biodiversidade em áreas litorâneas do Estado do Pará”, integrado à outros projetos, entre os quais pode-se destacar “Evolução atual e Holocênica do litoral nordeste do estado do Pará” e “A flórua fanerogâmica da ilha de Algodual” e propõe-se a caracterizar, através de estudos florísticos e fitossociológicos, as formações vegetais da restinga da Princesa, com exceção daquelas que ocorrem sobre as dunas, partindo do pressuposto de que estas são distintas, variam em composição e estrutura florística e que estão relacionadas com as feições geomorfológicas.

A importância deste estudo está em sua contribuição para o conhecimento da vegetação das planícies arenosas litorâneas do norte do Brasil, preenchendo algumas das lacunas que dificultam a elaboração de um sistema de classificação unificado para as formações vegetais das restingas brasileiras. Em um contexto local por, também, fornecer subsídios para a elaboração do plano de manejo e conservação da Área de Proteção Ambiental (APA) de Algodual-Maiandeuá.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. LOCAL DE ESTUDO

2.1.1. Aspectos Geográficos

O litoral nordeste do Estado do Pará possui cerca de 500 km de extensão e situa-se entre a baía de Marajó (0°30' e 4°WGr) e a baía de Gurupi (0° 30'e 46° WGr.). No contexto regional ele integra o grande sistema de rias que se estende desde a margem direita do estuário amazônico (município de Vigia), no Pará, até a baía de Tubarão (Ponta do Mangue), no Maranhão. É formado por grandes pontas separadas por baías alongadas com amplas desembocaduras e leitos assoreados por barras arenosas, apresentando-se profundamente recortado. (IBAMA/SECTAM/IDESP,1991). O regime de marés do litoral é semi-diurna e macrotidal (5 -7 m).

2.1.2. Localização

A ilha de Algodual/Maiandeuá situa-se no litoral nordeste do Estado do Pará, no Município de Maracanã, entre as coordenadas geográficas de 00°35'03" a 00°38'29" de Latitude Sul e 47°31'54" a 47°34'57" de Longitude WGr. (FIGURA1).

A forma da ilha é bastante irregular, tendo sua porção sul bastante alargada, estreitando-se abrupta e acentuadamente em direção ao norte. Limita-se a oeste com a baía de Marapanim, a leste com a baía de Maracanã, a norte com o oceano Atlântico e ao sul com o canal de Mocooca que separa a ilha do continente.

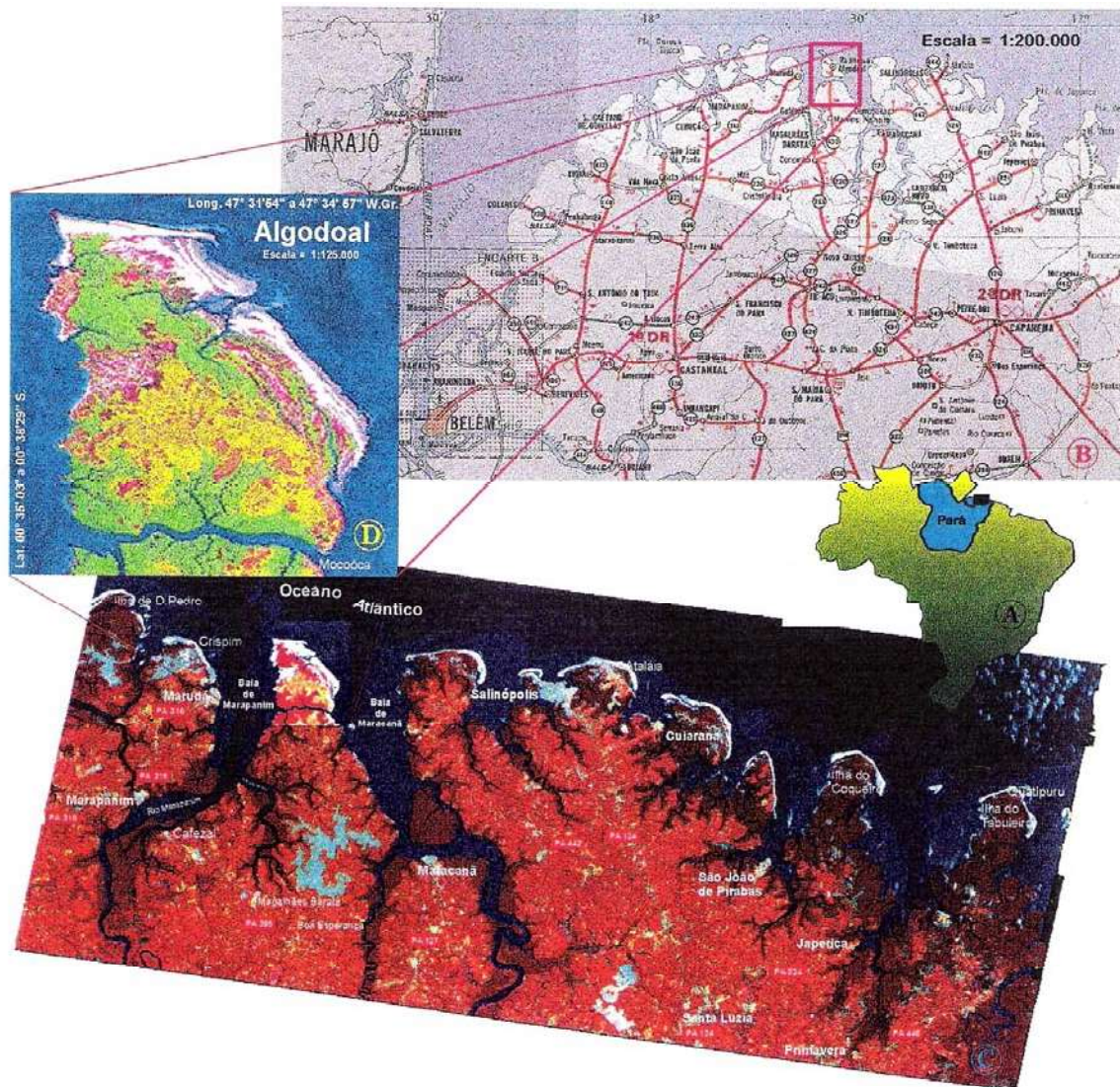


Figura 1: Localização da Área de Estudo

- Ⓐ Situação do Litoral NE do Pará em relação ao país.
- Ⓑ Situação da Ilha de Algodual-Maiandeuá em relação ao Litoral NE do Pará.
- Ⓒ Litoral NE do Pará (Composição colorida, bandas 3R 4G 5B, obtida pelo Satélite LANDSAT TM5 em Julho/1988).
- Ⓓ Detalhe da Ilha Algodual-Maiandeuá, mostrando os ecossistemas dominantes.

Elaboração: Altener Pereira Sarmiento - MPEG/DEL

Figura 1: Localização da área de estudo.

Há alguns anos atrás, a ilha de Algodoal/Maiandeuá, era denominada simplesmente de ilha de Maiandeuá. Algodoal é uma vila pertencente a esta ilha. Com o passar do tempo a população passou a denominar a parte da ilha onde se localiza a vila, de ilha de Algodoal e o restante da ilha de Maiandeuá. Em alguns documentos oficiais, atualmente, têm-se encontrado a denominação de ilha de Algodoal/Maiandeuá, devido a denominação ilha de Algodoal ser mais conhecida do que ilha de Maiandeuá, em decorrência da exploração turística que vem sendo efetuada na vila de Algodoal.

A área onde se concentrou esta pesquisa situa-se na porção norte da ilha, no local conhecido como Praia da Princesa.

A ilha de Algodoal/Maiandeuá foi declarada Área de Proteção Ambiental (APA), a primeira em ambiente costeiro do Estado do Pará, sob a lei estadual 5621, de 25 de novembro de 1990. Possui área total de 2.378 ha (Algodoal 385 ha e Maiandeuá 1.993 ha).

2.1.3. Vegetação

A cobertura vegetal da Ilha de Algodoal-Maiandeuá (FIGURA 2), é constituída de:

a) manguezais localizados em sua grande maioria nas porções sul e centro norte da ilha, seccionados em alguns pontos por canais de maré e constituídos de *Rhizophora mangle* L., *Avicennia germinans* (L.) Stearn. e *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn.

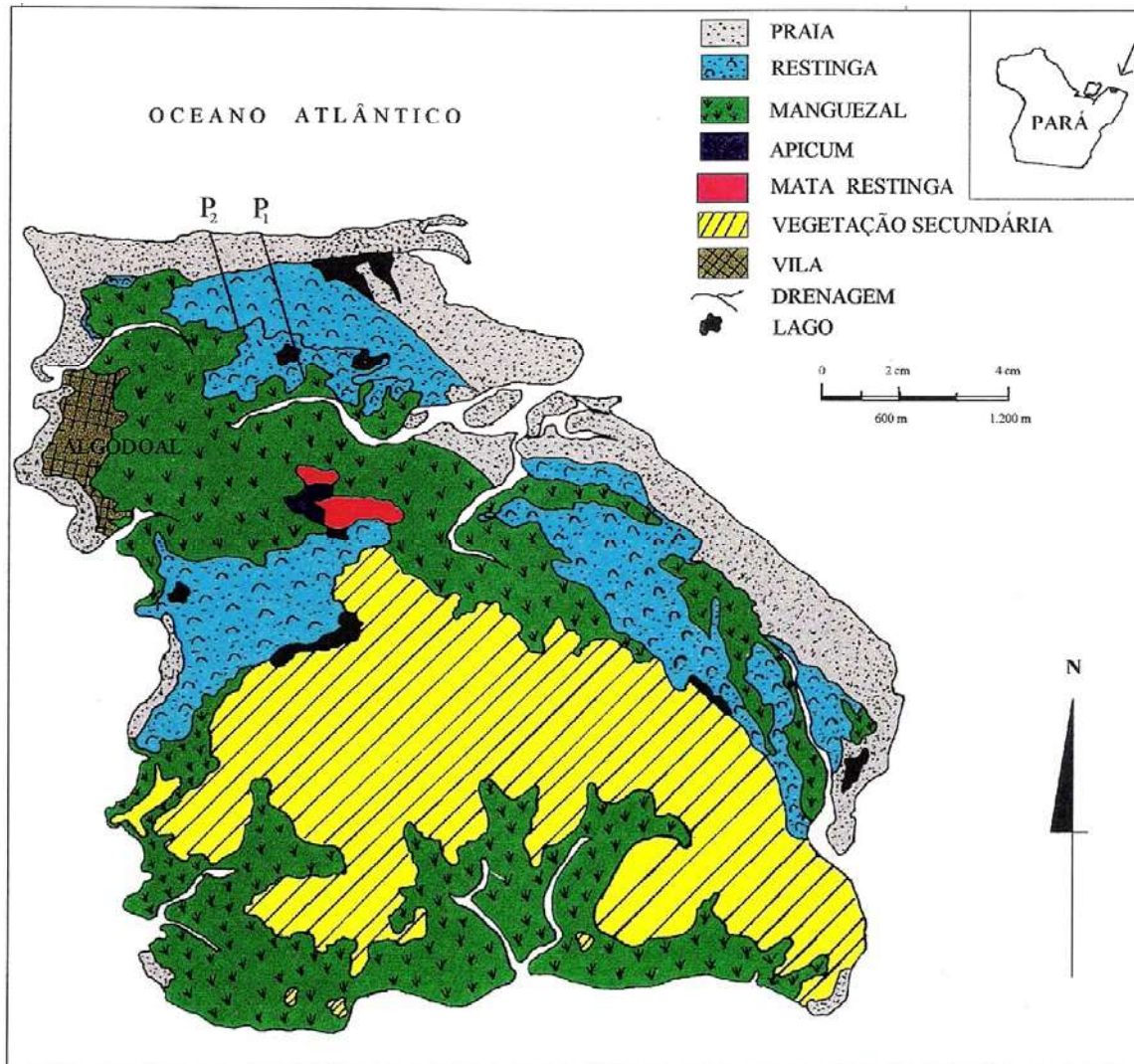


Figura 2: Mapa dos diferentes tipos de vegetação da ilha de Algodão/Maiandeuá, Maracanã, Pará.(adaptado de Prost, 1994).

b) Apicuns, que são zonas hipersalinas situadas no interior da restinga, com cobertura herbácea ou arbustiva.

c) Restingas, que cobrem grande parte da planície arenosa, principalmente ao norte, nordeste e oeste da ilha. Estas apresentam-se como um complexo de formações vegetais tendo-se as halófila (na praia), psamófila reptante (sobre os primeiros cordões dunares), brejo herbáceo (em reverso de cordão dunar), campo entre dunas (na região entre as dunas), dunas (no campo de dunas), formação arbustiva aberta (formação aberta com moita, em área plana nas dunas internas) e mata (próximo à praia sobre ressalto topográfico ou bastante afastada desta, nas partes mais internas).

d) Mata permanentemente inundada, distribuída em pequenas manchas no interior da ilha, na porção oeste.

e) Vegetação secundária, sobre Formação Terciária (Barreiras e Pós-Barreiras) representada por capoeiras em vários estádios de desenvolvimento, e culturas de subsistência.

2.2. AMBIENTE ABIÓTICO

2.2.1. Geologia e Geomorfologia

A ilha de Algodal-Maiandeuá apresenta um arcabouço geológico composto, na base, por depósitos cenozóicos do Terciário, representado pelos sedimentos Barreiras (ROSSETTI *et al.* 1989), superposto pelos Sedimentos Pós-Barreiras, do Plioceno-Pleistoceno Inferior (SÁ, 1969). Estas unidades integram, em termos geomorfológicos, os Baixos Planaltos Costeiros, cujos

solos são geralmente utilizados pelas populações humanas em atividades de agricultura de subsistência.

Os depósitos holocênicos, sucedem-se, do mar para o continente, em praias e cordões arenosos, campo de dunas e manguezais, este último ocupando grandes extensões da ilha e margens das baías. As praias são alongadas, com grandes espaços intertidais. Os cordões arenosos, em suas partes terminais, formam flechas recurvadas para o interior das baías, formadas em relação com as correntes de maré. As dunas, divididas em fixas (vegetadas) e móveis (sem vegetação) apresentam-se de altura e extensão variadas sendo igualmente afetadas pela ação pluvial. Os manguezais, ambientes mixo-hialinos típicos de planície lamosa de intermaré (planície costeira baixa), são constituídos por sedimentos argilo-orgânicos bioturbados (SENNA,1993, PROST, 1994).

As unidades geomorfológicas na APA de Algodual-Maindeua são: “Baixo Planalto Costeiro”, de maior área, em cota topográfica em torno de 24m; “Planície Costeira Baixa” caracterizada pela presença de manguezais; “Planície Arenosa” representada pelas praias e barras arenosas e o “Campo de Dunas constituído pelas dunas costeiras atuais e pelas dunas interiores” (FIGURA 3). A planície arenosa apresenta um extenso flat de praia, quase horizontal, com ligeira inclinação em direção ao mar e a última unidade, dunas de 2-15m de altura (SENNA,1993; PROST,1994).

A planície arenosa e as dunas são constituídas por areias muito finas, quartzosas (quartzo predominantemente hialino). A granulometria é uniforme, não sendo possível evidenciar diferenças significativas entre as areias dunares e praias (NASCIMENTO-FILHO, 1992).

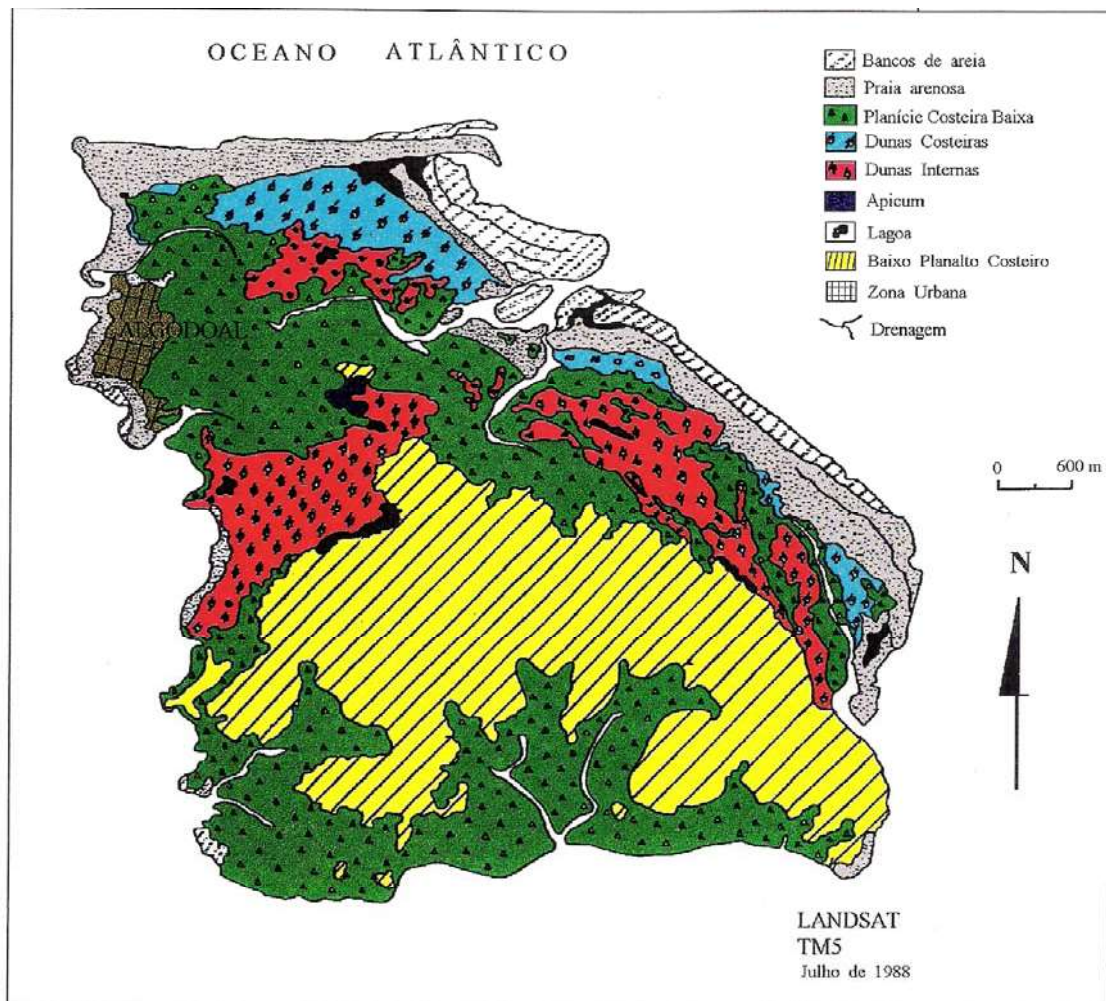


Figura 3: Mapa das unidades geomorfológicas ocorrentes na ilha de Algodual/Maiandeuá, Maracanã, Pará.(adaptado de PROST, 1994).

2.2.2. Solo

OLIVEIRA JR. & VALENTE (1993) constataram que as unidades taxonômicas de solo, dominantes na ilha de Algodual/Maiandeuá, são o Podzólico Amarelo, Podzol Hidromórfico, Solo Salino, Areia Quartzosa Latossólica e Areia Quartzosa Marinha (FIGURA 4).

O Podzólico Amarelo ocorre em áreas de relevo plano praticamente no centro da ilha, no sentido oeste-leste, em áreas planas, em contato com o podzol hidromórfico e podzólico amarelo. As areias apresentam semelhança com a do Latossolo Amarelo de textura média, sendo por isso classificadas como Areias Quartzosas Latossólicas

No sentido norte sul (mar-continente) observou-se a seguinte sucessão:

Areias Quartzosas Marinhas, ocorrem na faixa costeira, em contato com o mar. São solos incipientes, sobretudo desenvolvidos nas dunas.

Solo Salino de mangue, situa-se em baixadas circundando grande parte da ilha e também penetrando em seu interior.

Podzol Hidromórfico, encontra-se em áreas de relevo plano sob vegetação campestre com arbustos, às proximidades das praias e também no interior da ilha.

Na área das formações vegetais estudadas ocorrem sobretudo solos desenvolvidos sobre Areias Quartzosas Marinhas que sofreram retrabalhamento eólico.

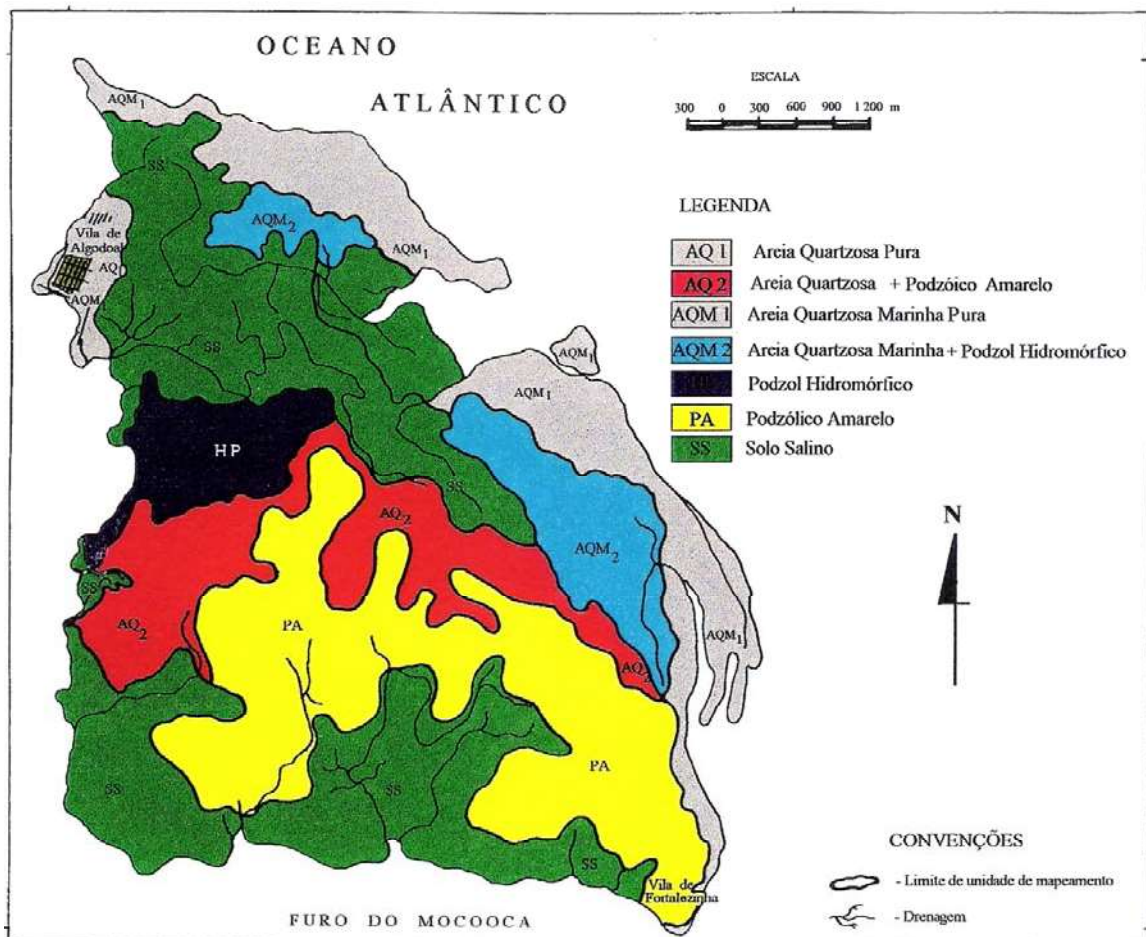


Figura 4: Mapa dos tipos de solo ocorrentes na ilha de Igodoal/Maiandeuá, Maracanã, Pará.(cedido por OLIVEIRA JR. & VALENTE, 1993).

2.2.3. Clima

O município de Maracanã-PA, ao qual pertence a ilha de Algodual/Maiandeuá, não possui Estação Meteorológica. As estações mais próximas são a Estação Meteorológica do Farol de Salinópolis com as coordenadas 00°36'S e 47°21'WGr, instalada em 1978, na área urbana, pertencente ao Ministério da Marinha e a Estação Pluviométrica de Primavera, instalada no início de 1982 e a de Salinópolis, instalada em 1981. Essas estações pertencem ao Departamento de Águas e Energia Elétrica - DNAEE (SANTOS *et al.* 1991), sendo destes autores os dados de temperatura e pluviometria fornecidos neste trabalho.

A região tem clima tropical úmido do tipo Awi da classificação de Köppen. A temperatura do mês mais frio é maior do que 18° C, os meses mais secos apresentaram índices pluviométricos menores do que 60 mm e a diferença de temperatura e amplitude térmica, entre o mês mais quente e o mais frio é menor do que 9°C. A umidade média anual é de 80% e os ventos são acentuados no verão, direção predominante do quadrante nordeste.

2.2.3.1. Temperatura

Dados de temperatura foram obtidos com a série de 1979 a 1985, da Estação do Farol de Salinópolis, estando a média anual em torno de 27,7°C, variando ao longo do ano de 26,8°C a 28,0° C. A temperatura média das máximas varia de 30,0° C a 32,1° C e a média máxima anual de 31,7° C. A temperatura mínima média anual de 25,2° C e a média das mínimas oscila de 24,1°C a 26,0° C (FIGURA 5).

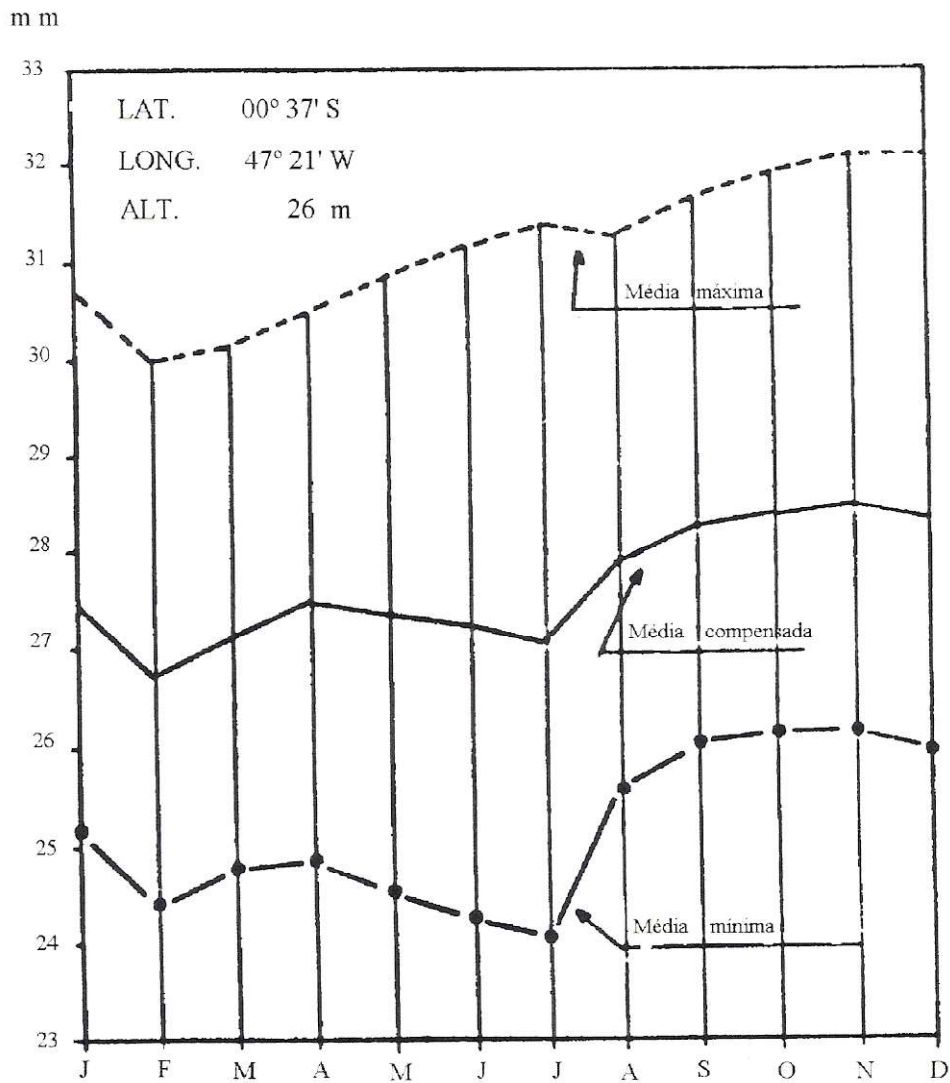


Figura 5: Distribuição mensal das temperaturas médias das máximas, mínimas e compensadas da Estação do farol de Salinópolis, Município de Salinópolis-Pará, no período de 1979 a 1985. (SANTOS *et al.* 1991).

A maior amplitude térmica média ocorreu no mês de julho atingindo $7,3^{\circ}\text{C}$ e a menor amplitude térmica média foi de $5,5^{\circ}\text{C}$, no mês de janeiro. O mês mais quente foi novembro e o mais frio foi julho.

2.2.3.2. Pluviometria

A estação do Farol de Salinópolis registrou no período de 1979 a 1985 maiores valores de chuva no período de janeiro a maio, sendo que os valores máximos precipitaram nos meses de fevereiro, março e abril e os valores mais baixos nos meses de setembro a novembro (FIGURA 6).

As chuvas atingiram um valor médio anual de 2.800 mm, estando os valores máximos associados ao sistema de circulação da zona de convergência intertropical e às circulações locais (brisas).

2.3. APLICAÇÃO DOS MÉTODOS

2.3.1. Lençol Freático

Em quatro pontos ao longo da área, correspondendo as formações com estrato herbáceo (psamófila reptante, brejo herbáceo, campo entre dunas e formação arbustiva aberta) foram medidos mensalmente, de novembro de 1994 a outubro de 1995, a distância do nível do lençol freático à superfície do solo, utilizando-se uma trena de 10 m de comprimento com um peso de ferro na extremidade, introduzida no ponto amostral. As medidas foram efetuadas entre os dias 20 e 21 de cada mês.

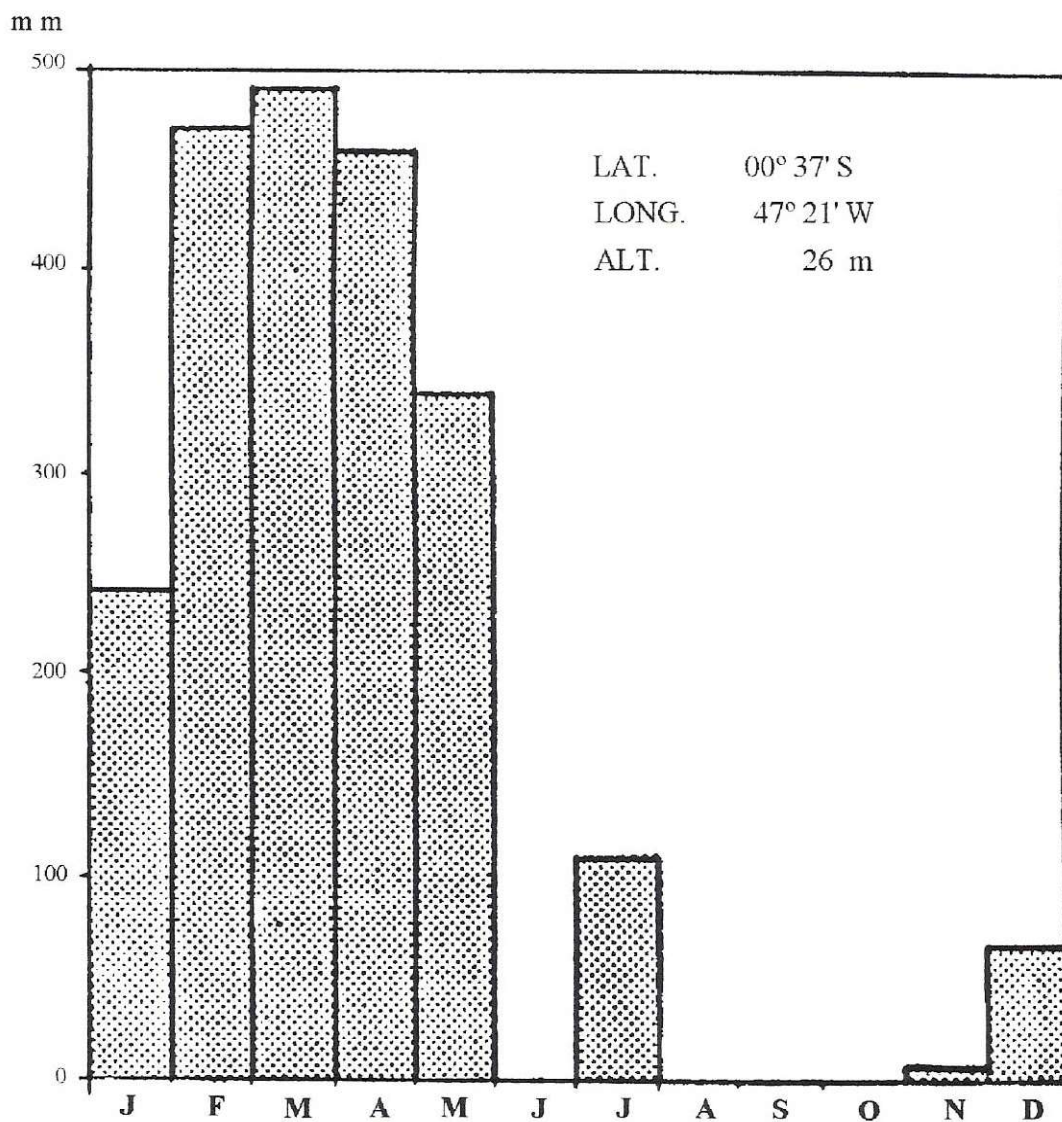


Figura 6: Distribuição das médias mensais da pluviosidade, no período de 1979 a 1985, na Estação do farol de Salinópolis, Município de Salinópolis, Pará. (SANTOS *et al.* 1991).

Nas formações psamófilas reptante e arbustiva aberta, o nível do lençol freático foi medido em poços artificiais existentes naqueles locais. Nas formações brejo herbáceo e campo entre dunas, foi utilizado tubos de PVC, com 15 cm de diâmetro e 180 cm de comprimento. A extremidade do tubo fechada com tela, foi enterrada de modo a ficar abaixo do nível do lençol, os tubos foram colocados no mês de novembro, considerado o mais seco do ano.

2.3.2. Perfil Planialtimétrico

No campo, com ajuda de bússola, clinômetro e trena, efetuou-se o perfil planialtimétrico perpendicular à linha de costa, iniciando a partir da linha de maré alta e terminando no contato com o manguezal. Ao longo do transecto foram identificadas as diversas formações vegetais e as unidades geomorfológicas (SENNA, 1993; PROST, 1994) e feita a correlação entre elas. Através destes perfis foram estabelecidas as áreas para os levantamentos fitossociológicos de acordo com a fisionomia da formação vegetal.

2.3.3. Composição Florística

Procederam-se coletas de espécimes, a partir de trilhas pré-existent, das espécies em estágio de floração e/ou frutificação, em todas as formações vegetais, de três em três meses, durante os anos de 1992 e 1993 e mensalmente no ano de 1994.

As coletas obedeceram à metodologia convencional, ou seja, cada amostra composta de um ou mais ramo(s) florido(s), acompanhados ou não de amostra de madeira e herborizados segundo as técnicas habituais (FIDALGO &

BONONI, 1984). O material foi identificado através de chaves taxonômicas, bibliografia especializada, principalmente Flora Brasiliensis e a Flora Neotrópica e feitas comparações com exsicatas depositadas nos herbários do Museu Paraense Emílio Goeldi (MG) e do CPATU/EMBRAPA- Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental/Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (IAN). As amostras não identificadas através destes métodos foram remetidas a especialistas. As exsicatas encontram-se depositadas no Herbário MG.

Para a classificação dos vegetais foi utilizado o sistema de CRONQUIST (1981), tendo-se porém, adotado os “nomina conservanda” (Compositae, Gramineae, Guttiferae, Leguminosae, Labiatae e Palmae). As espécies coletadas, nas amostras e fora destas, em todas as formações estudadas encontram-se listadas no ANEXO 1.

2.3.4. Curva do Coletor

Em todas as formações, a área mínima a ser amostrada foi testada por meio do método que permite, através do número cumulativo de espécies, construir a curva do coletor, que fornece com certa aproximação a menor área a ser analisada (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974).

2.3.5. Estratificação

O estudo da estratificação foi baseado nos valores de alturas máximas das espécies e analisados por meio de histogramas da distribuição de freqüências em classes geométricas de altura total das árvores amostradas,

tendo-se adotado uma amplitude inicial de intervalo de classe de 0,25 m. Como se deve elaborar um histograma que melhor represente a realidade observada em campo, procurou-se utilizar uma amplitude de classe que demonstrasse mais claramente a distribuição dos indivíduos segundo este parâmetro.

Foi elaborado um gráfico de barras, utilizando-se o Programa HARVARD 2.10, onde cada barra vertical, desenhada em escala, representa a distribuição das alturas mínimas, médias e máximas de cada espécie, fornecidas pelo programa FITOPAC, desenvolvido pelo Prof. Dr. George John Shepherd do Instituto de Biologia da UNICAMP-SP.

Foi considerada somente a altura total quando a espécie está representada por apenas um indivíduo.

2.3.6. Distribuição de Frequência das Classes de Diâmetro

Foi construído um histograma da distribuição de frequência das classes de diâmetro dos troncos de todos os indivíduos amostrados, estabelecendo-se uma amplitude inicial de intervalo de classe de 1,0 cm, que progrediu geometricamente. Utilizou-se esta metodologia tendo em vista que o uso da progressão aritmética concentraria muitos indivíduos nas classes iniciais, enquanto que o da geométrica permitiria uma melhor visualização da distribuição nestas classes.

A distribuição de frequência das classes de tamanho foi estabelecida a partir do diâmetro das árvores, tendo por base as medições de perímetro.

2.3.7. Diversidade Específica e Equabilidade

Para análise da diversidade específica e da equabilidade da mata de Myrtaceae e das moitas da formação arbustiva aberta, foram utilizados os índices de diversidade de Shannon e o de equabilidade, calculados pelo Programa FITOPAC, através das fórmulas:

$$H' = - \sum_{i=1}^n p_i \cdot \ln p_i$$

Onde: H' é o índice de diversidade de Shannon

$$p_i = n_i/N$$

n_i é o número de indivíduos da espécie i

N é o número total de indivíduos amostrados de todas as espécies

$$E = H'/H_{\text{máx}}$$

Onde: E é o índice de equabilidade

H' é o índice de diversidade de Shannon

$$H_{\text{máx}} = \ln S$$

S é o número total de espécies amostradas

2.3.8. Distribuição das Moitas na Área Amostral

Em uma área amostral de 5.000 m², através de uma parcela de 50 x 100 m, onde os lados foram considerados como um eixo cartesiano (x, y), foram medidas a distância do centro das moitas a estes eixos e em cada ponto as moitas foram plotadas e representadas por uma elipse esquemática.

2.3.9. Índice de Similaridade

O índice de similaridade de Sørensen (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974) foi utilizado para comparações florísticas entre as formações vegetais, considerando o total de espécies coletadas durante o ano todo e para as formações com estrato herbáceo, todas as espécies dos períodos de maior e menor intensidade pluviométrica (período chuvoso-Ch e período seco-Se) separadamente.

$$S = 2C / A + B$$

onde : A é o total de espécies da formação A

B é o total de espécies da formação B

C é o total de espécies comuns às formações A e B.

Para confecção das matrizes de similaridade e dendogramas de agrupamento, foi utilizado o software FITOPAC.

2.3.10. Parâmetros Fitossociológicos

Os métodos fitossociológicos foram aplicados de acordo com o tipo de vegetação herbácea ou arbóreo-arbustiva.

A classificação utilizada para denominar as formações vegetais é a de ARAÚJO (1992) com modificações.

2.3.10.1. Vegetação Herbácea.

Nas formações que apresentam um estrato herbáceo (psamofila reptante, brejo-herbáceo, campo entre dunas e região de entre moitas da formação arbustiva aberta) foi utilizado o método das parcelas segundo MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG (1974).

- Tomou-se uma área representada por um retângulo de 100 x 20 m, não interceptada por moitas, posicionada com o comprimento, paralelo à linha de praia.
- Nesta foi estabelecida uma linha de base de 100 m e sorteados 5 pontos (utilizando a tabela de números aleatórios).
- Em cada ponto, no sentido mar-continente, perpendicular a linha de base, foi esticada uma trena de 20 m.
- Ao longo desta trena foram lançadas parcelas de 1m², iniciando do lado esquerdo do ponto, e após este, a cada 1 m ao longo dos lados direito e esquerdo da trena, totalizando 100 unidades amostrais (FIGURA 7).
- Em cada quadrado foi anotado o nome de cada espécie, a cobertura porcentual dos indivíduos, a porcentagem de detritos e de área sem vegetação (desnuda). A cobertura foi obtida através de estimativa

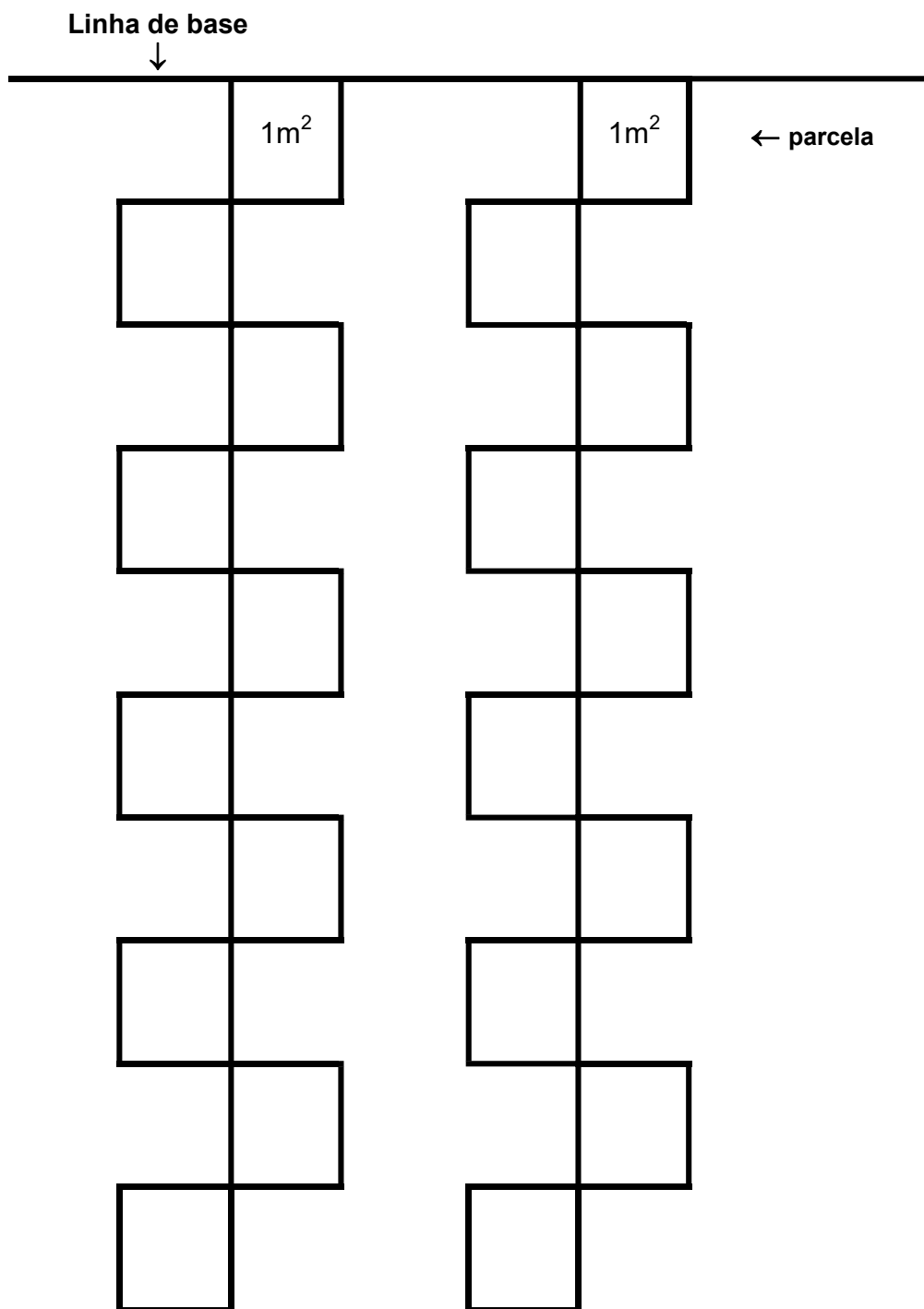


Figura 7: Desenho esquemático da disposição das parcelas, no método de parcelas, nas formações com estrato herbáceo. Restinga da Princesa, ilha de Algodal, Maracanã, Pará.

Em cada formação foram efetuados dois inventários fitossociológicos, um em abril, no período de maior intensidade pluviométrica (janeiro a junho) e outro em novembro, no período de menor intensidade pluviométrica (julho a dezembro). A linha de base foi lançada no mesmo local em ambos períodos, porém as parcelas não foram as mesmas, em cada período foram sorteados 5 pontos diferentes, com ajuda da tabela de números aleatórios.

Para a vegetação herbácea, a partir dos dados obtidos no campo, foram calculados as dominância absoluta (DoA) e relativa (DoR), frequências absoluta (FA) e relativa (FR) e o valor de Importância (VI) conforme fórmulas propostas por BROWER & ZAR (1984).

O parâmetro densidade não foi calculado em virtude da existência de plantas de hábito estolonífero, rizomatoso ou que se organizam em touceiras, situação esta que impossibilita a individualização e contagem dos espécimes.

DOMINÂNCIA

A dominância expressa a ocupação do ambiente pelos indivíduos de uma espécie. Vários parâmetros podem ser considerados para obtenção da dominância: área basal, cobertura, biomassa ou volume. Na vegetação herbácea foi utilizada a cobertura percentual das espécies, pela facilidade de visualizar a projeção vertical das partes aéreas destas plantas no solo.

Dominância Absoluta (DoA)

Indica a proporção do terreno ocupado pela projeção vertical das partes aéreas da planta sobre o solo, sendo obtida através da fórmula.

$$\text{DoA} = C \cdot U / A$$

Onde: C é a área porcentual total coberta por uma espécie i.

A é a área total amostrada (m²).

Dominância Relativa (DoR)

Expressa, em porcentagem, a relação entre a dominância absoluta de uma determinada espécie e o total das dominâncias absolutas de todas as espécies, sendo calculada através da equação:

$$\text{DoR} = \text{DoA} / \sum \text{DoA} \times 100$$

onde : DoA é a dominância absoluta de uma espécie i

\sum DoA é o somatório da dominância absoluta de todas as espécies.

FREQUÊNCIA

É a probabilidade de encontrar-se uma dada espécie em uma unidade amostral

Frequência Absoluta (FA)

Indica em porcentagem, a relação entre o número de parcelas onde ocorreu determinada espécie e o número total de parcelas amostradas, sendo obtida através da fórmula.

$$FA = N_{pi} / N_p \times 100$$

onde: N_{pi} é o número de unidades amostrais que contém uma espécie i .

N_p é o número total de unidades amostrais.

Frequência Relativa (FR)

Expressa, em porcentagem, a relação entre a frequência absoluta de uma determinada espécie e a soma das frequências absolutas de todas as espécies, sendo calculada através da equação:

$$FR = FA_i / \sum FA \times 100$$

onde: FA_i é a frequência absoluta de uma espécie i

$\sum FA$ é o total das frequências absolutas de todas as espécies

Valor de Importância (VI)

O resultado da soma dos valores relativos de densidade, frequência e dominância de uma determinada espécie, fornece o valor de importância da mesma. Neste trabalho como não foram obtidos para a vegetação herbácea, valores de densidade, assim, considerou-se como VI apenas as somas da frequência e dominância relativa, segundo a fórmula:

$$VI = DoRi + FRi$$

2.3.10.2. Vegetação Arbóreo-arbustiva

Para análise da vegetação das formações com estrato arbóreo-arbustivo, mata e moitas da formação arbustiva aberta, foi utilizado o métodos das parcelas segundo MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG (1974).

Moitas (ilhas de vegetação lenhosa)

Considerou-se moita, um conjunto de indivíduos de espécies arbóreo-arbustivas, isoladas de outros grupos semelhantes por um estrato herbáceo ou destituído de vegetação.

Nas moitas, em uma área de 50 X 100 m, com o lado maior, paralelo à linha de praia, instalou-se 50 parcelas de 10 x 10 m.

Em cada parcela foram amostrados todos os indivíduos arbóreos vivos, com perímetro do caule a 1,30 m de altura do solo, igual ou

superior a 5 cm (1,6 cm de diâmetro), de modo que fossem incluídos indivíduos pertencentes às espécies exclusivas do sub-bosque, acrescidos de espécimes jovens dos estratos superiores. Incluíram-se as palmeiras com altura do estipe igual ou superior a 2 m, a partir do ponto de inserção das duas folhas.

Estabeleceu-se o critério de inclusão dos indivíduos em cada unidade amostral, considerando-se somente as árvores que tivessem a base do caule nas linhas à direita e superior da unidade amostral, como incluídas naquela unidade.

Foi anotado o nome das espécies e os indivíduos tiveram mensurados a altura total e o perímetro do caule a 1,30 m de altura do solo. Para medição do perímetro utilizou-se fita métrica de 1,50 m de comprimento e/ou trena de 10 m de comprimento. A altura foi tomada com auxílio de uma vara de 5 m com marcações de 0,50 a 0,50 m. Quando os indivíduos possuíam outras ramificações, além do tronco principal, tiveram todos os perímetros igual ou maior que 5 cm, medidos igualmente a 1,30 m do solo, de modo a calcular a área basal.

No caso de árvores inclinadas, mediu-se o perímetro a 1,30 m do solo e a altura foi obtida através da projeção da copa perpendicular ao solo.

A partir dos dados obtidos no campo, foram calculadas, através do FITOPAC, as densidades absoluta (DA) e relativa (DR), dominância absoluta (DoA) e relativa (DoR), freqüências absoluta (FA) e relativa (FR) e os valores de importância (VI) e de cobertura (VC).

Mata

Na mata em uma área de 20 X 100 m, instalou-se 10 unidades amostrais de 5 X 10 m (parcelas). O lado de 100 m, paralelo à linha de praia, foi tomado como linha de base e perpendicular a ela, após os primeiros 5 m, para evitar o efeito de bordadura, foram lançados a partir de 10 m e de 20 em 20 m, cinco linhas de 20 m, divididas cada uma em 2 parcelas de 10 m, estabelecidas uma do lado esquerdo e a outra do lado direito. (FIGURA 8).

Em cada parcela foi anotado o nome das espécies de todos os indivíduos arbóreos vivos, com perímetro do caule a 1,30 m de altura do solo, igual ou superior a 5 cm (1,6 cm de diâmetro), de modo que fossem amostrados todos os indivíduos pertencentes às espécies exclusivas do sub-bosque, acrescidos de espécimes jovens dos estratos superiores. Incluiu-se as palmeiras com altura do estipe igual ou superior a 2 m.

Estabeleceu-se o critério de inclusão dos indivíduos em cada unidade amostral, considerando-se somente as árvores que tivessem a base do caule nas linhas à direita e superior da unidade amostral, como incluídas naquela unidade amostral.

Os indivíduos tiveram mensurados o perímetro do caule a 1,30 m de altura do solo e a altura total. Para medição do perímetro utilizaram-se fita métrica e/ou trena de 10 m de comprimento. A altura foi tomada com auxílio de uma vara de 5 m com marcações de 0,50 a 0,50 m. Quando os indivíduos possuíam outras ramificações, além do tronco principal, tiveram todos os

perímetros igual ou maior que 5 cm, medidos igualmente a 1,30 m do solo, de modo a calcular a área basal de cada ramificação.

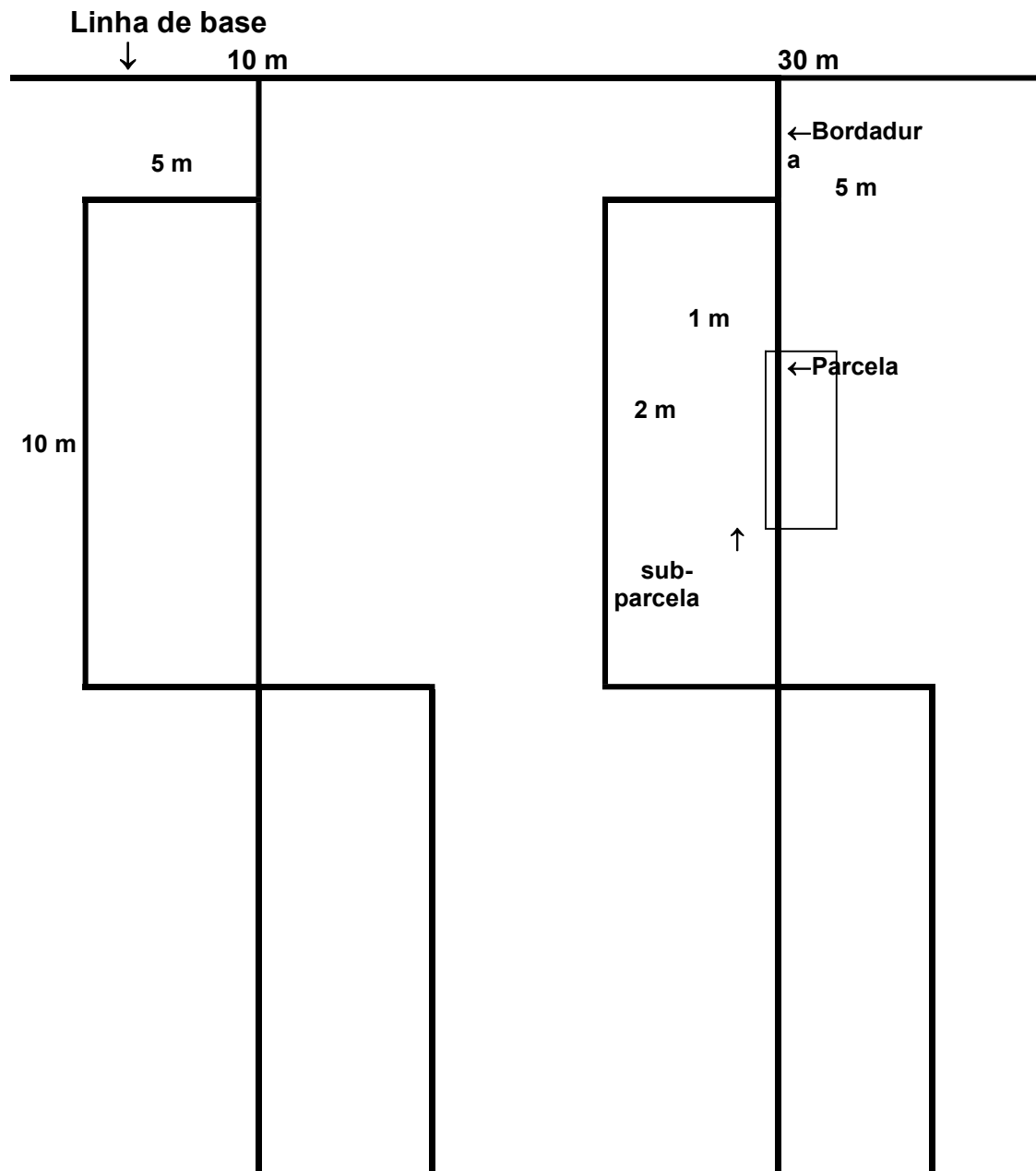


Figura 8: Distribuição das parcelas e sub-parcelas no método de parcelas aplicado na Mata de Myrtaceae. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará.

No caso de árvores inclinadas, mediu-se o perímetro a 1,30 m do solo e a altura foi obtida através da projeção da copa perpendicular ao solo.

A partir dos dados obtidos no campo, foram calculadas as densidades absoluta (DA) e relativa (DR), as dominância absoluta (DoA) e relativa (DoR), as freqüências absoluta (FA) e relativa (FR) e os valores de importância (VI) e de cobertura (VC), através do programa FITOPAC.

Dentro de cada parcela foi estabelecida uma sub-parcela de 1 X 2 m onde foram registradas a presença das espécies e contados todos os indivíduos com circunferência de tronco menor que 5 cm e altura total entre 0,20 e 1m.

A partir dos dados obtidos no campo, foram calculados as densidades absoluta (DA) e relativa (DR), freqüências absoluta (FA) e relativa (FR) (BROWER & ZAR, 1984).

DENSIDADE

Densidade Absoluta (DA)

A densidade absoluta indica o número de indivíduos de determinada espécie por unidade de área, sendo calculada pela formula:

$$DA = n_i \cdot 10.000/A$$

onde: n_i é o número de indivíduos da espécie i

A é a área amostrada em metros quadrados

10.000 é a área em m^2 de 1 hectare

Densidade Relativa (DR)

A densidade relativa expressa, em porcentagem, a relação do número total de indivíduos de uma espécie e o número total de indivíduos de todas as espécies presentes na amostragem total. Calcula-se a partir da fórmula:

$$DR = (n_i/N) \cdot 100$$

onde: n_i é o número de indivíduos da espécie i

N é o número total de indivíduos de todas as espécies

FREQÜÊNCIA

Frequência Absoluta (FA)

A frequência absoluta indica em porcentagem, a relação entre o número de parcelas onde ocorrem uma determinada espécie e o número total de parcelas amostradas, sendo obtida a partir da equação:

$$FA = (N_{pi}/N_p) \cdot 100$$

onde: N_{pi} é o número de parcelas onde ocorre a espécie i

N_p é o número total de parcelas amostradas

Frequência Relativa (FR)

A frequência relativa expressa em porcentagem, a relação entre a Frequência absoluta de uma determinada espécie e a soma das Frequências absolutas de todas as espécies, sendo calculada pela fórmula:

$$FR = (FA_i / \sum FA) \cdot 100$$

onde: (FA_i) é a frequência absoluta de uma determinada espécie i

$\sum FA$ é a soma das frequências absolutas de todas as espécies

DOMINÂNCIA

A dominância foi analisada através da área do caule a 1,30 m de altura do solo, pela facilidade oferecida para a medida, no campo, do perímetro ou diâmetro e por ser frequentemente utilizada para expressar a dominância de árvores em florestas. Assim calculada, a dominância absoluta expressa a área dos caules dos indivíduos de uma determinada espécie em uma unidade de área (geralmente 1 ha)

O programa FITOPAC calculou, a área basal (AB) ou a área da secção transversal do tronco, a partir da medida de seu diâmetro único ou, no caso de indivíduos com várias ramificações, a partir da medida de um único diâmetro equivalente, utilizando a fórmula:

$$AB = D^2 \cdot \pi / 4$$

onde: AB é a área basal

D é o diâmetro do tronco de cada indivíduo, medido a 1,30 m do solo

Dominância Absoluta (DoA)

A dominância absoluta é expressa pela fórmula:

$$DoA = AB_i \cdot 10.000/A$$

onde: AB_i é a área basal total de cada espécie

A é a área total amostrada

Dominância Relativa ((DoR)

A dominância relativa de cada espécie amostrada é calculada pela seguinte fórmula:

$$DoR = (AB_i / \sum AB) \cdot 100$$

onde: AB_i é a área basal de cada espécie, isto é, a soma

das áreas basais de todos os indivíduos pertencentes a espécie i

$\sum AB$ é a soma das áreas basais de todos os indivíduos amostrados.

Valor de importância (VI)

Foi obtido através da soma dos valores relativos de densidade, frequência e dominância de cada espécie.

$$VI = DRi + FRi + DoRi$$

O valor de importância (VI), neste trabalho, foi utilizado para ordenar as espécies e famílias nas tabelas apresentadas.

Valor de Cobertura (VC)

Foi obtido através da soma dos valores relativos de densidade e de dominância de cada espécie.

$$VC = DRi + DoRi$$

Segundo CAVASSAN *et al.* (1984), o VC dá pesos iguais para os valores de biomassa e do número de indivíduos de uma população diferindo do VI, que superestima o número de indivíduos, já que considera também frequência nos cálculos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.

3.1. LENÇOL FREÁTICO

Na FIGURA 9, encontram-se demonstradas as distâncias do lençol freático à superfície do solo das formações com estrato herbáceo, medida mensalmente de novembro de 1994 a outubro de 1995. O lençol freático se manteve mais próximo da superfície do solo ou aflorou nos meses de fevereiro a maio, chegando a uma altura de 0,60 m acima deste na formação brejo herbáceo. Na formação psamófila reptante, foi onde se apresentou mais profundo, em outubro e novembro esteve a 4,80 m abaixo do nível do solo. Segundo CARMO & LACERDA (1984) o nível do lençol freático varia com as estações do ano, relevo e cobertura vegetal.

O brejo herbáceo e o campo entre dunas foram as formações nas quais se registrou o afloramento do lençol freático. No brejo herbáceo ele começou a aflorar a partir do mês de janeiro e permaneceu acima da superfície até julho, atingindo a cota máxima em março e abril, os meses de valores máximos de precipitação, cerca de 650 mm ao mês (SANTOS *et al.*, 1991). Este comportamento, que acompanha as variações climáticas sofridas ao longo do ano, é considerado como típico dos brejos entre dunas costeiras (CHAPMAN, 1976; CARMO & LACERDA 1984).

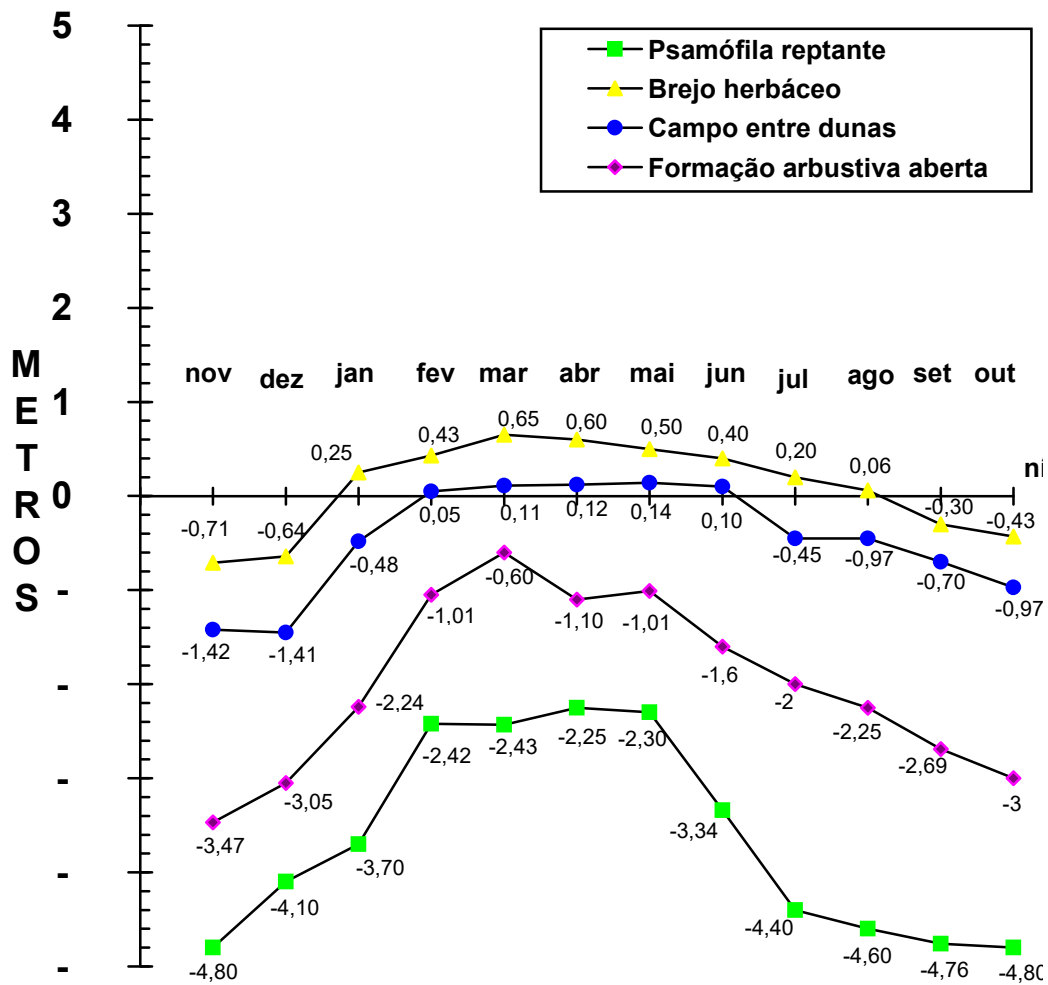


Figura 9: Nível do lençol freático, de novembro de 1994 a outubro de 1995, nas formações Psamófila Reptante, Brejo Herbáceo, Campo Entre Dunas e Formação Arbustiva Aberta. Cada ponto representa uma medição. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará. (0 = nível do solo).

Na formação arbustiva aberta, no ponto em que foram realizadas as medidas, o lençol freático não chegou a aflorar, porém ficou bem próximo da superfície do solo (cerca de 0,60 m) de março a maio, meses de maior volume de chuvas do período de maior intensidade pluviométrica (SANTOS *et al.*, 1991). No entanto, neste período, em determinados trechos onde há um nítido declive do terreno, ocorreu o afloramento do lençol freático e a formação de pequenos córregos os quais medram em direção às regiões mais baixas onde cresce vegetação característica de manguezal.

Em 1992, quando foram realizadas as amostragens fitossociológicas, o planeta estava sob a influência da Oscilação Meridional-Fenômeno El Niño. Este fenômeno provoca anomalias na circulação geral do globo terrestre (MOLION, 1987, apud SANTOS *et al.* 1991, p.72). Neste ano, considerado atípico, o período chuvoso apresentou-se com chuvas pouco intensas em relação ao demais anos. Áreas que sofrem inundações como o brejo herbáceo, em que a lâmina de água sobre a superfície do solo chega a atingir altura de 60 cm, apresentou coluna d'água de cerca de 10 cm, os lagos não transbordaram e em nenhum trecho da formação arbustiva aberta houve afloramento do lençol freático. Em 1994, período em que se estava medindo a altura do lençol freático e realizando coletas mensais de material botânico fértil, percebeu-se que as chuvas do período chuvoso estavam mais intensas do que na mesma época em 1992, espécies que não ocorriam na região de entre moitas da formação arbustiva aberta, passaram a ocorrer e aquelas que existiam no local aumentaram em quantidade, dando uma fisionomia diferente daquela verificada dois anos atrás. *Utricularia* L.,

representado por uma espécie, passou a apresentar três e numa quantidade de chamar atenção, *Burmannia capitata* (Walter ex Gmelin) Mart., que não foi registrada no primeiro ano, aparece também com destaque e *Rhynchospora barbata* (Vahl.) Kunth. passou a sobressair na fisionomia da vegetação.

Por falta de dados meteorológicos, não se pode precisar a diferença de intensidade de chuvas do período chuvoso nestes dois anos, apenas se têm informação da influência do fenômeno El Niño. SANTOS *et al.*(1991), referem-se a índices pluviométricos baixos (1.315,5 mm e 1.296,7 mm) em relação aos demais (2.759,3 mm e 2.815,2 mm), registrados nas estações de Salinópolis e de Primavera, respectivamente, em 1983, o qual se encontrava sobre a influência do Fenômeno El Niño. Acredita-se que a situação observada por SANTOS *et al.*(1991), tenha se repetido em 1992.

HENRIQUES *et al.* (1986) referem-se à presença do lençol freático na superfície do solo da Formação de Ericaceae de Carapebus (RJ), na estação das chuvas, ocasionado pela presença de uma camada impermeável no subsolo.

No local de estudo, até 1,5 m abaixo do nível do solo, não foi detectada camada impermeável na formação arbustiva aberta, porém PROST (1994) refere-se à presença de um “pisso” geral, arenoso e compacto, rico em ferro e matéria orgânica, que corresponde a um Bhs podzólico, que age como camada impermeável para o escoamento superficial e subsuperficial, muito freqüente nas dunas internas do Crispim-PA, onde se localiza a formação arbustiva aberta. SENNA & BASTOS (Comunicação Pessoal, 1995) também observaram esta camada, que em alguns pontos erodidos chega a ficar exposta, em formação semelhante na restinga de Maiandeuá-PA.

3.2. FORMAÇÕES VEGETAIS

Na restinga da Princesa foram identificadas diversas formações vegetais, algumas compostas por plantas predominantemente de porte herbáceo, como a psamófila reptante, o brejo herbáceo e o campo entre dunas; outras, por plantas de porte predominantemente arbóreo-arbustivo, como a mata e ainda, possuindo um estrato com plantas herbáceas e outro com plantas arbóreo-arbustivo agrupadas em moitas, como a formação arbustiva aberta.

Na FIGURA 10 encontram-se os perfis planialtimétricos de dois trechos da restinga da Princesa, os quais foram traçados perpendiculares à linha de costa, iniciando a partir da zona de praia e terminando no contato com o manguezal que a contorna. Ao longo deles, estão representadas as unidades geomorfológicas correlacionadas com as formações vegetais.

No sentido mar-continente têm-se a unidade denominada de praia, freqüentemente lavada pelo mar e sem vegetação (FIGURA 11). Em seguida, no campo de dunas, foram observadas uma zona de dunas móveis (FIGURA 12), destituída de vegetação; os primeiros cordões dunares, sobre o qual se instala a formação psamófila reptante; o reverso dos cordões dunares, onde fica o brejo herbáceo; um canal de maré, ao longo do qual se estabelece uma faixa de manguezal; as dunas externas e intermediárias com vegetação arbustiva; as dunas internas com vegetação arbórea e arbustiva e na região plana interdunar, o campo entre dunas. Nas dunas interiores, em planície arenosa, localizam-se a formação arbustiva aberta e a mata de Myrtaceae.

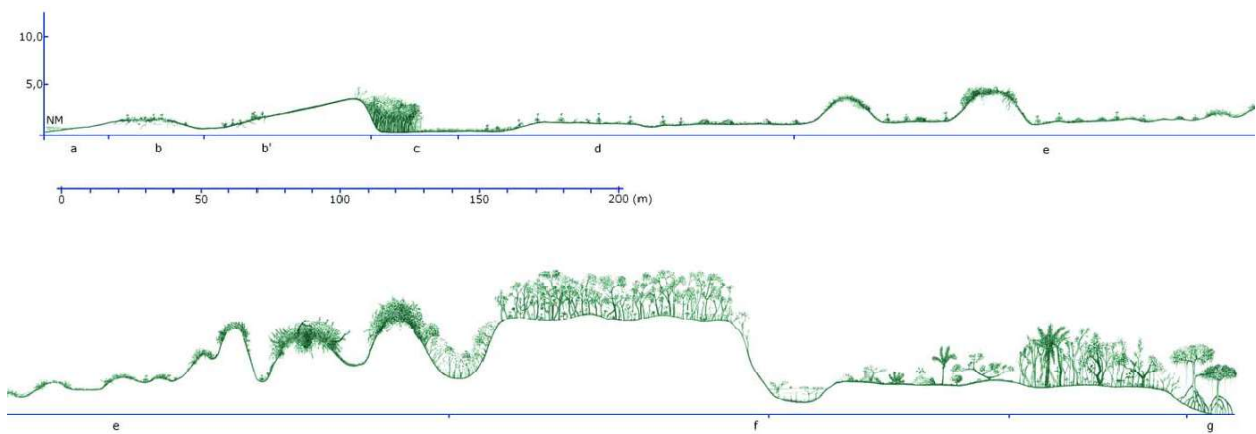


Figura 10: Perfis planialtimétricos, P₁ e P₂, relacionando as unidades geomorfológicas com a vegetação : A) Praia; B) Campo de Dunas; C) Planície Costeira Baixa; a) e c) sem vegetação; b) Psamófila Reptante; d) Faixa de Manguezal; e) Brejo Herbáceo; f) Vegetação Arbustiva de Dunas; g) Campo Entre Dunas; h) Formação Arbóreo-arbustiva de Dunas; i) Macrófitas Aquáticas; j) Formação Arbustiva Aberta; l) Mata de Myrtaceae; m) Manguezal. Restinga da Princesa, ilha de Algodão, Maracanã-Pará. O desenho da vegetação é esquemático.



Figura 11: Vista geral da praia da Princesa, estirâncio desprovido de vegetação. Restinga da Princesa, ilha de Algodão, Maracanã, Pará.

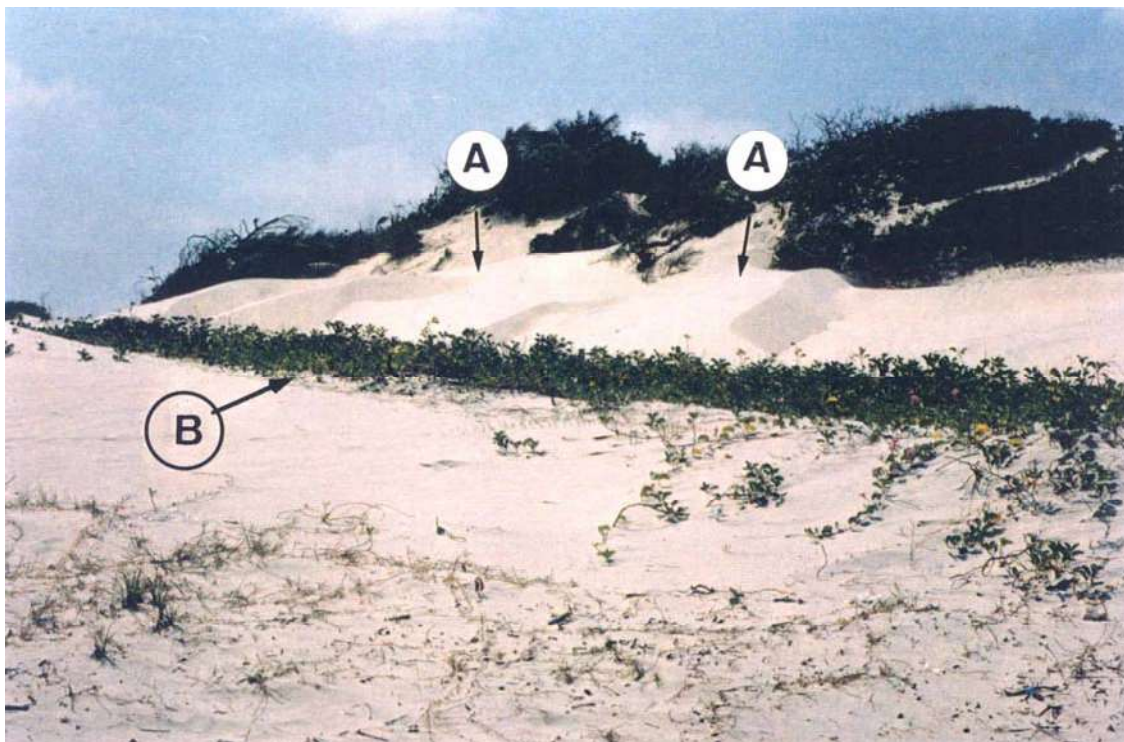


Figura 12: Campo de dunas, destacando a zona de Dunas Móveis (A), após a formação Psamófila Reptante (B). Restinga da Princesa, ilha de Algodal, Maracanã, Pará.

Depois da praia, a primeira formação encontrada é a psamófila reptante localizada acima do nível de maré alta (zona supramaré), sobre o primeiro cordão dunar, em área de areia móvel não lavada pelo mar, a não ser por ocasião de sizígia e de tempestades. É formada por espécies reptantes e estoloníferas, adaptadas a movimentação e deposição de areia.

No reverso dos cordões dunares encontra-se o brejo herbáceo, constituído de indivíduos herbáceos e arbustivos de pequeno porte, em média 50 cm de altura, distribuídos adensamente, com predominância de Cyperaceae e Gramineae. Esta formação permanece inundada durante dois a três meses, na época de maior intensidade pluviométrica (período chuvoso), quando o lençol freático aflora formando uma coluna d'água de até 60 cm de altura.

Um manguezal jovem, com altura média de 4 m, constituído apenas de *Laguncularia racemosa* Gaertn. e *Avicennia germinans* HBK. encontra-se no limite posterior do brejo herbáceo, ao longo de um canal de maré, paralelo à linha de praia atual, a cerca de 130 m desta, com maior alimentação hidrológica (maior aporte de água salgada) na época das marés de sizígia (março e setembro).

No campo de dunas (FIGURA 13), foram identificadas sobre as dunas formações vegetais com estrutura e composição florística diferentes daquelas encontradas entre elas.

A região plana interdunar apresenta uma formação campestre, o campo entre dunas, composta por vegetação herbácea.

A vegetação que ocorre sobre as dunas varia de acordo com a localização destas. Quanto mais se distanciam do mar, apresentam maior riqueza de espécies, e mais densa e de maior porte é a cobertura vegetal.



Figura 13: Vista geral do Campo de Dunas mostrando: as Dunas Móveis (a), o Brejo Herbáceo (b), os Lagos temporários (c), a região Entre Dunas (d), e as dunas fixas mais externas (e). Restinga da Princesa, ilha de Algodóal, Maracá, Pará.

As dunas externas (as mais próximas do mar) são, em geral, baixas, variando de 1-3 m de altura, arredondadas e com cobertura quase que exclusiva de *Chrysobalanus icaco* L. (FIGURA 14: A, B).

As dunas intermediárias, possuem na base uma cobertura herbácea composta de Gramineae, Polygalaceae, Euphorbiaceae, Gentianaceae, etc., que vão sendo substituídas por espécies arbóreas, arbustivas e cipós, em direção à crista. Nestas dunas é comum a presença das espécies *Chrysobalanus icaco* L., *Clusia grandiflora* Splitg., *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth., *Guettarda angelica* Mart., *Anacardium occidentale* L., *Tapirira guianensis* Aubl., *Matayba discolor* (Spreng.) Radlk, *Cocoloba latifolia* Lam. e, muito raramente, da Cactaceae *Cereus* sp.(FIGURA 15).

As dunas interiores, perfeitamente estabilizadas, apresentam-se com vegetação exuberante e diversificada, mata de altura média de 5 m, apresentando espécies como *Matayba discolor* (Spreng.) Radlk., *Anacardium occidentale* L., *Tapirira guianensis* Aubl., *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth., *Himatanthus articulata* (Vahl.) Wood., *Protium heptaphyllum* (Aubl.) March., *Andira retusa* (Lam.) H.B.K., *Franchetella lateriflora* (Benth.) Radlk., *Clusia grandiflora* Splitg, entre outras. (FIGURA 16).

Localizados entre as dunas encontram-se lagos permanentes (FIGURA 17: A, B) e lagos temporários, zonas inundadas ou inundáveis, variando em tamanho, em contato direto ou não com o mar, constituindo-se em unidades perenes ou intermitentes. Apresentam uma flora constituída por macrófitas aquáticas, entre as quais destaca-se a *Nymphaea gardneriana* Planch.

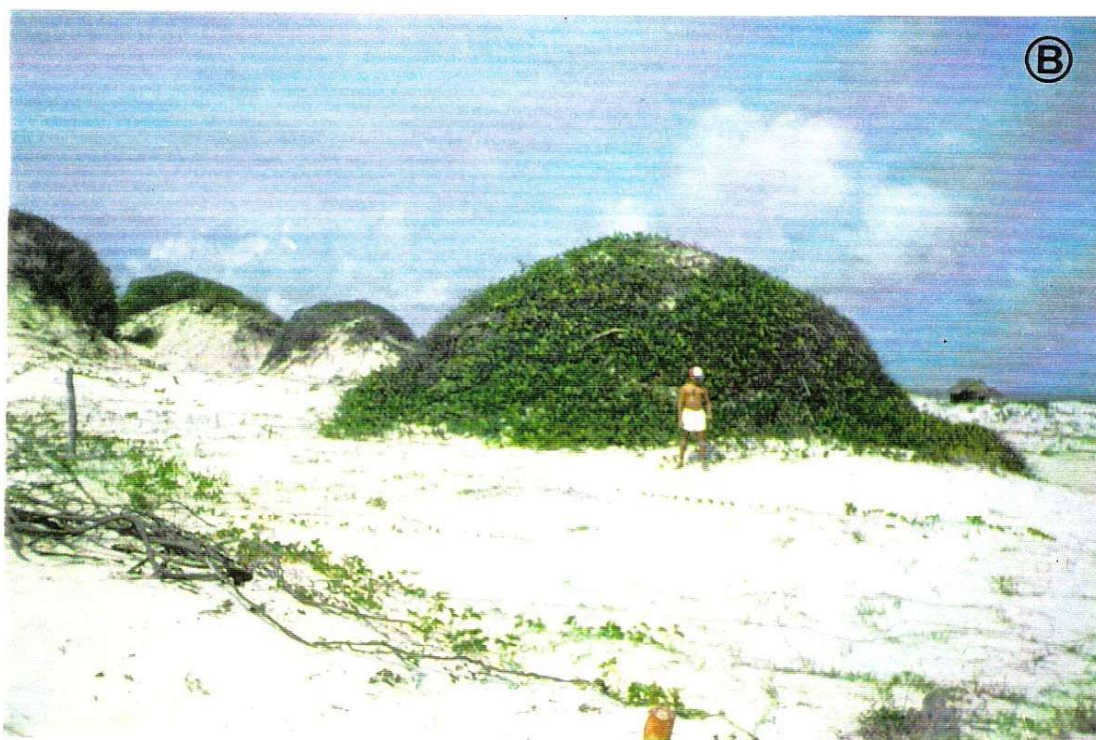


Figura 14: Campo de dunas: A) aspecto geral das dunas externas. B) detalhe de uma duna mostrando o formato arredondado e a cobertura de *Chrysobalanus icaco* L. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará.



Figura 15: Dunas intermediárias: detalhe mostrando a cobertura vegetal diversificada. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará.

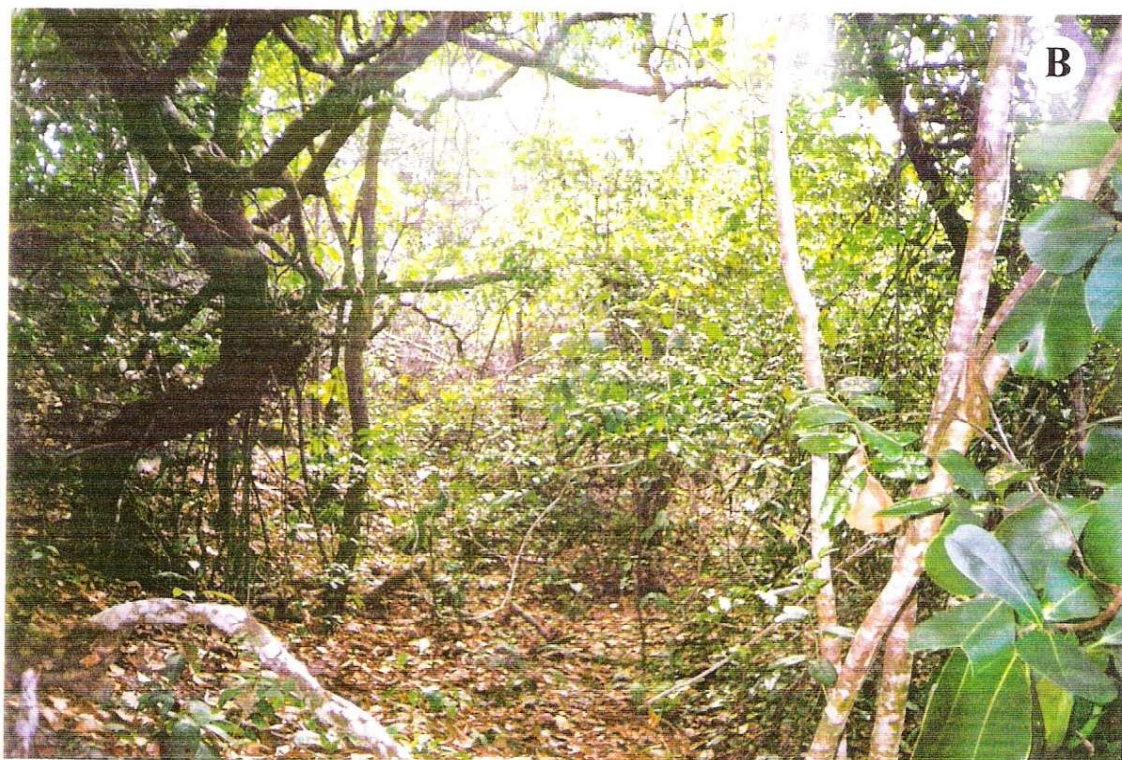


Figura 16: Dunas interiores: A) aspecto mostrando a cobertura arbóreo-arbustiva, mata de cerca de 5 m de altura. B) detalhe do interior da mata. Restinga da Princesa, ilha de Algodóal, Maracanã, Pará.



Figura 17: Lago permanente: A) aspecto no período seco, com pequeno volume d'água B) aspecto no período chuvoso, mostrando o aumento do volume d'água alcançando a copa das árvores (a) e seu transbordamento para áreas adjacentes (b). Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará.

Nas dunas interiores do campo de dunas, localizada em região plana, encontra-se a formação arbustiva aberta, formada por um estrato herbáceo e outro arbóreo-arbustivo.

O estrato herbáceo, comumente denominado de região de entre moitas, é denso, e dominado por indivíduos das famílias Gramineae e Cyperaceae. Os indivíduos arbóreo-arbustivos encontram-se organizados em ilhas de vegetação (moitas), distribuídas esparsamente.

Após a formação arbustiva aberta, também em região plana, situa-se a mata de Myrtaceae, composta de árvores e arbustos, com altura média de 4 m, cujos indivíduos possuem, em geral, troncos finos e copas pouco densas, permitindo intensa penetração de luz. Myrtaceae possui presença marcante nesta formação com o maior número de espécies e a maior quantidade de indivíduos, característica essa, que dá o nome a formação.

3.2.1. Formação Psamófila Reptante

3.2.1.1. Descrição da Vegetação

A formação psamófila reptante da restinga da Princesa localiza-se após a zona de estirâncio, acima do nível médio de maré alta, sobre o primeiro cordão dunar, em areia móvel, não lavada pelo mar a não ser eventualmente por ocasião de marés altas ou de tempestade. É formada por *Ipomoea pes-caprae* (L.) Sweet., de hábito estolonífero e *Paspalum vaginatum* Sw. rizomatosa e por outras espécies menos frequentes, resistentes ao acúmulo de areia, constante exposição ao vento e altas temperaturas (FIGURA 18: A,B).

Alguns autores como HENRIQUES *et al.* (1986) e PEREIRA *et al.* (1992) têm tratado a vegetação junto a linha de praia como pertencentes às comunidades halófila e psamófila, outros têm agrupado estas formações denominando-as de vegetação halófila-psamófila como THOMAZ & MONTEIRO (1992) que propõem o termo halófila-psamófila, no intuito de englobar esses dois tipos de formação por acharem que elas possuem relações ecológicas estreitas, sendo que indivíduos halófitos podem ser classificados como psamófitos e muitos destes possuem características halofíticas. Neste trabalho considerou-se apenas o termo psamófila reptante, mesmo porque neste local não ocorre a formação halófila.

Devido a constante deposição de areia durante períodos de ventos fortes, a vegetação psamófila reptante apresenta grande importância na formação das dunas costeiras. As espécies são em geral rizomatosas ou estoloníferas com crescimento rápido e grande capacidade de regeneração,

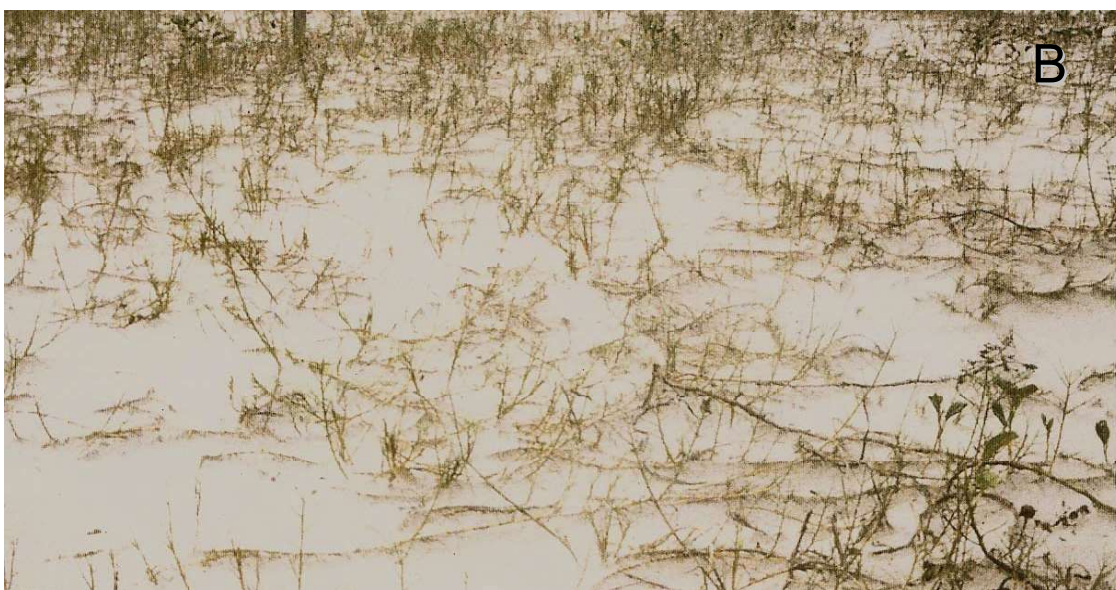


Figura 18: Formação Psamófila Reptante: A) aspecto do período chuvoso, mostrando a predominância de *Ipomoea pes-caprae* (L.) Sweet.(a). B) aspecto do período seco, mostrando o aumento de dominância de *Paspalum vaginatum* Sw.(b). Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará.

adaptações vantajosas ao contínuo soterramento pela areia transportada pelo vento (HUECK, 1955) e conseqüente fixação das dunas.

3.2.1.2. Florística

Na TABELA 1 estão contidos os taxa coletados na área amostrada e aqueles observados fora desta, de acordo com o período de ocorrência, chuvoso ou seco, organizados por ordem alfabética de família. Ela mostra que as famílias estão representadas por apenas uma espécie, com exceção de Gramineae que apresenta duas. Nos estudos de THOMAZ & MONTEIRO (1993a) realizados no Estado do Espírito Santo, esta família também foi a mais representativa, com cinco espécies. As demais apresentaram-se com no máximo três.

O número de espécies dessa formação é pequeno, apenas seis, se comparada com as listagens de espécies de outras formações semelhantes do litoral brasileiro fornecidas por LIMA (1951, 1960) para Recife; OLIVEIRA-FILHO (1993) para Paraíba; PINTO *et al.* (1984) para Bahia; THOMAZ (1991), PEREIRA *et al.* (1992) e THOMAZ & MONTEIRO (1993 a,b) para o Espírito Santo; e PFADENHAUER (1978), CORDAZZO (1985) e WAECHTER (1990) para o Rio Grande do Sul.

Para HENRIQUES *et al.* (1984) esta pobreza de espécies reflete um habitat de difícil colonização pelas plantas.

SOARES (1984) concluiu que a ação do vento é o fator que ocasiona a seleção e o desenvolvimento da vegetação herbácea nesta unidade geomorfológica.

Tabela 1: Listagem das espécies da formação Psamófila Reptante de acordo com o período do ano em que ocorreram, período chuvoso (PCh) e período seco (PSe). Restinga da Princesa, ilha de Algodal, Maracanã, Pará.

FAMÍLIAS ESPÉCIES	AMOSTRADAS		OBSERVADAS	
	PCh	PSe	PCh	PSe
1. Aizoaceae				
1. <i>Sesuvium portulacastrum</i> L.	-	x	-	-
2. Convolvulaceae				
2. <i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) Sweet	x	x	-	-
3. Cyperaceae				
3. <i>Cyperus ligularis</i> L.	-	-	x	x
4. Gramineae (=Poaceae)				
4. <i>Paspalum vaginatum</i> Sw.	x	x	-	-
5. <i>Sporobolus virginicus</i> L.	-	-	x	-
5. Leguminosae-Faboideae (=Fabaceae)				
6. <i>Vigna luteola</i> (Jacq.) Benth.	x	-	-	-

CORDAZZO (1987) atribui o baixo percentual de espécies nas dunas primárias e secundárias à ação da salsugem e a movimentação da areia.

Para VALK (1974), além da salsugem, é a grande movimentação de areia que atua de forma seletiva nestes locais, quando durante períodos de ventos fortes, soterra ou arranca propágulos e plantas pequenas ocasionando uma baixa diversidade específica.

Para BRESOLIN (1979) numerosos fatores ocorrem para dificultar o estabelecimento das espécies nas areias litorâneas: 1º) pobreza extrema da areia quartzosa em substâncias nutritivas; 2º) a grande permeabilidade quanto à água; 3º) a porcentagem de sal marítimo immobilizando grande parte da água infiltrada; 4º) o calor intenso do sol, fazendo evaporar a umidade das camadas superficiais do solo; 5º) a violência do vento, volatilizando a água e torturando as partes aéreas das plantas; 6º) a mobilidade das dunas soterrando sucessivamente os parques vegetais que nelas tentam se fixar.

Pelo observado em campo, todos estes fatores, atuam na seleção e desenvolvimento da vegetação herbácea, havendo porém necessidade de pesquisas específicas que comprovem ou não estes fatos e o grau de intensidade com que eles agem.

Em quatro anos de observações foram registradas quatro espécies no período seco e cinco no chuvoso, destas, *Ipomoea pes-caprae* (L.) Sweet. e *Paspalum vaginatum* Sw. são comuns aos dois períodos, isto é, ocorrem durante todo o ano. *Vigna luteola* (Jacq.) Benth. e *Sesuvium portulacastrum* L. ocorreram na amostragem com pequena dominância e não se estabeleceram na área durante o tempo de observação. Os indivíduos de *Vigna luteola* (Jacq.)

Benth. sequer chegaram a atingir o estágio adulto, o que lhe confere ocorrência ocasional.

Cyperus ligularis L. e *Sporobolus virginicus* L. não ocorreram nas unidades amostrais, somente foram constatadas na área após o período de amostragem, a partir de janeiro de 1994, durante a estação chuvosa, em depressões úmidas, quando no trecho próximo às dunas a grande intensidade das chuvas provocou modificação no relevo. Uma destas observações corrobora com as afirmações de UNGAR (1982), de que *Sporobolus virginicus* L. permanece dormente em locais com baixo potencial hídrico, voltando a germinar quando retomam as condições favoráveis.

Ipomoea pes-caprae (L.) Sweet. é uma espécie cosmopolita (ARAÚJO & LACERDA, 1987) com ocorrência no Brasil, de Norte a Sul. BRAGA (1979) e SANTOS & ROSÁRIO (1988) a citam para o litoral do Nordeste do Estado do Pará, OLIVEIRA-FILHO (1993) reporta-se a ela como uma, das duas dominantes ecológicas da restinga da Paraíba, habitando próximo à praia; LIMA (1960) como a predominante ao sul de Puiraju, em Pernambuco e SILVA (1972) como uma das componentes de associações próximas ao mar, das praias de Maceió-Al.

Segundo THOMAZ (1991), PEREIRA *et al.* (1992) e THOMAZ & MONTEIRO (1993 a,b), *Ipomoea pes-caprae* (L.) Sweet., ocorre em vários trechos do litoral capixaba, apresentando-se dominante em alguns deles ou entre as 10 espécies de maior cobertura. Embora *Ipomoea pes-caprae* (L.) Sweet., ocorra no Rio de Janeiro (ARAÚJO & HENRIQUES, 1984; HAY *et al.*, 1981

e ARAÚJO, 1992), não está incluída entre as 13 espécies analisadas por HENRIQUES *et al.* (1984) na Barra de Maricá, porém foi amostrada neste mesmo local por SILVA & OLIVEIRA (1989) na comunidade de halófilas, em área sujeita a ação das marés e por HAY *et al.* (1981) na vegetação de antedunas.

Ipomoea pes-caprae (L.) Sweet. provém do norte do Brasil e desaparece nas alturas das ilhas de Santa Catarina, não tendo sido encontrada mais para o sul (REITZ, 1961). CORDAZZO (1985) comentando sobre as espécies que ocorrem na parte frontal das dunas costeiras do litoral catarinense e que desaparecem no litoral sul rio grandense, refere-se a *Ipomoea pes-caprae* (L.) Sweet. como uma destas espécies. Segundo WAECHTER (1990) no Rio Grande do Sul, a conhecida "salsa da praia", restringe-se aparentemente às dunas secundárias do extremo norte, junto a praia Grande de Torres. Estes relatos confirmam a distribuição desta espécie do litoral do Pará ao Rio Grande do Sul., que segundo HAY *et al.* (1981) é condizente com a distribuição pan-tropical desta espécie.

Paspalum vaginatum Sw. que é citada para Pernambuco (LIMA,1960); Rio Grande do Norte (TRINDADE,1982); Rio de Janeiro (ARAÚJO & HENRIQUES, 1984; SILVA & OLIVEIRA ,1989); Santa Catarina (CORDAZZO & COSTA, 1989); e Rio Grande do Sul (PFADENHAUER, 1978; DANILEVICZ, 1989; WAECHTER, 1990); não ocorre na formação psamófila, do litoral do Espírito Santo, pois não se encontra entre as espécies amostradas por THOMAZ (1991) e THOMAZ & MONTEIRO (1993 a,b) em dez

trechos da mesma e nem nos três estudados por PEREIRA *et al.* (1992) naquele litoral.

Paspalum vaginatum Sw. é citada por TRINDADE (1982) como uma das espécies psamófitas que tem maior potencial fixador de dunas, em virtude de suas características morfológicas e de seu comportamento em relação ao modelado do terreno, à proximidade do mar, à salinidade e à ação dos ventos marinhos.

Vigna luteola (Jacq.) Benth. e *Sporobolus virginicus* L., também são espécies de ampla distribuição, citadas de Norte a sul do Brasil, a última, algumas vezes figura como característica da formação halófila (HAY *et al.* 1981 e WAECHTER, 1985).

Segundo HAY *et al.* (1981) a presença ou ausência de espécies é que dá a cada restinga sua composição florística característica, resultando na base que impede a sobreposição completa na similaridade florística.

3.2.1.3. Fitossociologia

Curva do Coletor

O pequeno número de espécies amostradas nesta formação (4), com ampla distribuição na área, favorece a uma tendência de estabilização da curva do coletor nos primeiros 10 m², chegando ao total de espécies amostradas em 39 m² no período chuvoso e 57 m² no seco como demonstra a FIGURA 19.

Parâmetros Fitossociológicos

As TABELAS 2 e 3, apresentam os parâmetros fitossociológicos obtidos para a formação psamófila reptante nos períodos chuvoso e seco, respectivamente, organizadas em ordem decrescente de valor de importância.

Em termos absolutos, as espécies *Ipomoea pes-caprae* (L.) Sweet. e *Paspalum vaginatum* Sw., apresentam diferenças marcantes de um período para o outro, tendo *Ipomoea pes-caprae* (L.) Sweet. maior cobertura no período chuvoso, sofrendo um decréscimo na ordem de 71,80% no período seco. Fato semelhante ocorre com *Paspalum vaginatum* Sw., porém numa escala menor, em torno de 24,11%. Estes resultados estão de acordo com as afirmações de ODUM (1960), de que, embora no verão ocorra a maior quantidade de radiação solar, as altas temperaturas superficiais na areia das dunas primárias junto com as condições secas do ambiente e o do lençol freático mais profundo são fatores que limitam o crescimento dos vegetais.

Ipomoea pes-caprae (L.) Sweet. e *Paspalum vaginatum* Sw. juntas, detém 99% do total de dominância relativa nos dois períodos. *Ipomoea pes-caprae* (L.) Sweet. alcançou valores acima de 60% nos dois períodos.

Ipomoea pes-caprae (L.) Sweet. no período chuvoso, ocorreu em 94% das unidades amostrais, e no período seco em 46%. *Paspalum vaginatum* Sw., no primeiro período, foi registrada em 58% das parcelas e no segundo em 31%. Ambas espécies diminuem a freqüência, do período chuvoso para o seco.

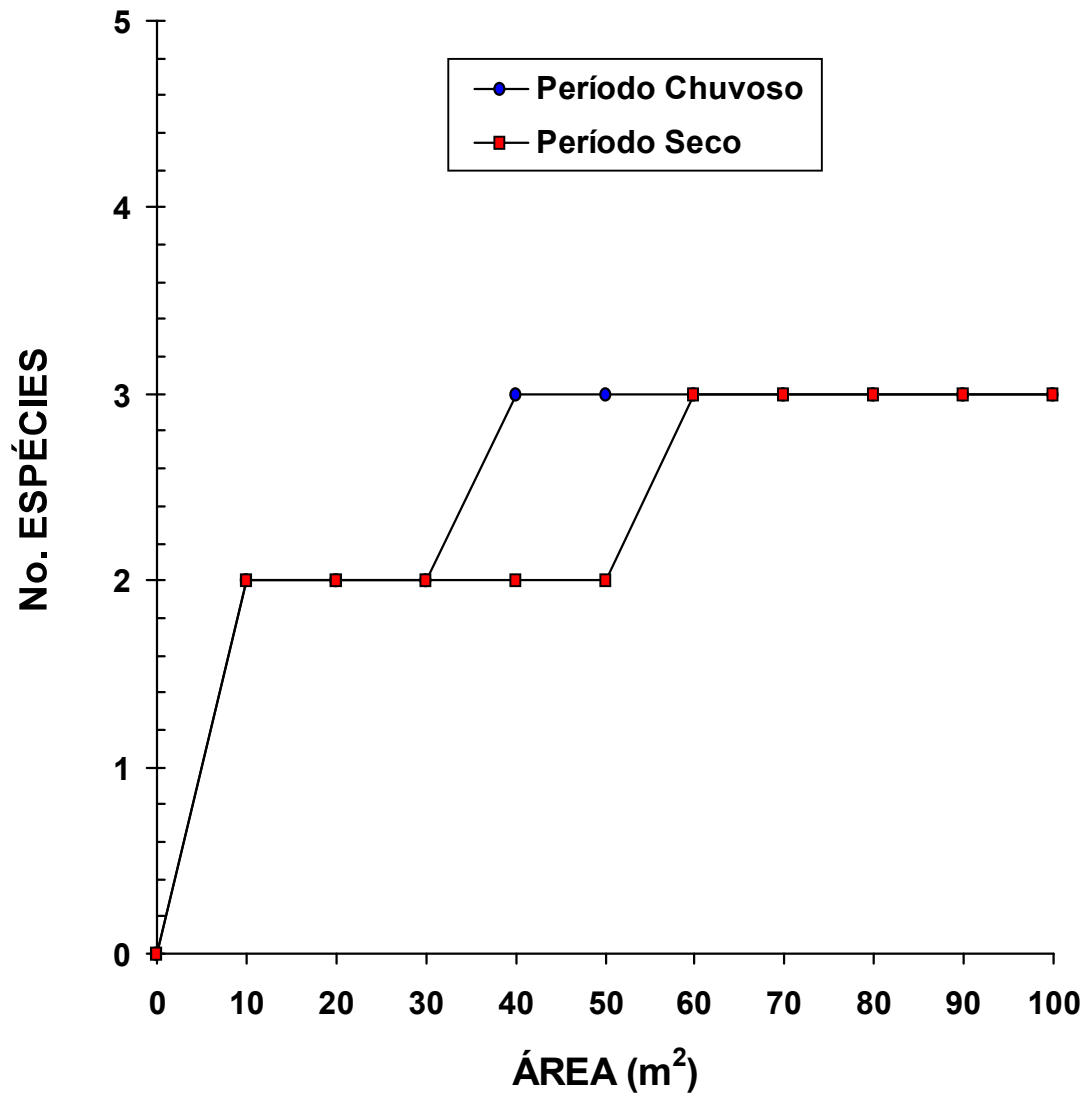


Figura 19: Curva do coletor em trecho da formação Psamófila Reptante, períodos chuvoso e seco. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará.

Tabela 2: Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas, no período chuvoso, na formação Psamófila Reptante. Restinga da Princesa, ilha de Algodóal-PA. C = cobertura vegetal total ($\Sigma\%$); DoA = dominância absoluta; DoR = dominância relativa (%); FA = frequência absoluta (%); FR = frequência relativa (%); VI = valor de importância. As espécies encontram-se organizadas em ordem decrescente de VI.

ESPÉCIE	C	DoA	DoR	FA	FR	VI	% VI
1. <i>Ipomoea pes-caprae</i>	1405	14,05	84,69	94	61,44	146,13	73,06
2. <i>Paspalum vaginatum</i>	253	2,53	15,25	58	37,91	53,16	26,58
3. <i>Vigna luteola</i>	1	0,01	0,06	1	0,65	0,71	0,35

Tabela 3: Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas, no período seco, na formação Psamófila Reptante. Restinga da Princesa, ilha de Algodóal-PA. C=cobertura vegetal total ($\Sigma\%$); DoA = dominância absoluta; DoR = dominância relativa (%); FA = frequência absoluta (%); FR = frequência relativa (%); VI = valor de importância. As espécies encontram-se organizadas em ordem decrescente de VI.

ESPÉCIE	C	DoA	DoR	FA	FR	VI	% VI
<i>Ipomoea pes-caprae</i>	340	3,40	63,3	46	58,9	122,	61,1
<i>Paspalum vaginatum</i>	192	1,92	35,7	31	39,7	75,5	37,7
<i>Sesuvium portulacastrum</i>	5	0,05	0,93	1	1,28	2,21	1,11

Ipomoea pes-caprae (L.) Sweet., a mais freqüente em ambos períodos, é também uma das mais freqüentes das formações similares a essa ao longo do litoral espírito-santense (THOMAZ & MONTEIRO, 1993 a,b).

Vigna luteola (Jacq.) Benth. e *Sesuvium portulacastrum* L. ocorreram em apenas uma parcela e com dominância baixa. No entanto, em outros locais do litoral paraense, como na restinga do Crispim, são freqüentes e abundantes (COSTA -NETO *et al.*, 1995), sendo a primeira para a formação psamófila reptante e a segunda para a halófila.

Na restinga da Princesa observou-se que, por ocasião de marés altas, indivíduos de *Sesuvium portulacastrum* L. são depositados ao longo da praia, porém não se estabelecem, devido a intensa ação da maré no local. Este é um dos fatores que justifica a presença ocasional destes poucos indivíduos na amostragem.

Em termos relativos, *Ipomoea pes-caprae* (L.) Sweet. apresenta maiores valores para dominância no período chuvoso, enquanto que em *Paspalum vaginatum* Sw., estes são maiores no seco.

No período seco, os indivíduos de *Ipomoea pes-caprae* (L.) Sweet. apresentam uma acentuada queda de folhas. Como há grande movimentação de areia neste período, os caules em grande parte áfilos, são facilmente soterrados, sendo um dos motivos da redução de sua dominância e freqüência. Mesmo com os decréscimos sofridos nestes valores, *Ipomoea pes-caprae* (L.) Sweet. é sobrepujante em ambos períodos. O fato de *Ipomoea pes-caprae* (L.) Sweet. ser dominante em relação a *Paspalum vaginatum* Sw. pode ser explicado pela diferença na forma biológica das mesmas, ou seja, a primeira apresenta uma área foliar muito maior que a segunda.

Tanto no período chuvoso quanto no seco *Ipomoea pes-caprae* (L.) Sweet apresentou a maior percentagem de VI, seguida de *Paspalum vaginatum* Sw. O VI da primeira sofreu um acréscimo de 19,49% do período seco para o chuvoso, e o da segunda 42,02% do chuvoso para o seco (FIGURA 20). Pouca representatividade apresentaram *Vigna luteola* (Jacq.) Benth. e *Sesuvium portulacastrum* L. (FIGURA 20).

Na FIGURA 21 estão representados os percentuais de detritos, áreas desnuda e com vegetação dessa formação nos dois períodos. A área desnuda é muito maior do que a vegetada em ambos ficando o solo sujeito a exposição solar por longo tempo. Este fato permite que apenas espécies que suportem grande luminosidade e intensidade de calor possam sobreviver.

As associações de vegetais da formação psamófila reptante diferem somente em termos de frequência e densidade relativa de suas espécies. A cobertura é em geral menor do que 20% (ARAÚJO, 1992), podendo alcançar valores de até 40% em outros trechos do litoral brasileiro (ORMOND, 1960).

A quantidade de detritos sofre um incremento no período seco, sendo constituído em sua maioria de talos e folhas secas. Situação semelhante foi observada para *Panicum racemosum* (Beauv.) Spreng., por COSTA *et al.* (1984) no Rio Grande do Sul, ao verificarem que nas dunas primárias, principalmente na primavera-verão, ocorre um fluxo rápido de crescimento e quedas de folhas e talos desta espécie, resultando na acumulação de detritos neste período.

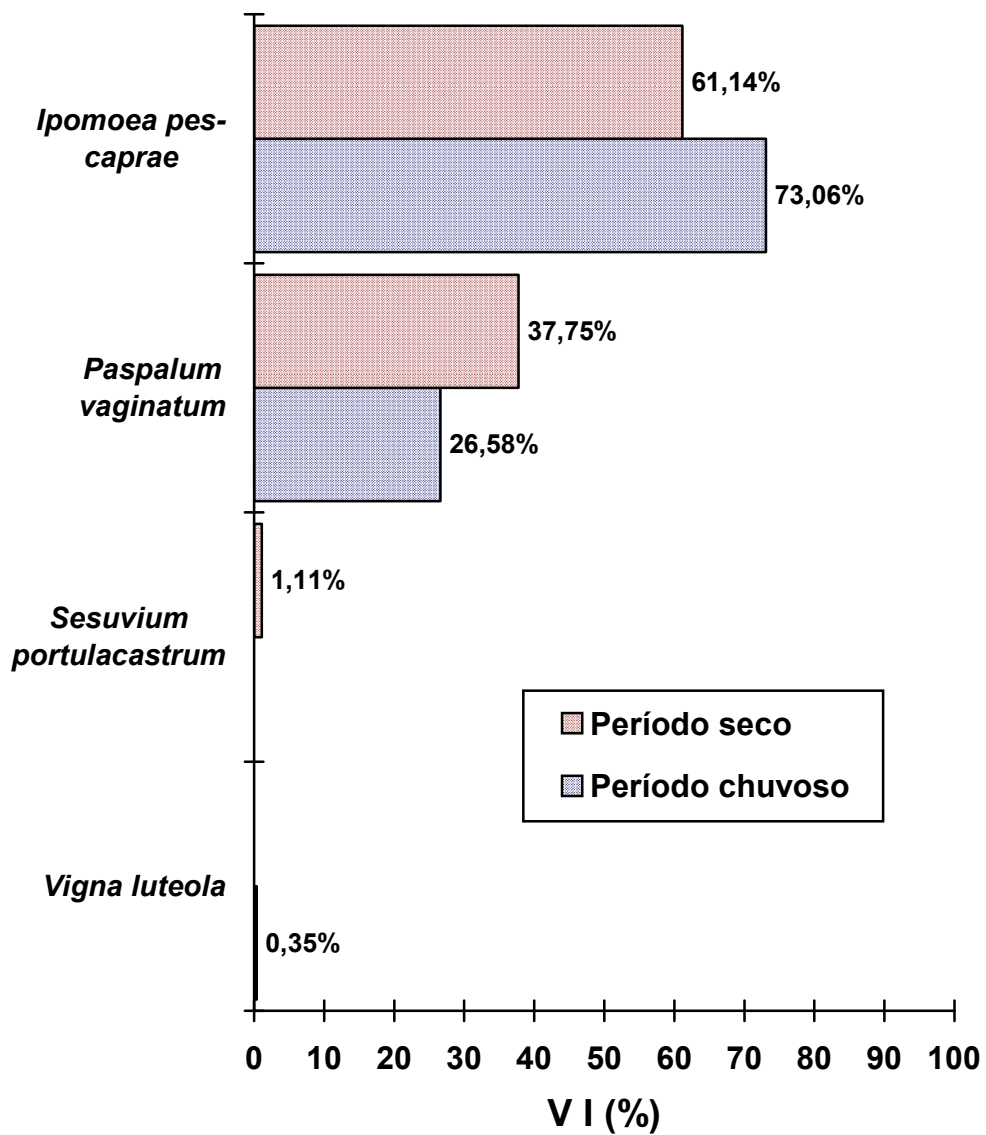


Figura 20: Principais espécies amostradas na formação Psamófila Reptante, períodos chuvoso e seco, de acordo com a porcentagem do valor de importância (VI). Restinga da Princesa, ilha de Algodoal, Maracanã, Pará.

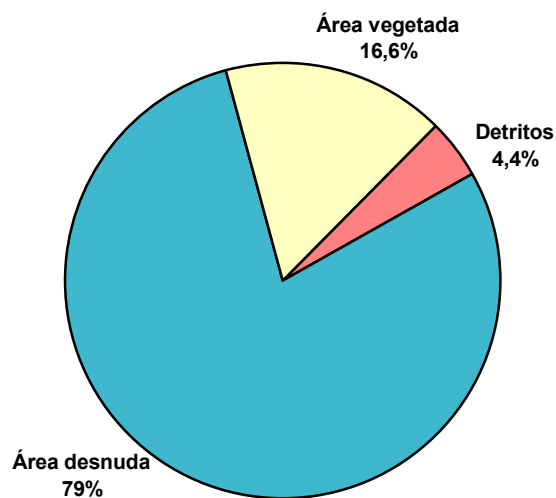
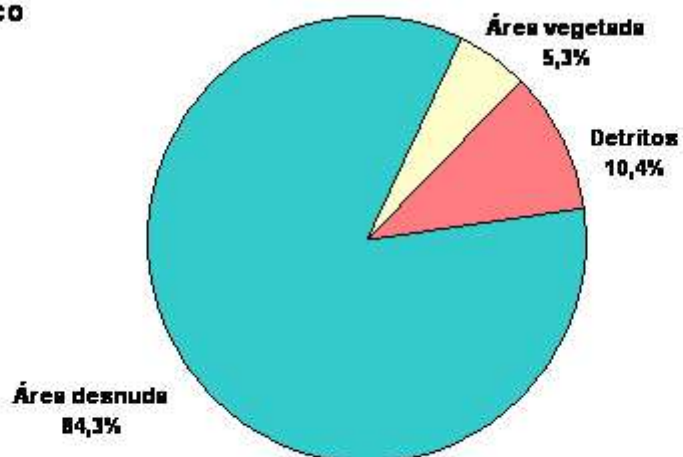
Período chuvoso**Período seco**

Figura 21: Percentual médio de cobertura de detritos, área desnuda e área vegetada nos períodos chuvoso e seco da formação Psamófila Reptante. Restinga da Princesa, ilha de Algodóal, Maracanã, Pará.

3.2.2. Formação Brejo Herbáceo

3.2.2.1. Descrição da Vegetação

A formação brejo herbáceo localiza-se no reverso do primeiro cordão dunar, paralelamente à linha de praia atual, cerca de 130 m desta, de direção E-W aproximadamente. Permanece inundada na época de maior intensidade pluviométrica, quando o lençol freático aflora. Caracteriza-se pela presença de indivíduos herbáceos e arbustivos de pequeno porte, em média com 50 cm de altura, distribuídos adensamente, com predominância de Cyperaceae e Gramineae. *Fimbristylis cymosa* R. Br., *Pycreus polystachyos* Rottb., *Eleocharis geniculata* (L.) Roem & Schult. e *Paspalum vaginatum* Sw. são as mais abundantes (FIGURA 22: A, B).

3.2.2.2. Florística

As definições atribuídas aos brejos das regiões costeiras são bastantes coincidentes. RANWELL (1972) define brejos costeiros como depressões periodicamente alagadas em épocas de maior precipitação, que constituem os habitats de maior complexidade ambiental e diversidade biológica dos ecossistemas de dunas. Geralmente de pouca profundidade, estes ambientes apresentam variações sazonais marcantes no nível de inundação, podendo secar durante certas épocas do ano (CHAPMAN, 1976).

ARAÚJO & HENRIQUES (1984) os define como depressões úmidas separando cordões paralelos, englobando uma gama de comunidades vegetais,

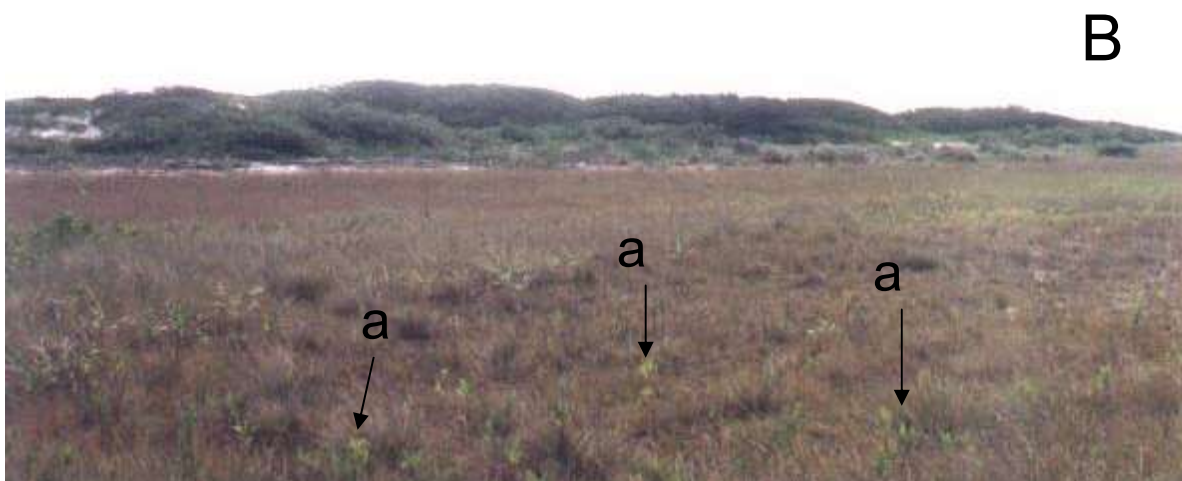


Figura 22: Formação Brejo Herbáceo: A) aspecto geral do período chuvoso após os meses de inundação; B) aspecto geral do período seco, em destaque indivíduos jovens de espécies típicas de manguezal (a). Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará.

desde as herbáceas nos trechos mais úmidos até as herbáceo-arbustivas nos mais secos, para as restingas do Rio de Janeiro. No primeiro predominam as Cyperaceae e Gramineae, no segundo ocorrem conspicuamente espécies de *Tibouchina* Aubl.

Para LACERDA *et al.* (1986) os brejos entre cordões arenosos são formações típicas das planícies quaternárias do litoral brasileiro, caracterizados por alagamento sazonal e ocupado por comunidades macrófitas emergentes dominadas por Cyperaceae e Gramineae.

CARMO & LACERDA (1984) concordam que os brejos de água doce sejam uma das feições características ocorrentes entre cordões arenosos litorâneos, originados pelo afloramento do lençol freático, pouco se conhecendo sobre seus principais fatores controladores e ecologia de seus componentes.

Para SÁ (1992), os limites do brejo herbáceo estão associados à variação do nível de água e sua disponibilidade no solo.

A formação em estudo, fica inundada durante um período do ano, em geral de janeiro a março, meses de valores máximos de chuva nesta região, quando a lâmina d'água chega a alcançar 65 cm acima do solo. Neste período por toda sua extensão, a única espécie que se observa no local é *Paspalum vaginatum* Sw., que se encontra com a parte aérea emergente sobre a lâmina d'água (FIGURA 23). Após a drenagem da água superficial, a partir de final de abril, apresenta uma flora diversificada, em sua maioria herbácea e bem mais rica que a do período seco. Segundo diversos autores (WILLIS *et al.*, 1959; RANWELL, 1972; PFADENHAUER, 1978; CORDAZZO, 1985; COSTA *et al.* 1988) a vegetação dessa formação se distribui sobre estes habitats formando um complexo



Figura 23: Formação Brejo Herbáceo: Aspecto do período de maior intensidade pluviométrica, durante a inundação, mostrando *Paspalum vaginatum* Sw. (↓) sobre a lâmina d'água. Restinga da Princesa, ilha de Algodal, Maracanã, Pará.

mosaico intimamente ligado à distância do lençol freático.

As espécies amostradas e observadas na formação brejo herbáceo estão apresentadas na TABELA 4. Nela observa-se que o número de espécies é maior no período chuvoso e que, das 60 espécies coletadas, apenas 19 (31,66%) foram encontradas fora da unidade amostral.

Os dois períodos apresentaram 41 espécies em comum, 19 do período chuvoso não ocorreram no seco. Este fato corrobora com as afirmações de RAJPUROHIT & SEN (1977) apud CORDAZZO & SEELIGER (1987, p. 323), de que as espécies anuais não se distribuem em locais mais secos, pois o déficit de água é a causa mais importante do insucesso na germinação de sementes e crescimento de novas plantas.

3.2.2.3. Fitossociologia

Curva do Coletor

A curva do coletor, FIGURA 24, se estabiliza, em ambos períodos, a partir de 80 m², quando 100% das espécies haviam sido amostradas. Entretanto em coletas aleatórias foram encontradas 19 espécies que não foram amostradas. Isto pode ser explicado pela inclusão de espécies de porte arbustivo na listagem, assim como, por no período chuvoso, a amostragem ter sido realizada em um mês muito próximo do período de inundação, havendo ainda no brejo, trechos alagados.

Tabela 4: Listagem das espécies observadas e amostradas na formação Brejo Herbáceo de acordo com o período do ano em que ocorreram, período chuvoso (PCh) e período seco (PSe). Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará.

FAMÍLIAS				
ESPÉCIES	AMOSTRADAS		OBSERVADAS	
	PCh	PSe	PCh	PSe
1. Alismataceae				
1. <i>Echinodorus tenellus</i> (Mart.) Buch.	-	-	x	-
2. Amaranthaceae				
2. <i>Iresine vermicularis</i> Moq.	x	x	-	-
3. Annonaceae				
* 3. <i>Annona glabra</i> L.	x	-	-	x
4. Apocynaceae				
4. <i>Rhabdadenia biflora</i> (Jacq.) M. Arg.	x	x	-	-
5. Asclepiadaceae				
5. <i>Funastrum clausum</i> (Jacq.) Schl.	-	-	x	x
6. Boraginaceae				
6. <i>Heliotropium polyphyllum</i> var. <i>blanchetii</i> DC. Rich.	x	-	-	x
7. Chrysobalanaceae				
* 7. <i>Chrysobalanus icaco</i> L.	x	x	-	-
8. Combretaceae				
* 8. <i>Conocarpus erectus</i> L.	x	x	-	-
* 9. <i>Laguncularia racemosa</i> Gaertn.	x	x	-	-
9. Compositae (=Asteraceae)				
10. <i>Ambrosia microcephala</i> DC.	-	-	x	-
11. <i>Eclipta alba</i> (L.) Hauk.	x	x	-	-
12. <i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC.	x	x	-	-
13. <i>Mikania congesta</i> DC.	-	-	x	-

* Espécies representadas por indivíduos em estágio juvenil ou de plântula

Cont. Tabela 4

	AMOSTRADAS		OBSERVADAS	
	PCh	PSe	PCh	PSe
10. Convolvulaceae				
14. <i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr.) Roem. & Schult.	-	-	x	x
15. <i>Ipomoea littoralis</i> (L.) Choisy	x	x	-	-
16. <i>Ipomoea pes-caprae</i> Rottb.	-	x	x	-
11. Cyperaceae				
17. <i>Cyperus compressus</i> L.	-	-	x	-
18. <i>Cyperus ligularis</i> L.	x	x	-	-
19. <i>Eleocharis geniculata</i> (L.) Roem & Schult.	x	x	-	-
20. <i>Fimbristylis annua</i> R & Sch.	-	-	x	-
21. <i>Fimbristylis cymosa</i> . R. Br.	x	x	-	-
22. <i>Fimbristylis spadicea</i> Vahl.	x	x	-	-
23. <i>Kyllinga pumila</i> Mich.	-	-	x	-
24. <i>Kyllinga rigida</i> Baldw.	x	x	-	-
25. <i>Pycnus polystachyos</i> Rottb.	x	x	-	-
26. <i>Rhynchospora riparia</i> (Nees) Boeck.	x	-	-	-
27. <i>Scleria lithosperma</i> (Swartz.) Nees	-	-	x	-
28. <i>Scleria macrogyne</i> Clarke	-	-	x	-
12. Euphorbiaceae				
29. <i>Chamaesyce thymifolia</i> (L.) Meissn..	x	x	-	-
30. <i>Phyllanthus niruri</i> L.	x	-	-	-
13. Gentianaceae				
31. <i>Schultesia stenophylla</i> Mart.	-	x	x	-
14. Gramineae (=Poaceae)				
32. <i>Axonopus capillaris</i> (Lam.) Chase	x	-	-	-
33. <i>Axonopus purpusii</i> (Mez) Chase	-	-	x	x
34. <i>Paspalum vaginatum</i> Sw.	x	x	-	-
35. <i>Reimarochloa acuta</i> (Fluegg.) Hitchc.	x	-	-	-
36. <i>Sporobolus virginicus</i> L.	-	x	x	-
15. Guttiferae (=Clusiaceae)				
* 37. <i>Clusia grandiflora</i> Spligz.	x	-	-	-

* Espécies representadas por indivíduos em estágio juvenil ou de plântula

Cont. Tabela 4

FAMÍLIAS	AMOSTRADAS		OBSERVADAS	
	PCh	PSe	PCh	PSe
16. Labiatae (=Lamiaceae)				
38. <i>Hyptis atrorubens</i> Poit.	x	-	-	x
17. Lauraceae				
39. <i>Cassytha americana</i> Nees.	-	-	x	x
18. Leguminosae-Mimosoideae (=Mimosaceae)				
40. <i>Entada polyphylla</i> Benth	-	-	x	x
Leguminosae-Caesalpiinoideae (=Caesalpiaceae)				
* 41. <i>Macrolobium</i> sp.	x	-	-	x
Leguminosae-Faboideae (=Fabaceae)				
42. <i>Aeschynomene brevipes</i> var. <i>uliginosa</i> Benth.	x	-	-	-
43. <i>Aeschynomene evenia</i> Wrigt. var. <i>evenia</i>	x	-	-	-
44. <i>Dalbergia ecastophylla</i> (L.) Taub.	-	-	x	x
45. <i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.	x	-	-	-
46. <i>Indigofera microcarpa</i> Desv.	-	-	x	x
47. <i>Machaerium lunatum</i> (L.f.) Ducke	x	-	-	x
* 48. <i>Muelleria frutescens</i> Standley	x	-	-	x
49. <i>Stylosanthes angustifolium</i> Vog.	x	-	-	x
50. <i>Stylosanthes gracilis</i> H.B.K.	-	-	x	x
51. <i>Vigna luteola</i> (Jacq.) Benth.	x	x	-	-
52. <i>Zornia diphylla</i> Pers.	-	-	x	x
19. Malvaceae				
* 53. <i>Hibiscus furcellatus</i> Desf.	x	x	-	-
20. Molluginaceae				
54. <i>Mollugo verticillata</i> L.	-	-	x	-
21. Onagraceae				
55. <i>Ludwigia hissopifolia</i> (G.Don.) Exell	x	x	-	-

* Espécies representadas por indivíduos em estágio juvenil ou de plântula

Cont. Tabela 4

ESPÉCIES	AMOSTRADAS		OBSERVADAS	
	PCh	PSe	PCh	PSe
22. Parkeriaceae				
56. <i>Ceratopteris pteroides</i> Underw.	x	-	-	-
23. Rhizophoraceae				
* 57. <i>Rhizophora mangle</i> L.	x	x	-	-
24. Rubiaceae				
58. <i>Borreria verticillata</i> (L.) Mey.	x	-	-	x
25. Scrophulariaceae				
59. <i>Herpestis</i> sp.	x	-	-	-
26. Verbenaceae				
* 60. <i>Avicennia germinans</i> (L.) Stearn.	x	x	-	-

* Espécies representadas por indivíduos em estágio juvenil ou de plântula

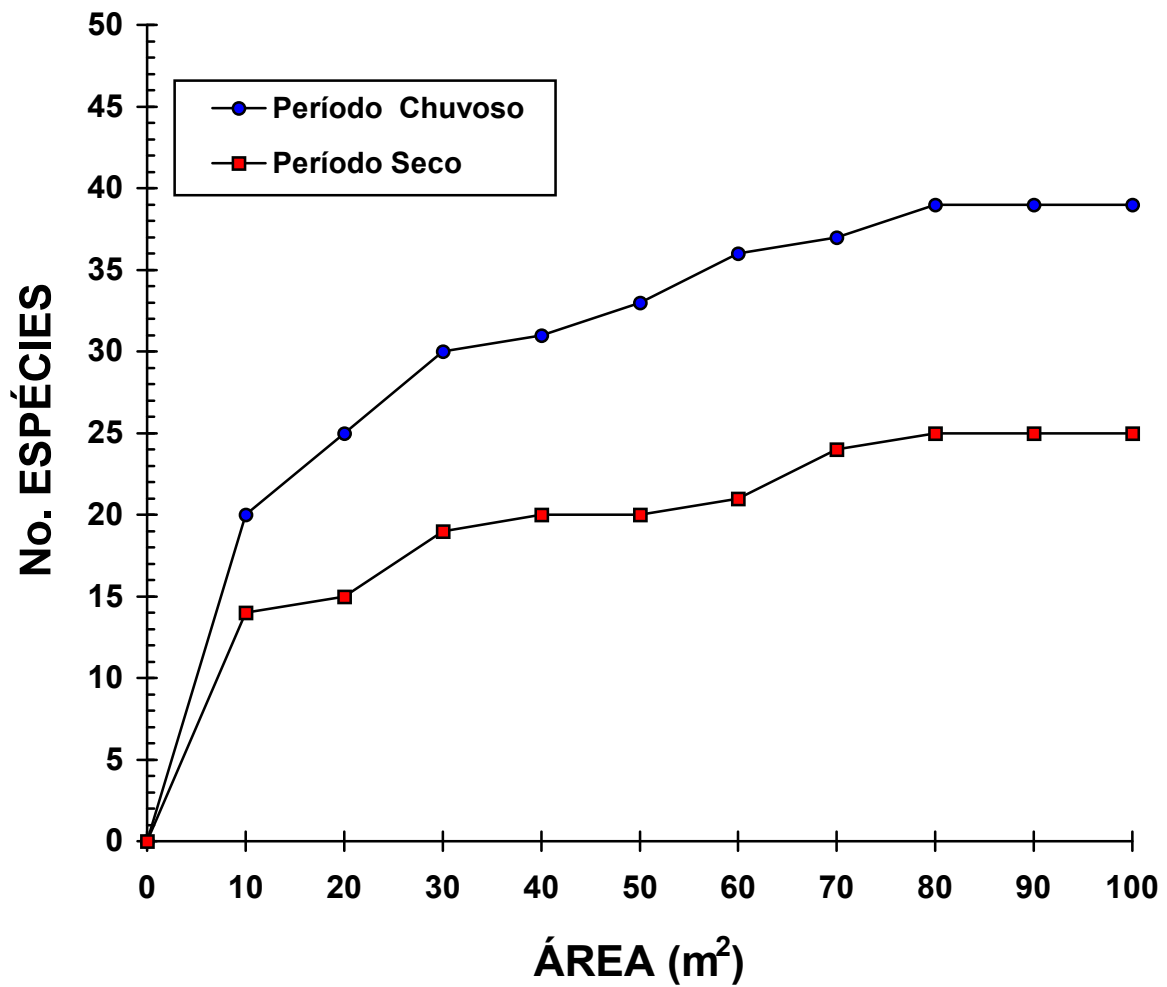


Figura 24: Curva do coletor em trecho da formação Brejo Herbáceo, período chuvoso e período seco. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará.

Parâmetros Fitossociológicos

Os trabalhos que se referem a brejos costeiros são escassos, em geral citam esta formação como um dos integrantes do ecossistema restinga, fazem breves descrições e destacam as famílias e espécies predominantes (REITZ, 1961; ULE, 1967; ARAÚJO & HENRIQUES, 1984; PINTO *et al.*, 1984; SILVA & OLIVEIRA, 1989; DANILEVICZ *et al.*, 1990; WAECHTER, 1990; PEREIRA, 1990a; ARAÚJO, 1992; SÁ, 1992). Trabalhos sobre fitossociologia da vegetação de brejos costeiros não foram encontrados para o Brasil.

Na TABELA 5 estão listadas as famílias amostradas no levantamento fitossociológico, de acordo com o número de espécies pelas quais estão representadas e seus VI. No período chuvoso detectou-se 21 famílias e 39 espécies e no seco 15 famílias e 24 espécies; houve uma redução de 38,46% no número de espécies amostradas, de um período para outro. A maioria das famílias está constituída de uma a três espécies e apenas Leguminosae e Cyperaceae apresentaram mais de cinco.

A FIGURA 25 apresenta relação entre as famílias e a porcentagem de espécies pelas quais estão representadas, nos períodos chuvoso e seco. Cyperaceae apresentou maior número de espécies no período seco (6) enquanto que no chuvoso, apesar de haver sido acrescida de mais uma, foi superada pela família Leguminosae, que havia apresentado apenas uma espécie no período anterior e passa a ter oito nesse período.

Tabela 5: Famílias amostradas na formação Brejo Herbáceo, de acordo com número de espécies e índice de valor de importância, período chuvoso (PCh) e seco (PSe). Restinga da Princesa, ilha de Algodão, Maracanã, Pará.

FAMÍLIA	No. ESPÉCIES		% VI	
	PCh	PSe	PCh	PSe
1. Cyperaceae	7	6	47,32	57,11
2. Gramineae	3	2	19,72	23,51
3. Leguminosae	8	1	10,09	0,09
4. Onagraceae	1	1	6,02	0,03
5. Convolvulaceae	1	2	4,91	0,71
6. Amaranthaceae	1	1	2,94	4,29
7. Euphorbiaceae	2	1	1,94	0,75
8. Compositae	2	2	1,25	0,26
9. Apocynaceae	1	1	1,09	2,99
10. Verbenaceae	1	1	1,02	3,65
11. Combretaceae	2	2	0,91	3,51
12. Labiatae	1	-	0,87	-
13. Chrysobalanaceae	1	1	0,75	0,44
14. Rhizophoraceae	1	1	0,43	1,47
15. Annonaceae	1	-	0,22	-
16. Scrophulariaceae	1	-	0,16	-
17. Parkeriaceae	1	-	0,08	-
18. Boraginaceae	1	-	0,08	-
19. Malvaceae	1	1	0,07	0,09
20. Guttiferae	1	-	0,07	-
21. Rubiaceae	1	-	0,07	-
22. Gentianaceae	-	1	-	0,81
TOTAL	39	24		

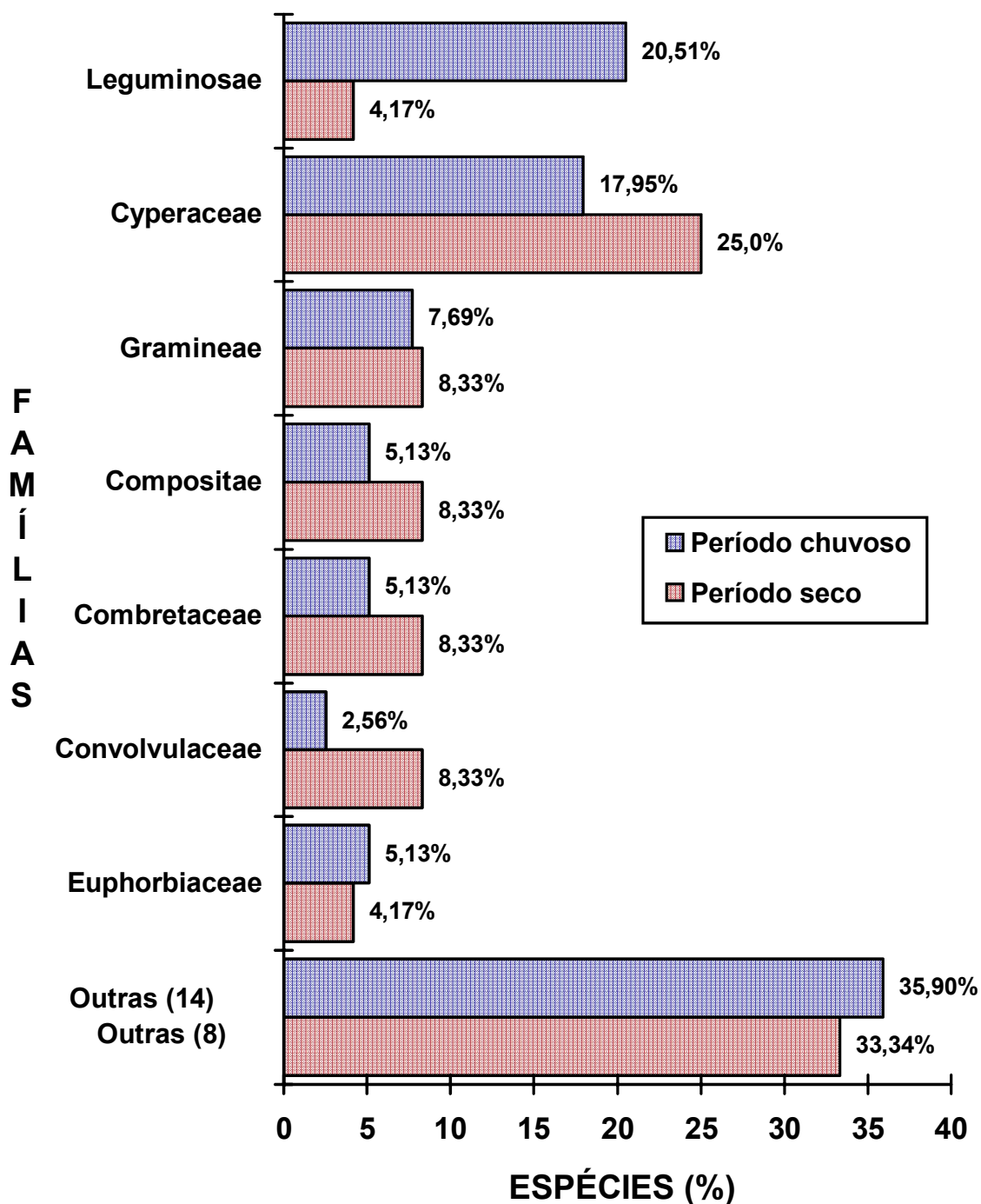


Figura 25: Principais famílias amostradas na formação Brejo Herbáceo de acordo com a porcentagem de espécies. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará.

No período chuvoso, Leguminosae detém 20,51% e Cyperaceae 17,95% do total de espécies amostradas, enquanto que no seco, Cyperaceae contribui com 25%. As demais famílias, exceto Leguminosae no período chuvoso, não alcançam 10% em nenhum dos períodos.

A FIGURA 26 contém as famílias de acordo com a porcentagem de VI, dos períodos chuvoso e seco. Cyperaceae se destacou em ambos os períodos, seguida de Gramineae e Leguminosae, esta última, apesar do incremento no número de espécies no período chuvoso, não ultrapassa as Cyperaceae e Gramineae em porcentagem de VI. A presença da família Cyperaceae é tão marcante nesta formação que equivale a mais de 100% da porcentagem de VI da Gramineae, a segunda posição neste parâmetro .

A maioria dos autores apontam as Cyperaceae e Gramineae como predominantes da formação brejo herbáceo (ARAÚJO & HENRIQUES, 1984; PINTO *et al.*, 1984; LACERDA *et al.*, 1986; SILVA & OLIVEIRA, 1989; WAECHTER, 1990; PEREIRA, 1990a; ARAÚJO, 1992; SÁ, 1992). Os resultados obtidos para essa formação, na área estudada, confirmam estas afirmações e demonstram a superioridade da família Cyperaceae na composição florística da mesma, tanto em número de espécies, quanto em valor de importância.

PEREIRA (1990a) descreve a formação brejo herbáceo de Setiba-ES, com predominância de plantas herbáceas das famílias Cyperaceae e Gramineae, não citando as espécies que a compõem, mas reporta-se a presença de diversas espécies de Melastomataceae e das Pteridophyta (samambaias) *Osmunda regalis* L. e *O. cinnamomea* L., exclusivas da formação em questão naquela restinga. No brejo em estudo não foi registrada a presença de Melastomataceae e a única Pteridophyta encontrada foi *Ceratopteris pteroides* Underw.

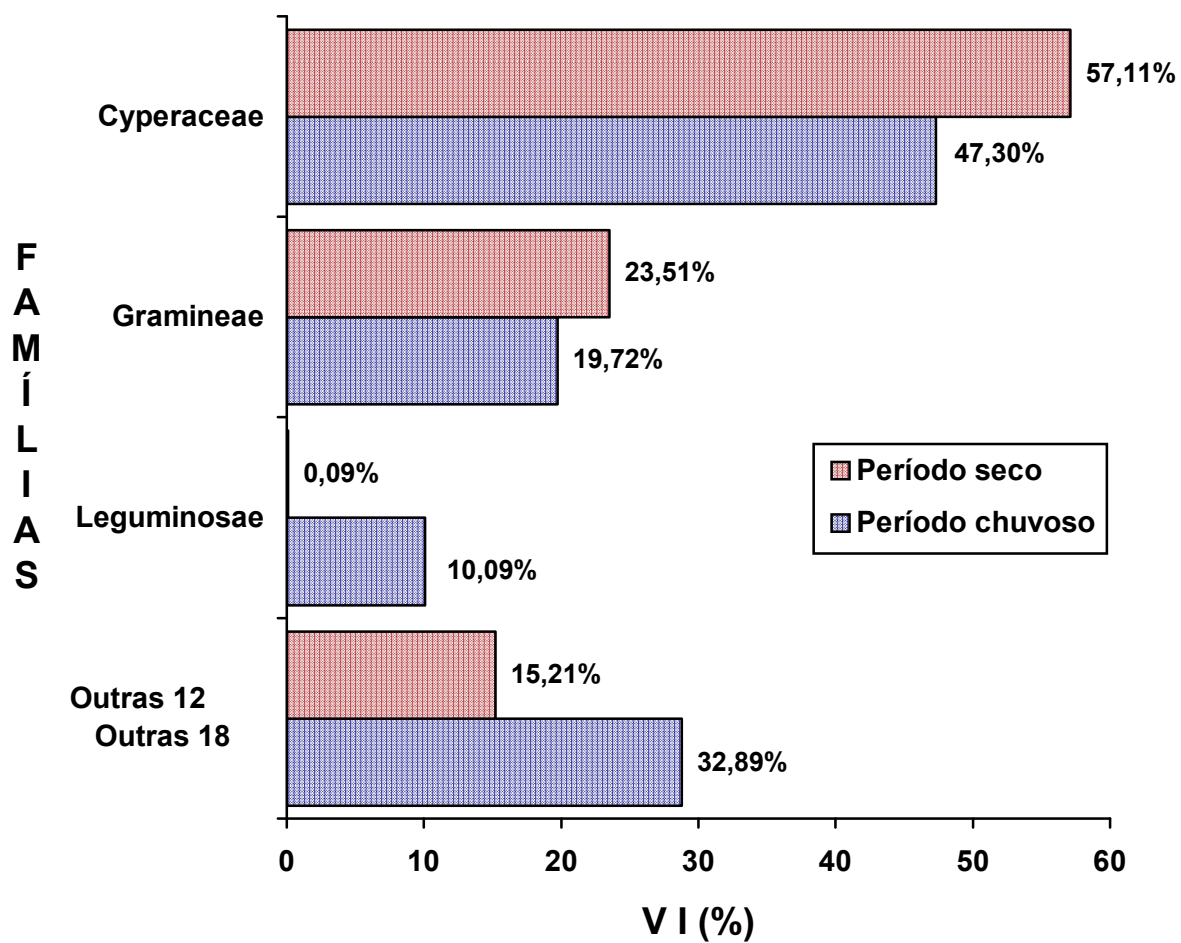


Figura 26: Principais famílias amostradas na formação Brejo Herbáceo de acordo com a porcentagem de valor de importância, períodos chuvoso e seco. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará.

ARAÚJO & HENRIQUES (1984) tratando de grupos florísticos nas restingas do litoral fluminense (RJ), descrevem a formação brejo herbáceo, como localizada em depressões úmidas separando cordões arenosos paralelos, com predominância, entre as herbáceas, de Cyperaceae e Gramineae e entre as herbáceo-arbustivas, *Tibouchina* Aubl. (Melastomataceae). Aqui dois fatores são coincidentes, a localização, em depressões que separam cordões arenosos (reverso de cordão arenoso) e a predominância de Cyperaceae e Gramineae.

PFADENHAUER (1978) estudando a vegetação e suas condições de crescimento nas dunas costeiras do Rio Grande do Sul, refere-se a uma área que, em trechos mais baixos, é alagada durante o inverno pelo afloramento da água subterrânea, mas mesmo no verão continua permanentemente úmida, cujas espécies características além da Cyperaceae *Androtrichum trigynum* (Spreng.) Pfeiffer, são principalmente *Lycopodium alopecuroides* L., *Leersia* sp., *Imperata brasiliensis* Trin. e *Eriocaulon modestum* Kth. Verifica-se que neste ambiente as principais espécies também pertencem, em sua maioria às Cyperaceae e Gramineae.

As TABELAS 6 e 7 apresentam parâmetros fitossociológicos obtidos para a formação brejo herbáceo nos períodos chuvoso e seco.

No período chuvoso *Fimbristylis cymosa* R. Br. e *Paspalum vaginatum* Sw, atingiram praticamente a mesma cobertura (25,93 e 24,91 respectivamente). As dominâncias relativas de *Fimbristylis cymosa* R. Br. e *Paspalum vaginatum* Sw. juntas, representam 54,02% para o período chuvoso e 69,60% para o seco.

Tabela 6: Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas, no período chuvoso, na formação Brejo Herbáceo. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará. C = cobertura vegetal total ($\Sigma\%$); DoA = dominância absoluta, DoR = dominância relativa (%); FA = frequência absoluta (%); FR = frequência relativa (%); VI = valor de importância. As espécies encontram-se organizadas em ordem decrescente de VI.

ESPÉCIES	C	DoA	DoR	FA	FR	VI	%VI
1. <i>Fimbristylis cymosa</i>	2593	25,93	27,55	90	11,52	39,08	19,54
2. <i>Paspalum vaginatum</i>	2491	24,91	26,47	98	12,55	39,02	19,51
3. <i>Pycneus polystachyos</i>	1707	17,07	18,14	95	12,16	30,30	15,15
4. <i>Eleocharis geniculata</i>	500	5,00	5,31	68	8,71	14,02	7,01
5. <i>Ludwigia hissiopifolia</i>	313	3,13	3,33	68	8,71	12,03	6,02
6. <i>Aeschynomene evenia</i> var. <i>evenia</i>	490	4,90	5,21	50	6,40	11,61	5,81
7. <i>Ipomoea littoralis</i>	285	2,85	3,03	53	6,79	9,81	4,91
8. <i>Killinga rigida</i>	204	2,04	2,17	36	4,61	6,78	3,39
9. <i>Iresine vermicularis</i>	119	1,19	1,26	36	4,61	5,87	2,94
10. <i>Phyllanthus niruri</i>	112	1,12	1,19	21	2,69	3,88	1,94
11. <i>Rhynchospora riparia</i>	122	1,22	1,30	20	2,56	3,86	1,93
12. <i>Vigna luteola</i>	81	0,81	0,86	20	2,56	3,42	1,71
13. <i>Desmodium barbatum</i>	76	0,76	0,81	12	1,54	2,34	1,17
14. <i>Rhabdadenia biflora</i>	36	0,36	0,38	14	1,79	2,18	1,09
15. <i>Avicennia germinans</i> (*)	22	0,22	0,23	14	1,79	2,03	1,02
16. <i>Eclipta alba</i>	22	0,22	0,23	13	1,66	1,90	0,95
17. <i>Aeschynomene brevipes</i> var. <i>ulicinosa</i>	56	0,56	0,60	09	1,15	1,75	0,88
18. <i>Hyptis atrorubens</i>	42	0,42	0,45	10	1,28	1,73	0,87
19. <i>Laguncularia racemosa</i> (*)	11	0,11	0,12	11	1,41	1,53	0,77
20. <i>Chrysobalanus icaco</i> (*)	45	0,45	0,48	8	1,02	1,50	0,75
21. <i>Rhizophora mangle</i> (*)	8	0,08	0,09	6	0,77	0,85	0,43
22. <i>Emilia sonchifolia</i>	7	0,07	0,07	4	0,51	0,59	0,30
23. <i>Annona glabra</i> (*)	5	0,05	0,05	3	0,38	0,44	0,22
24. <i>Machaerium lunatum</i> (*)	16	0,16	0,17	2	0,26	0,43	0,22
25. <i>Cyperus ligularis</i>	5	0,05	0,05	2	0,26	0,31	0,16
26. <i>Herpetis</i> sp.	5	0,05	0,05	2	0,26	0,31	0,16
27. <i>Muelleria frutescens</i> (*)	3	0,03	0,03	2	0,26	0,29	0,15
28. <i>Chamaesyce thymifolia</i> (L.) Meiss.	2	0,02	0,02	2	0,26	0,28	0,14
29. <i>Conocarpus erectus</i> (*)	2	0,02	0,02	2	0,26	0,28	0,14
30. <i>Reimarochloa acuta</i> (*)	10	0,10	0,11	1	0,13	0,23	0,12
31. <i>Fimbristylis spadicea</i>	5	0,05	0,05	1	0,13	0,18	0,09
32. <i>Stylosanthes angustifolium</i>	5	0,05	0,05	1	0,13	0,18	0,09
33. <i>Ceratopteris pteroides</i>	3	0,03	0,03	1	0,13	0,16	0,08
34. <i>Axonopus capillaris</i>	2	0,02	0,02	1	0,13	0,15	0,08
35. <i>Heliotropium polyphyllum</i> var. <i>blanchetii</i>	2	0,02	0,02	1	0,13	0,15	0,08
36. <i>Borreria verticillata</i>	1	0,01	0,01	1	0,13	0,14	0,07
37. <i>Clusia grandiflora</i> (*)	1	0,01	0,01	1	0,13	0,14	0,07
38. <i>Hibiscus furcellatus</i> (*)	1	0,01	0,01	1	0,13	0,14	0,07
39. <i>Macrobium</i> sp. (*)	1	0,01	0,01	1	0,13	0,14	0,07

(*) Espécies representadas por indivíduos na fase juvenil ou de plântula

Tabela 7: Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas, no período seco, na formação Brejo Herbáceo. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã- PA. C = cobertura vegetal total ($\Sigma\%$); DoA = dominância absoluta; DoR = dominância relativa (%); FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa (%); VI = valor de importância. As espécies encontram-se organizadas em ordem decrescente de VI.

ESPÉCIES	C	DoA	DoR	FA	FR	VI	% VI
1. <i>Fimbristylis cymosa</i>	3533	35,33	38,79	90	14,42	53,22	26,61
2. <i>Paspalum vaginatum</i>	2806	28,06	30,81	100	16,03	46,84	23,42
3. <i>Eleocharis geniculata</i>	1234	12,34	13,55	99	15,87	29,42	14,71
4. <i>Pycnus polystachyos</i>	683	6,83	7,50	64	10,26	17,76	8,88
5. <i>Iresine vermicularis</i>	183	1,83	2,01	41	6,57	8,58	4,29
6. <i>Fimbristylis spadicea</i>	266	2,66	2,92	32	5,13	8,05	4,03
7. <i>Avicennia germinans</i> (*)	52	0,52	0,57	42	6,73	7,30	3,65
8. <i>Laguncularia racemosa</i> (*)	68	0,68	0,75	37	5,93	6,68	3,44
9. <i>Rhabdadenia biflora</i>	63	0,63	0,69	33	5,29	5,98	2,99
10. <i>Cyperus ligularis</i>	125	1,25	1,37	24	3,85	5,22	2,61
11. <i>Rhizophora mangle</i> (*)	20	0,20	0,22	17	2,72	2,94	1,47
12. <i>Schultesia stenophylla</i>	15	0,15	0,16	9	1,44	1,61	0,81
13. <i>Chamaesyce thymifolia</i>	20	0,20	0,22	8	1,28	1,50	0,75
14. <i>Ipomoea littoralis</i>	11	0,11	0,12	7	1,12	1,24	0,62
15. <i>Chrysobalanus icaco</i> (*)	7	0,07	0,08	5	0,80	0,88	0,44
16. <i>Ludwigia hissopifolia</i>	4	0,04	0,04	4	0,64	0,68	0,34
17. <i>Kyllinga rigida</i>	5	0,05	0,05	3	0,48	0,54	0,27
18. <i>Conocarpus erectus</i> (*)	3	0,03	0,03	2	0,32	0,35	0,18
19. <i>Emilia sonchifolia</i>	2	0,02	0,02	2	0,32	0,34	0,17
20. <i>Eclipta alba</i>	2	0,02	0,02	1	0,16	0,18	0,09
21. <i>Sporobolus virginicus</i>	2	0,02	0,02	1	0,16	0,18	0,09
22. <i>Hibiscus furcellatus</i> (*)	1	0,01	0,01	1	0,16	0,17	0,09
23. <i>Ipomoea pes-caprae</i>	1	0,01	0,01	1	0,16	0,17	0,09
24. <i>Vigna luteola</i>	1	0,01	0,01	1	0,16	0,17	0,09

(*) Espécies representadas por indivíduos na fase juvenil ou de plântula.

As quatro espécies que apresentaram maiores VI foram as mesmas nos dois períodos, *Fimbristylis cymosa* R. Br., *Paspalum vaginatum* Sw., *Pycreus polystachyos* Rottb. e *Eleocharis geniculata* (L.) Roem & Schult., as quais pertencem às famílias de maiores VI nas duas épocas do ano, sendo que o valor atribuído a Gramineae é dado quase que exclusivamente por *Paspalum vaginatum* Sw. (39,02 período chuvoso e 46,84 período seco).

Os valores de dominância e freqüência relativa de *Fimbristylis cymosa* R. Br. e *Paspalum vaginatum* Sw., nos dois períodos, são bastante próximos. *Pycreus polystachyos* Rottb. alcança maiores valores para dominância e freqüência no período chuvoso e *Eleocharis geniculata* (L.) Roem & Schult. no seco. Através da inversão dos valores de dominância e freqüência destas espécies pode-se admitir que *Eleocharis geniculata* (L.) Roem & Schult. é uma espécie melhor adaptada ao período seco e *Pycreus polystachyos* Rottb. ao chuvoso.

Quando comparados os VI, percebe-se uma diferença acentuada entre as três primeiras espécies e as demais que, segundo PEREIRA (1990a) é uma observação importante para a caracterização fisionômica da vegetação, permitindo comparações entre comunidades semelhantes, com o objetivo de padronizar os espaços fitogeográficos em diferentes regiões brasileiras.

A FIGURA 27 apresenta as espécies segundo a porcentagem de VI, nos períodos chuvoso e seco. Ela mostra que, no período chuvoso, *Fimbristylis cymosa* R. Br., *Paspalum vaginatum* Sw. e *Pycreus polystachyos* Rottb. possuem valores percentuais de VI aproximados, enquanto que no seco, apenas as duas primeiras guardam estas proporções.

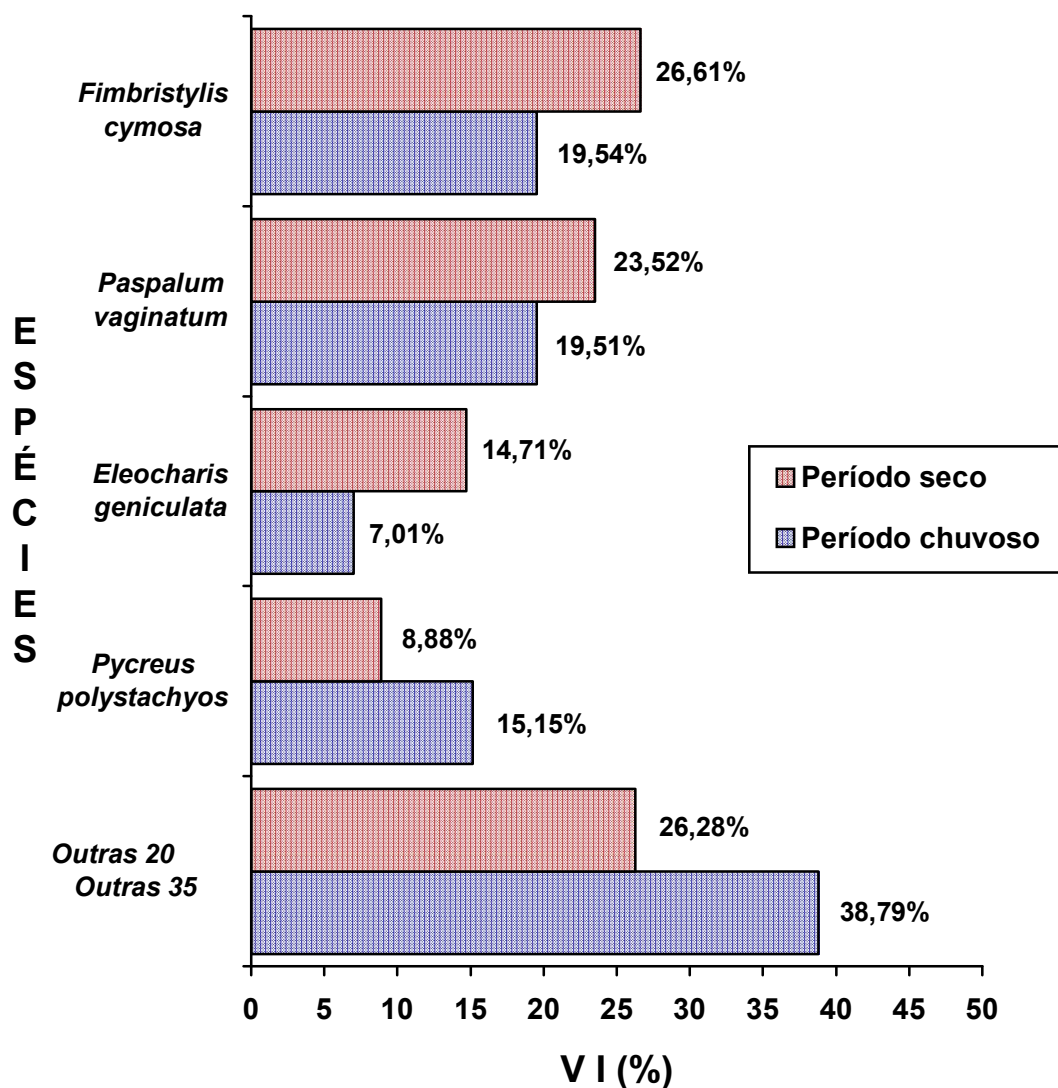


Figura 27: Principais espécies amostradas na formação Brejo Herbáceo de acordo com a porcentagem de VI. Restinga da Princesa, ilha de Algodal, Maracanã, Pará.

A

Observa-se nessa formação, a ocorrência de *Laguncularia racemosa* Gaertn., *Avicennia germinans* HBK. e *Rhizophora mangle* L. (TABELAS 6 e 7) espécies típicas de manguezal (SCHAEFFER-NOVELLI & CINTRÓN, 1986). A presença de indivíduos destas espécies em quantidade expressiva, deve-se ao fato da mesma ter no limite anterior, o mais próximo à linha de praia, um canal de maré, bem definido (com maior aporte de água) na época de maior intensidade pluviométrica, às margens do qual encontra-se estabelecido uma faixa de manguezal constituído de indivíduos jovens de *Laguncularia racemosa* Gaertn. e *Avicennia germinans* HBK., com no máximo 3 m de altura (FIGURA 28). Este canal na época chuvosa e de marés altas, transborda sobre o brejo depositando propágulos de espécies típicas do manguezal e sementes hidrocóricas vindas de outros locais, como é o caso de *Machaerium lunatum* (L.f.) Ducke, espécie comum nas margens dos rios do litoral paraense e amapaense (DUCKE, 1949). Os indivíduos das espécies típicas de manguezal que aí são depositadas, crescem até uma certa altura e não tendo condições ambientais favoráveis para dar continuidade ao seu desenvolvimento, perecem. Uma outra espécie não típica deste ambiente que é encontrada durante todo o ano em forma de indivíduos jovens, é o *Chysobalunus icaco* L., espécie muito comum sobre as dunas que se localizam as proximidades do brejo. Neste caso, as sementes podem ter sido transportadas pela água ou por animais, uma vez que seus frutos são comestíveis. Nas regiões limítrofes do manguezal, brejo herbáceo e campo entre dunas são encontrados indivíduos de porte arbustivo de *Conocarpus erectus* L., *Entada polyphylla* Benth., *Machaerium lunatum* (L.f.) Ducke, *Hibiscus furcellatus* Desf., *Annona glabra* L. e *Dalbergia ecastophylla* (L.) Taub.



Figura 28: A) Faixa de manguezal (↑) localizado na parte anterior do Brejo Herbáceo (a mais próxima à linha de praia), às margens de canal de maré, aspecto geral; B) detalhe da faixa de manguezal (↓). Restinga da Princesa, ilha de Algodão, Maracanã, Pará.

Na área amostrada o espaço registrado sem vegetação foi pequeno, 2,21% para o período chuvoso e 7,13% para o seco (FIGURA 29). Isto demonstra que os vegetais se distribuem adensadamente de modo a deixar o mínimo de espaço sem cobertura vegetal. CARMO & LACERDA (1984) já afirmavam que os alagados entre dunas apresentam uma cobertura vegetal bastante densa, dominada principalmente por macrófitos emergentes, cuja produtividade depende dos parâmetros limnológicos locais.

HENRIQUES *et al.* (1986) caracteriza a formação graminóide com arbustos, que segundo SÁ (1992) corresponde ao brejo herbáceo, pela presença de uma alta cobertura herbácea, aproximadamente 80%, constituída principalmente de Gramineae e Cyperaceae e por alguns arbustos de pequeno porte.

Comparando-se o brejo herbáceo em estudo com outros similares no Brasil, têm-se em comum a localização em depressões úmidas, alagáveis em um período do ano; a composição vegetal à nível de família, com predominância de Cyperaceae e Gramineae; a cobertura vegetal densa e a presença de alguns arbustos de pequeno porte.

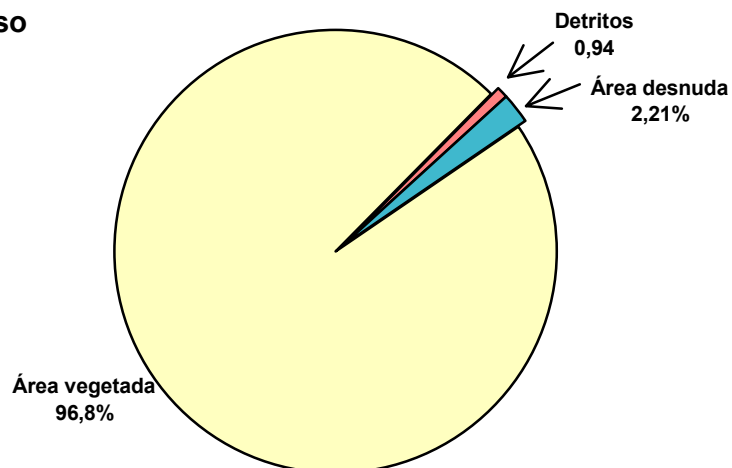
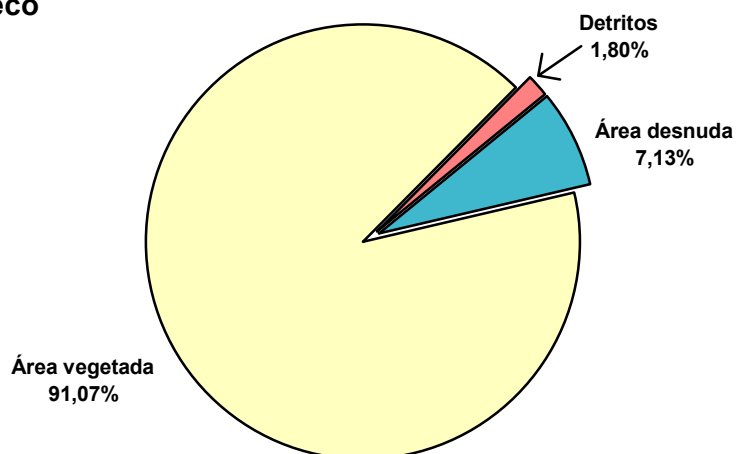
Período chuvoso**Período seco**

Figura 29: Porcentagem média de detritos, área desnuda e área vegetada nos períodos chuvoso e seco da formação Brejo Herbáceo. Restinga da Princesa, ilha de Algodoal, Maracanã, Pará.

3.2.3. Formação Campo Entre Dunas

3.2.3.1. Descrição da Vegetação

A formação campo entre dunas, está localizada na região plana entre as dunas intermediárias e interiores. No período chuvoso apresenta depressões alagáveis, cujas as mais profundas formam pequenos lagos temporários (FIGURA 30). Caracteriza-se pela presença de indivíduos herbáceos, tendo *Rhynchospora riparia* (Nees) Boeck. (Cyperaceae) e *Axonopus purpusii* (Mez.) Chase (Gramineae) prevalecendo entre as demais e alternando-se entre si, visivelmente, em relação ao período seco ou chuvoso (FIGURA 31:A, B).

3.2.3.2. Florística

As espécies da formação campo entre dunas estão representadas na TABELA 8. Nela estão contidos os táxons registrados dentro e fora da área amostral, de acordo com o período em que ocorreram, chuvoso e/ou seco. Foram registradas um total de 81 espécies nesta formação, resultante do levantamento qualitativo, sendo que 31 ocorreram só no período chuvoso, 22 apenas no seco e 28 foram comuns a ambos. No período chuvoso ocorreram 59 espécies e no seco 50, como se pode observar, houve diferença marcante na composição e na fisionomia, o número de espécies permanece quase que inalterado.

No período chuvoso foram amostradas 32 espécies e no seco 29. Destas, 15 são comuns aos dois períodos, 14 ocorreram apenas no período seco e 17 só no chuvoso.



Figura 30: Formação Campo Entre Dunas, período chuvoso: A) Aspecto de um lago temporário mostrando a vegetação que se forma às suas margens (a); B) Aspecto de um lago temporário mostrando a vegetação aquática que se instala em seu interior (b). Restinga da Princesa, ilha de Algodão, Maracanã, Pará.



Figura 31: Formação Campo Entre Dunas, A) aspecto do período chuvoso B) aspecto do período seco, mostrando a diferença na fisionomia de um período para outro. Restinga da Princesa, ilha de Algodão, Maracanã, Pará.

Tabela 8: Listagem das espécies, observadas e amostradas, da formação Campo Entre Dunas de acordo com o período do ano em que ocorreram, período chuvoso (PCh) e período seco (PSe). Restinga da Princesa, ilha de Algodoal, Maracanã, Pará.

FAMÍLIAS				
ESPÉCIES	AMOSTRADAS		OBSERVADAS	
	PCh	PSe	PCh	PSe
1. Alismataceae				
1. <i>Echinodorus tenellus</i> (Mart.) Buch.	-	-	-	x
2. Boraginaceae				
2. <i>Heliotropium polyphyllum</i> var. <i>blanchetii</i> DC. Rich.	x	-	-	x
3. Burmanniaceae				
3. <i>Burmannia capitata</i> (Walter ex Gmelin) Mart.	x	-	-	-
4. Chrysobalanaceae				
* 4. <i>Chrysobalanus icaco</i> L.	x	x	-	-
5. Convolvulaceae				
5. <i>Ipomoea littoralis</i> (L.) Choisy	x	x	-	-
6. Cyperaceae				
6. <i>Cyperus compressus</i> L.	-	-	x	-
7. <i>Cyperus haspan</i> Ssp. <i>junciformis</i> Kuek.	x	-	-	-
8. <i>Cyperus ligularis</i> L.	-	-	x	-
9. <i>Cyperus sphacelathus</i> Rottb.	-	-	x	-
10. <i>Eleocharis geniculata</i> (L.) Roem & Schult.	-	x	-	-
11. <i>Eleocharis minima</i> Kunth.	x	-	-	-
12. <i>Fimbristylis cymosa</i> R. Br.	x	-	-	x
13. <i>Fimbristylis spadicea</i> Vahl.	x	x	-	-
14. <i>Fimbristylis spathacea</i> Roth.	-	-	x	x
15. <i>Kyllinga pumila</i> Mich.	x	x	-	-
16. <i>Kyllinga rigida</i> Baldw.	x	x	-	-
17. <i>Pycreus polystachyos</i> Rottb.	-	x	-	-
18. <i>Rhynchospora barbata</i> (Vahl.) Kunth.	-	x	-	-
19. <i>Rhynchospora riparia</i> (Nees) Boeck.	x	x	-	-
20. <i>Rhynchospora</i> sp.	x	-	-	-
21. <i>Scleria hirtella</i> Swartz	-	x	-	-
22. <i>Scirpus micranthus</i> Vahl.	-	-	x	-
7. Eriocaulaceae				
23. <i>Paepalanthus lamarckii</i> Kunth.	-	-	-	x
24. <i>Philodice hoffmansegii</i> Mart.	-	x	-	-
25. <i>Syngonanthus biformis</i> (N.E.Br.) Gleason	-	x	-	-
26. <i>Syngonanthus fertilis</i> (Koern.) Ruhl.	x	x	-	-

* Espécies representadas por indivíduos em estágio juvenil ou de plântula

Cont. Tabela 8

ESPÉCIES	AMOSTRADAS		OBSERVADAS	
	PCh	PSe	PCh	PSe
8. Euphorbiaceae				
27. <i>Chamaesyce thymifolia</i> (L.) Meissn.	-	-	x	-
28. <i>Phyllanthus hyssopifolioides</i> H.B.K.	x	-	-	x
29. <i>Phyllanthus niruri</i> L.	-	x	-	-
30. <i>Jathropha urens</i> var. <i>genuina</i> M. Arg.	-	-	x	-
9. Gentianaceae				
31. <i>Schultesia stenophylla</i> Mart.	x	x	-	-
10. Gramineae (=Poaceae)				
32. <i>Andropogon bicornis</i> L.	-	-	x	-
33. <i>Axonopus capillaris</i> (Lam.) Chase	-	-	x	-
34. <i>Axonopus pubivaginatus</i> Henr.	x	x	-	-
35. <i>Axonopus purpusii</i> (Mez) Chase	x	x	-	-
36. <i>Digitaria ciliaris</i> Retz.	-	-	x	-
37. <i>Digitaria decumbens</i> Stent.	-	-	x	-
38. <i>Digitaria fuscescens</i> (Presl.) Henr.	-	-	x	-
39. <i>Digitaria horizontalis</i> Willd.	-	-	x	-
40. <i>Eragrostis maypurensis</i> (H.B.K.) Steud.	-	x	-	-
41. <i>Panicum discrepans</i> Doell	-	-	x	-
42. <i>Panicum siccaneum</i> Trin.	x	-	-	-
43. <i>Paspalum arenarium</i> Schrad.	-	-	x	-
44. <i>Paspalum clavuliferum</i> Wright.	-	-	-	x
45. <i>Paspalum melanospermum</i> Desv.	-	-	x	-
46. <i>Paspalum multicaule</i> Poir.	-	x	-	-
47. <i>Paspalum vaginatum</i> Sw.	-	x	x	-
48. <i>Reimarochloa acuta</i> (Fluegg.) Hitchc.	-	-	x	-
49. <i>Sacciolepis vilvoides</i> (Trin.) Chase.	x	x	-	-
50. <i>Sporobolus virginicus</i> L.	-	-	x	x
11. Labiatae (=Lamiaceae)				
51. <i>Hyptis atrorubens</i> Poit.	x	-	-	-
12. Leguminosae-Caesalpinioideae (=Caesalpinioideae)				
52. <i>Chamaecrista ramosa</i> (Vog.) I.& B. var. <i>ramosa</i>	x	-	-	x
Leguminosae- Faboideae (= Fabaceae)				
53. <i>Aeschynomene brevipes</i> var. <i>ulcinosa</i> Benth.	-	-	x	-
54. <i>Aeschynomene evenia</i> Wrigt. var. <i>evenia</i>	x	x	-	-
55. <i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.	x	x	-	-
56. <i>Macroptilum gracile</i> (Benth.) Urban	-	-	x	x
57. <i>Stylosanthes angustifolium</i> Vog.	x	-	-	-
58. <i>Stylosanthes gracilis</i> H.B.K.	-	x	-	-
59. <i>Zornia diphylla</i> Pers.	-	-	x	x
13. Lentibulariaceae				
60. <i>Utricularia amethystina</i> St. Hill.	x	-	-	-
61. <i>Utricularia fimbriata</i> Kunth.	x	-	-	-
62. <i>Utricularia subulata</i> L.	x	-	-	-

Cont. Tabela 8

ESPÉCIES	AMOSTRADAS		OBSERVADAS	
	PCh	PSe	PCh	PSe
14. Malpighiaceae				
* 63. <i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) H.B.K.	x	-	-	-
5. Mayacaceae				
64. <i>Mayaca fluviatilis</i> Aubl.	x	-	-	-
16. Melastomataceae				
65. <i>Acisanthera gracilis</i> Ule	-	x	-	-
66. <i>Comolia lithrarioides</i> (Steud.) Naud.	-	-	x	x
17. Molluginaceae				
67. <i>Mollugo verticillata</i> L.	-	x	x	-
18. Onagraceae				
68. <i>Ludwigia hissopifolia</i> (G.Don.) Exell	-	-	x	x
19. Polygalaceae				
69. <i>Polygala apressa</i> Benth.	-	x	-	-
70. <i>Polygala variabilis</i> H.B.K.	x	-	-	x
20. Rubiaceae				
71. <i>Borreria verticillata</i> (L.) Mey.	-	x	x	-
72. <i>Borreria</i> sp.	x	-	-	-
73. <i>Diodia ocymifolia</i> (Willd.) Brem.	-	-	-	x
21. Scrophulariaceae				
74. <i>Herpestis</i> sp.	-	-	-	x
75. <i>Scoparia dulcis</i> L.	-	-	x	x
22. Solanaceae				
76. <i>Schwenckia americana</i> L.	-	-	-	x
23. Turneraceae				
77. <i>Turnera melochioides</i> Camb. var. <i>arenaria</i> Spr. ex Urb.			x	x
24. Violaceae				
78. <i>Hybanthus calceolaria</i> (L.) Shell.	-	-	-	x
25. Xyridaceae				
79. <i>Xyris jupicai</i> Rich.	-	-	-	x
80. <i>Xyris mima</i> Smith & Dawns.	-	-	-	x
81. <i>Xyris paraensis</i> Poepp. ex Kunth.	x	x	-	-

* Espécies representadas por indivíduos em estágio juvenil ou de plântula

A amostragem também não demonstrou diferença marcante quanto ao número de espécies de um período para outro, porém quanto à composição florística, mostra diferença a nível específico decorrente da sazonalidade, o que faz com que existam espécies exclusivas tanto do período chuvoso como do seco.

Os trabalhos que tratam da vegetação de dunas, em geral, não fazem referências específicas a vegetação de entre dunas (REITZ,1961; ANDRADE,1967; SILVA,1972; CHAPMAN,1976; TRINDADE,1982; SANTOS & ROSÁRIO,1988; FREIRE, 1990; DANILEVICZ *et al.* 1990; CABRAL-FREIRE & MONTEIRO, 1993).

Entre as pesquisas que destacam a região entre dunas têm-se as de PINTO *et al.* (1984) que citam algumas espécies que proliferam entre as dunas mortas ou estabilizadas da costa nordeste da Bahia

PFADENHAUER & RAMOS (1979) fazem abordagens, no Rio Grande do Sul, a um complexo de vegetação entre as dunas com areia solta (dunas móveis) e com alagamentos temporários menores ou maiores e analisam a composição florística dos agrupamentos vegetais. Os autores não se referem à região de entre dunas já fixadas como é o caso da formação em estudo.

DANILEVICZ (1989) informa que na restinga da Barra da Laguna, no Estado do Rio Grande do Sul, existem locais entre as dunas onde a proximidade do lençol freático é maior e as plantas que ali vivem recebem um teor de umidade bem mais elevado em alguns períodos do ano. Nestas depressões entre as dunas são encontradas *Utricularia tricolor* St. Hil., *Utricularia erectiflora* St. Hil. & Gerard e *Androtricum trigynum* (Spreng.) Pfeif. geralmente acompanhada da Pteridophyta *Lycopodium alopecuroides* L. Já nas depressões mais profundas onde o teor de água no solo é provavelmente mais

elevado e mais constante durante todo o ano encontra-se também a *Nymphoides indica* (L.) O.K.

Na região entre dunas em estudo, também em um período do ano, no caso o de maior intensidade pluviométrica, há o afloramento do lençol freático, e o aparecimento de espécies anuais características deste período como as Lentibulariaceae e nas depressões mais profundas, que formam pequenos lagos, espécies aquáticas como *Mayaca fluviatilis* Aubl. e *Nymphaea* sp. estão presentes.

RINGUELET (1949) estudando o litoral de Buenos Aires, refere-se a depressões úmidas entre dunas vivas próximas ao mar, quase desprovidas de vegetação e depressões úmidas entre dunas fixas afastadas da costa, cobertas com vegetação. Esta última apresenta vegetação bastante densa, com cobertura vegetal e riqueza de espécies maior que a primeira. É dominada por Gramineae e Cyperaceae, possuindo em locais com depressões mais profundas, pequenos lagos ou charcos. O autor não faz menção às plantas com distribuição apenas às margens destes pequenos lagos, porém atenta para a ocorrência destas nas depressões úmidas entre dunas vivas, referindo-se entre outras espécies, a *Scirpus californicus* (Meyer) Britt. (Cyperaceae) e a *Hydrocotyle bonariensis* Lam. (Umbelliferae). A região de entre dunas fixas apresenta semelhanças com a de estudo, no que se refere às famílias predominantes e as depressões alagáveis. A distribuição localizada de

algumas espécies que o autor tratou apenas para a região de entre dunas vivas mostrou-se semelhante na região de entre dunas interiores na restinga do local de estudo.

3.2.3.3. Fitossociologia

Curva do Coletor

A curva do coletor (FIGURA 32) demonstra acentuada tendência a estabilização a partir de 80 m² em ambos períodos, quando 85,29% das espécies do período chuvoso e 86,21% do seco haviam sido amostradas.

Das 80 espécies registradas, 46 estavam na área amostrada. O fato de 40% das espécies não terem sido encontradas nas parcelas pode ser atribuído à distribuição agrupada de algumas delas, o que diminui as chances das mesmas serem amostradas em relação àquelas que estão melhor distribuídas por toda a formação. Um exemplo bem típico é o que ocorre com todas as espécies do gênero *Digitaria* Haller e algumas de *Paspalum* L., situadas às margens das depressões alagáveis e *Reimarochloa acuta* (Flüegg) Hitchc., *Axonopus pubivaginata* Henr. e *Eragrostis maypurensis* (H.B.K.) Steud localizadas próximo a base das dunas, que deixaram de ser representadas na amostragem. *Cyperus haspan* ssp. *junciformis* Kuek. só é encontrado às margens e no interior das depressões inundáveis, provavelmente outras espécies de Cyperaceae, entre as não amostradas, também se comportem da mesma maneira.

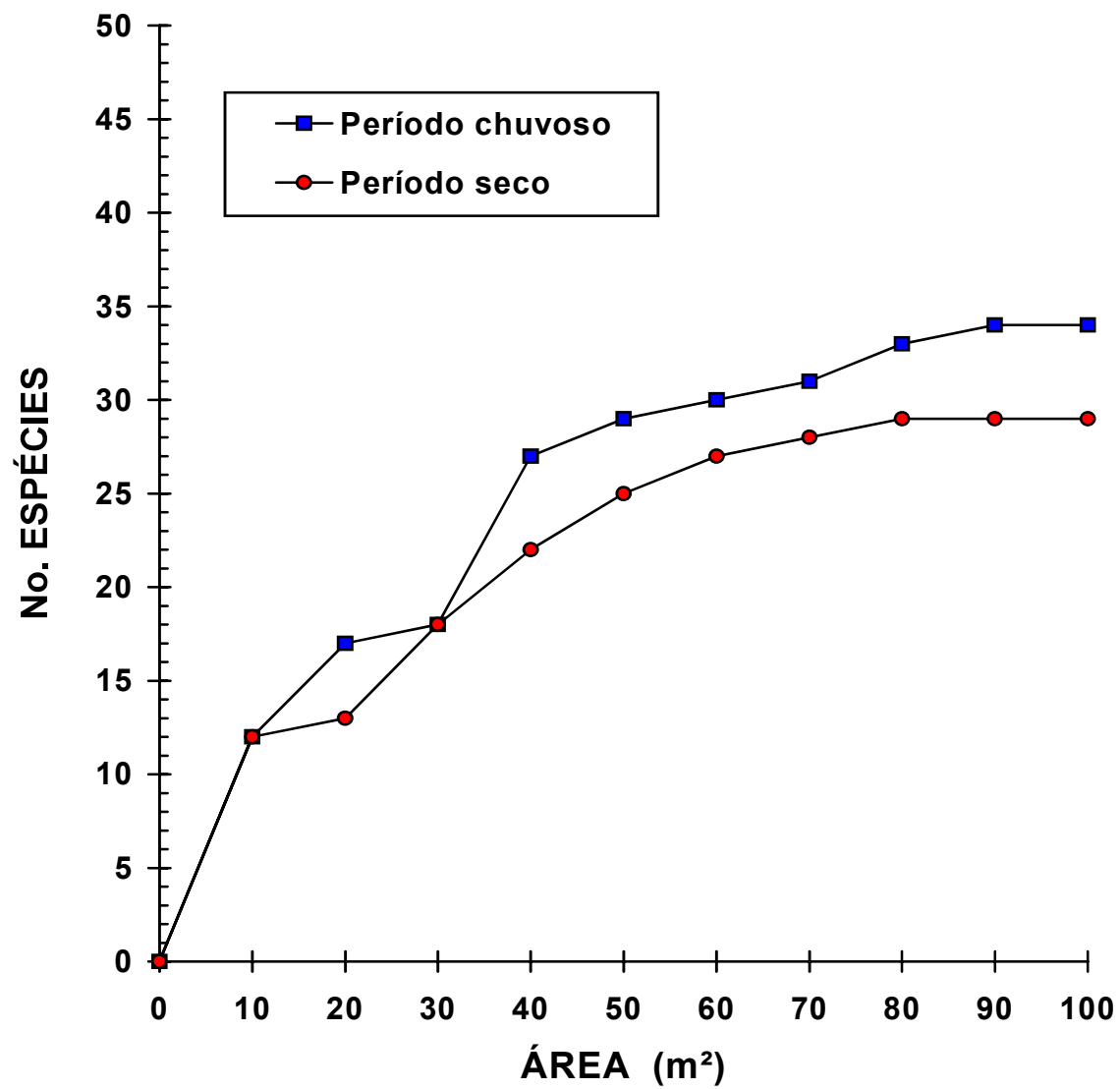


Figura 32: Curva do coletor em trecho da formação Campo Entre Dunas, períodos chuvoso e seco. Restinga da Princesa, ilha de Algodóal, Pará.

Parâmetros Fitossociológicos

Na TABELA 9 estão listadas todas as famílias amostradas no inventário fitossociológico de acordo com o número de espécies e seus respectivos VI. A maioria das famílias está constituída por uma única espécie, apenas Cyperaceae e Gramineae apresentam mais de cinco. Cyperaceae foi quem apresentou maior número de espécies (8) em ambos os períodos. No período chuvoso Gramineae e Leguminosae estão representadas pelo mesmo número de espécies (4) e no seco Gramineae apresenta-se com seis e Leguminosae com três.

Na FIGURA 33 encontram-se as famílias amostradas nessa formação, com a porcentagem de suas respectivas espécies. No período chuvoso foram amostradas 17 famílias e no seco 13. Destas, seis ocorreram somente no período chuvoso, duas só no período seco e 11 foram comuns aos dois períodos. Entre as famílias exclusivas do período chuvoso, merece destaque a família Lentibulariaceae, com três espécies, detendo 9,37% do total de espécies amostradas. Eriocaulaceae ocorre nos dois períodos, porém destaca-se no seco representando 10,34% das espécies contra 3,13% no chuvoso. Apenas cinco famílias estão representadas por mais de uma espécie.

Dentre as famílias com maior VI (FIGURA 34) Cyperaceae e Gramineae contribuem com mais de 50% do VI total nos dois períodos, enquanto que quinze famílias do período chuvoso e onze do seco, que corresponde a mais de 50% das famílias amostradas, totalizam 46,13% e 34,13% respectivamente.

Tabela 9: Famílias da formação Campo Entre Dunas, amostradas no período chuvoso (Pch) e período seco (PSe), de acordo com o número de espécies pelas quais estão representadas e valor de importância (VI). Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará.

FAMILIA	No. ESPÉCIES		% VI	
	PCh	PSe	PCh	PSe
1. Cyperaceae	8	8	30,75	35,25
2. Gramineae	4	6	23,12	30,12
3. Leguminosae	4	3	18,03	7,33
4. Xyridaceae	1	1	9,77	5,76
5. Mayacaceae	1	-	5,81	-
6. Eriocaulaceae	1	3	2,63	16,26
7. Euphorbiaceae	1	1	2,63	0,20
8. Lentibulariaceae	3	-	2,18	-
9. Chrysobalanaceae	1	1	1,66	0,35
10. Convolvulaceae	1	1	1,66	1,01
11. Gentianaceae	1	1	0,66	2,56
12. Malpighiaceae	1	-	0,37	-
13. Burmanniaceae	1	-	0,35	-
14. Boraginaceae	1	-	0,16	-
15. Polygalaceae	1	1	0,15	0,07
16. Lamiaceae	1	-	0,15	-
17. Rubiaceae	1	1	0,08	0,13
18. Molluginaceae	-	1	-	0,07
19. Melastomataceae	-	1	-	0,92
TOTAL	32	29		

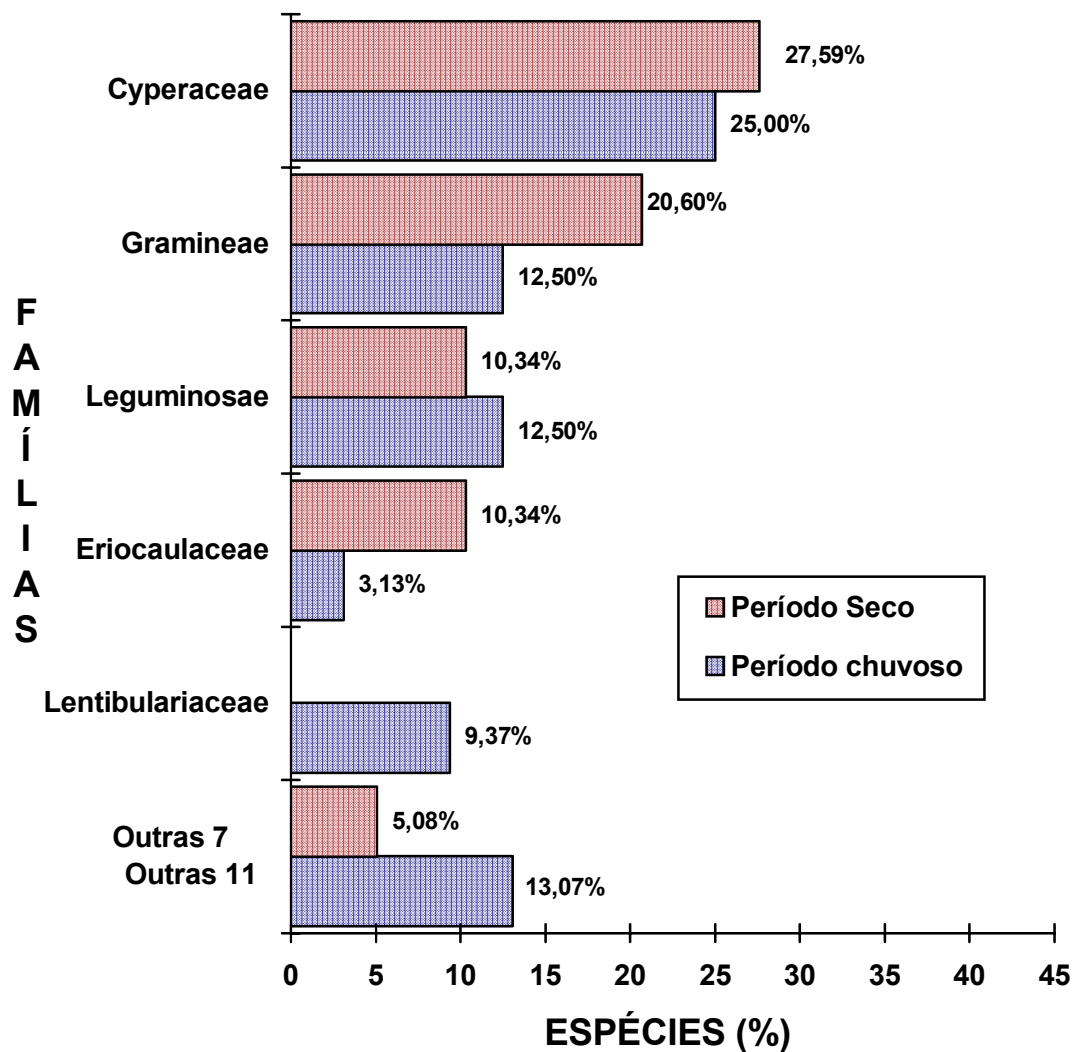


Figura 33: Porcentagem de espécies amostradas por família na formação Campo Entre Dunas. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará.

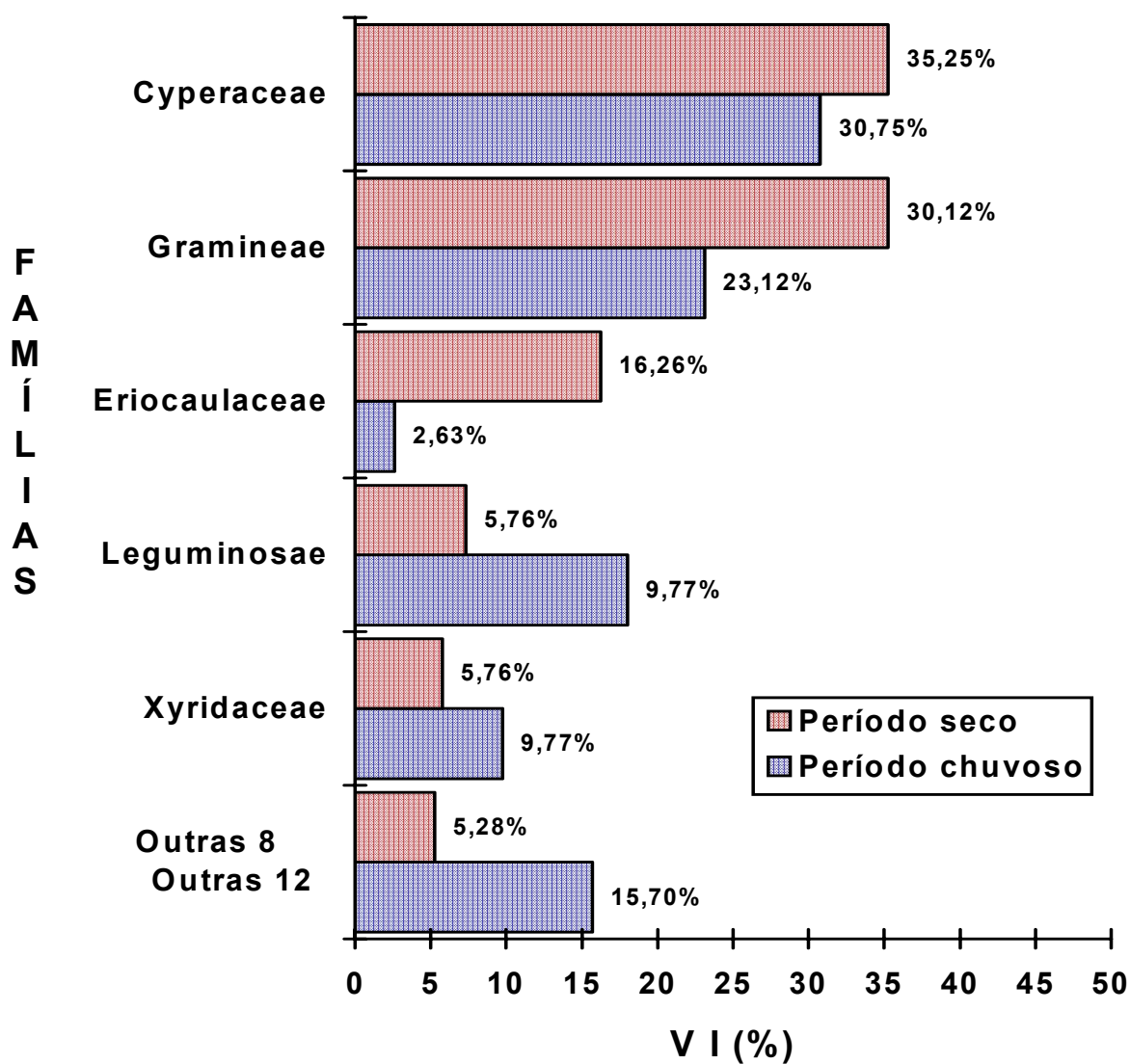


Figura 34: Principais famílias amostradas na formação Campo Entre Dunas, períodos chuvoso e seco, de acordo com o valor de importância (VI). Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará.

Cyperaceae apresenta valores percentuais aproximados para os dois períodos, enquanto que Gramineae e Eriocaulaceae sofrem incremento do período chuvoso para o seco e Leguminosae e Xyridaceae do período seco para o chuvoso.

Cyperaceae, Gramineae e Leguminosae juntas, detêm cerca de 50% das espécies amostradas e mais de 50% do VI total nos dois períodos, podendo ser consideradas as famílias que caracterizam esta formação.

As TABELAS 10 e 11 apresentam parâmetros fitossociológicos obtidos para a formação campo entre dunas, nos períodos chuvoso e seco.

Rhynchospora riparia (Nees) Boeck. foi a que se destacou em dominância no período chuvoso, seguida de *Axonopus purpusii* (Mez) Chase. No período seco, *Axonopus purpusii* (Mez) Chase, sofre um aumento em dominância ultrapassando *Rhynchospora riparia* (Nees) Boeck. que mantém praticamente a mesma cobertura. As dominâncias relativas de *Rhynchospora riparia* (Nees) Boeck. e *Axonopus purpusii* (Mez) Chase juntas, representam 41,65% e 60,46% do total deste parâmetro para os períodos chuvoso e seco respectivamente.

No período chuvoso, *Rhynchospora riparia* (Nees) Boeck. esteve presente em 93% das unidades amostrais e *Axonopus purpusii* (Mez) Chase em 82% e no período seco ambas estiveram presentes em todas as parcelas. Apenas seis espécies no período seco e três no chuvoso obtiveram freqüência acima de 50%.

Os valores de freqüência relativa para *Rhynchospora riparia* (Nees) Boeck. e *Axonopus purpusii* (Mez) Chase são semelhantes para os dois períodos, variando entre 11% e 13 %.

Tabela 10: Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no período chuvoso na formação Campo Entre Dunas. Restinga da Princesa, ilha de Algodão, Maracanã, Pará. C = cobertura vegetal total ($\Sigma\%$); DoA = dominância absoluta; DoR = dominância relativa (%); FA = frequência absoluta (%); FR = frequência relativa (%); VI = valor de importância. As espécies encontram-se organizadas em ordem decrescente de VI.

ESPÉCIES	C	DoA	DoR	FA	FR	VI	% VI
1. <i>Rhynchospora riparia</i>	2132	21,32	25,17	93	13,34	38,51	19,26
2. <i>Axonopus purpusii</i>	1396	13,96	16,48	82	11,76	28,25	14,12
3. <i>Xyris paraensis</i>	1012	10,12	11,95	55	7,89	19,84	9,92
4. <i>Sacciolepis vilvoidea</i>	774	7,74	9,14	54	7,75	16,89	8,44
5. <i>Stylosanthes angustifolium</i>	369	3,69	4,36	61	8,75	13,11	6,55
6. <i>Mayaca fluviatilis</i>	415	4,15	4,90	48	6,89	11,79	5,89
7. <i>Kyllinga rigida</i>	506	5,06	5,97	27	3,87	9,85	4,92
8. <i>Kyllinga pumila</i>	286	2,86	3,38	43	6,17	9,55	4,77
9. <i>Desmodium barbatum</i>	193	1,93	2,28	37	5,31	7,59	3,79
10. <i>Chamaecrista ramosa</i>	457	4,57	5,40	11	1,58	6,97	3,49
11. <i>Aeschynomene evenia</i>	175	1,75	2,07	27	3,87	5,94	2,97
12. <i>Phyllanthus hisopifolioides</i>	76	0,76	0,90	31	4,45	5,34	2,67
13. <i>Syngonanthus fertilis</i>	100	1,00	1,18	29	4,16	5,34	2,67
14. <i>Ipomoea littoralis</i>	92	0,92	1,09	16	2,30	3,38	1,69
15. <i>Chrysobalanus icaco</i> (*)	193	1,93	2,28	7	1,00	3,28	1,64
16. <i>Utricularia fimbriata</i>	34	0,34	0,40	15	2,15	2,55	1,28
17. <i>Fimbristylis cymosa</i>	49	0,49	0,58	12	1,72	2,30	1,15
18. <i>Utricularia subulata</i>	33	0,33	0,39	7	1,00	1,39	0,70
19. <i>Schultesia stenophylla</i>	17	0,17	0,20	8	1,15	1,35	0,67
20. <i>Axonopus pubivaginatus</i>	15	0,15	0,18	6	0,86	1,04	0,52
21. <i>Panicum siccaneum</i>	17	0,17	0,20	4	0,57	0,77	0,39
22. <i>Rhynchospora sp.</i>	17	0,17	0,20	4	0,57	0,77	0,39
23. <i>Byrsonima crassifolia</i> (*)	40	0,40	0,47	2	0,29	0,76	0,38
24. <i>Eleocharis minima</i>	13	0,13	0,15	3	0,43	0,58	0,29
25. <i>Fimbristylis spadicea</i>	8	0,08	0,09	3	0,43	0,52	0,26
26. <i>Utricularia amethystina</i>	17	0,17	0,20	2	0,29	0,49	0,24
27. <i>Cyperus haspan ssp. junciformis</i>	8	0,08	0,09	2	0,29	0,38	0,19
28. <i>Burmannia capitata</i>	5	0,05	0,06	2	0,29	0,35	0,17
29. <i>Heliotropium polyphyllum</i>	15	0,15	0,18	1	0,14	0,32	0,16
30. <i>Hyptis atrorubens</i>	2	0,02	0,02	2	0,29	0,31	0,16
31. <i>Polygala variabilis</i>	2	0,02	0,02	2	0,29	0,31	0,16
32. <i>Borreria sp.</i>	2	0,02	0,02	1	0,14	0,17	0,08

(*) Espécies amostradas na fase juvenil ou de plântula.

Tabela 11: Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no período seco na formação Campo Entre Dunas. Restinga da Princesa, ilha de Algodão, Maracanã, Pará. C = cobertura vegetal total ($\Sigma\%$); DoA = dominância absoluta; DoR = dominância relativa (%); FA = frequência absoluta; FR (%) = frequência relativa (%); VI = valor de importância. As espécies encontram-se organizadas em ordem decrescente de VI.

ESPECIES	C	DoA	DoR	FA	FR	VI	% VI
1. <i>Axonopus purpusii</i>	2978	29,78	34,15	100	12,00	46,16	23,08
2. <i>Rhynchospora riparia</i>	2294	22,94	26,31	100	12,00	38,31	19,16
3. <i>Syngonanthus fertilis</i>	677	6,77	7,76	87	10,44	18,21	9,10
4. <i>Phylodice hoffmanseggi</i>	447	4,47	5,13	72	8,64	13,77	6,88
5. <i>Sacciolepis vilvoides</i>	540	5,40	6,19	63	7,56	13,76	6,88
6. <i>Kyllinga rigida</i>	393	3,93	4,51	66	7,92	12,43	6,22
7. <i>Xyris paraensis</i>	355	3,55	4,07	62	7,44	11,51	5,76
8. <i>Stylosanthes gracilis</i>	198	1,98	2,27	57	6,84	9,11	4,56
9. <i>Paspalum multicaule</i>	261	2,61	2,99	39	4,68	7,67	3,84
10. <i>Kyllinga pumila</i>	115	1,15	1,32	49	5,88	7,20	3,60
11. <i>Schultesia stenophylla</i>	79	0,79	0,91	35	4,20	5,11	2,55
12. <i>Desmodium barbatum</i>	138	1,38	1,58	26	3,12	4,70	2,35
13. <i>Ipomoea littoralis</i>	40	0,40	0,46	13	1,56	2,02	1,01
14. <i>Acisanthera gracilis</i>	34	0,34	0,39	12	1,44	1,83	0,92
15. <i>Paspalum vaginatum</i>	31	0,31	0,36	7	0,84	1,20	0,60
16. <i>Scleria hirtella</i>	24	0,24	0,28	6	0,72	1,00	0,50
17. <i>Axonopus pubivaginatus</i>	44	0,44	0,50	3	0,36	0,86	0,43
18. <i>Aeschynomene evenia</i> var. <i>evenia</i>	11	0,11	0,13	6	0,72	0,85	0,42
19. <i>Eragrostis maypurensis</i>	21	0,21	0,24	5	0,60	0,84	0,42
20. <i>Chrysobalanus icaco</i> (*)	9	0,09	0,10	5	0,60	0,70	0,35
21. <i>Syngonanthus bififormis</i>	5	0,05	0,06	4	0,48	0,54	0,27
22. <i>Eleocharis geniculata</i>	9	0,09	0,10	3	0,36	0,46	0,23
23. <i>Phyllanthus niruri</i>	3	0,03	0,03	3	0,36	0,39	0,20
24. <i>Pycneus polystachyos</i>	2	0,02	0,02	3	0,36	0,38	0,19
25. <i>Fimbristylis spadicea</i>	3	0,03	0,03	2	0,24	0,27	0,14
26. <i>Borreria verticillata</i>	2	0,02	0,02	2	0,24	0,26	0,13
27. <i>Rhynchospora barbata</i>	5	0,05	0,06	1	0,12	0,18	0,09
28. <i>Mollugo verticillata</i>	1	0,01	0,01	1	0,12	0,13	0,07
29. <i>Polygala apressa</i>	1	0,01	0,01	1	0,12	0,13	0,07

Rhynchospora riparia (Nees) Boeck. e *Axonopus purpusii* (Mez) Chase foram as que se destacaram nos dois períodos, detendo 33,38% e 42,24% do total de VI dos períodos chuvoso e seco, respectivamente (FIGURA 35).

Axonopus purpusii (Mez) Chase sofre acréscimo de 63,46% no valor do VI do período chuvoso para o seco. *Rhynchospora riparia* (Nees) Boeck. e *Sacciolepis vilvoldes* (Trin.) Chase permanecem com valores aproximados nos dois períodos. Das demais, destacam-se pela importância, *Xyris paraensis* Poepp. ex Kunth. e *Stylosanthes angustifolium* Vog. no período chuvoso e *Syngonanthus fertilis* (Koern.) Ruhl. e *Philodice hoffmanseggi* Mart. no seco.

Na FIGURA 36 encontram-se as porcentagens de detritos e área desnuda amostradas nesta formação. Nela verifica-se que estes valores são baixos e que a área sem vegetação é praticamente a mesma nos dois períodos, isto é, não existe diferença marcante na ocupação de espaços pela vegetação, de um período para outro.

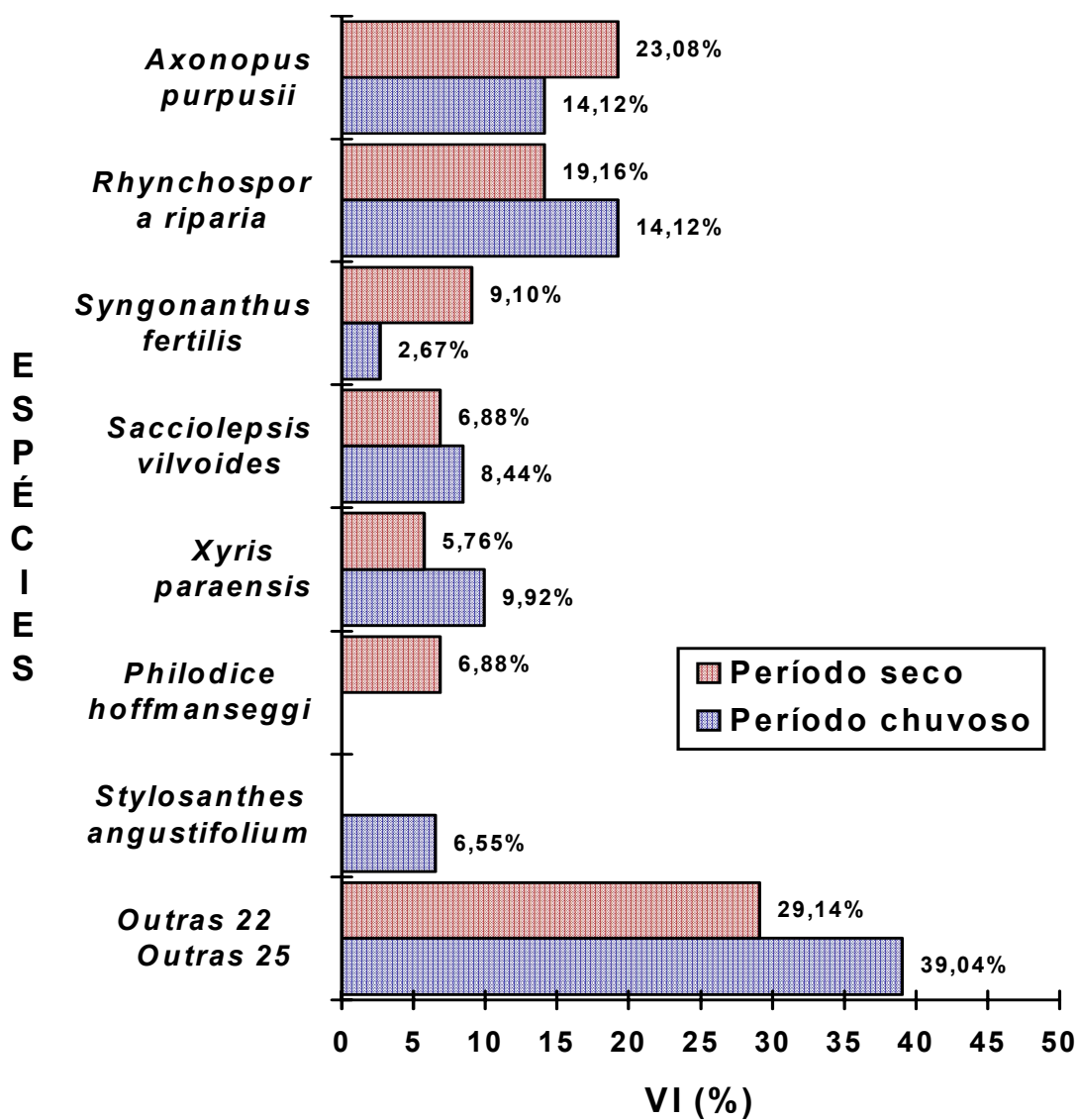


Figura 35: Espécies amostradas na formação Campo Entre Dunas, de acordo com a porcentagem do valor de importância (VI). Restinga da Princesa, ilha de Algodoal, Maracanã, Pará.

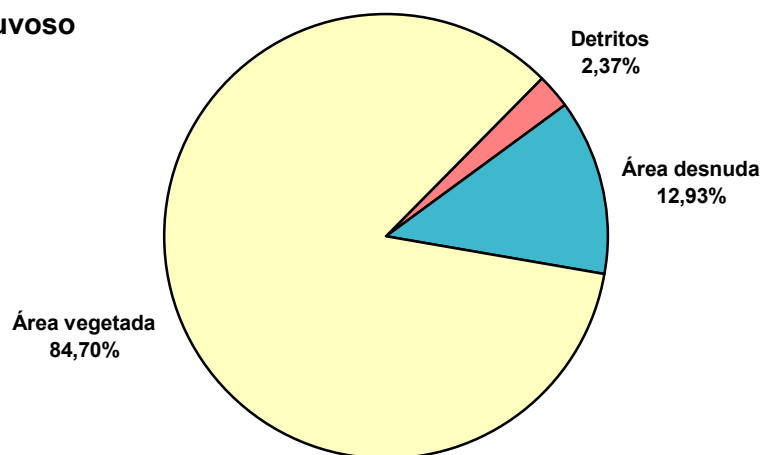
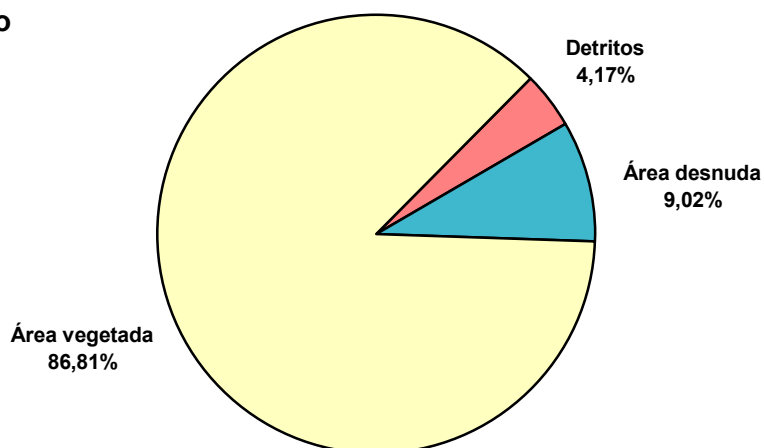
Período chuvoso**Período seco**

Figura 36: Percentagem de detritos e área desnuda nos períodos chuvoso e seco da formação Campo Entre Dunas. Restinga da Princesa, ilha de Algodão, Maracanã, Pará.

3.2.4. Formação Arbustiva Aberta

3.2.4.1. Descrição da Vegetação

Esta formação localiza-se a cerca de 600 m da linha de praia, em região plana, tendo como limite anterior as dunas interiores e posterior a mata. É constituída de um estrato herbáceo (região de entre moitas) (FIGURA 37: A, B), intercalado por ilhas de vegetação (moitas) composta por indivíduos arbustivo e arbóreo (FIGURA 38), como referidas por ULE (1901, 1967), DAU (1960), ARAÚJO & HENRIQUES (1984), HENRIQUES *et al.* (1986), SILVA & OLIVEIRA (1989) e ANDRADE(1991) para o Rio de Janeiro; PEREIRA (1990b) para o Espírito Santo; PINTO *et al.* (1984) para a Bahia, BASTOS (1988) e SANTOS & ROSÁRIO (1988) para o Pará.

Na época de maior intensidade pluviométrica essa formação apresenta afloramento do lençol freático, ou em algumas partes mais elevadas este fica próximo à superfície. A presença de água sobre o solo ou lençol freático próximo à superfície, durante a estação chuvosa, em formações com estas características, foram observadas por outros autores.

HENRIQUES *et al.* (1986) referem-se ao acúmulo de água nas áreas abertas entre moitas da formação de Ericaceae de Carapebus-RJ.

PEREIRA (1990b) descreve uma formação de Ericaceae da restinga de Setiba-ES, onde o lençol freático se encontra próximo a superfície, não ocorrendo porém inundações.



Figura 37: Formação Arbustiva Aberta mostrando a diferença de fisionomia da região de entre moitas, nos períodos chuvoso e seco: A) vista geral no período seco; B) vista geral no período chuvoso. No fundo as moitas (↓). Restinga da Princesa ilha de Algodual, Maracanã, Pará.

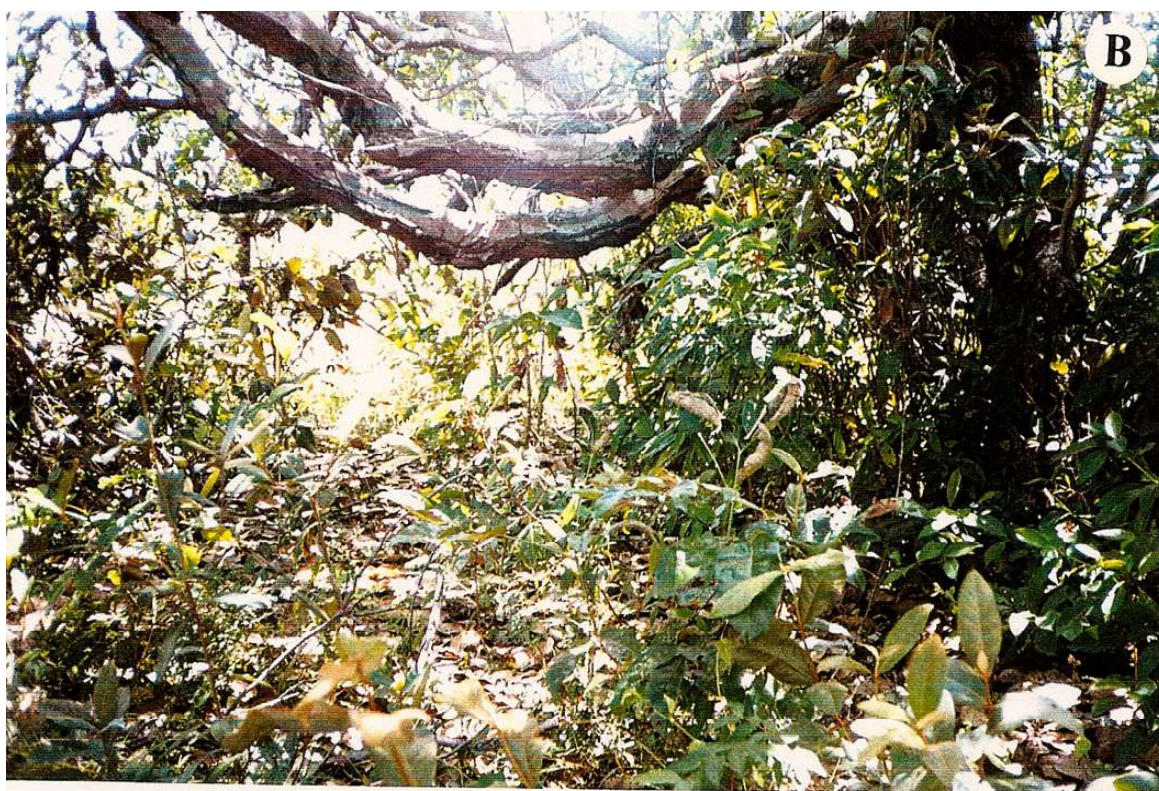
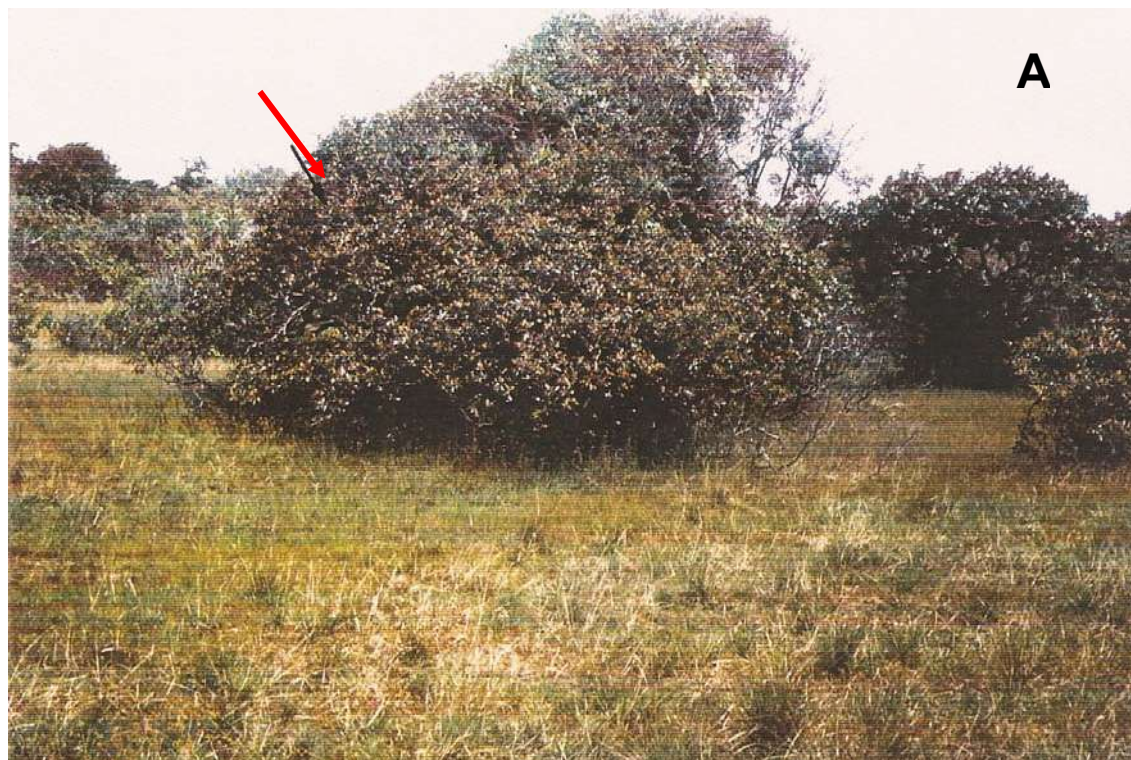


Figura 38: Formação Arbustiva Aberta: A) detalhe de uma moita com destaque para *Byrsonima crassifolia* Kunth.(↓); B) aspecto do interior da moita. Restinga da Princesa ilha de Algodal, Maracanã, Pará.

BASTOS (1988) para a restinga de Maiandeuá-PA, refere-se à presença de depressões coletoras de águas pluviais durante a estação chuvosa.

COSTA-NETO *et al.* (1995) relatam que um dos pontos em comum da formação de moitas da restinga do Crispim-PA com a de Ericaceae de Carapebus-RJ é o afloramento do lençol freático

Na região de entre moitas, o estrato herbáceo é denso, caracterizando-se pela dominância de Gramineae (*Axonopus purpusii* (Mez) Chase) e Cyperaceae (*Rhynchospora riparia* (Nees) Boeck e *Rhynchospora barbata* (Vahl.) Kunth.) e pela presença de espécies sazonais.

As moitas estão dispostas esparsamente, possuem formas que variam de arredondadas a elípticas, sendo constituídas por plantas que atingem alturas de até cinco metros.

DAU (1960) ao descrever as moitas de uma formação aberta de Cabo Frio-RJ, enfatiza que, normalmente, elas são de forma hemisférica com contorno elíptico alongado e preciso. HENRIQUES *et al.* (1986) verificaram que na restinga de Carapebus-RJ, tanto as moitas da Formação de *Clusia* quanto as da Ericaceae apresentam forma hemisférica. PEREIRA (1990b), que as moitas da formação de *Clusia*, de Setiba-ES, têm âmbito circular e aspecto semi-hemisférico e ANDRADE (1991), que o formato das moitas da restinga de Maricá-RJ, é semi-elipsóide.

Na composição florística das moitas Myrtaceae se destaca, é bem representada em número de espécies e de indivíduos, porém, é uma Malpighiaceae, *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth, a espécie dominante.

No interior das moitas não é muito comum plantas com comportamento epifítico, porém alguns casos foram registrados (*Phyllodendron acutatum* Schott. e *Anthurium sinnuatum* Benth.). Pode-se encontrar também algumas Orquidaceae terrestres, (*Habenaria longipedicellata* Hoehne e *Oeceoclades maculata* Lindl.), lianas, estas em maior quantidade, (*Smilax* cf. *campestris* Griseb., *Mandevilla hirsuta* (A.C.Rich.) K.Schum *Mandevilla scabra* K.Skum.). No sub-bosque, são comuns os arbustos, *Amasonia campestris* (Aubl.) Mold., *Psychotria barbiflora* DC., *Turnera brasiliensis* Willd. e *Solanum stramonifolium* Jack. e no período chuvoso a Pteridophyta, *Schizaea pennula* Sw.

A presença de plantas com comportamento epifítico, Orquidaceae terrestres e lianas foram registradas para as formações de moitas de Cabo Frio-RJ (DAU, 1960), de *Clusia* e Ericaceae da restinga de Carapebus-RJ (HENRIQUES *et al.*, 1986), formação de *Clusia* da restinga de Setiba-ES (PEREIRA, 1990b), para as moitas da restinga de Maricá-RJ (ANDRADE, 1991) e para as moitas da formação de Maiandeuá-PA, BASTOS (1988) faz referência às Orquidaceae terrestres.

HENRIQUES *et al.* (1986) observaram a presença de termiteiros nas moitas da formação de Eriaceae de Carapebus-RJ. Nas moitas da formação aqui descrita, notou-se que das 27 moitas amostradas, 14 apresentavam termiteiros.

Nas bordas das moitas, como que delimitando-as, se instala uma vegetação herbácea e arbustiva de pequeno porte. Composto esta vegetação encontram-se *Comolia lythrioides* (Steud.) Miq., *Cyperus ligularis* L.,

Chamaecrista flexuosa (L.) Greene, *Borreria verticillata* (L.) Mey., *Desmodium barbatum* (L.) Benth., *Hyptis atrorubens* Poit. e *Perama hirsuta* Aubl.

Moitas demarcadas por um anel de vegetação herbácea foram observadas em outras formações, porém com composição florística diferenciada. Constituído de indivíduos de Bromeliaceae, Verbenaceae e Leguminosae nas moitas da restinga de Cabo Frio-RJ (DAU, 1960); de Bromeliaceae na formação de *Clusia* de Setiba-ES e na de Maricá-RJ. Nas moitas da primeira, composto principalmente de *Vriesea procera* (Mart. ex Schult. f.) Wittm. e *Aechmea nudicaulis* (L.) Griseb. (PEREIRA, 1990b) e nas da última, de *Neoregelia cruenta* (R.Graham) L. B. Smith, (ANDRADE, 1991). Nas moitas da restinga do Crispim-PA, de *Lagenocarpus rigidus* Nees, uma Cyperaceae (COSTA-NETO *et al.* 1995).

Na FIGURA 39, encontra-se a disposição das moitas na formação arbustiva aberta, em uma área amostral de 50 x100 m. Foram registradas 27 moitas, cujos diâmetros variaram de 3,05 m a 19,90 m. Alguns indivíduos destas moitas possuem copas que se estendem até a superfície do solo. Quando as moitas se localizam próximas umas das outras, com o decorrer do tempo, elas tendem a se unir através destas copas formando uma única moita de tamanho maior. Em algumas ocasiões foi verificado moitas com uma das extremidades distais ou laterais bem próximas, quase se tocando. À medida que as espécies como *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunt., *Chrysobalanus icaco* L. e *Anacardium occidentale* L., espalham seus galhos sobre a vegetação do estrato herbáceo, esta vai desaparecendo e entre os ramos começam a se instalar outros arbustos.

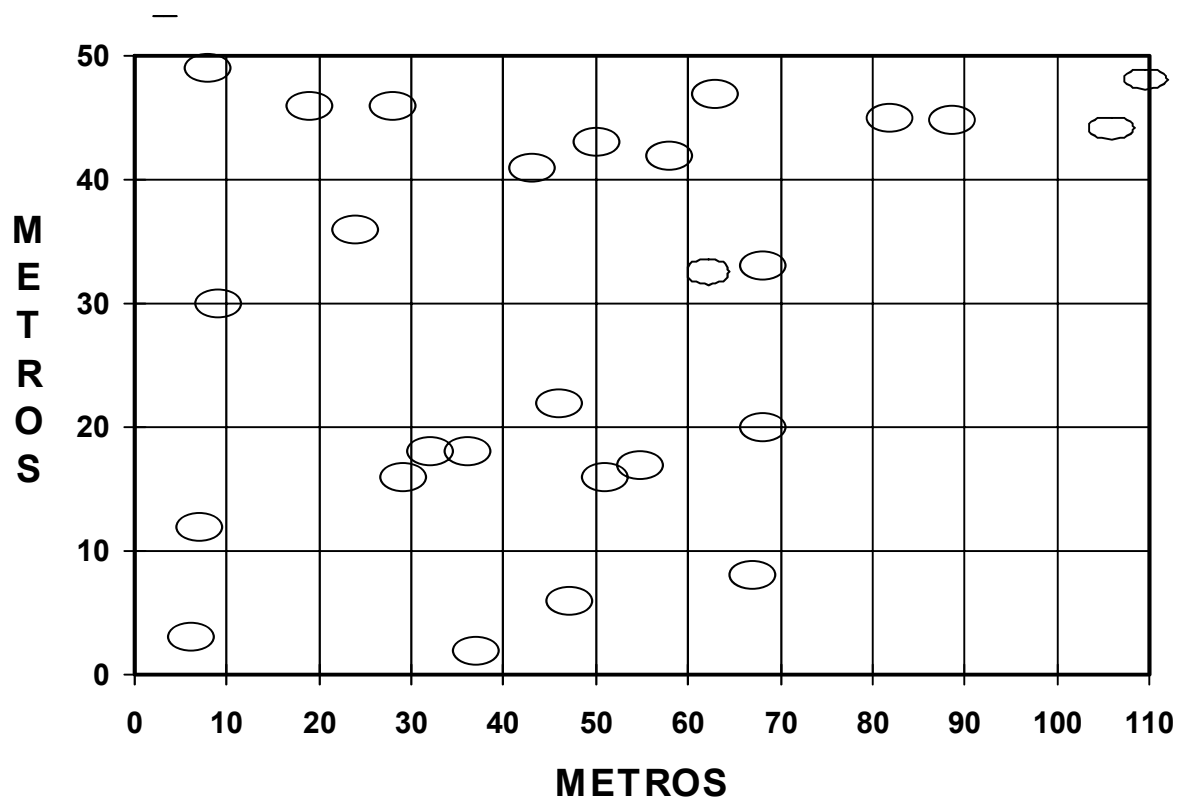


Figura 39: Distribuição das moitas na Formação Arbustiva Aberta, em uma área amostral de 5.000 m². As elipses são esquemáticas, não representam a área real das moitas. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará.

HENRIQUES *et al.* (1986), também relata que as copas dos indivíduos das moitas na formação de *Clusia* da restinga de Carapebus-RJ, normalmente se estendem até a superfície do solo. DAU (1960) observou este fato em Cabo Frio-RJ, porém atenta, que somente em algumas moitas isto é percebido, em outras as copas terminam a alturas que variam de 0,50 a 1,00 m.

No interior das moitas se forma uma camada de serrapilheira de cerca de 5 cm de espessura. DAU (1960) refere-se a uma camada de folhas mortas de cerca de 5 cm de espessura sobre o chão das moitas da restinga de Cabo-Frio RJ. assim como, HENRIQUES *et al.* (1986) observaram no interior das moitas, camada de folhas de 5-10 cm de espessura na formação de *Clusia* e de aproximadamente 5 cm na de Ericaceae, em Carapebus-RJ.

3.2.4.2. Região de Entre Moitas

3.2.4.2.1. Florística

Na TABELA 12 estão representadas, por ordem alfabética de família, as espécies amostradas e as observadas na região de entre moitas da formação arbustiva aberta, nos períodos chuvoso e seco. Foram registradas 51 espécies pertencentes a 19 famílias; 28 espécies exclusivas do período chuvoso, seis do seco e 17 comuns aos dois períodos. Na amostra ocorreram 22 espécies, dez restritas ao período chuvoso, seis ao seco e seis comuns a ambos.

A presença de espécies exclusivas do período chuvoso ou do seco evidencia a incidência de espécies sazonais e comprova a diversidade florística no decorrer do ano.

Tabela 12 : Listagem das espécies amostradas e observadas na região de entre moitas da Formação Arbustiva Aberta, de acordo com o período em que ocorreram, período chuvoso (PCh) e período seco (PSe). Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará.

FAMÍLIAS	AMOSTRADAS		OBSERVADAS	
	ESPÉCIES	PCh	PSe	PCh
1 Alismataceae				
1. <i>Echinodorus tenellus</i> (Mart.) Buch.	-	-	x	-
2. Burmanniaceae				
2. <i>Burmannia capitata</i> (Walter ex Gmelin) Mart.	-	-	x	-
3. Cyperaceae				
3. <i>Eleocharis geniculata</i> (L.) Roem & Schult.	-	-	-	-
4. <i>Eleocharis minima</i> Kunth.	-	-	-	-
5. <i>Kyllinga pumila</i> Mich.	x	-	-	-
6. <i>Kyllinga rigida</i> Baldw.	-	-	x	-
7. <i>Rhynchospora barbata</i> (Vahl.) Kunth.	x	x	-	-
8. <i>Rhynchospora riparia</i> (Nees) Boeck.	x	x	-	-
9. <i>Rhynchospora</i> sp.	-	-	x	-
10. <i>Scleria hirtella</i> Swartz	-	-	x	-
11. <i>Scleria lithosperma</i> (Swartz) Nees	x	-	-	-
4. Droseraceae				
12. <i>Drosera tenella</i> H.B.K.	x	-	-	-
5. Eriocaulaceae				
13. <i>Syngonanthus biformis</i> (N. E. Br.) Gleason	-	x	-	-
14. <i>Syngonanthus fertilis</i> (Koern.) Ruhl.	-	-	-	x
15. <i>Syngonanthus gracilis</i> (koern.) Ruhl.	-	-	x	x
16. <i>Syngonanthus umbellatus</i> (Lam.) Ruhl.	-	-	x	-
17. <i>Syngonanthus</i> sp.	-	-	x	-
6. Euphorbiaceae				
18. <i>Phyllanthus hyssopifolioides</i> H.B.K.	x	-	-	-
7. Gentianaceae				
19. <i>Schultesia stenophylla</i> Mart.	x	-	-	-
8. Gramineae (=Poaceae)				
20. <i>Axonopus purpusii</i> (Mez.) Chase	x	x	-	-
21. <i>Mesosetum loliiforme</i> (Hotsc.) Chase	-	x	x	-
22. <i>Panicum siccaneum</i> Trin.	-	x	x	-
9. Labiatae (=Lamiaceae)				
23. <i>Hyptis atrorubens</i> Poit.	x	-	-	-

Cont. tabela 12

ESPÉCIES	AMOSTRADAS		OBSERVADAS	
	PCh	PSe	PCh	PSe
10. Leguminosae-Caesalpinioidea (=Caesalpinaceae)				
24. <i>Chamaecrista flexuosa</i> (L.) Greene	-	-	x	x
25. <i>Chamaecrista ramosa</i> (Vog.) I. & B. var. <i>ramosa</i>	-	-	x	x
Leguminosae-Faboideae (=Fabaceae)				
26. <i>Aeschynomene brevipes</i> var. <i>uliginosa</i> Benth.	-	-	x	x
27. <i>Aeschynomene evenia</i> Wrigt. var. <i>evenia</i>	x	-	-	x
28. <i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.	x	x	-	-
29. <i>Stylosanthes angustifolium</i> Vog.	x	x	-	-
30. <i>Stylosanthes gracilis</i> H.B.K.	-	-	x	x
11. Lentibulariaceae				
31. <i>Utricularia amethystina</i> St. Hill.	-	-	x	-
32. <i>Utricularia fimbriata</i> Kunth.	x	-	-	-
33. <i>Utricularia subulata</i> L.	-	-	x	-
12. Lythraceae				
34. <i>Cuphea flava</i> Spreng.	-	-	x	-
13. Melastomataceae				
35. <i>Acisanthera gracilis</i> Ule	-	-	-	x
36. <i>Comolia lythrioides</i> (Steud.) Miquel	x	-	-	x
37. <i>Nepsera aquatica</i> Naud.	-	-	x	-
14. Molluginaceae				
38. <i>Mollugo verticillata</i> L.	-	-	x	-
15. Ochnaceae				
39. <i>Sauvagesia erecta</i> L.	-	-	x	-
16. Polygalaceae				
40. <i>Polygala adenophora</i> DC.	x	-	-	-
41. <i>Polygala apressa</i> Benth.	-	-	x	-
42. <i>Polygala monticola</i> H.B.K.	x	-	-	-
43. <i>Polygala variabilis</i> H.B.K.	-	-	x	-
17. Portulacaceae				
44. <i>Portulaca brevifolia</i> Urb.	-	-	x	-
18. Rubiaceae				
45. <i>Borreria laevis</i> (Lam.) Griseb.	-	-	x	x
46. <i>Borreria verticillata</i> (L.) Mey.	-	-	x	x
47. <i>Borreria</i> sp.	x	x	-	-
48. <i>Diodia ocymifolia</i> (Willd.) Brem.	-	-	-	x
49. <i>Perama hirsuta</i> Aubl.	-	x	-	-
19. Xyridaceae				
50. <i>Xyris mima</i> Smith & Downs.	-	-	-	x
51. <i>Xyris paraensis</i> Poepp. ex Kunth.	x	-	-	-

SILVA & SOMNER (1984) também atentaram para a variação do aspecto da vegetação de entre moitas da restinga de Maricá-RJ, de acordo com a época do ano e a periodicidade das chuvas. Além destes fatos que são bastante evidentes na área da restinga da Princesa, um outro que pode ser acrescentado é a intensidade das chuvas. Em 1992, ano da amostragem, quando houve um período chuvoso com chuvas pouco intensas a formação arbustiva aberta apresentou uma fisionomia (FIGURA 40A), tendo como dominante absoluta, a Gramineae, *Axonopus purpusii* (Mez) Chase e em 1994, quando neste período a intensidade de chuvas foi grande, houve uma nítida mudança na fisionomia (FIGURA 40B), inclusive a espécie que passou a sobressair foi a Cyperaceae, *Rhynchospora barbata* (Vahl.) Kunth.

Das 22 espécies coletadas na região de entre moitas da restinga da Princesa, na ilha de Algodão/Maiandeuá-PA, 13 são mencionadas por BASTOS (1988) para a restinga de Maiandeuá, nesta mesma ilha.

Entre as espécies coletadas, *Chamaecrista ramosa* (Vog.) I & B., *Chamaecrista flexuosa* (L.) Greene, *Cuphea flava* Spreng. e *Mollugo verticillata* L., são citadas para as formações abertas de Maiandeuá-PA (BASTOS, 1988), de Maricá-RJ (SILVA & OLIVEIRA, 1989) e de Setiba-ES (PEREIRA, 1990b; PEREIRA & ARAÚJO, 1995). Estas espécies ocorrem em formações abertas de *Clusia* ou de Ericaceae, de Norte a Sudeste do Brasil.

Na formação em estudo estas espécies não foram amostradas, *Chamaecrista ramosa ramosa* (Vog.) I & B., mesmo ocorrendo todo o ano, apresenta-se em grandes touceiras em locais pontuais, não tendo ampla distribuição na área, assim como *Chamaecrista flexuosa* (L.) Greene, que não

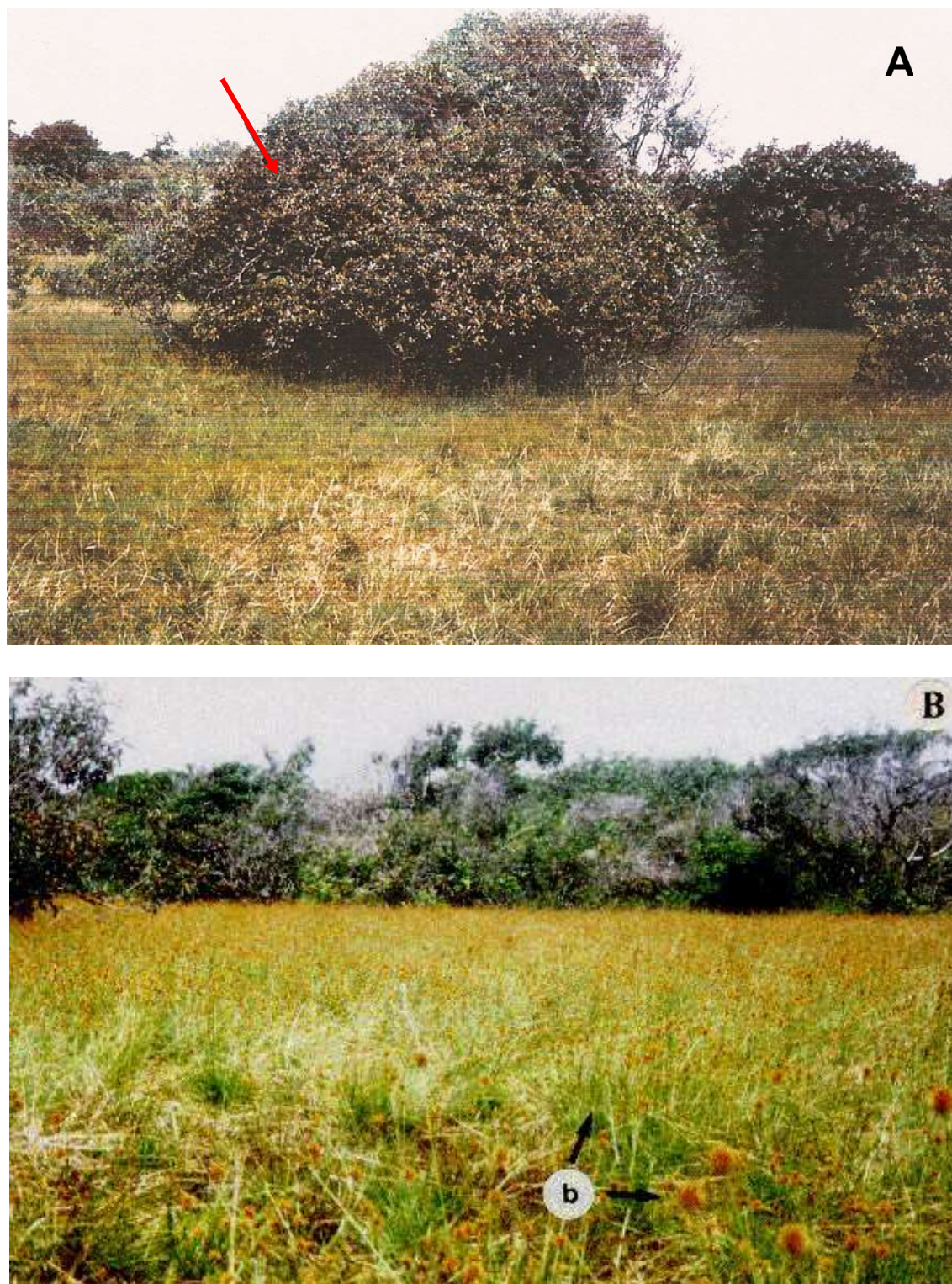


Figura 40: Formação Arbustiva Aberta, período chuvoso: A) aspecto da região de entre moitas em um ano de chuvas pouco intensas (a); B) aspecto da região de entre moitas em um ano de chuvas muito intensas, mostrando que a fisionomia mudou e que *Rhynchospora barabata* (Vahl.) Kunth. (b) tornou-se mais abundante que as demais espécies. Restinga da Princesa, ilha de Algodoal, Maracanã, Pará.

forma touceiras, é pouco comum e prefere locais próximos as moitas. *Cuphea flava* Spreng., observada apenas no período chuvoso e de maneira esparsa. *Mollugo verticillata* L. é comum no final da estação chuvosa, habitando lugares mais úmidos, como o leito de lagos temporários ou de córregos que se formam neste período, talvez por esse motivo SANTOS & ROSÁRIO (1988) a tenham mencionado como espécie muito rara, uma vez que em seus estudos não levaram em consideração as estações chuvosa e seca.

3.2.4.2.2. Fitossociologia

Curva do Coletor

A curva do coletor da região de entre moitas (FIGURA 41) demonstrou que no período seco, aos 30 m² já haviam sido amostradas 100% das espécies. No período chuvoso aos 50 m² haviam sido amostradas 81,25% e apenas aos 80m² é que foram alcançados os 100%. Observa-se que 29 espécies não foram amostradas, o equivalente a 56,86% do total de espécies coletadas. A explicação para o alto percentual de espécies não amostradas, é o fato de que algumas das espécies registradas apenas para o período chuvoso, como as de Cyperaceae, Molluginaceae e Alismataceae, localizarem-se às margens dos pequenos córregos, que se formam em decorrência do afloramento do lençol freático, transbordamento de lagos permanentes e de espécies que, mesmo ocorrendo nos dois períodos, habitam preferencialmente próximo das moitas ou formam touceiras pontuais como é o caso da Leguminosae *Chamaecrista ramosa* (Vog.) Irwin & Barneby.

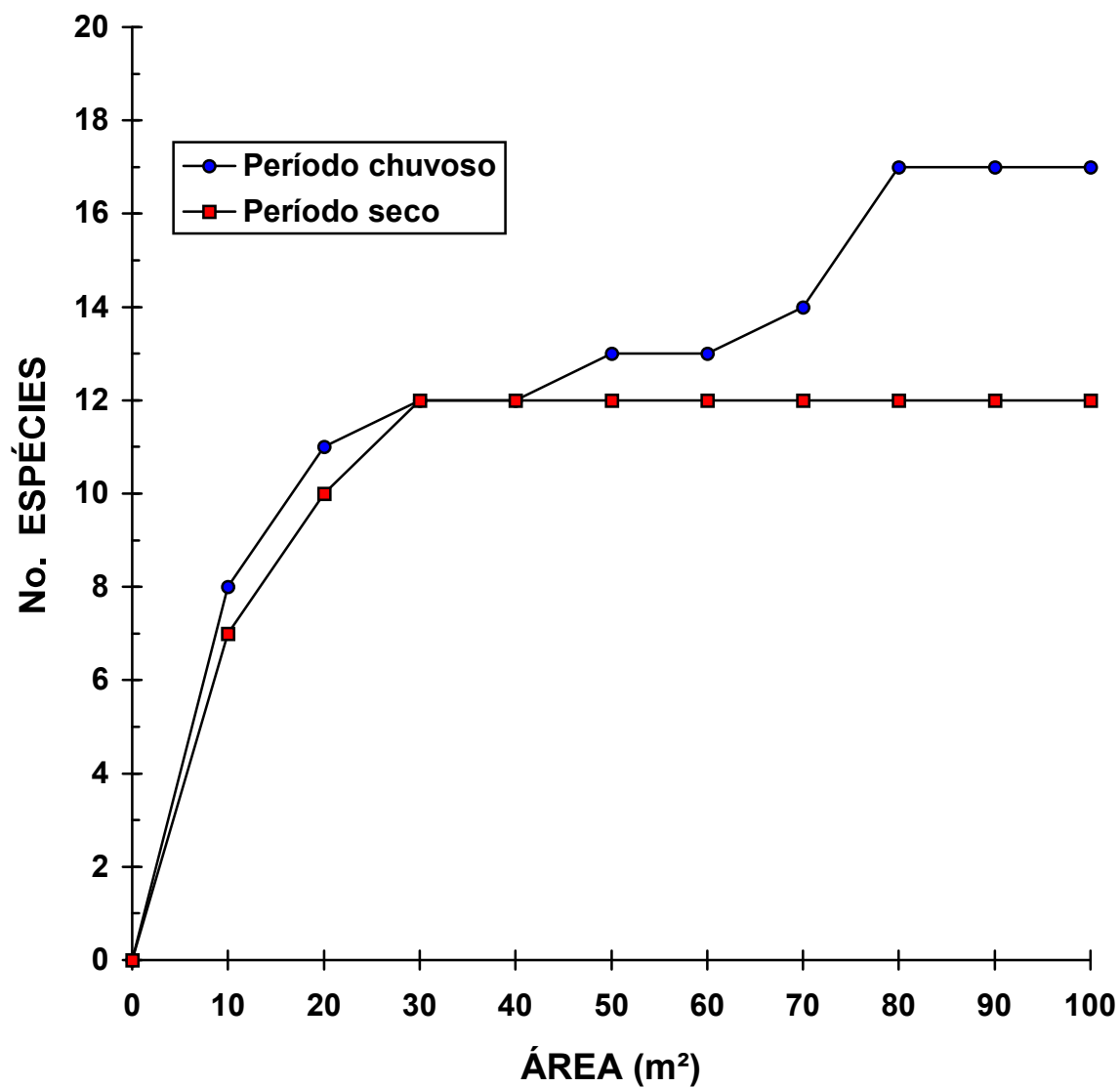


Figura 41: Curva do coletor em trecho da região de entre moitas da Formação Arbustiva Aberta, períodos chuvoso e seco. Restinga da Princesa, ilha de Algodão, Maracanã, Pará.

Embora o número de espécies coletadas no período chuvoso, fora da amostragem, tenha sido bem maior do que dentro desta, dificilmente se conseguiria registrar um número maior de espécies com o aumento das unidades amostrais devido a localização de algumas espécies próximo as moitas ou à margem dos córregos.

Parâmetros Fitossociológicos

As famílias da região de entre moitas, de acordo com o número de espécies pelas quais estão representadas e seus VI, encontram-se na TABELA 13

Foram amostradas neste estrato, um total de 13 famílias, oito delas representadas por uma única espécie, as demais por duas a quatro. Cyperaceae foi a que apresentou maior número de espécies no período chuvoso e Gramineae no seco.

Cyperaceae no período chuvoso e Gramineae no seco detêm 25% do total de espécies amostradas. Leguminosae apresenta praticamente o mesmo percentual de espécies nos dois períodos. Em Rubiaceae o maior percentual é no período seco e em Polygalaceae no chuvoso (FIGURA 42).

Leguminosae e Gramineae também apresentaram maior número de espécies na região de entre moitas da restinga de Maricá-RJ (ANDRADE, 1991).

Tabela 13: Famílias da região de entre moitas da Formação Arbustiva Aberta amostradas no período chuvoso (PCh) e período seco (PSe) de acordo com o número de espécies pelas quais estão representadas e valor de importância (VI). Restinga da Princesa, ilha de Algodão, Maracanã, Pará.

FAMÍLIAS	No. ESPÉCIES		VI (%)	
	PCh	PSe	PCh	PSe
1. Cyperaceae	4	2	40,18	45,39
2. Gramineae	1	3	34,61	37,71
3. Polygalaceae	2	-	8,01	-
4. Lentibulariaceae	1	-	7,36	-
5. Leguminosae	3	2	3,60	0,39
6. Rubiaceae	1	2	3,10	6,34
7. Euphorbiaceae	1	-	2,43	-
8. Melastomataceae	1	-	0,47	-
9. Labiatae	1	-	0,11	-
10. Droseraceae	1	-	0,11	-
11. Gentianaceae	-	1	-	1,02
12. Xyridaceae	-	1	-	6,52
13. Eriocaulaceae	-	1	-	2,61
TOTAL	16	12		

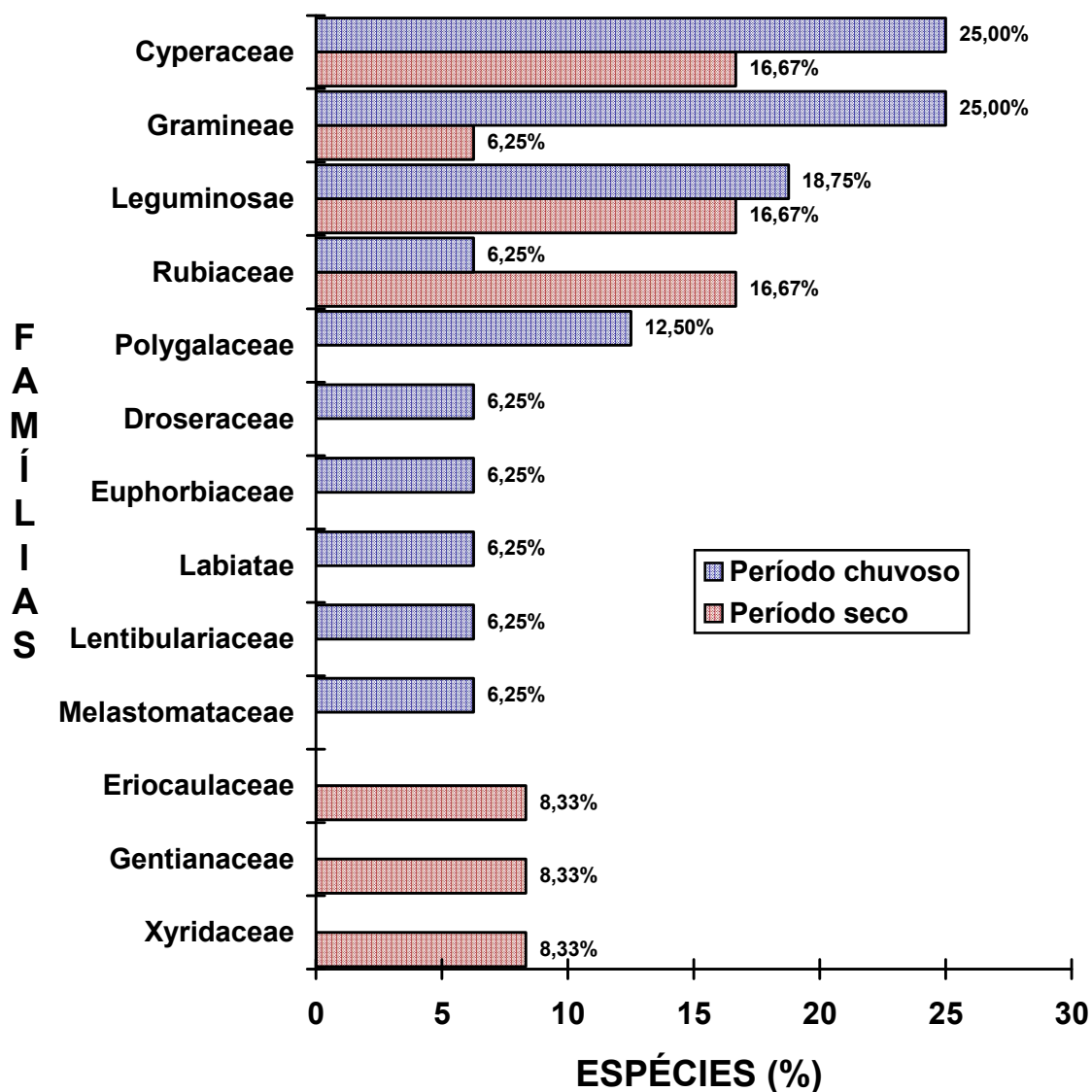


Figura 42: Famílias amostradas na região de entre moitas da Formação Arbustiva Aberta, períodos chuvoso e seco, de acordo com a porcentagem de espécies. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará.

As famílias da região de entre moitas que apresentaram maiores VI (TABELA 13) foram as mesmas nos dois períodos, Cyperaceae e Gramineae. Entre as famílias que estão representadas em apenas um período, destacam-se Lentibulariaceae e Polygalaceae no período chuvoso e Xyridaceae no seco.

A FIGURA 43 demonstra que, de acordo com a percentagem de VI, Cyperaceae se destacou com cerca de 40% do VI total, nos dois períodos. Gramineae ocupou a segunda posição em ambos os períodos, com cerca de 35% do VI. As demais famílias juntas totalizaram 16,90% e 25,21% do total de VI, para os períodos chuvoso e seco, respectivamente.

Os 34,61% do total de VI da família Gramineae, no período chuvoso, é dado por apenas uma espécie, *Axonopus purpusii* (Mez) Chase, enquanto que no período seco, os 37,71%, correspondem a três espécies, sendo que *Panicum siccaneum* Trin. e *Mesosetum loliiforme* (Hotsc.) Chase, representam 7,18% do VI total e *Axonopus purpusii* (Mez) Chase 30,53%. O aumento do VI desta família, no período chuvoso, não é devido somente a adição de espécies, mas também, ao acréscimo no VI de *Axonopus purpusii* (Mez) Chase.

Gramineae e Cyperaceae estão incluídas entre as quatro famílias que predominam na restinga de Maiandeuá-PA (BASTOS, 1988) e também ocupam posições de destaque nas formações de Ericaceae e de *Clusia* de Setiba-ES (PEREIRA, 1990b; PEREIRA & ARAÚJO, 1995).

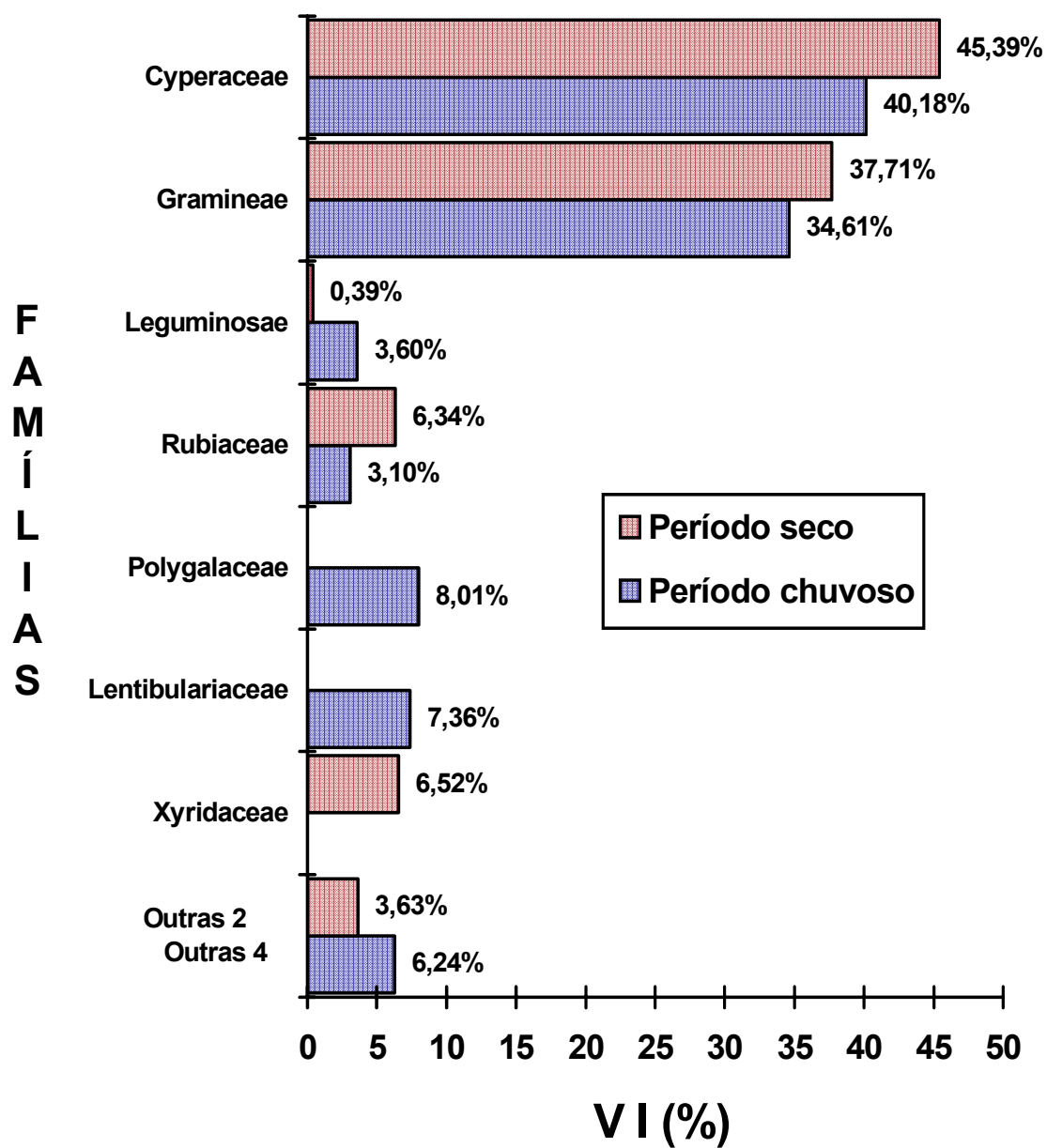


Figura 43: Principais famílias amostradas na região de entre moitas da Formação Arbustiva Aberta, períodos chuvoso e seco, de acordo com a porcentagem do VI. Restinga da Princesa, ilha de Algodal, Maracanã, Pará.

As Tabelas 14 e 15 apresentam parâmetros fitossociológicos obtidos para a região de entre moitas da formação arbustiva aberta, nos períodos chuvoso e seco.

Axonopus purpusii (Mez) Chase, *Rhynchospora barbata* (Vahl.) Kunth. e *Rhynchospora riparia* (Nees) Boeck., destacaram-se quanto a freqüência relativa, em ambos períodos, perfazem 78,48% e 90,52% do total deste parâmetro para os períodos chuvoso e seco, respectivamente.

Levando-se em consideração as espécies que ocorreram em mais que 40% das parcelas, nestas formações das restingas da Princesa e de Maiandeua, ambas no Estado do Pará, têm-se apenas duas espécies em comum: *Rhynchospora barbata* (Vahl.) Kunth. e *Xyris paraensis* Popp. ex Kunth., esta última, no presente estudo, com ocorrência apenas no período chuvoso.

As espécies mais freqüentes de estrato herbáceo desta formação de Maiandeua, *Syngonanthus fertilis* (Koern.) Rhul. e *Axonopus pubivaginatatus* Henr., não foram amostradas no estrato herbáceo da formação similar da restinga em estudo. Entretanto, a primeira foi observada no período seco e a segunda ocorre apenas no campo entre dunas da área em apreço.

Axonopus purpusii (Mez) Chase, *Rhynchospora barbata* (Vahl.) Kunth. e *Rhynchospora riparia* (Nees) Boeck. são as dominantes, juntas totalizam 91,09% e 90,21% de dominância relativa para os períodos chuvoso e seco, respectivamente. *Axonopus purpusii* (Mez) Chase se destaca, em termos absolutos, com cobertura de 40,26 no período chuvoso e 35,80 no seco.

Tabela 14: Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas, no período chuvoso, na região de entre moitas da Formação Arbustiva Aberta. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã - PA. C = cobertura vegetal total ($\Sigma\%$); DoA = dominância absoluta, DoR = dominância relativa (%); FA = frequência absoluta (%); FR = frequência relativa (%); VI = valor de importância. As espécies encontram-se organizadas em ordem decrescente de VI.

ESPECIES	C	DoA	DoR	FA	FR	VI	%VI
1. <i>Axonopus purpusii</i>	4026	40,26	48,74	100	20,49	69,23	34,62
2. <i>Rhynchospora barbata</i>	2577	25,77	31,20	99	20,29	51,49	25,74
3. <i>Rhynchospora riparia</i>	921	9,21	11,15	84	17,21	28,36	14,18
4. <i>Utricularia fimbriata</i>	252	2,52	3,05	57	11,68	14,73	7,37
5. <i>Polygala monticola</i>	116	1,16	1,40	43	8,81	10,22	5,11
6. <i>Borreria</i> sp.	140	1,40	1,69	22	4,51	6,20	3,10
7. <i>Polygala adenophora</i>	73	0,73	0,88	24	4,92	5,80	2,90
8. <i>Phyllanthus hyssopifolioides</i>	63	0,63	0,76	20	4,10	4,86	2,43
9. <i>Desmodium barbatum</i>	56	0,56	0,68	18	3,69	4,37	2,18
10. <i>Stylosanthes angustifolium</i>	13	0,13	0,16	11	2,25	2,41	1,21
11. <i>Comolia lytharioides</i>	10	0,10	0,12	04	0,82	0,94	0,47
12. <i>Aeschynomene evenia</i> var. <i>evenia</i>	2	0,02	0,02	02	0,41	0,43	0,22
13. <i>Kyllinga rigida</i>	7	0,07	0,08	01	0,20	0,29	0,14
14. <i>Scleria lithosperma</i>	2	0,02	0,02	01	0,20	0,23	0,11
15. <i>Drosera tenella</i>	1	0,01	0,01	01	0,20	0,22	0,11
16. <i>Hyptis atrorubens</i>	1	0,01	0,01	01	0,20	0,22	0,11

Tabela 15: Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas, no período seco, na região de entre moitas da Formação Arbustiva Aberta. Restinga da Princesa, ilha de Algodão, Maracanã, PA. C = cobertura vegetal total ($\Sigma\%$); DoA = dominância absoluta, DoR = dominância relativa (%); FA = frequência absoluta (%); FR = frequência relativa (%); VI = valor de importância. As espécies encontram-se organizadas em ordem decrescente de VI.

ESPÉCIES	C	Nf	DoA	DoR	FA	FR	VI	%VI
1. <i>Axonopus purpusii</i>	3580	100	3580	40,45	100	20,62	61,07	30,53
2. <i>Rhynchospora barbata</i>	2304	99	2304	26,03	99	20,41	46,44	23,22
3. <i>Rhynchospora riparia</i>	2100	100	2100	23,73	100	20,62	44,34	22,17
4. <i>Xyris paraensis</i>	243	50	243	2,75	50	10,31	13,05	6,53
5. <i>Borreria sp</i>	260	45	260	2,94	45	9,28	12,22	6,11
6. <i>Panicum siccaneum</i>	178	45	1,78	2,01	45	9,28	11,29	5,64
7. <i>Syngonanthus biformis</i>	61	22	61	0,69	22	4,54	5,23	2,61
8. <i>Mesosetum loliiforme</i>	89	10	89	1,01	10	2,06	3,07	1,53
9. <i>Schultesia stenophylla</i>	17	9	17	0,19	09	1,86	2,05	1,02
10. <i>Desmodium barbatum</i>	13	2	13	0,15	02	0,41	0,56	0,28
11. <i>Perama hirsuta</i>	4	2	4	0,05	02	0,41	0,46	0,23
12. <i>Stylosanthes angustifolium</i>	2	1	2	0,02	01	0,21	0,23	0,11

As espécies com maiores valores de importância, foram as mesmas nos dois períodos, *Axonopus purpusii* (Mez) Chase, *Rhynchospora barbata* (Vahl) Kunth. e *Rhynchospora riparia* (Nees) Boeck.

Além destas, merecem destaque *Utricularia fimbriata* Kunth. e *Polygala monticola* H.B.K., que não ocorreram no período seco e se apresentaram em mais de 40% da área amostrada no período chuvoso e *Xyris paraensis* Poepp. ex Kunth., *Borreria* sp. e *Panicum siccaneum* Trin. que não foram registradas no período chuvoso e também ocorreram na mesma proporção na época seca.

Na FIGURA 44 observa-se que *Axonopus purpusii* (Mez) Chase, *Rhynchospora barbata* (Vahl) Kunth. e *Rhynchospora riparia* (Nees) Boeck., foram as que alcançaram maiores percentagens de VI, nos dois períodos, juntas detém cerca de 75% do total de VI. As porcentagens de VI total de *Axonopus purpusii* (Mez) Chase e *Rhynchospora barbata* (Vahl) Kunth., mantiveram-se próximas em ambos os períodos, enquanto que *Rhynchospora riparia* (Nees) Boeck. teve um acréscimo de 56,35% do período chuvoso para o seco. É evidente que a última espécie adapta-se melhor ao período seco.

Axonopus purpusii (Mez) Chase, *Rhynchospora barbata* (Vahl) Kunth. e *Rhynchospora riparia* (Nees) Boeck., são as dominantes absolutas desta região de entre moitas, em ambos períodos, o que significa, que apesar da sazonalidade apresentada pela maioria das espécies, estas três devem ser consideradas como as espécies que a caracterizam.

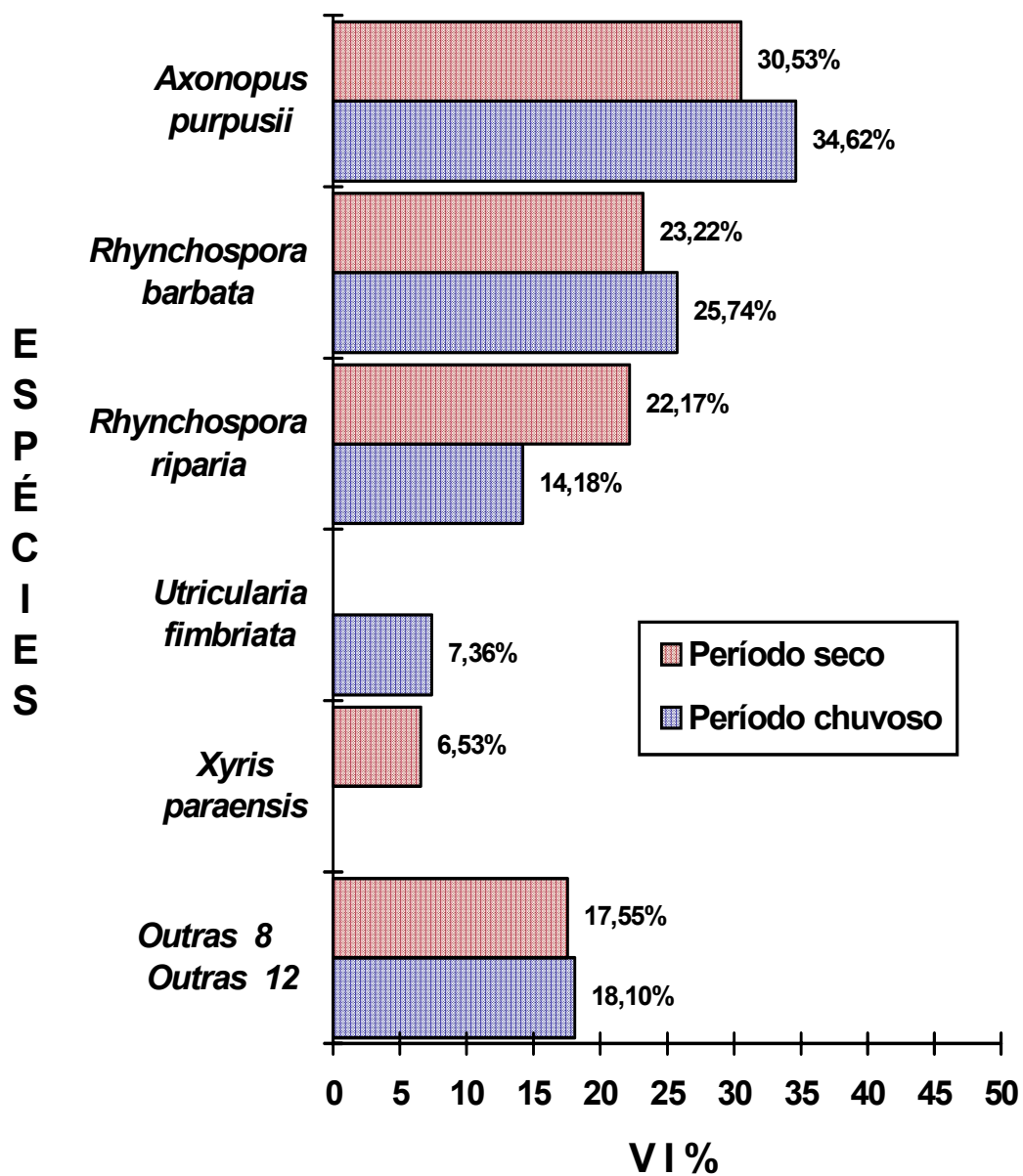


Figura 44: Espécies amostradas, nos períodos chuvoso e seco, de acordo com a porcentagem do VI na região de entre moitas da Formação Arbustiva Aberta. Restinga da Princesa, ilha de Algodão Maracanã, Pará.

Nos 100 m² analisados, a área sem vegetação nos dois períodos foi de no máximo 10%, cerca de 90% possui cobertura vegetal, isto é, a vegetação herbácea da região de entre moitas se distribui adensadamente durante o ano, porque a substituição de espécies não altera a cobertura. A quantidade de detritos do período chuvoso não ultrapassou a 1% enquanto que no seco chegou a 10%. (FIGURA 45)

Alguns autores, mesmo sem apresentar dados quantitativos, reconheceram uma baixa cobertura vegetal para a região de entre moitas. ULE (1901,1967) descrevendo a vegetação de moitas de Cabo Frio-RJ, faz menção à alternância das moitas com lugares descampados e só esparsamente cobertos por subarbustos e ervas. DAU (1960), para este mesmo local, verifica que no espaço entre moitas, a vegetação rasteira não cobre mais que 5% da área amostrada. HENRIQUES *et al.* (1986) referiu-se à cobertura menor que 5% apresentada pela vegetação baixa de hemisporófitos e caméfitos da região de entre moitas da formação de *Clusia* da restinga de Carapebus-RJ. PEREIRA (1990b) com análises quantitativas, obteve em sua amostragem, 14% de cobertura vegetal, através do método dos quadrados e 19% com o método de pontos, para a região de entre moitas da formação de *Clusia*, de Setiba-ES. Neste mesmo local, porém para a formação de Ericaceae, PEREIRA & ARAÚJO (1995) detectaram 39% de cobertura vegetal.

BASTOS (1988) observa que a região de entre moitas da restinga de Maiandeuá-PA, não é densa, é descontínua e os vegetais se apresentam esparsos, deixando parte do solo a descoberto.

Apenas HENRIQUES *et al.* (1986) referem-se à uma cobertura vegetal, semelhante a encontrada na região de entre moitas da formação em

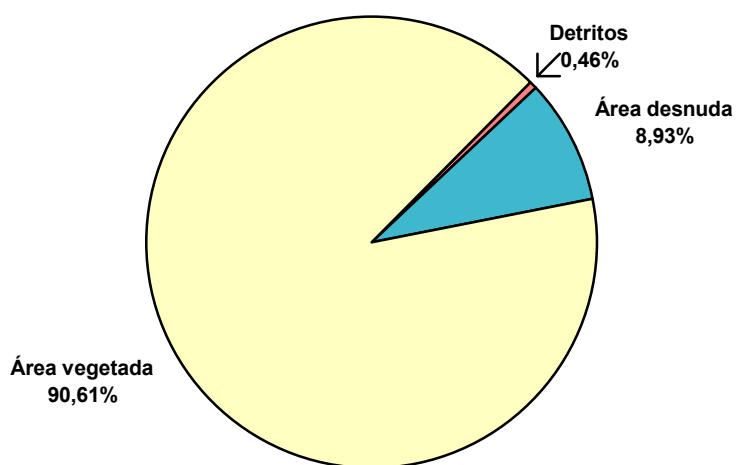
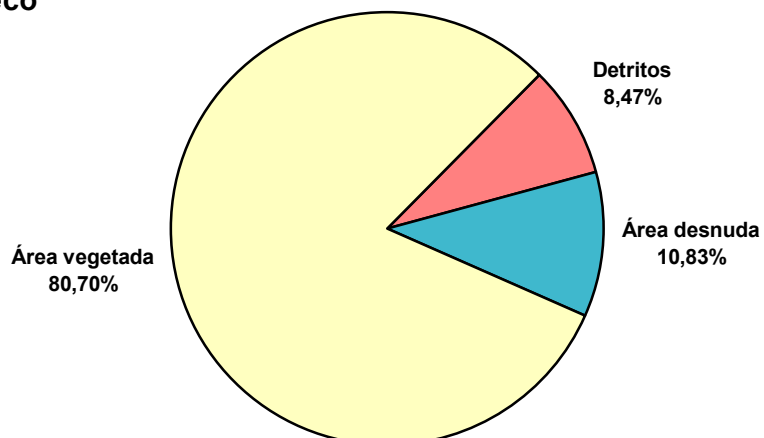
Período chuvoso**Período seco**

Figura 45: Quantidade média de detritos, área desnuda e área vegetada nos períodos chuvoso e seco da região de entre moitas da Formação Arbustiva Aberta. Restinga da Princesa, ilha de Algodóal, Maracanã, Pará.

estudo, 80% nas áreas abertas de entre moitas da formação de Ericaceae de Carapebus-RJ.

Pelo que foi exposto, concorda-se com PEREIRA & ARAÚJO (1995) quando afirmam que, nas formações abertas de restinga a região de entre moitas, geralmente possui áreas destituídas de qualquer tipo de vegetação, mas, a porcentagem de área ocupada pela cobertura vegetal varia dentro de um mesmo tipo de diferentes locais.

3.2.4.3. Moitas (Ilhas de Vegetação)

3.2.4.3.1. Florística

Na TABELA 16 estão representadas, por ordem alfabética de família, as espécies amostradas nas moitas e as observadas fora desta. Com exceção das lianas, foram registradas 51 espécies pertencentes a 26 famílias. Destas, quatro são epífitas e uma Pteridophyta. Na área amostral ocorreram 33 espécies lenhosas, porém só 28 foram amostradas, devido os indivíduos de cinco espécies terem apresentado um dos caracteres de exclusão da amostragem, ou seja, possuírem altura inferior a 1m, ou circunferência de tronco abaixo de 5 cm.

Excluindo as plantas herbáceas que se localizam as bordas das moitas, foram coletadas 64 espécies, entre árvores, arbustos, lianas e epífitas. Este número é superior ao encontrado por ANDRADE (1991) nas moitas da restinga de Maricá-RJ, onde foram registradas 59 espécies, incluindo as espécies que formam o anel de bordadura da moita.

Tabela 16: Listagem das espécies amostradas e observadas nas moitas da Formação Arbustiva Aberta, com exceção das lianas. Restinga da Princesa, ilha de Algodão, Maracanã Pará.

FAMÍLIAS		
ESPÉCIES	AMOSTRADAS	OBSERVADAS
1. Anacardiaceae		
1. <i>Anacardium occidentale</i> L.	x	-
2. <i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	x	-
2. Apocynaceae		
3. <i>Himatanthus articulata</i> (Vahl.) Wood.	-	x
4. <i>Tabernaemontana angulata</i> Mart. ex M. Arg.	-	x
3. Araceae		
# 5. <i>Anthurium sinuatum</i> Benth. & Schott.	-	x
# 6. <i>Philodendron acutatum</i> Schott.	-	x
4. Burseraceae		
7 <i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) March.	-	x
5. Chrysobalanaceae		
8. <i>Chrysobalanus icaco</i> L.	x	-
6. Euphorbiaceae		
9. <i>Mabea pohliana</i> M. Arg.	x	-
10. <i>Sapium marginatum</i> M. Arg.	x	-
7. Flacourtiaceae		
11. <i>Casearia javitensis</i> H.B.K.	-	x
8. Guttiferae		
12. <i>Clusia grandiflora</i> Splitg.	x	-
13. <i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy		x
9. Lauraceae		
14. <i>Aniba citrifolia</i> (Nees) Mez	x	-
10. Leguminosae=Caesalpinioideae (= Caesalpinaceae)		
15. <i>Copaifera martii</i> Hayne	x	-
16. <i>Swartzia laevicarpa</i> Amshof.	-	x
17. <i>Swartzia lauriflora</i> Benth.	x	-
Leguminosae=Faboideae (Fabaceae)		
18. <i>Andira retusa</i> (Lam.) H.B.K.	x	-
11. Malpighiaceae		
19. <i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth.	x	-
12. Moraceae.		
20. <i>Ficus catappaefolia</i> Kunth & Bouché	x	-
21. <i>Ficus guianensis</i> Desv.	x	-
22. <i>Ficus obtusifolia</i> H.B.K.	-	x

* Espécies da área amostrada, com altura inferior a 1m e/ou circunferência de tronco menor que 5cm

Epífitas

cont. Tabela 16

	AMOSTRADAS	OBSERVADAS
13. Myrtaceae		
23. <i>Eugenia biflora</i> (L.) DC.	X	-
24. <i>Eugenia lambertiana</i> DC.	X	-
25. <i>Eugenia patrisii</i> Vahl.	-	X
26. <i>Eugenia protracta</i> Berg	X	-
27. <i>Eugenia puniceifolia</i> (H.B.K.) DC.	X	-
28. <i>Myrcia cuprea</i> (Berg) Kiersk.	X	-
29. <i>Myrcia fallax</i> (Richard) DC.	X	-
30. <i>Myrcia rufipila</i> Mac Vaugh.	X	-
31. <i>Myrcia sylvatica</i> (Mey.) DC.	-	X
14. Ochnaceae		
32. <i>Ouratea microdonta</i> (Dalz.) Engl.	X	-
33. <i>Ouratea racemiformis</i> Ule	X	-
15. Olacaceae		
34. <i>Heisteria ovata</i> Benth.	-	X
16. Orchidaceae		
Ψ 35. <i>Habenaria longipedicellata</i> Hoehne	-	X
Ψ 36. <i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl.	-	X
17. Palmae (=Arecaceae)		
37. <i>Astrocaryum vulgare</i> L.	X	-
18. Rhizophoraceae		
38. <i>Cassipourea guianensis</i> Aubl.	X	
19. Rubiaceae		
39. <i>Alibertia edulis</i> A. Rich.	-	X
40. <i>Mapouria colarensis</i> M. Arg.	X	-
41. <i>Pagamea guianensis</i> Aubl	X	-
42. <i>Psychotria barbiflora</i> DC.	-	X
43. <i>Tocoyena brasiliensis</i> Mart.	X	-
20. Sapindaceae		
44. <i>Matayba discolor</i> (Spreng.) Radlk.	X	-
21. Schizaeaceae		
* 45. <i>Schizaea pennula</i> Sw.		X
22. Simaroubaceae		
46. <i>Simaba guianensis</i> var. <i>ecaudata</i> (Cronq.) Cavalcanti	-	X
23. Solanaceae		
47. <i>Solanum paludosum</i> Moric	-	X
48. <i>Solanum stramonifolium</i> Jacq.	-	X
24. Symplocaceae		
* 49. <i>Symplocus guianensis</i> (Aubl.) Gurke	-	X
25. Turneraceae		
* 50. <i>Turnera brasiliensis</i> Willd.	-	X
26. Verbenaceae		
* 51. <i>Amasonia campestris</i> (Aubl.) Mold.	-	X

* Espécies da área amostrada com altura inferior a 1m e/ou circunferência de tronco menor que 5cm.

Epífitas

Ψ Orquidaceae terrestre

DAU (1960) cita algumas espécies que ocorrem com freqüência nas moitas da restinga de Cabo Frio-RJ, incluindo entre elas, *Tapirira guianensis* Aubl. e *Chrysobalanus icaco* L., espécies também presentes nas moitas da formação em estudo.

Na restinga de Maiandeuá-PA, BASTOS (1988) registrou apenas seis espécies arbóreo-arbustivas nas moitas. Acredita-se que este pequeno número seja em decorrência dos critérios de inclusão da amostragem, apenas indivíduos com circunferência de tronco maior ou igual a 15 cm ou altura superior a 2 m. Das espécies citadas para as referidas moitas, uma não ocorre na restinga da Princesa, *Humiria balsamifera* (Aubl.) St.Hill., a que caracteriza a formação de Ericaceae do sudeste do Brasil (ULE, 1901, 1967; ARAÚJO & HENRIQUES, 1984; HENRIQUES *et al.* 1986; PEREIRA 1990a; ARAÚJO, 1992).

Na TABELA 17 estão listadas as lianas observadas nas moitas da formação arbustiva aberta, 13 espécies, pertencentes a oito famílias. As famílias estão representadas por uma a duas espécies com exceção da Dilleniaceae, constituída de três. As lianas em geral estão localizadas nas partes mais externas, onde há maior incidência de luz solar, principalmente os indivíduos de *Mandevilla hirsuta* (A.C.Rich.) K. Schum e *Mandevilla scabra* K. Schum.). Como exceção têm-se *Smilax* cf. *campestris* Griseb. que habita locais sombrios, no interior das moitas.

DAU (1960) refere-se à presença de lianas, em moitas em Cabo Frio-RJ, enraizando junto a fimbria e desenvolvendo-se sobre a superfície externa das copas. Cita os gêneros *Mandevilla* Lindl., *Paullinia* L., *Passiflora* L., *Dioscorea* R. Br. e *Smilax* L., comuns aos do local de estudo porém, com espécies diferentes.

Tabela 17: Listagem das espécies de lianas observadas nas moitas da Formação Arbustiva Aberta. Restinga da Princesa, ilha de Algodal, Maracanã, Pará.

FAMÍLIAS
ESPÉCIES
1. Apocynaceae
1. <i>Mandevilla hirsuta</i> (A. C. Rich.) K. Schum
2. <i>Mandevilla scabra</i> K. Schum
2. Convolvulaceae
3. <i>Ipomoea goyazensis</i> Gard.
4. <i>Ipomoea platensis</i> Kerr.
3. Dilleniaceae
5. <i>Davilla nitida</i> (Vahl.) Kub.
6. <i>Dolioscarpus spraguei</i> Cheesman
7. <i>Tetracera willdenoviana</i> Steud
4. Dioscoreaceae
8. <i>Dioscorea ceratandra</i> Uline
5. Hippocrateaceae
9. <i>Salacia impressifolia</i> (Miers.) Smith
6. Leguminosae (Papilionoideae) (= Fabaceae)
10. <i>Centrosema brasilianum</i> Benth.
11. <i>Dioclea virgata</i> (Rich.) Amshoff
7. Malpighiaceae
12. <i>Tetrapteris</i> sp.
8. Smilacaceae
13. <i>Smilax</i> cf. <i>campestris</i> Griseb.

HENRIQUES *et al.* (1986) fazem alusão a ocorrência de trepadeiras nas margens das moitas da formação de *Clusia* e de Ericaceae de Carapebus-RJ e entre estas estão algumas espécies de *Mandevilla* Lindl.

PEREIRA (1990a) também observou várias espécies com hábito de liana no interior das moitas da formação de *Clusia* de Setiba-ES. Não há coincidência de espécies com as moitas do local de estudo mas há entre gêneros, *Mandevilla* Lindl. e *Smilax* L. foram registrados em ambos locais.

3.2.4.3.2. Fitossociologia

Curva do Coletor

A curva do coletor (FIGURA 46) demonstra acentuada tendência a estabilização a partir da parcela 3.500 m², quando 100% das espécies haviam sido amostradas, Foram registradas em coletas aleatórias 18 espécies além das amostradas, porém entre estas incluem-se espécies não lenhosas e lenhosas com altura inferior a 1 m.

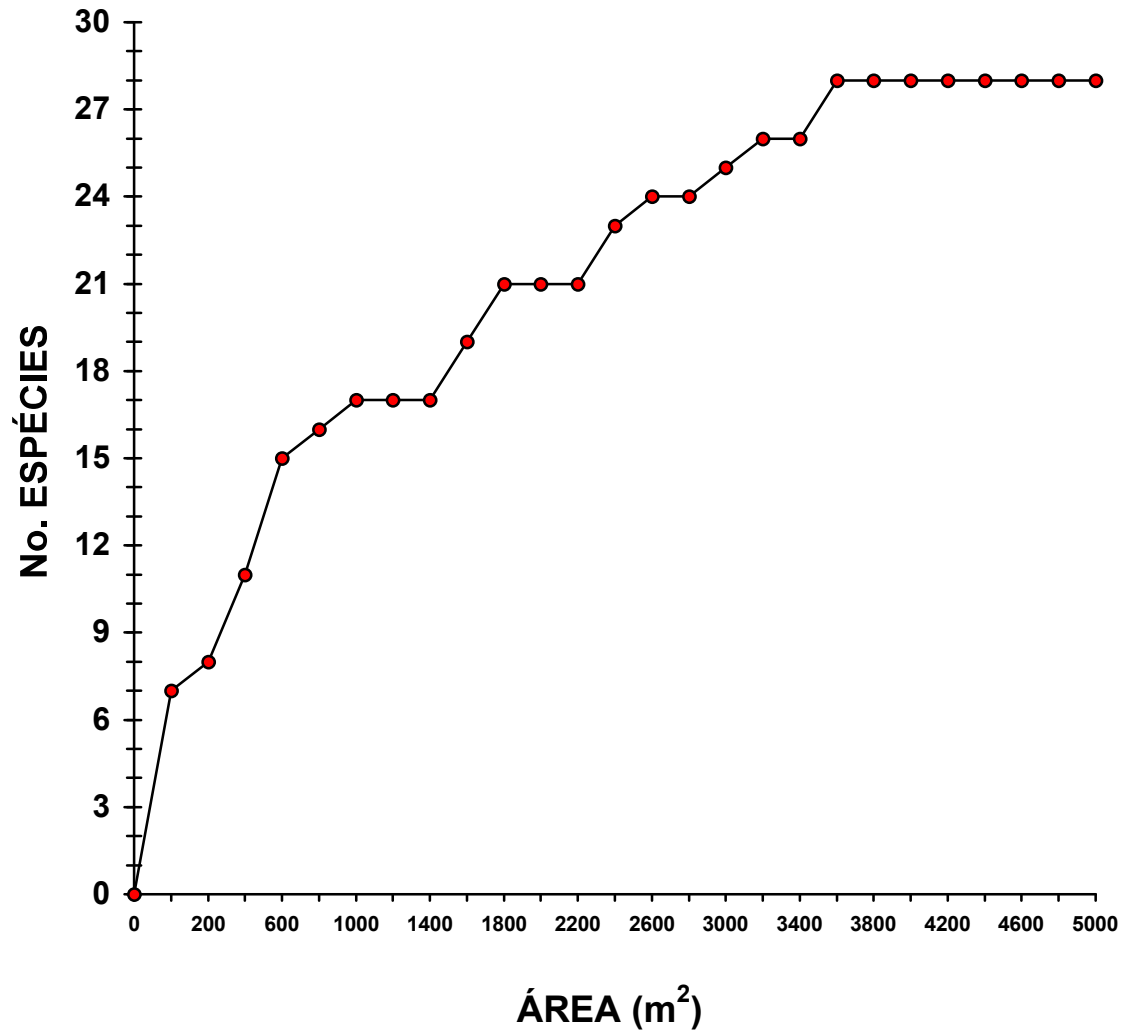


Figura 46: Curva do coletor de moitas da Formação Arbustiva Aberta. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará.

Diversidade Específica e Equabilidade

Dos 0,50 ha amostrados, 1.935,06 m² (38,70%) correspondem à área ocupada por moitas. Nestas foram amostrados 323 indivíduos distribuídos em 28 espécies e 14 famílias. A densidade total por área foi de 646 indiv./ha e a área basal total 3,043 m²/ha.

A diversidade de uma comunidade vegetal depende do número de espécies (riqueza) e da equabilidade (contribuição quanto ao número de indivíduos de cada população para a comunidade). Tanto que, uma comunidade com poucas espécies, em que a contribuição dos indivíduos de cada população para a comunidade sejam semelhantes entre si, pode ter o mesmo índice de diversidade de uma comunidade de muitas espécies contribuindo desigualmente. Nas moitas a equabilidade encontrada foi de 0,670, onde um número menor de espécies foi responsável por uma porcentagem alta do número total de indivíduos e o índice de diversidade de Shannon foi de 2,232.

Parâmetros Fitossociológicos

Não foram encontrados trabalhos que apresentassem parâmetros fitossociológicos ou informações quantitativas sobre as moitas das formações abertas de restinga. O único trabalho que trata das moitas de uma maneira quantitativa, é o de ANDRADE (1991), o qual dá enfoque para a estrutura e dinâmica da vegetação das moitas, observando a variação da composição específica em relação ao aumento do tamanho e volume das moitas. Esta carência de informações dificulta a análise comparativa dos dados obtidos, com de outras formações similares.

As famílias amostradas e seus parâmetros fitossociológicos estão listadas na TABELA 18, organizadas em ordem decrescente de valor de importância (VI).

Myrtaceae foi quem apresentou maior número de espécies (7), de indivíduos (153), os maiores valores de densidade (47,37%), de frequência (23,36%) e conseqüentemente de VI (85,97) e VC (62,60), apenas em dominância se posicionou em terceiro lugar. É a que melhor caracteriza, em termos de diversidade por família, as moitas da formação vegetal analisada. Segundo ARAÚJO & HENRIQUES (1984) as Myrtaceae, provavelmente, contribuem de maneira significativa para a flora da restinga. ANDRADE(1991) cita Myrtaceae entre as famílias que se destacam nas moitas. Neste trabalho, a presença marcante da Myrtaceae em moitas também se confirma.

Malpighiaceae, com altas densidade, dominância e frequência e Leguminosae com a maior dominância, foram as outras famílias mais importantes.

As famílias não apresentaram grandes diferenças em relação aos valores de importância e cobertura. Myrtaceae e Malpighiaceae foram as que se destacaram com relação a estes parâmetros, juntas, representam 54,69% e 59,13% de VI e VC, respectivamente, deixando clara a importância das mesmas na composição florística das moitas desta formação arbustiva aberta. Na FIGURA 47 encontra-se a distribuição das famílias amostradas de acordo com o a porcentagem de espécies pelas quais estão representadas nas moitas.

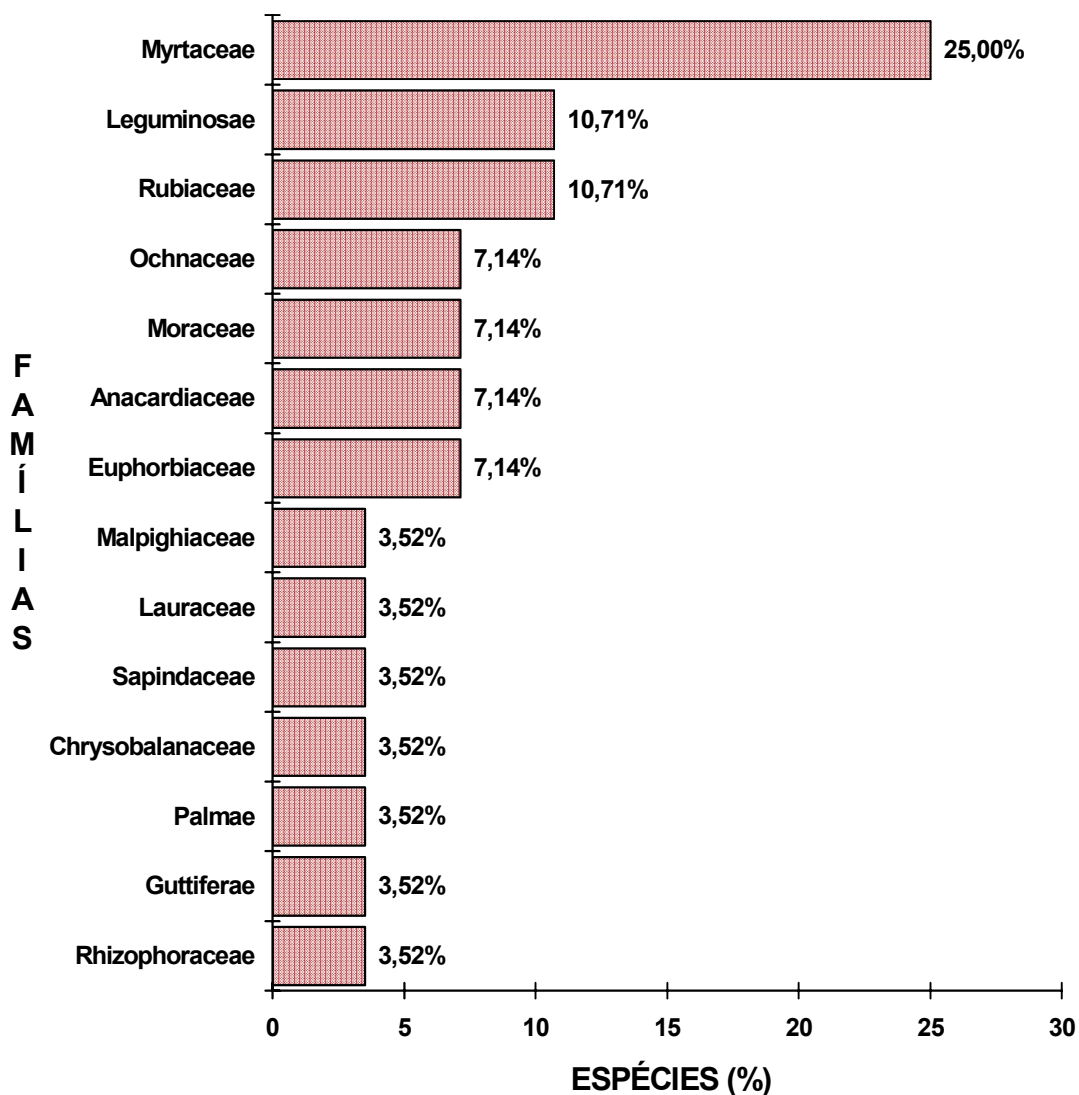


Figura 47: Distribuição das famílias amostradas de acordo com a porcentagem de espécies pelas quais estão representadas nas moitas da Formação Arbustiva Aberta. Restinga da Princesa, ilha de Algodoal, Maracanã, Pará.

Do total de espécies amostradas, 46,42%, praticamente a metade das espécies, pertencem a três famílias. Myrtaceae foi a que apresentou maior riqueza de espécies (7) representando 25% do total de espécies amostradas. Leguminosae e Rubiaceae, com três espécies cada, juntas totalizam 21,42%, enquanto que as demais famílias, constituídas por 1-2 espécies, dividem entre si os 53,58% restantes.

A predominância de indivíduos pertencentes a uma única família botânica é denominada dominância de família (MARTINS,1991). Na área de estudo, duas famílias são dominantes Myrtaceae e Malpighiaceae (FIGURA 48). Do total de 323 indivíduos amostrados elas detém 74,61%, Myrtaceae apresentou o maior número de indivíduos (153), seguida da Malpighiaceae (88). Para a restinga de Cabo Frio-RJ, DAU (1960) constatou que as arvoretas que constituem as moitas são quase que exclusivamente Myrtaceae.

A FIGURA 49 contém a porcentagem de indivíduos amostrados nas moitas por espécie. *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth., *Myrcia cuprea* (Berg.) Kiarsk. e *Eugenia biflora* (L.) DC. detém 71,21% do total de indivíduos amostrados. As duas primeiras são as que contém maior número (88 e 86 indivíduos, respectivamente) representando 27,24% e 26,63% deste total, a terceira (56), 17,34%. As demais estão representadas por no máximo 3,71% dos indivíduos amostrados.

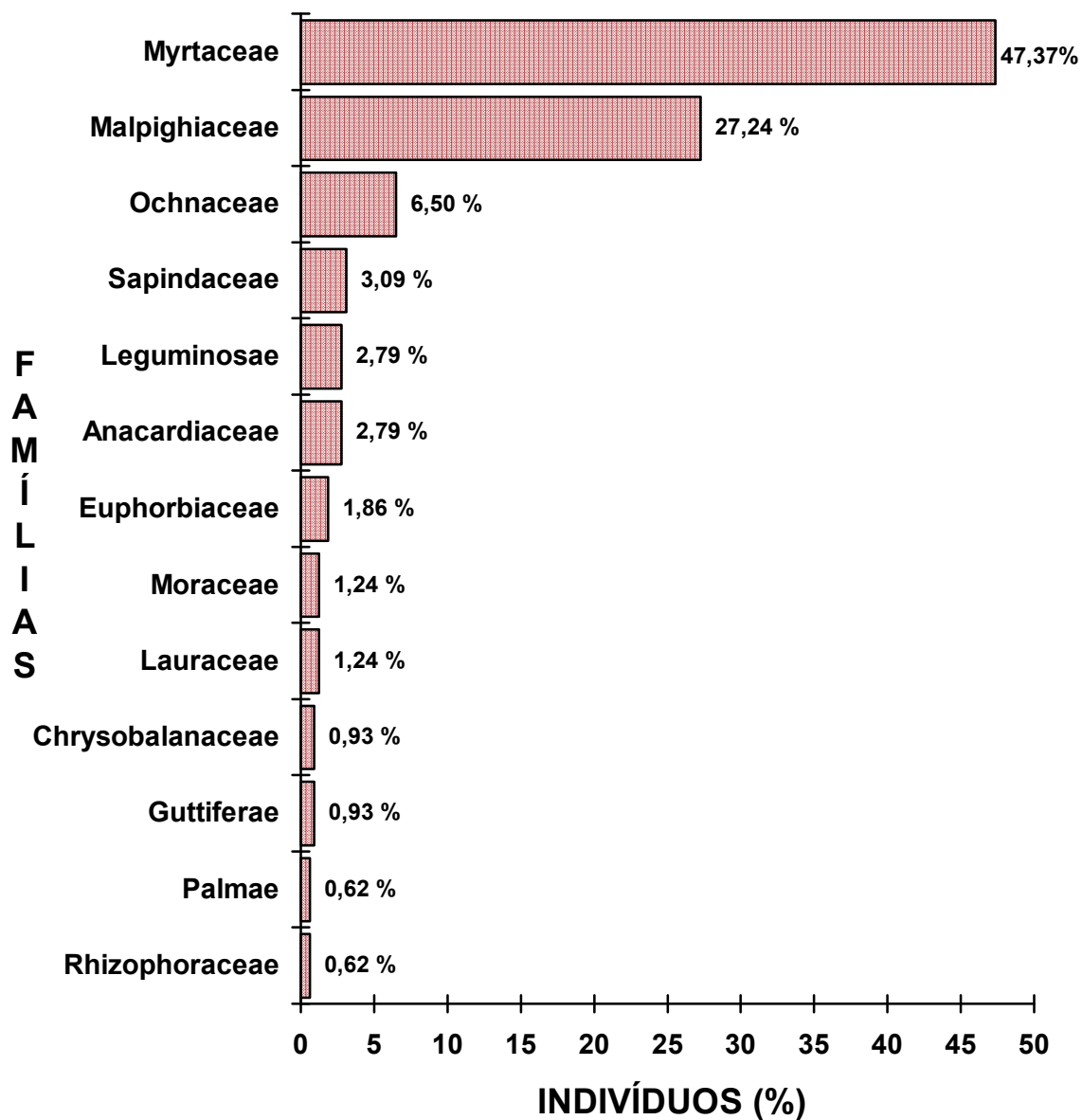


Figura 48: Distribuição da porcentagem de indivíduos amostrados por família nas moitas da Formação Abustiva Aberta. Restinga da Princesa, ilha de Algodão, Maracanã, Pará.

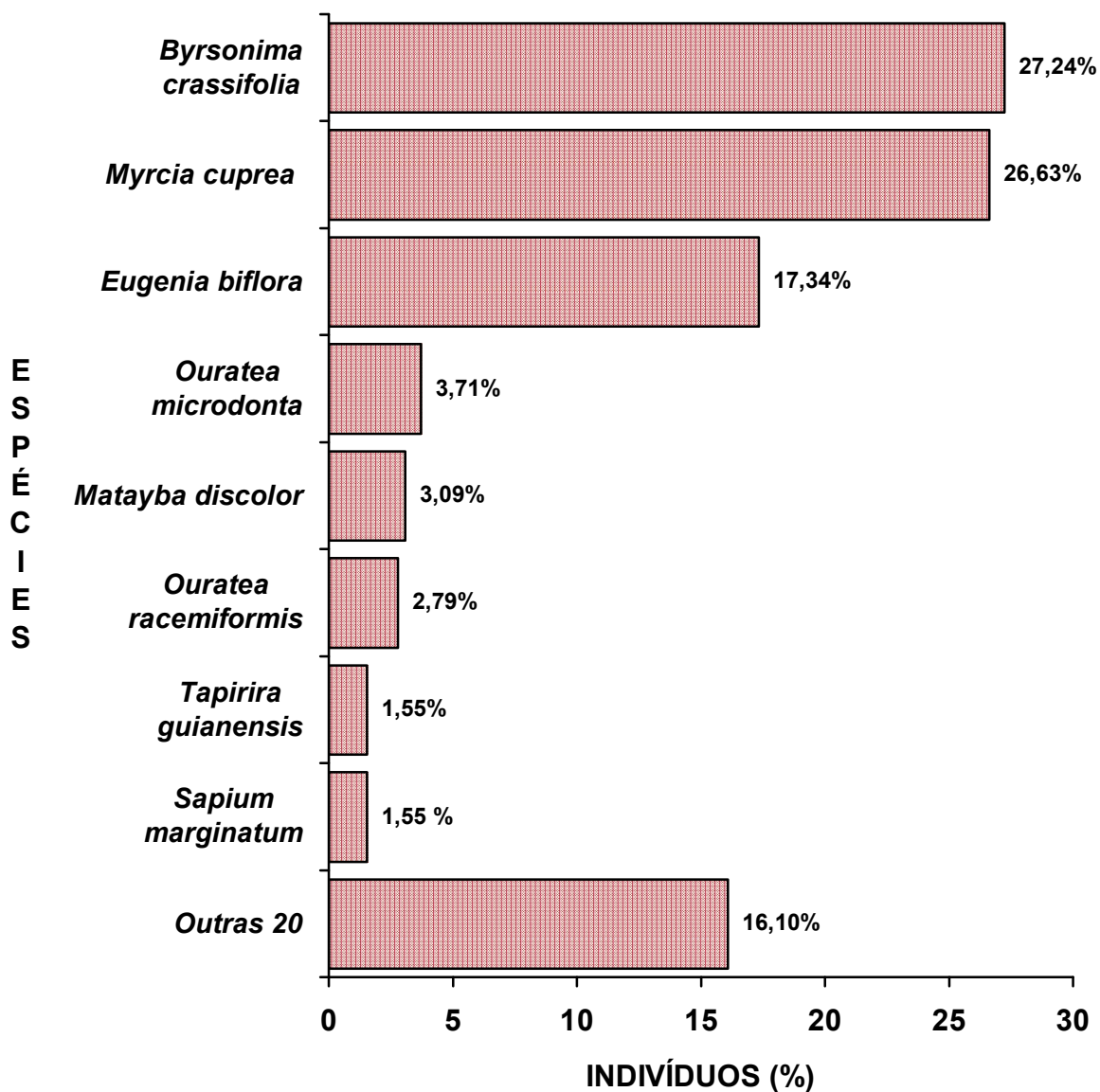


Figura 49: Distribuição da porcentagem de indivíduos amostrados por espécies nas moitas da Formação Arbustiva Aberta. Restinga da Princesa, ilha de Algodoal, Maracanã, Pará.

Na Figura 50 as porcentagens de espécies estão distribuídas por freqüência de classe geométrica de indivíduos. A maioria das espécies (42,85%) está representada por 2-3 indivíduos. Apenas 7,14% destas ocupam a maior classe, a de 64 ou mais indivíduos e nela apenas *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth. e *Myrcia cuprea* (Berg.) Kiarsk. se enquadram. Na menor classe, constituída de espécies com apenas um indivíduo, estão *Ficus guianensis* Desv., *Myrcia rufipila* Mac Vaugh., *Eugenia lambertiana* DC. e *Mabea pohliana* M. Arg. as quais podem ser consideradas raras nas moitas.

A TABELA 19 apresenta parâmetros fitossociológicos obtidos para as espécies amostradas nas moitas da formação arbustiva aberta, organizados em ordem decrescente de valor de importância.

As espécies mais importantes, em relação ao VI, foram *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth., *Myrcia cuprea* (Berg) Kiarsk., *Eugenia biflora* (L.) DC. e *Andira retusa* (Lam.) H.B.K. Nenhuma das demais espécie obteve valor inferior a um, considerando-se que o valor máximo de VI é 300, evidencia-se a grande importância relativa de poucas espécies dentro das moitas.

Byrsonima crassifolia (L.) Kunth. e *Myrcia cuprea* (Berg) Kiarsk. apresentaram valores semelhantes para freqüência e densidade relativa. Apenas em dominância houve diferença marcante entre estas espécies, o que indica que os indivíduos de *Byrsonima crassifolia*(L.) Kunth. são de maior porte e conseqüentemente maior área basal do que os de *Myrcia cuprea* (Berg) Kiarsk. Sem dúvida, estas espécies são de suma importância na caracterização da formação vegetal analisada, sendo as espécies que melhor caracterizam as moitas.

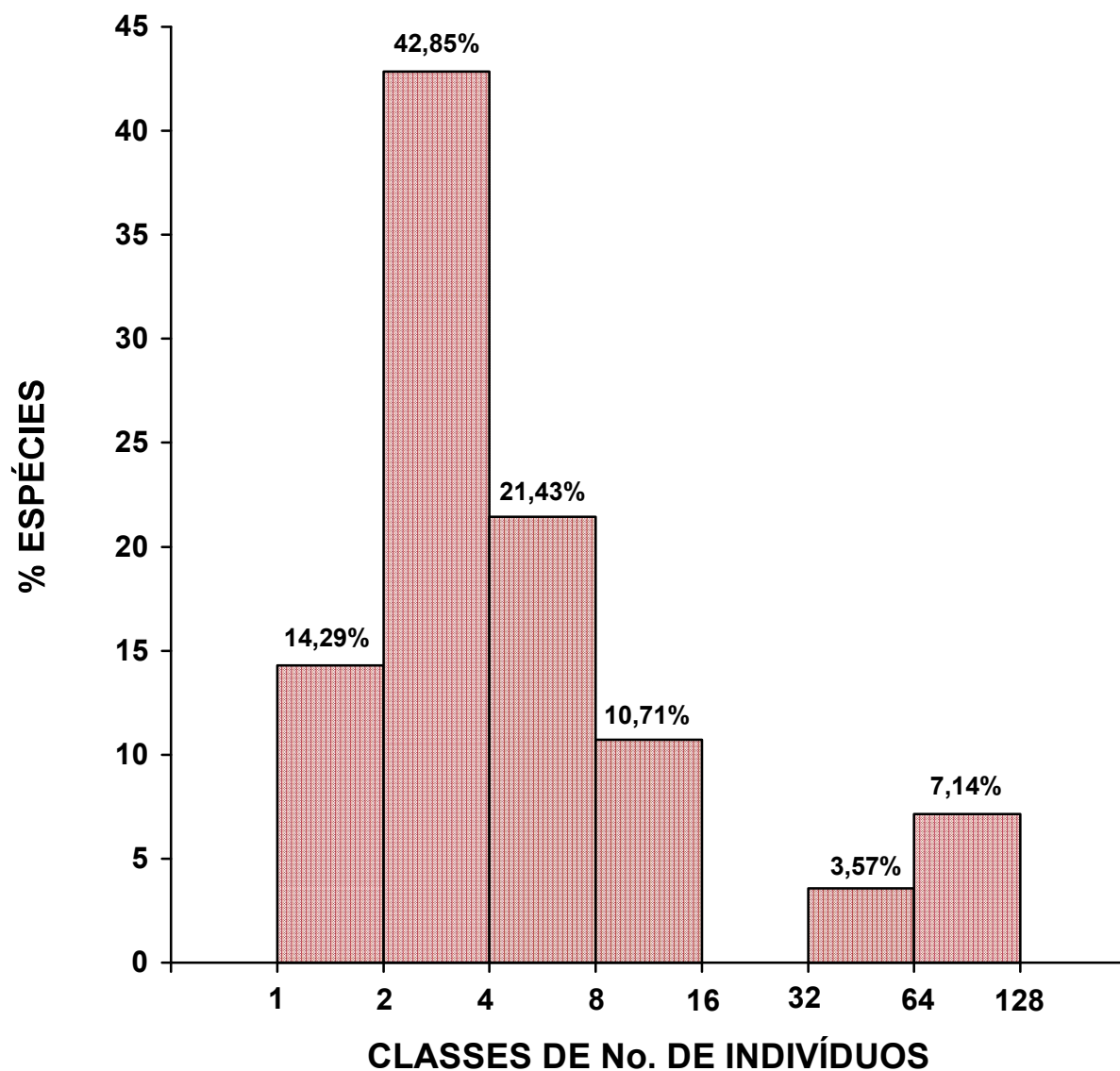


Figura 50: Distribuição de freqüência das classes geométricas do número de indivíduos por porcentagem do número total de espécies. Intervalo de classes aberto à direita. Moitas da Formação Arbustiva Aberta. Restinga da Princesa, ilha de Algodal, Maracanã, Pará.

Tabela 19: Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas nas moitas da Formação Arbustiva Aberta. Restinga da Princesa, ilha de Algodoal, Maracanã, Pará. NI = número de indivíduos; Np = número de parcelas; AB = área basal (m²/ha); DR = Densidade relativa (%); DoR = dominância relativa (%); FR = frequência relativa (%); VI = valor de importância; VC = valor de cobertura. As espécies encontram-se organizadas em ordem decrescente de VI.

ESPÉCIE	NI	Np	AB	DR	DoR	FR	VI	%VI	VC	%VC
1. <i>Byrsonima crassifolia</i>	88	24	0,8648	27,24	28,42	17,52	73,18	24,39	55,66	27,83
2. <i>Myrcia cuprea</i>	86	24	0,3444	26,63	11,32	17,52	55,46	18,49	37,95	18,97
3. <i>Eugenia biflora</i>	56	17	0,1000	17,34	3,29	12,41	33,03	11,01	20,62	10,31
4. <i>Andira retusa</i>	2	2	0,7642	0,62	25,12	1,46	27,19	9,06	25,73	12,86
5. <i>Ficus catappaefolia</i>	3	3	0,2508	0,93	8,24	2,19	11,36	3,79	9,17	4,58
6. <i>Ouratea microdonta</i>	12	8	0,0326	3,72	1,07	5,84	10,63	3,54	4,79	2,39
7. <i>Aniba citrifolia</i>	4	4	0,1874	1,24	6,16	2,92	10,32	3,44	7,40	3,70
8. <i>Matayba discolor</i>	10	8	0,0066	3,10	0,22	5,84	9,15	3,05	3,31	1,65
9. <i>Chrysobalanus icaco</i>	3	3	0,1384	0,93	4,55	2,19	7,67	2,56	5,48	2,74
10. <i>Ouratea racemiformis</i>	9	5	0,0142	2,79	0,47	3,65	6,90	2,30	3,25	1,62
11. <i>Swartzia sp.</i>	4	2	0,1108	1,24	3,64	1,46	6,34	2,11	4,88	2,44
12. <i>Tapirira guianensis</i>	5	5	0,0162	1,55	0,53	3,65	5,73	1,91	2,08	1,04
13. <i>Anacardium occidentale</i>	4	1	0,0898	1,24	2,95	0,73	4,92	1,64	4,19	2,09
14. <i>Sapium marginatum</i>	5	4	0,0098	1,55	0,32	2,92	4,79	1,60	1,87	0,93
15. <i>Copaifera martii</i>	3	3	0,0202	0,93	0,66	2,19	3,78	1,26	1,59	0,79
16. <i>Astrocaryum vulgare</i>	2	2	0,0454	0,62	1,49	1,46	3,57	1,19	2,11	1,05
17. <i>Myrcia fallax</i>	4	3	0,0026	1,24	0,08	2,19	3,51	1,17	1,32	0,66
18. <i>Pagamea guianensis</i>	3	3	0,0068	0,93	0,22	2,19	3,34	1,11	1,15	0,77
19. <i>Eugenia puniceifolia</i>	3	3	0,0046	0,93	0,15	2,19	3,27	1,09	1,08	0,54
20. <i>Mapouria colarensis</i>	3	2	0,0038	0,93	0,13	1,46	2,52	0,84	1,06	0,53
21. <i>Tocoyena brasiliensis</i>	3	2	0,0028	0,93	0,09	1,46	2,48	0,83	1,02	0,51
22. <i>Clusia grandiflora</i>	3	2	0,0024	0,93	0,08	1,46	2,47	0,82	1,01	0,50
23. <i>Eugenia protracta</i>	2	2	0,0104	0,62	0,34	1,46	2,42	0,81	0,96	0,48
24. <i>Cassipourea guianensis</i>	2	1	0,0028	0,62	0,09	0,73	1,44	0,48	0,71	0,35
25. <i>Ficus guianensis</i>	1	1	0,0092	0,31	0,30	0,73	1,34	0,45	0,61	0,30
26. <i>Myrcia rufipila</i>	1	1	0,0012	0,31	0,04	0,73	1,08	0,36	0,35	0,17
27. <i>Eugenia lambertiana</i>	1	1	0,0006	0,31	0,02	0,73	1,06	0,35	0,33	0,16
28. <i>Mabea pohliana</i>	1	1	0,0004	0,31	0,01	0,73	1,05	0,35	0,32	0,16

Eugenia biflora (L.) DC. obteve o terceiro valor em densidade e frequência, porém apresenta dominância baixa, por ser uma espécie de pequeno porte.

Andira retusa (Lam.) H.B.K. ocupa posição de destaque, com apenas dois indivíduos, devido ao porte. Foi a espécie que apresentou o indivíduo mais alto da amostragem (16 m). *Ficus catappaefolia* Kunth & Bouché e *Aniba citrifolia* (Nees) Mez, também representadas por poucos indivíduos de maior porte, se destacaram quanto à dominância.

Ouratea microdonta (Dalz.) Engl. e *Matayba discolor* (Spreng.) Radlk por outro lado, apresentaram valores mais altos para frequência e densidade.

Byrsonima crassifolia (L.) Kunth. pode ser considerada a dominante absoluta das moitas. Destacou-se em todos os parâmetros, tendo ocupado a primeira posição em dominância, densidade e frequência relativa, sendo a espécie que apresenta os maiores valores, tanto para VI quanto para VC, estes últimos bem superiores aos das demais. Ainda garantiu a segunda posição em VI e VC para a família Malpighiaceae, por ser a única espécie representante desta família nas moitas.

Byrsonima crassifolia (L.) Kunth., *Myrcia cuprea* (Berg) Kiarsk. e *Eugenia biflora* (L.) DC., juntas representam 53,89% e 57,12% do total de VI e VC, respectivamente. Os 46,11% (VI) e 42,88% (VC) estão distribuídos entre as 25 espécies restantes (FIGURA 51).

Na FIGURA 52 encontra-se a distribuição da frequência de classe geométrica do VI por porcentagem de espécies. Ela mostra que 50% das espécies ocorrem com valor de importância menor que 4,2.

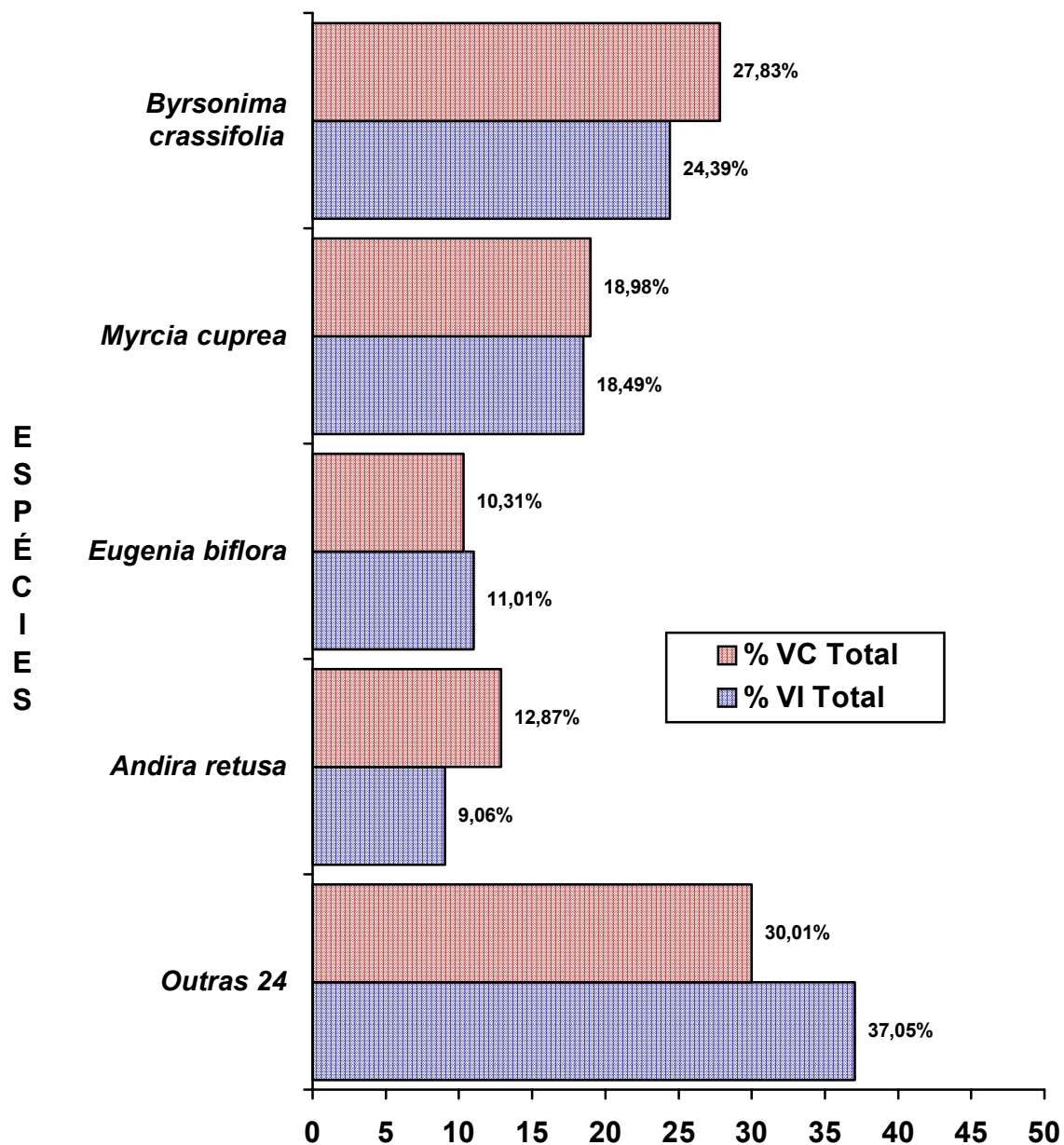


Figura 51: Espécies amostradas em relação as porcentagens de valor de importância (VI) e valor de cobertura (VC) nas moitas da Formação Arbustiva Aberta. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará.

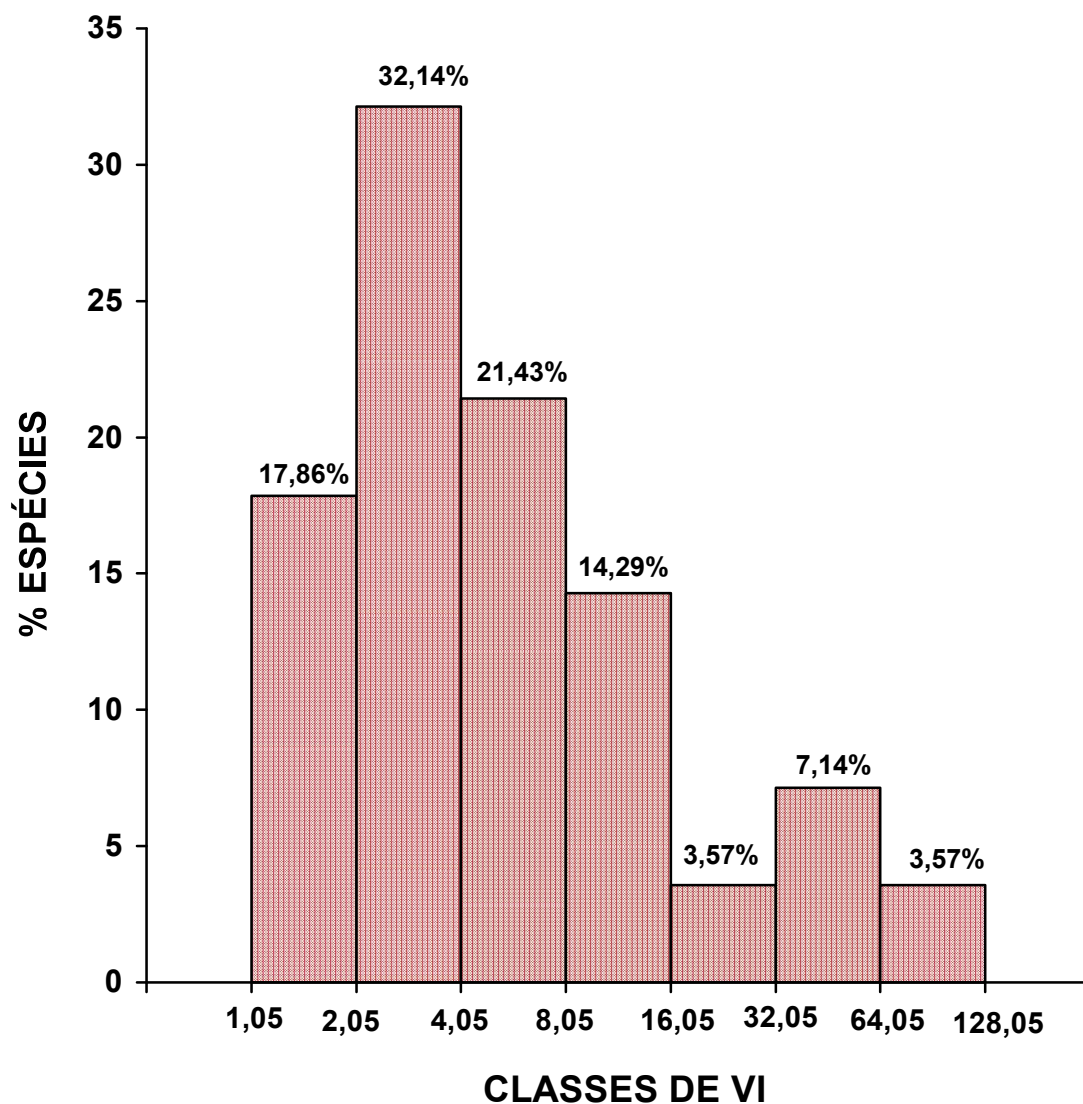


Figura 52: Distribuição de frequência das classes geométricas do valor de importância (VI) por espécies em porcentagem do número total de espécies. Intervalo de classes aberto à direita. Moitas da Formação Arbustiva Aberta. Restinga da Princesa, ilha de Algodal, Maracanã, Pará.

Distribuição de Frequência das Classes de diâmetro

Na FIGURA 53 constata-se que todas as classes de diâmetros possuem indivíduos que as representam. As classes consideradas inferiores concentram maior número de indivíduos. As duas primeiras classes que englobam indivíduos de 1,6-4,6 cm de diâmetros, totalizam 68,11%, o que corresponde a 200 indivíduos, isto é, há uma predominância de diâmetros menores. As últimas classes, que agregam os maiores diâmetros estão representadas por um número reduzido de indivíduos. Há uma redução evidente do número de indivíduos com o aumento dos valores de diâmetro.

Para FELFILI & SILVA JR. (1988) a disposição dos dados em histograma de frequência das classes de diâmetro retrata a situação atual, e permite ainda supor perturbações ocorridas como: incêndios, desmatamentos, baixos índices de polinização ou germinação, ataque de praga e doenças. Estas se apresentam como interrupções no histograma, indicando que o ciclo de vida da espécie não estaria se completando. Segundo MARTINS (1991) populações em equilíbrio apresentam histograma de frequência de classes de diâmetro com uma série geométrica decrescente. No caso das moitas do local em estudo, as classes diamétricas são contínuas, e apresentam histograma com série geométrica decrescente, sugerindo população em equilíbrio.

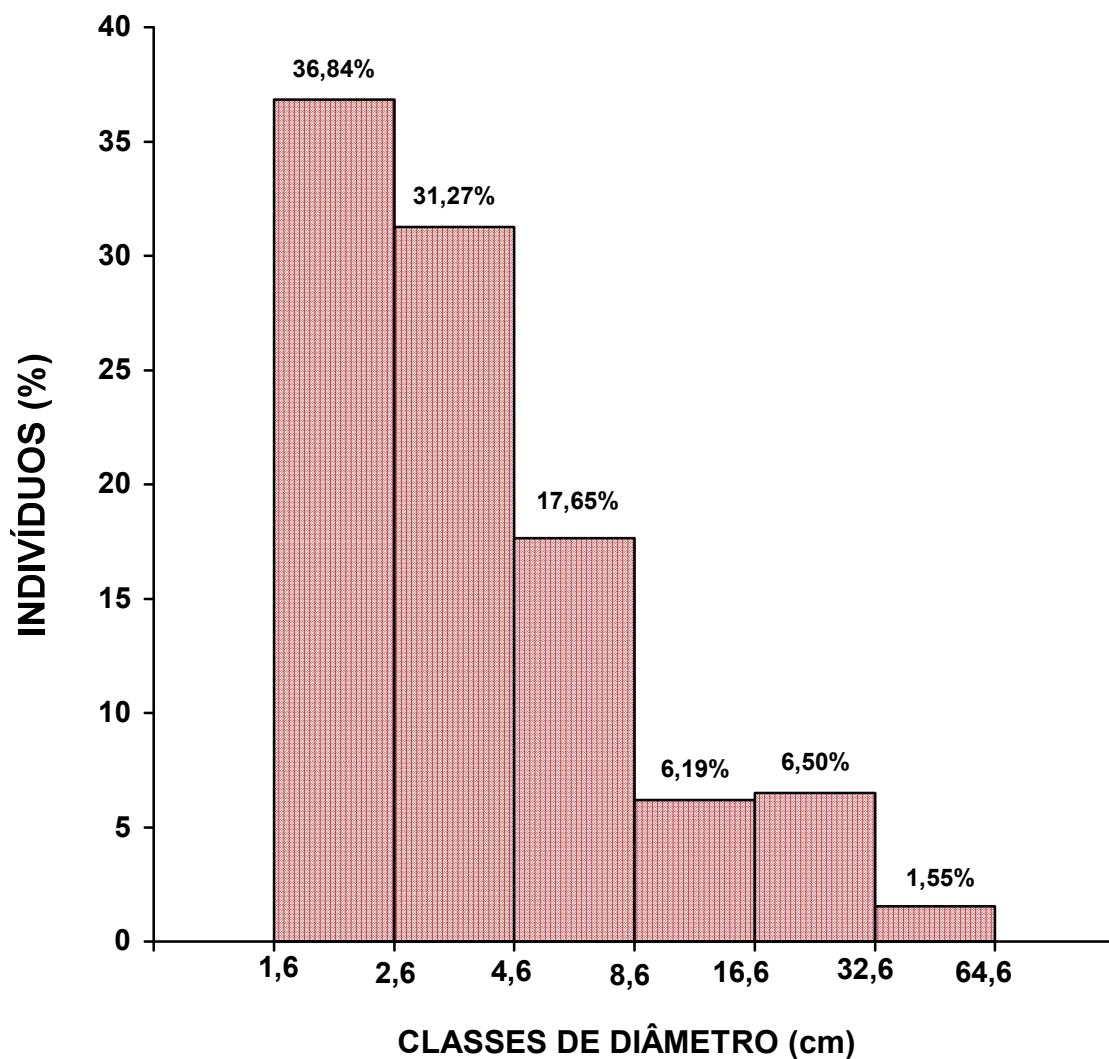


Figura 53: Distribuição de frequência das classes geométricas de diâmetro de todos os indivíduos arbóreos das moitas da Formação Arbustiva Aberta, em porcentagem do número total de indivíduos amostrados. Intervalo de classes aberto à direita. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará.

Estratificação

A FIGURA 54 apresenta a distribuição de frequência das classes geométricas de alturas em porcentagem do número total de indivíduos amostrados. Analisando-se o gráfico, observa-se que a maioria dos indivíduos (48,30%) se concentra na classe de 2,75-4,75 m de altura, que representa a média do dossel (3,72 m).

A FIGURA 55 representa a distribuição vertical da altura total das copas das árvores amostradas. Cada barra representa uma espécie e é limitada pela alturas máxima e mínima de cada espécie. Cada espécie está identificada por um número de 1 a 28, os mesmos que ordenam as espécies em seqüência decrescente de valor de importância na TABELA 19. As espécies com um único indivíduos estão representadas por um traço.

Não se visualiza estratos distintos pela ocupação concentrada do espaço vertical. O que se observa é uma maior concentração de espécies com indivíduos de até 5 m de altura.

Myrcia cuprea (Berg) Kiarsk., *Eugenia biflora* (L.) DC., *Ficus catappaefolia* Kunth. & Bouché, *Ouratea microdonta* (Dalz.) Engl., *Aniba citrifolia* (Nees) Mez, *Chrysobalanus icaco* L., *Swartzia* sp., *Anacardium occidentale* L., *Sapium marginatum* M. Arg., *Copaifera martii* Hayne e *Astocaryum vulgare* L., apresentaram uma amplitude maior de altura, possuindo indivíduos de até 10 m.

Byrsonima crassifolia (L.) Kunth., *Andira retusa* (Lam.) H.B.K. e *Chrysobalanus icaco* L., foram as únicas com indivíduos de altura superior a 10 m, podendo ser consideradas como emergentes. As duas últimas não estão representadas por indivíduos com altura inferior a 5 m.

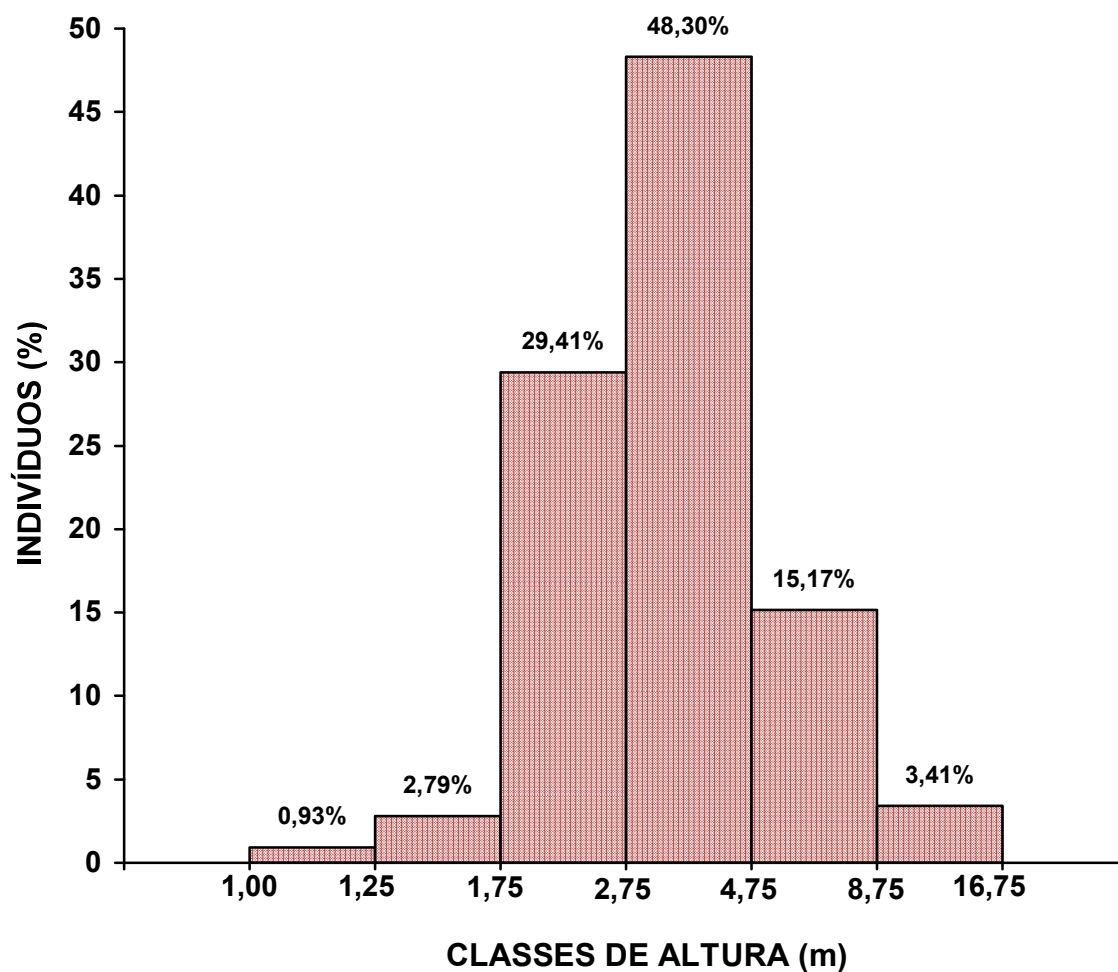


Figura 54: Distribuição de freqüência das classes geométricas de altura total das copas de todos os indivíduos arbóreos das moitas da Formação Arbustiva Aberta, em porcentagem do número total de indivíduos amostrados. Intervalo de classes aberto à direita. Restinga da Princesa, ilha de Algodão, Maracanã, Pará.

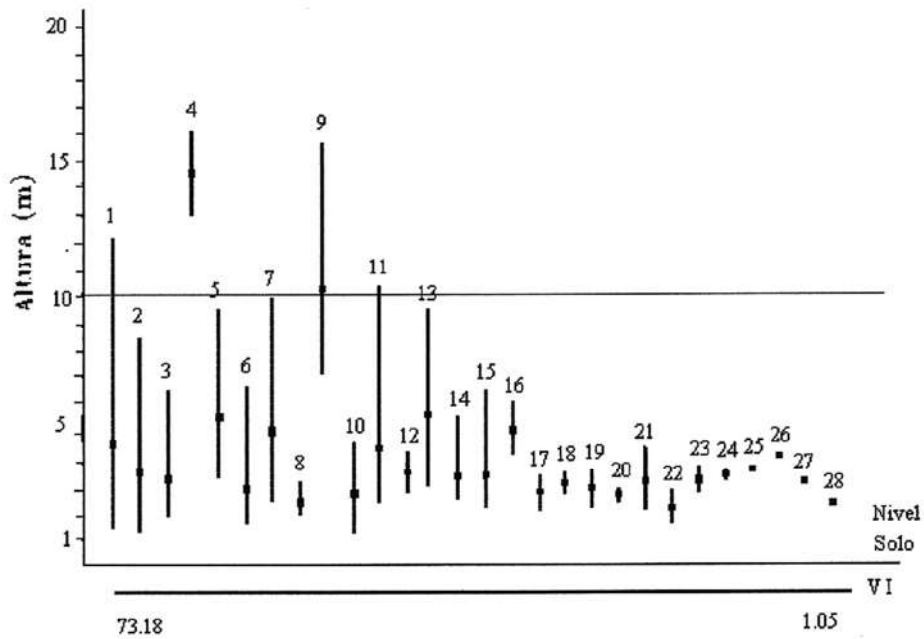


Figura 55: Representação gráfica das alturas mínima, média e máxima dos indivíduos das espécies amostradas nas moitas da Formação Arbustiva Aberta. Os números no alto da barra referem-se à seqüência das espécies segundo os valores decrescentes de VI, apresentados na Tabela 19. Restinga da Princesa, ilha de Algodoal, Maracanã, Pará.

Acredita-se que um dos motivos de *Chrysobalanus icaco* L., não ter representantes no segundo estrato, seja devido a sua morfologia. Seus indivíduos apresentam-se com copas muito ramificadas cujos ramos estendem-se sobre o solo. Quando os ramos entram em contato com o solo, enraízam e formam novas ramificações, o que torna difícil identificar quando se trata de um único ou de vários indivíduos.

Através dos parâmetros observados nesta formação da restinga da Princesa, tentou-se classificá-la segundo uma das denominações utilizadas na chave para identificação de tipos de vegetação terrestre da restinga de Carapebus-RJ (HENRIQUES *et al.*, 1986). Chegou-se até a classe de formação, “vegetação aberta de moitas”, entretanto, ao adentrar nesta classe, não se conseguiu chegar até o item formação, uma vez que no primeiro, o solo é permanentemente seco (Formação de *Clusia*) e no segundo o solo é periodicamente alagado, mas as moitas são dominadas por *Humiria balsamifera* St. Hill. No local de estudo o solo é periodicamente inundado, porém nas moitas não ocorre *Humiria balsamifera* St. Hill.

Segundo a maioria das descrições, a formação de *Clusia* se localiza em solos permanentemente seco, as plantas arbustivas se organizam em moitas, o formato das moitas é de âmbito circular, a altura de seus indivíduos é em torno de 6 m, e seu principal componente é uma espécie de *Clusia* sp. As moitas se alternam com áreas abertas de areia branca, com cobertura vegetal herbácea, ou até mesmo sem vegetação em alguns trechos.

A formação de Ericaceae fica localizada em solos periodicamente alagados, em que o lençol de água superficial aflora ou fica próximo à superfície na estação das chuvas. As plantas arbustivas se organizam em moitas, com formato de

âmbito circular, cujos indivíduos apresentam altura média de 4 m e são dominadas por *Humiria balsamifera* St. Hill. As moitas alternam-se com áreas abertas de areia, com cobertura vegetal muito baixa, composta por indivíduos geralmente herbáceos.

Na formação em questão o solo é de areia branca e fina, porém com uma camada superficial mais escura. No período chuvoso, o lençol freático aflora e em lugares topograficamente mais elevados, a distância mínima deste para a superfície do solo, registrada em um ano, foi de 0,65 m. As plantas arbustivas, de altura média de 3,72 m, se organizam em moitas de forma que variam de circular a elíptica e a espécie dominante é *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth, uma Malpighiaceae. A área entre moitas é dominada pelas famílias Cyperaceae e Gramineae, com cobertura vegetal bastante alta, aproximadamente 90%.

Pelo que foi exposto, a formação de moitas da restinga da Princesa apresenta características que são comuns tanto para a formação aberta de *Clusia* quanto para a de Ericaceae descritas para o sudeste do Brasil, se aproximando mais desta última. Entretanto, não apresenta nas moitas indivíduos das espécies ou mesmo dos gêneros citados como característicos para àquelas formações. *Humiria balsamifera* St. Hil. não ocorre, e a única espécie de *Clusia* encontrada, *Clusia grandiflora* Splitg, está representada por um número pequeno de indivíduos, não sendo expressiva.

Muito embora SILVA & OLIVEIRA (1989), ao descreverem a restinga aberta de Maricá-RJ, tenham relatado que as espécies as quais pertencem os indivíduos que dominam as moitas são variáveis, em geral trata-se de um indivíduo de *Byrsonima sericea* DC., *Rapanea parvifolia* (A. DC.) Mez, *Clusia fluminensis* Tr. & Pl., *Clusia lanceolata* Camb., *Tapirira guianensis* Aubl. ou uma das espécies de Myrtaceae. Enquanto não se tiver estudos quantitativos sobre a vegetação de moitas

ou mesmo de entre moitas, que possam ser considerados suficientes para que se chegue a um consenso sobre a denominação mais adequada para essas formações abertas, prefere-se adotar simplesmente a denominação de “Formação Arbustiva Aberta”, mesmo porque, segundo PEREIRA & ARAÚJO (1995) o termo formação aberta de Ericaceae, teve origem no trabalho de ULE (1901) nas restingas de Cabo Frio-RJ, baseado apenas na fisionomia da vegetação e não em parâmetros que pudessem atribuir uma maior importância a esta família. Nas formações similares do Rio de Janeiro e Espírito Santo, a espécie característica das moitas da formação aberta de Ericaceae é a *Humiria balsamifera* St. Hil., uma Humiriaceae.

3.2.5. Mata de Myrtaceae

3.2.5.1. Descrição da Vegetação

A mata de Myrtaceae (FIGURA 56), localiza-se em região plana, não sujeita à inundações, tendo como limite anterior a formação arbustiva aberta e posterior o manguezal. É composta de árvores e arbustos de pequeno porte, em geral ramificados desde a base, altura média de 4,35 m, podendo atingir até 10 m, troncos finos, em média 4,64 cm de diâmetro e copas contíguas, porém, pouco densas, permitindo penetração de luz em muitos trechos. Apresenta abundância de espécies e indivíduos de Myrtaceae, porém quem se destaca é *Tapirira guianensis* Aubl., uma Anacardiaceae.

Nesta formação também é comum a presença das palmeiras *Astrocaryum vulgare* L. e *Maximiliana maripa* Mart., formando grandes touceiras.

No sub-bosque, distribuídos de maneira esparsa, encontram-se a Bromeliaceae terrestre *Ananas nanus* (L.B.Smith) L.B.Smith, juntamente com os arbustos *Turnera brasiliensis* Willd., *Faramea crassifolia* Benth., *Psychotria barbiflora* DC., *Amasonia campestris* (Aubl.) Mold., *Symplocus guianensis* (Aubl.) Gurke, *Duroia duckei* Huber e *Polygala spectabilis* DC.

As espécies de hábito epifítico têm pouca representatividade, sendo as mais comuns *Anthurium sinnuatum* Benth. & Schott e *Philodendron acutatum* Schott. As lianas estão melhor representadas, sendo a mais comum no interior da mata *Smilax* cf. *campestris* Griseb.



Figura 56: Formação Mata de Myrtaceae: A) aspecto geral da mata mostrando o pequeno porte das árvores; B) detalhe de um trecho mostrando árvores em sua maioria de troncos finos e a penetração de luz. Restinga da Princesa, ilha de Algodão, Maracanã, Pará.

Não foram detectadas Pteridophyta, porém nos caules de algumas árvores, em troncos caídos e até mesmo no solo, instalam-se algumas Briophyta.

Situação semelhante em relação a presença de epífitos, cipós e pteridófitos, foi observada por FABRIS (1995) na restinga de Setiba-ES. Entretanto, DILLENBURG (1986) cita como um dos fatores que caracterizam a mata de restinga de Emboaba-RS a abundância de epífitos. SUGIYAMA (1993) também se refere a muitos epífitos na mata de restinga do Pereirinha-SP.

No interior da mata, sobre o solo, se deposita uma camada de serrapilheira de aproximadamente 10 cm de espessura (FIGURA 57).

3.2.5.2. Florística

De acordo com a classificação dos tipos de formações vegetais de restinga adotado por ARAÚJO & HENRIQUES (1984), entre as de porte arbóreo, têm-se floresta seca, floresta periodicamente inundada e floresta permanentemente inundada, em cujas descrições a mata em apreço não se enquadra perfeitamente.

A formação motivo de estudo apresenta características que correspondem a mata de Myrtaceae de ULE (1901, 1967) e PEREIRA (1990a) e mata arenosa de WAECHTER (1985) e SILVA *et al.* (1994), porém, preferiu-se denominá-la de mata de Myrtaceae, até que se tenha estudos suficientes que permitam uma denominação comum para toda costa brasileira.



Figura 57: Formação Mata de Myrtaceae. Aspecto do interior da mata mostrando, a camada de serrapilheira, com destaque para o acúmulo de raízes na superfície. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará.

Na TABELA 20 estão relacionados, em ordem alfabética de família, as espécies ocorrentes na mata (amostradas e observadas) com exceção das lianas.

Foram registradas 93 espécies pertencentes a 37 famílias. Nestas estão incluídas as Araceae, Bromeliaceae e espécies que apresentaram um dos caracteres de exclusão da amostragem, ou seja, altura inferior a 1,0 m ou circunferência de tronco menor que 0,5 m (1,6 cm de diâmetro).

As famílias melhor representadas a nível genérico foram Rubiaceae (9 gêneros), Leguminosae (7) e Myrtaceae (4). Rubiaceae apresentou o maior número de gêneros, porém, pertencem a Myrtaceae os que apresentaram as maiores quantidades de espécies, *Eugenia* L. (8 espécies) e *Myrcia* DC. (5). Os demais gêneros estão representados por 1-3 espécies.

Na TABELA 21 encontram-se relacionados as treze espécies de lianas observadas na mata. As espécies de *Mandevilla* Lindl. somente foram vistas nas bordaduras da mata, locais que recebem bastante luz solar e *Smilax cf campestris* Griseb. em seu interior, formando emaranhados no sub-bosque, sendo esta última, citada por ROSSONI & BAPTISTA (1994/95) como uma das lianas que dificultam o deslocamento no interior da mata de restinga do Balneário Rondinha-RS e por DILLENBURG (1986) como uma das que se destacam entre os cipós da mata arenosa de restinga de Emboaba-RS.

FERNANDES & GOMES (1977) também fazem referência a presença de cipós nas matas litorâneas do Ceará.

Sá (1992) observou que na floresta seca da restinga de Ipitangas-RJ, lianas e arbustos escandentes são formas de vidas muito significativas e que diversas espécies armadas dificultam a penetração na mesma. Na mata de restinga da

Tabela 20: Listagem das espécies amostradas e observadas fora da amostragem na Mata de Myrtaceae, com exceção das lianas. Restinga da Princesa, ilha de Algodoal, Maracanã, Pará. As espécies estão ordenadas por família.

FAMÍLIA			
ESPÉCIES	AMOSTRADAS	OBSERVADAS	
1. Anacardiaceae			
1. <i>Anacardium occidentale</i> L.	x	-	
2. <i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	x	-	
2. Annonaceae			
3. <i>Duguetia echinophora</i> R.E.Fries	x	-	
3. Apocynaceae			
4. <i>Himatanthus articulata</i> (Vahl.) Wood.	x	-	
5. <i>Tabernaemontana angulata</i> Mart. ex M.Arg.	-	x	
4. Araceae			
# 6. <i>Anthurium sinnuatum</i> Benth. & Schott.	-	x	
# 7. <i>Phylodendron acutatum</i> Schott.	-	x	
5. Bromeliaceae			
* 8. <i>Ananas nanus</i> (L. B. Smith.) L. B. Smith	-	x	
6. Bombacaceae			
9. <i>Bombax longipedicellatum</i> Ducke	-	x	
7. Burseraceae			
10. <i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) March.	x	-	
8. Celastraceae			
11. <i>Maytenus</i> sp.	x	-	
9. Chrysobalanaceae			
12. <i>Hirtella racemosa</i> var. <i>hexandra</i> (Willd. ex R. & S.) Prance	x	-	
13. <i>Licania octandra</i> (Hoffmg. ex R. & S.) Kuntz.	x	-	
14. <i>Parinari campestris</i> Aubl.	-	x	
10. Compositae (=Asteraceae)			
* 15. <i>Mikania congesta</i> DC.	-	x	
* 16. <i>Wulffia baccata</i> (L. f.) Kuntz.	-	x	
11. Connaraceae			
17. <i>Connarus perotteti</i> (DC.) Planch.	-	x	

* Espécies que ocorreram na área amostrada com altura inferior a 1,00m.

#Epífitas

Cont. Tabela 20

	AMOSTRADAS	OBSERVADAS
12. Euphorbiaceae		
* 18. <i>Mabea pohliana</i> M. Arg.	-	X
19. <i>Pera ferruginea</i> (Schott.) M. Arg.		
20. <i>Sapium marginatum</i> M. Arg.	-	X
13. Flacourtiaceae		
21. <i>Casearia javitensis</i> H.B.K.	X	-
14. Guttiferae (=Clusiaceae)		
* 22. <i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	-	X
15. Humiriaceae		
23. <i>Sacoglottis guianensis</i> Benth.	X	-
16. Lauraceae		
24. <i>Aniba citrifolia</i> (Nees) Mez.	X	-
17. Leguminosae=Caesalpinioideae (=Caesalpinaceae)		
25. <i>Copaifera martii</i> Hayne	-	X
26. <i>Hymenaea parvifolia</i> Hub.	X	-
27. <i>Swartzia brachyrachis</i> Harms.	X	-
28. <i>Swartzia laevicarpa</i> Amshof.	X	-
29. <i>Swartzia lauriflora</i> Benth.	X	-
Leguminosae=Faboideae (=Fabaceae)		
30. <i>Andira retusa</i> (Lam.) H.B.K.	-	X
Leguminosae=Mimosoideae (=Mimosaceae)		
31. <i>Acacia farnesiana</i> Willd.	-	X
32. <i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	X	-
33. <i>Inga heterophylla</i> Willd.	-	X
34. <i>Inga nitida</i> Willd.	X	-
35. <i>Inga</i> sp.	-	X
36. <i>Pithecellobium cochleatum</i> (Willd.) Mart. sens. lat.	X	-
18. Malpighiaceae		
37. <i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth.	X	-
19. Melastomataceae		
38. <i>Mouriri guianensis</i> Aubl.	X	-
20. Myrsinaceae		
39. <i>Cybianthus macrophyllus</i> Miq.	-	X

* Espécies que ocorreram na área amostrada com altura inferior a 1,00m.

Cont. Tabela 20

	AMOSTRADAS	OBSERVADAS
21. Myrtaceae		
40. <i>Calicolpus ghoetheanus</i> (DC.) Berg	X	-
41. <i>Eugenia biflora</i> (L.) DC.	X	-
42. <i>Eugenia flavescens</i> DC.	-	X
43. <i>Eugenia lambertiana</i> DC.	X	-
44. <i>Eugenia patrisii</i> Vahl.	X	-
45. <i>Eugenia protracta</i> Berg	X	-
46. <i>Eugenia puniceifolia</i> (H.B.K.) DC	-	X
47. <i>Eugenia tapacumensis</i> Berg	X	-
48. <i>Eugenia</i> sp.	X	-
49. <i>Myrcia cuprea</i> (Berg) Kiaersk.	X	-
50. <i>Myrcia fallax</i> (Richard) DC.	X	-
51. <i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	-	X
52. <i>Myrcia rufipila</i> Mac Vaugh.	X	-
53. <i>Myrcia sylvatica</i> (Mey.) DC.	X	-
54. <i>Myrciaria tenella</i> (DC.) Berg	X	-
55. Myrtaceae 1	X	-
22. Nyctaginaceae		
56. <i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz.	-	X
23. Ochnaceae		
57. <i>Ouratea castanaefolia</i> (DC) Engl.	X	-
* 58. <i>Ouratea microdonta</i> (Dalz.) Engl.	-	X
59. <i>Ouratea racemiformis</i> Ule	X	-
24. Olacaceae		
* 60. <i>Heisteria ovata</i> Benth.	X	-
25. Opiliaceae		
* 61. <i>Agonandra brasiliensis</i> Benth. & Hook	-	X
26. Palmae (=Arecaceae)		
62. <i>Astrocaryum vulgare</i> L.	X	-
63. <i>Maximiliana maripa</i> Mart.	-	X
27. Polygalaceae		
* 64. <i>Moutabea</i> sp	-	X
* 65. <i>Polygala spectabilis</i> DC.	-	X
28. Polygonaceae		
66. <i>Coccoloba latifolia</i> Lam.	X	-
67. <i>Coccoloba ramosissima</i> Wedd.	-	X
29 Rhizophoraceae		
* 68. <i>Cassipourea guianensis</i> Aubl.	-	X

* Espécies que ocorreram na área amostrada com altura inferior a 1,00m.

Cont. Tabela 20

	AMOSTRADAS	OBSERVADAS
30. Rubiaceae		
69. <i>Alibertia edulis</i> A. Rich.	x	-
70. <i>Alibertia myrciifolia</i> K. Sch.	x	-
* 71. <i>Chiococca</i> sp.	-	x
72. <i>Duroia duckei</i> Huber	-	x
73. <i>Faramea crassifolia</i> Benth.	x	-
* 74. <i>Guettarda angelica</i> Mart.	-	x
75. <i>Mapouria colarensis</i> M. Arg.	x	-
76. <i>Pagamea guianensis</i> Aubl.	x	-
* 77. <i>Psychotria barbiflora</i> DC.	-	x
78. <i>Tocoyena brasiliensis</i> Mart.	-	x
31. Rutaceae		
79. <i>Ticorea</i> sp.	-	x
32. Sapindaceae		
80. <i>Cupania diphylla</i> Vahl.	x	-
81. <i>Cupania</i> sp.	-	x
82. <i>Matayba discolor</i> (Spreng.) Radlk.	-	x
83. <i>Pseudima frutescens</i> (Aubl.) Radlk.	x	-
84. <i>Toulicia acutifolia</i> Radlk.	x	-
33. Sapotaceae		
85. <i>Franchetella lateriflora</i> (Benth.) Radlk.	x	-
86. <i>Manilkara amazonica</i> (Hub.) Stand.	-	x
87. <i>Manilkara triflora</i> (F. All.) Monachino	-	x
88. <i>Manilkara venulosa</i> (Mart. & Eichl.) Pierre	-	x
89. <i>Pouteria</i> sp.	x	-
34. Simaroubaceae		
90. <i>Simaba guianensis</i> var. <i>eucaudata</i> (Cronq.) Cavalcanti	x	-
35. Symplocaceae		
* 91. <i>Symplocus guianensis</i> (Aubl.) Gurke	-	x
36. Turneraceae		
* 92. <i>Turnera brasiliensis</i> Willd.	-	x
37. Verbenaceae		

* Espécies que ocorreram na área amostrada com altura inferior a 1,00m.

Tabela 21: Listagem das espécies de lianas observadas na Mata de Myrtaceae. Restinga da Princesa, ilha de Algodão, Maracanã, Pará.

FAMÍLIAS
ESPÉCIES
1. Apocynaceae
1. <i>Mandevilla hirsuta</i> (A. C. Rich.) K. Schum
2. <i>Mandevilla scabra</i> K. Schum
2. Bignoniaceae
3. <i>Paragonia pyramidata</i> (L. Rich.) DC.
3. Dilleniaceae
4. <i>Davilla nitida</i> (Vahl.) Kub.
5. <i>Dolioscarpus spraguei</i> Cheesman
6. <i>Tetracera willdenoviana</i> Steud.
4. Dioscoreaceae
7. <i>Dioscorea ceratandra</i> Uline
5. Hippocrateaceae
8. <i>Salacia impressifolia</i> (Miers.) Smith
6. Malpighiaceae
9. <i>Banisteriopsis pubipetala</i> (Adr. Juss.) Cuatr.
7. Passifloraceae
10. <i>Passiflora foetida</i> L.
11. <i>Passiflora</i> sp.
8. Sapindaceae
12. <i>Paullinia pinnata</i> L.
9. Smilacaceae
13. <i>Smilax</i> cf. <i>campestris</i> Griseb.

Princesa, estas formas de vida representam 12,26% do total de espécies observadas na área.

No Rio Grande do Sul, PORTO & DILLENBURG (1986) na Estação ecológica de Taim e DILLENBURG (1986) na restinga de Emboaba, em dois tipos de mata de restinga (arenosa e paludosa) registraram 44 espécies e 27 famílias e 18 famílias e 21 espécies, respectivamente, entre herbáceas, arbustivas e arbóreas.

No Paraná, na ilha do Mel, SILVA *et al.* (1994), também em dois tipos de mata de restinga (paludosa e arenosa), registraram 53 espécies e 26 famílias.

Em São Paulo SUGIYAMA (1993), em dois trechos florestais da ilha do Cardoso, amostrou 56 espécies e 23 famílias na restinga arbórea alta (área I) e 31 espécies e 17 famílias na restinga arbórea baixa (área II) e MANTOVANI (1992) coletou 147 espécies e 52 famílias entre ervas, arbustos e árvores em matas de restinga, sobre cordões e entre cordões, em Caraguatatuba.

No Espírito Santo, Setiba, FABRIS (1995) levantou 96 espécies e 37 famílias em uma mata arenosa.

Na mata em estudo foram amostradas 50 espécies pertencentes a 22 famílias. Com relação a estes números, a que mais se aproximou do valor aqui registrado, foi a área I da ilha do Cardoso, uma vez que a Estação Ecológica de Taim-RS e a ilha do Mel-PR, apesar da semelhança dos números, eles resultam do total amostrado em dois tipos distintos de mata.

3.2.5.3. Fitossociologia

Curva do Coletor

A curva do coletor, FIGURA 58, demonstra acentuada tendência a estabilização a partir da sexta parcela, 300 m², quando 98% das espécies haviam sido amostradas. Deste valor até os 500 m², quando foi encerrada a amostragem, apenas uma espécie foi incluída. Entretanto, foram coletadas 34 espécies, livres dos caracteres de exclusão, além das amostradas, o que faz crer que seria necessário aumentar a amostragem para abranger uma maior quantidade de espécies. Devido a mata ocupar uma área relativamente pequena e ter sido instalados apiários em diversos pontos da mesma, não foi possível o aumento da amostragem.

Diversidade Específica e Equabilidade

Considera-se válido uma análise comparativa entre distintas matas de restingas, mesmo com as diferenças existentes entre as metodologias e os critérios de inclusão na amostragem. Assim, procedeu-se comparações entre o índice de diversidade, a equabilidade, a área basal e densidade obtidas em estudos de matas de restinga no Parque Estadual das Dunas, Rio Grande do Norte (TRINDADE, 1991); em Setiba, Espírito Santo (FABRIS, 1995); na ilha do Cardoso, São Paulo (SUGIYAMA, 1993); na ilha do Mel, Paraná (SILVA *et al.* 1994)

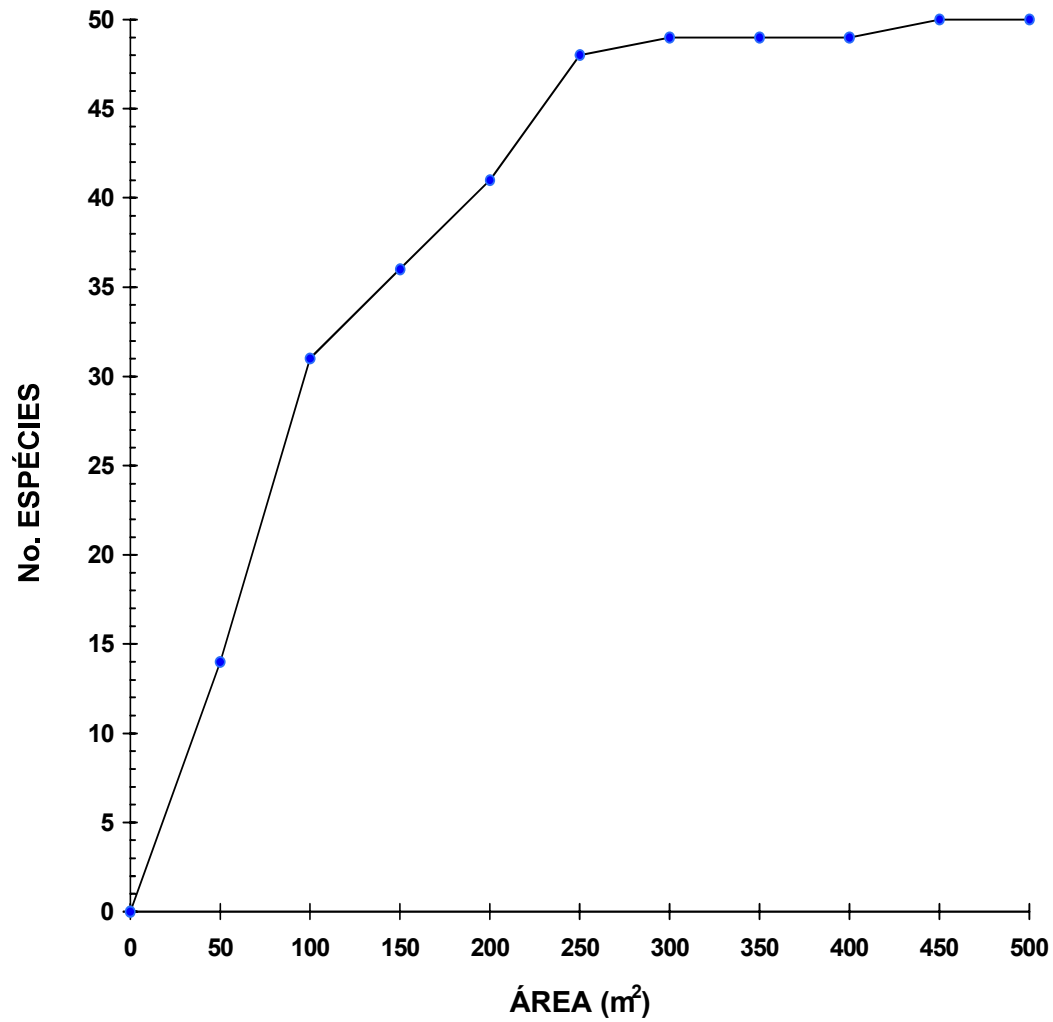


Figura 58: Curva do coletor em trecho de Mata de Myrtaceae. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará.

e em Emboaba, Rio Grande do Sul (DILLENBURG, 1986). Os valores fornecidos para as matas do Paraná e do Rio Grande do Sul, são totais referentes a duas matas, uma arenosa e outra paludosa. Estes parâmetros foram organizados na TABELA 22 para melhor visualização.

Em 0,050 ha da mata de Myrtaceae da ilha de Algodoal, foram amostrados 303 indivíduos. A densidade total por área foi de 6.060 ind./ha, bastante alta quando comparada com a mata de restinga da ilha do Mel-PR, 2.767,5 ind./ha, Emboaba-RS, de 2.219,36 ind./ha, Setiba-ES, 3.08,0 ind./ha e inferior ao da ilha do Cardoso, 8.670 ind./ha. Foram registrados dez indivíduos mortos, em posição de vida, porém estes não foram incluídos na análise.

A área basal total de 16,24 m²/ha, foi inferior à de todas as outras matas, estando, porém mais próxima a obtida para a ilha do Cardoso-SP e para o Parque Estadual das Dunas -RN.

Embora o índice de diversidade de Shannon seja influenciado pela amostragem, fornece uma boa indicação da diversidade de espécies e pode ser utilizado para comparar florestas em locais diferentes (MARTINS, 1991).

O índice de diversidade de Shannon foi de 3,451 e de equabilidade 0,882, estes baixos valores são em decorrência da pequena riqueza específica e da distribuição irregular dos espécimes entre as espécies, estando poucas espécies representadas por elevado número de indivíduos.

Segundo SUGIYAMA & MANTOVANI (1994) em restingas a diversidade específica é baixa quando comparadas com outras florestas tropicais, especialmente, quando estão sobre solos alagáveis, em condições ambientais estressantes, com solo pobre em nutrientes, sujeito a períodos de excesso de água e escassez de oxigênio.

Tabela 22: Índice de diversidade, equabilidade, área basal e densidade total, obtidos em estudos de matas de restinga de algumas cidades do Brasil, em relação aos encontrados na ilha de Algodão, Maracanã, Pará. ES=Espírito Santo (FABRIS,1995); SP=São Paulo (SUGIYAMA, 1993); PR=Paraná (SILVA *et al.* 1994); RS=Rio Grande do Sul (DILLENBURG, 1986); RN=Rio Grande do Norte (TRINDADE, 1991) e PA=Pará (este trabalho).

	Setiba ES	Ilha do Cardoso SP		Ilha do Mel PR	Emboaba RS	*P.E.Dunas RN	Algodão PA
		Área I	Área II				
Índice de diversidade	3,703	3,090	2,247	3,220	1,980	3,17	3,451
Equabilidade	0,807	0,768	0,710	0,807	0,730	-	0,882
Área basal (m ² /ha)	32,088	27,36	23,25	46,46	-	21,09	16,24
Densidade (Ind./ha)	3.082,0	4.652,0	8.670	2.762,5	2.219,3	-	6.060,
Método	Parcela	Parcela	Parcela	Parcela	Ponto quadrante	Parcela	Parcela
Critério de inclusão	PAP \geq 15cm	DAP \geq 2,5 cm	DAP \geq 1,6 cm	DAP \geq 5 cm	DAP \geq 5 cm	CAP \geq 15 cm	CAP \geq 5 cm
Área/No. Pontos	0,5 ha	0,27 ha	0,1 ha	0,56 ha	45 (1,5 ha)	1,65 ha	0,05ha
Tipo de Formação	Mata arenosa	Restinga arbórea alta	Restinga arbórea baixa	Mata arenosa e Paludosa	Mata arenosa e Paludosa	Mata arenícola	Mata de Myrtaceae

* P.E.Dunas = Parque Estadual das Dunas

Parâmetros Fitossociológicos.

Os parâmetros fitossociológicos obtidos para as famílias amostradas encontram-se na TABELA 23, ordenadas segundo o valor decrescente de importância.

Myrtaceae ocupa a primeira posição em dominância relativa (22,67%), seguida de Anacardiaceae (16,68%) e Chrysobalanaceae (10,14%).

Em densidade relativa Myrtaceae continua se sobressaindo (30,03%), seguida por Rubiaceae (18,15%), Anacardiaceae e Leguminosae (ambas com 8,91%).

As famílias que ocupam as quatro primeiras posições em valor de importância e de cobertura são Myrtaceae, Anacardiaceae, Rubiaceae e Leguminosae. Anacardiaceae a segunda posição nos dois parâmetros garante este lugar com apenas duas espécies.

Não houve diferença marcante entre os VI e VC das famílias amostradas. Myrtaceae, Anacardiaceae e Rubiaceae juntas detém 43,29% e 50,42% do VI e VC, respectivamente. Em Myrtaceae estes valores são 44,83% (VI) e 51,46% (VC).

A FIGURA 59, que apresenta a distribuição das famílias amostradas em relação à porcentagem de espécies pelas quais estão representadas na mata, revela que as famílias mais bem representadas quanto ao número de espécies são Myrtaceae (13), Leguminosae (7) e Rubiaceae (5). Juntas, elas detém 50% do total de espécies amostradas, dos quais 27,08% pertencem a Myrtaceae, a de maior riqueza específica, quase o dobro do número apresentado por Leguminosae, a segunda família mais bem representada. A maioria das famílias 63,64% (14) contém

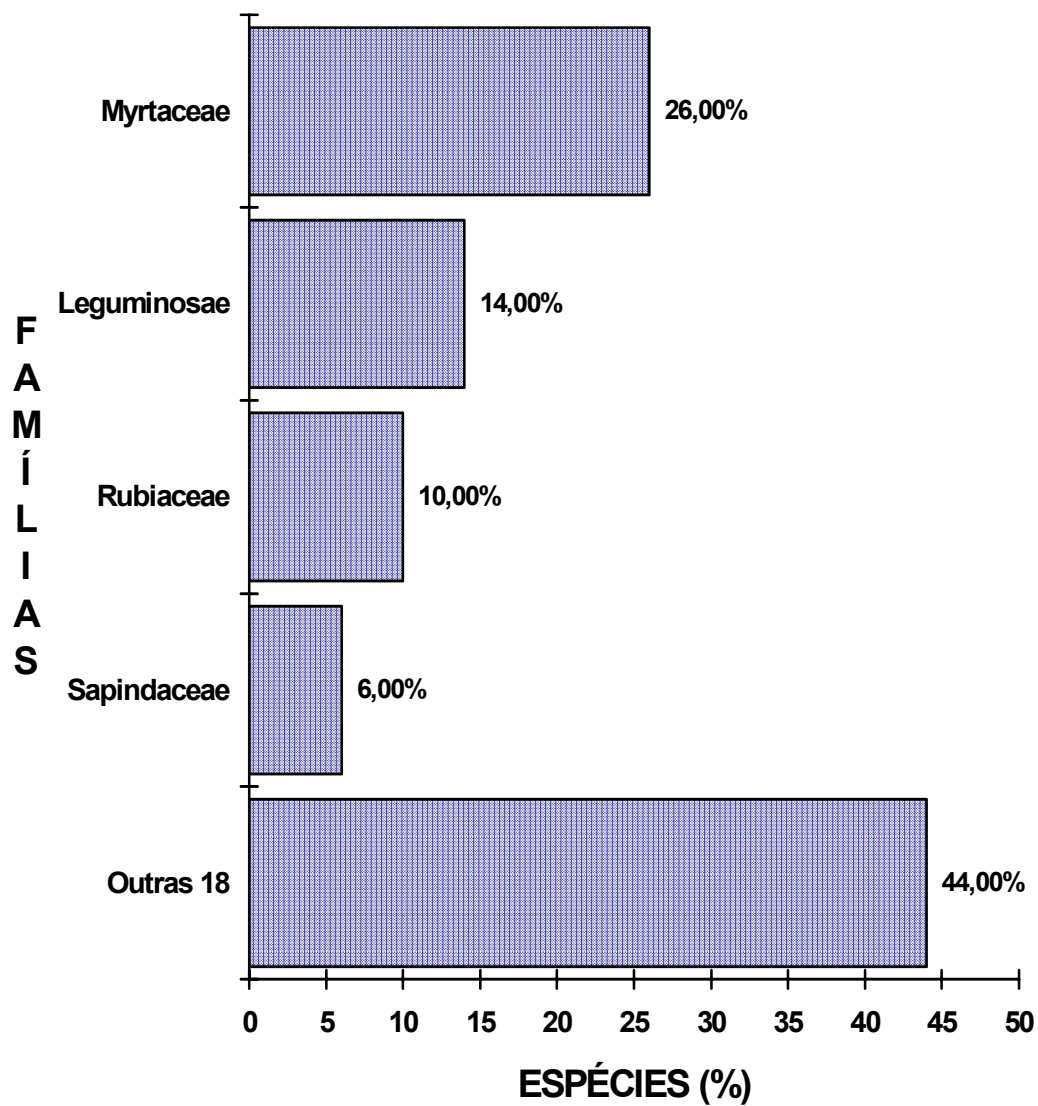


Figura 59: Distribuição da porcentagem de espécies amostradas por família na Mata de Myrtaceae. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará.

apenas uma espécie, enquanto que 4,55% está constituída de mais de oito (TABELA 23). Resultado semelhante foi encontrado por SUGIYAMA (1993) na mata de restinga da ilha do Cardoso-SP, quando constatou que o maior percentual das famílias (56,52%, área I e 70,50%, área II) estão representados por apenas uma espécie e o menor porcentual (4,35% e 5,88%) por mais de nove. FABRIS

(1995), na mata de restinga de Setiba-ES, também detectou que os maiores números de espécies por família, estão concentrados em poucos grupos, ao passo que a maioria das famílias (43,24%) estão representadas por apenas uma espécie.

A distribuição dos indivíduos, em termos percentuais, por família, encontra-se na FIGURA 60. Do total de indivíduos amostrados, 30,03% pertencem a Myrtaceae (91 indivíduos) e 18,15% a Rubiaceae (55), o que demonstra o nítido domínio da Myrtaceae em número de indivíduos. Anacardiaceae e Leguminosae, ambas com mesmo número de indivíduos (27), representam 8,91%, seguidas de Sapindaceae (20) com 6,60%.

O maior porcentual de famílias (54,54%) contém de dois a sete indivíduos. Apenas Rhizophoraceae e Celastraceae estão representadas por um único indivíduo (TABELA 23).

Myrtaceae apresentou maior número de espécies e maior número de indivíduos nesta formação. Situação semelhante foi observada por alguns autores em matas de restingas da região Sul e Sudeste brasileiro, independente do regime hídrico atuante.

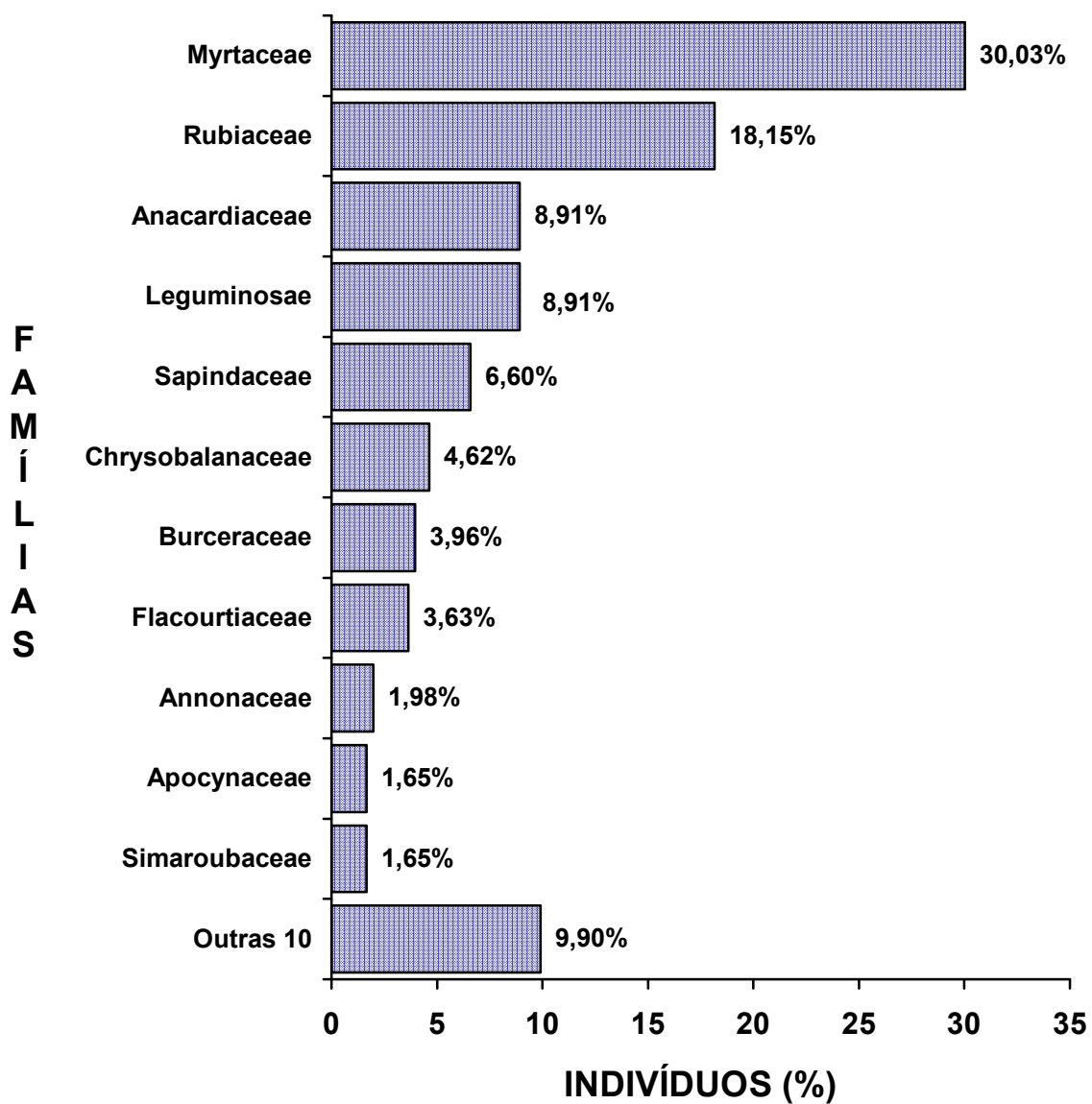


Figura 60: Distribuição da porcentagem de indivíduos amostrados por família na Mata de Myrtaceae. Restinga da Princesa, ilha de Algodal, Maracanã, Pará.

SILVA *et al.* (1994) nas florestas arenosa e paludosa da restinga da ilha do Mel-PR, verificaram que Myrtaceae representa 35,8% das espécies levantadas, com o maior número de indivíduos amostrados (16,61% do total) e que algumas espécies ocorrem preferencialmente na mata paludosa ou na arenosa e outras não apresentam preferência, estando presentes em ambos os tipos.

MANTOVANI (1992) apresenta uma listagem de espécies para dois tipos de mata de restinga (paludosa e arenosa) de Caraguatatuba-SP, onde Myrtaceae aparece com o maior número de espécies. Ainda em São Paulo, SUGIYAMA (1993) verifica que Myrtaceae contribui com o maior número de espécies nos dois trechos de mata estudados, mas somente em um deles apresenta o maior número de indivíduos.

PEREIRA & GOMES (1994) em levantamento florístico das comunidades vegetais da restinga do Município de Conceição da Barra-ES, citam Myrtaceae como a família que apresentou maior número de espécies. Vale a pena ressaltar que este levantamento engloba, além de três tipos de mata (mata seca, mata periodicamente inundada e mata de Myrtaceae), a formação aberta de Ericaceae e o brejo herbáceo. Porém, FABRIS (1995) também no Espírito Santo, em uma faixa de floresta arenosa litorânea de Setiba, constatou que o maior número de espécies coletadas (19), pertenciam a Myrtaceae, valor quase três vezes maior do apresentado por Sapotaceae (7), a segunda família mais bem representada.

Myrtaceae foi a que apresentou o maior número de indivíduos, de espécies, a primeira posição em valor de importância e cobertura, em dominância, frequência e densidade, podendo ser considerada a dominante absoluta desta mata de restinga.

Myrtaceae é uma família importante também em outras matas de restinga (DILLENBURG, 1986; TRINDADE, 1991; SUGIYAMA, 1993; SILVA *et al.*, 1994 e FABRIS, 1995)

Fazendo-se uma análise comparativa entre as cinco famílias mais importantes das matas de restingas tratadas por SUGIYAMA (1993) na ilha do Cardoso-SP (mata alta e mata baixa), SILVA *et al.* (1994) na Ilha do Mel-PR (mata arenosa e mata paludosa) e FABRIS (1995) Setiba-ES (mata arenosa), TRINDADE (1991) Parque Estadual das Dunas-RN (mata arenícola) e a da ilha de Algodual-PA (TABELA 24). Têm-se que, Myrtaceae é a única que ocorre em todas as formações, ocupando a primeira posição em quatro delas. Guttiferae (=Clusiaceae), só não figura entre as cinco famílias mais importantes da mata do Pará e do Rio Grande do Norte

A importância da família Myrtaceae nas florestas costeiras do Brasil foi salientada por KLEIN (1983). ARAÚJO & HENRIQUES (1984) acreditam que as Myrtaceae, quando estiverem bem estudadas, comprovarão que são as mais características das restingas em termos florísticos e que contribuem de maneira significativa para a caracterização de sua flora. Isto vem se consolidando a medida que pesquisas vão sendo realizadas neste ambiente, principalmente nas formações arbóreo-arbustivas.

Tabela 24: Relação das cinco famílias de maior valor de importância, ocorrentes em algumas áreas de mata de restinga do Brasil. PA = este trabalho; RN= Rio Grande do Norte (TRINDADE, 1991); ES=Espírito Santo (FABRIS,1995); SP=São Paulo (SUGIYAMA, 1993); PR=Paraná (SILVA *et al.* 1994).

PA	RN	ES	SP		PR
Ilha de Algodual	P.E. Dunas	Setiba	Ilha do Cardoso		Ilha do Mel
			Área I	Área II	
Myrtaceae	Myrtaceae	Myrtaceae	Myrtaceae	Theaceae	Clusiaceae =(Guttiferae)
Anacardiaceae	Leguminosae	Sapotaceae	Palmae	Lauraceae	Myrtaceae
Rubiaceae	Malpighiaceae	Bombacaceae	Lauraceae	Guttiferae	
Chrysobalanaceae	Moraceae	Leguminosae	Guttiferae	Aquifoliaceae	
Sapindaceae	Sapindaceae	Guttiferae	Theaceae	Myrtaceae	

(P.E.Dunas=Parque Estadual das Dunas).

A FIGURA 61 mostra que *Alibertia myrciifolia* K.Sch. foi a que apresentou maior número de indivíduos (44), seguida de *Tapirira guianensis* Aubl. (24) e *Eugenia protracta* Berg. (16). As demais espécies estão representadas por no máximo 13 indivíduos.

A distribuição de freqüência das classes geométricas do número de indivíduos por porcentagem do número de total de espécies está representada na FIGURA 62. Ela revela que 60% das espécies estão representadas por 2 a 7 indivíduos, a maioria (34%) por 2 a 3 e a minoria (2%) por mais de 32 indivíduos, nesta última se inclui apenas uma espécie, *Alibertia myrciifolia* K.Sch. Nota-se que a distribuição dos indivíduos entre as espécies é muito desigual, estando um grande número de indivíduos acumulados entre poucas espécies.

A TABELA 25 apresenta parâmetros fitossociológicos obtidos para a mata de restinga. As espécies encontram-se organizadas em ordem decrescente do valor de importância.

As espécies que ocuparam as cinco primeiras posições para VI e VC foram as mesmas, *Tapirira guianensis* Aubl., *Alibertia myrciifolia* K. Sch., *Eugenia protracta* Berg, *Licania octandra* (Hoffmg. ex R. & S.) Kuntz e *Protium heptaphyllum* (Aubl.) March. Três espécies tiveram VI inferior a unidade e onze o VC.

Alibertia myrciifolia K. Sch. se destacou em freqüência e densidade relativa. Foi a única presente em todas as parcelas.

Tapirira guianensis Aubl. obteve a mais alta dominância (12,57%) e também se destacou em densidade (7,92%) e freqüência (5,49%), estando presente em nove das dez parcelas amostradas. Outras espécies que se destacaram em dominância foram *Licania octandra* (Hoffmg. ex R. & S.) Kuntz. (7,64%), seguida de *Franchetella lateriflora* (Benth.) Radlk.(5,93%) e *Astrocaryum vulgare* L.(5,53%).

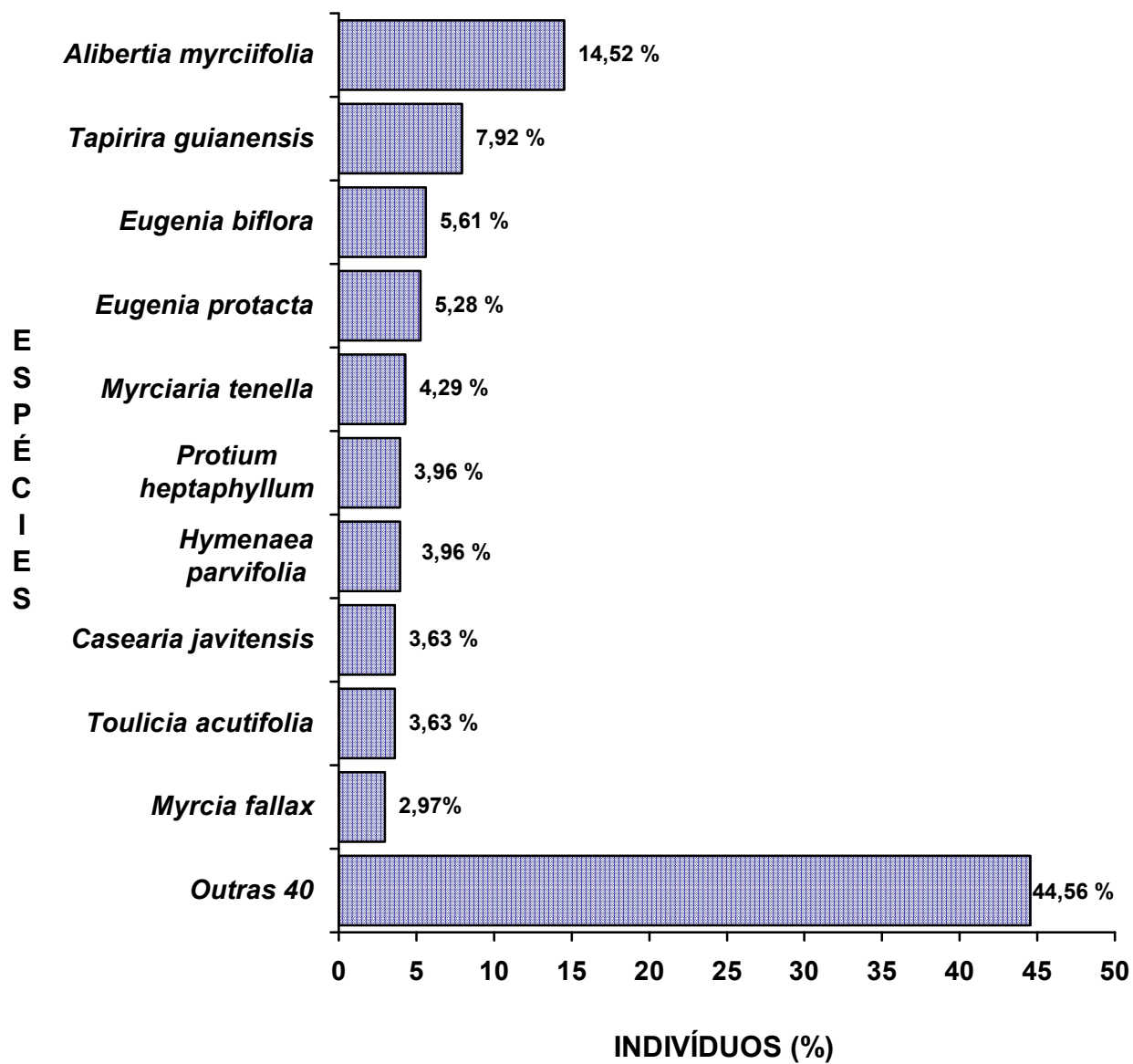


Figura 61: Distribuição da porcentagem de indivíduos das espécies amostradas na Mata de Myrtaceae. Restinga da Princesa, ilha de Algodoal, Pará.

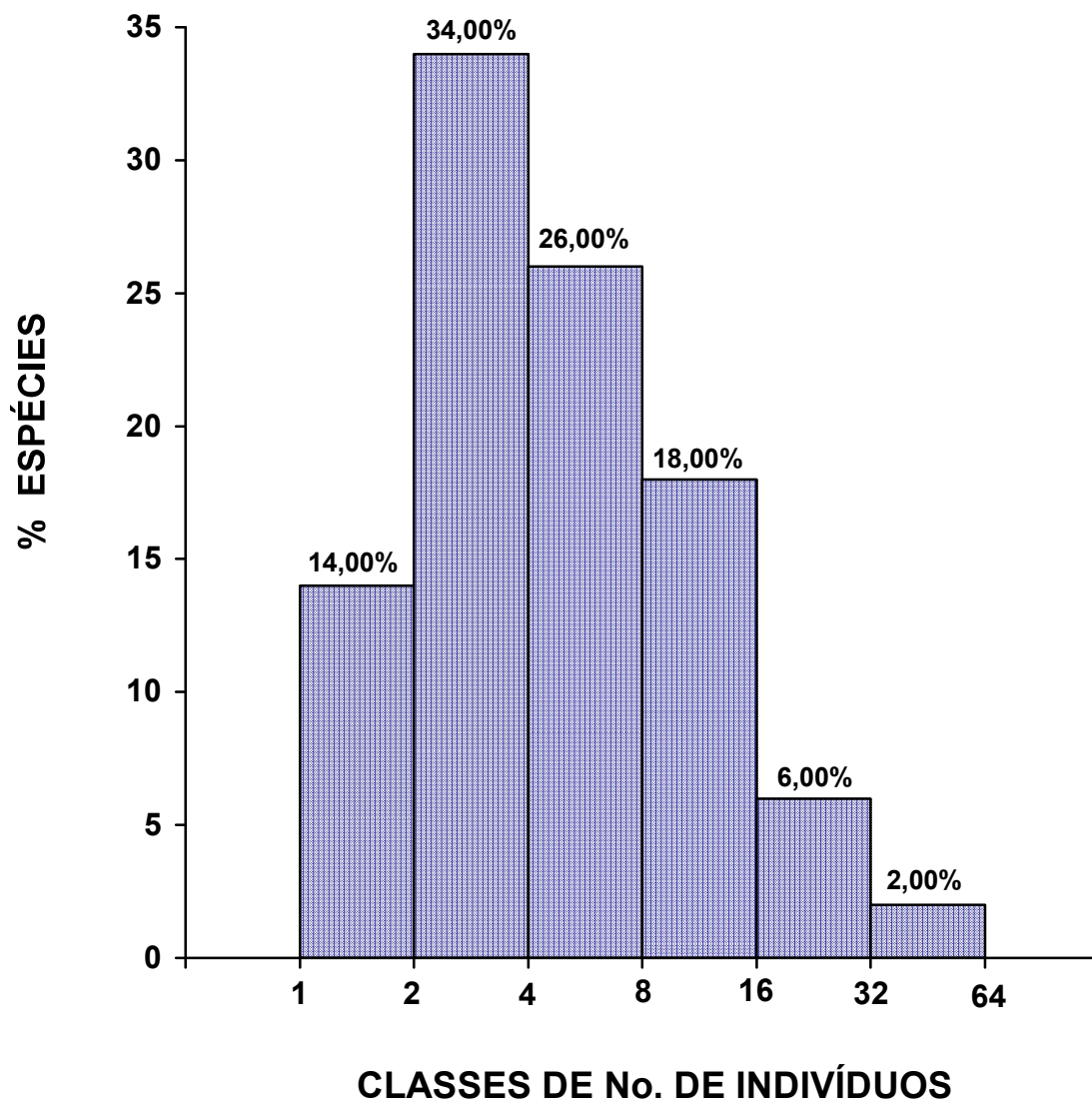


Figura 62: Distribuição de freqüência das classes geométricas do número de indivíduos por espécie, em porcentagem do número total de espécies. Intervalo de classes aberto à direita. Mata de Myrtaceae. Restinga da Princesa, ilha de Algodoal, Maracanã, Pará.

Tabela 25: Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas na formação Mata de Myrtaceae da restinga da Princesa, ilha de Algodão, Maracanã, Pará. NI = número de indivíduos; NP = número de parcelas; AB = área basal (m²/ha); DR = densidade relativa (%); DoR = dominância relativa (%); FR = frequência relativa (%); VI = valor de importância; VC = valor de cobertura. As espécies encontram-se organizadas em ordem decrescente de VI.

ESPÉCIES	NI	Np	AB	DR	DoR	FR	VI	%VI	VC	%VC
1. <i>Tapirira guianensis</i>	24	9	2,040	7,92	12,57	5,49	25,98	8,66	20,49	10,25
2. <i>Alibertia myrciifolia</i>	44	10	0,528	14,52	3,25	6,10	23,87	7,96	17,77	8,89
3. <i>Eugenia protracta</i>	16	6	0,804	5,28	4,95	3,66	13,89	4,63	10,23	5,12
4. <i>Licania octandra</i>	8	4	1,240	2,64	7,64	2,44	12,72	4,24	10,28	5,14
5. <i>Protium heptaphyllum</i>	12	6	0,754	3,96	4,65	3,66	12,27	4,09	8,61	4,31
6. <i>Myrciaria tenella</i>	13	5	0,654	4,29	4,03	3,05	11,37	3,79	8,32	4,16
7. <i>Hymenaea parvifolia</i>	12	4	0,774	3,96	4,77	2,44	11,17	3,72	8,73	4,37
8. <i>Eugenia biflora</i>	17	7	0,134	5,61	0,83	4,27	10,71	3,57	6,44	3,22
9. <i>Casearia javitensis</i>	11	5	0,648	3,63	3,99	3,05	10,66	3,55	7,62	3,81
10. <i>Toulicia acutifolia</i>	11	7	0,314	3,63	1,93	4,27	9,83	3,28	5,56	2,78
11. <i>Astrocaryum vulgare</i>	4	3	0,898	1,32	5,53	1,83	8,68	2,89	6,85	3,43
12. <i>Franchetella lateriflora</i>	2	2	0,962	0,66	5,93	1,22	7,81	2,60	6,59	3,30
13. <i>Eugenia tapacumensis</i>	8	6	0,192	2,64	1,18	3,66	7,48	2,49	3,82	1,90
14. <i>Myrcia fallax</i>	9	4	0,332	2,97	2,05	2,44	7,46	2,49	5,02	2,51
15. <i>Duguetia echinophora</i>	6	4	0,490	1,98	3,02	2,44	7,44	2,48	5,00	2,50
16. <i>Cupania diphylla</i>	8	5	0,246	2,64	1,51	3,05	7,20	2,40	4,15	2,08
17. <i>Anacardium occidentale</i>	3	3	0,668	0,99	4,11	1,83	6,93	2,31	5,10	2,55
18. <i>Hirtella racemosa</i> var. <i>hexandra</i>	6	4	0,406	1,98	2,50	2,44	6,92	2,31	4,48	2,24
19. <i>Byrsonima crassifolia</i>	4	3	0,550	1,32	3,34	1,83	6,49	2,16	4,66	2,33
20. Myrtaceae 1	2	2	0,694	0,66	4,27	1,22	6,15	2,05	4,93	2,47
21. <i>Eugenia lambertiana</i>	7	4	0,170	2,31	1,04	2,44	5,79	1,93	3,35	1,68
22. <i>Simaba guianensis</i> ssp. <i>eucadata</i>	5	4	0,184	1,65	1,14	2,44	5,23	1,74	2,79	1,40
23. <i>Myrcia rufipila</i>	5	2	0,268	1,65	1,65	1,22	4,52	1,51	3,30	1,69
24. <i>Alibertia edulis</i>	4	4	0,114	1,32	0,71	2,44	4,47	1,49	2,03	1,02
25. <i>Himatanthus articulata</i>	5	3	0,132	1,65	0,81	1,83	4,29	1,43	2,46	1,23
26. <i>Eugenia</i> sp.	4	3	0,136	1,32	0,83	1,83	3,98	1,33	2,15	1,08
27. <i>Heisteria ovata</i>	3	3	0,184	0,99	1,13	1,83	3,95	1,32	2,12	1,06
28. <i>Aniba citrifolia</i>	2	2	0,336	0,66	2,07	1,22	3,94	1,31	2,73	1,37
29. <i>Inga nitida</i>	4	4	0,012	1,32	0,73	1,83	3,88	1,29	2,05	1,03
30. <i>Coccoloba latifolia</i>	2	2	0,312	0,66	1,92	1,22	3,80	1,27	2,58	1,29
31. <i>Faramea crassifolia</i>	3	3	0,050	0,99	0,30	1,83	3,12	1,04	1,29	0,69
32. <i>Mouriri guianensis</i>	4	2	0,082	1,32	0,51	1,22	3,05	1,02	1,83	0,92
33. <i>Myrcia sylvatica</i>	3	3	0,034	0,99	0,21	1,83	3,03	1,01	1,20	0,60
34. <i>Inga alba</i>	4	2	0,048	1,32	0,30	1,22	2,84	0,95	1,62	0,81
35. <i>Calycolpus goetheanus</i>	3	2	0,100	0,99	0,62	1,22	2,83	0,94	1,61	0,81
36. <i>Myrcia cuprea</i>	2	2	0,128	0,66	0,79	1,22	2,67	0,89	1,45	0,73
37. <i>Sacoglottis guianensis</i>	3	2	0,064	0,99	0,40	1,22	2,61	0,87	1,39	0,70
38. <i>Swartzia brachyrachis</i>	2	2	0,078	0,66	0,48	1,22	2,36	0,79	1,14	0,57
39. <i>Mapouria colarensis</i>	3	2	0,018	0,99	0,11	1,22	2,32	0,77	1,10	0,55
40. <i>Ouratea castanaefolia</i>	2	2	0,054	0,66	0,33	1,22	2,21	0,74	0,99	0,50
41. <i>Eugenia patrisii</i>	2	2	0,036	0,66	0,22	1,22	2,10	0,70	0,88	0,44
42. <i>Pithecolobium cochleatum</i>	2	2	0,024	0,66	0,15	1,22	2,03	0,68	0,81	0,41
43. <i>Swartzia</i> sp.	2	2	0,020	0,66	0,12	1,22	2,00	0,67	0,78	0,39
44. <i>Inga</i> sp.	1	1	0,084	0,33	0,52	0,61	1,46	0,49	0,85	0,43
45. <i>Pouteria</i> sp.	1	1	0,066	0,33	0,40	0,61	1,34	0,45	0,73	0,37
46. <i>Cassipourea guianensis</i>	1	1	0,040	0,33	0,25	0,61	1,19	0,40	0,58	0,29
47. <i>Ouratea racemiformis</i>	1	1	0,010	0,33	0,06	0,61	1,00	0,33	0,39	0,20
48. <i>Maytenus</i> sp.	1	1	0,008	0,33	0,05	0,61	0,99	0,33	0,38	0,19
49. <i>Pseudima frutescens</i>	1	1	0,008	0,33	0,05	0,61	0,99	0,33	0,38	0,19
50. <i>Pagamea guianensis</i>	1	1	0,008	0,33	0,05	0,61	0,99	0,33	0,38	0,19

Pelos valores de VI apresentados por *Tapirira guianensis* Aubl. e *Alibertia myrciifolia* K. Sch., cerca de 50% superior a terceira posição neste parâmetro, pode-se considerá-las como as espécies características da mata do local em estudo.

Os valores de importância e de cobertura são muito próximos para todas as espécies. As dez primeiras espécies correspondem a 47,49% de VI e 52,05% de VC. *Tapirira guianensis* Aubl. e *Alibertia myrciifolia* K. Sch. são as que apresentaram os maiores VC, juntas representam 19,14% do total deste parâmetro (FIGURA 63). Vale ressaltar que entre as dez espécies mais importantes, três são Myrtaceae.

Considerando-se todas as espécies apresentadas nas listagens de SUGIYAMA (1993), SILVA *et al.* (1994) e FABRIS (1995), constatou-se pouquíssimas espécies comuns a mata em estudo. Das espécies da mata da ilha de Algodual, *Protium heptaphyllum* (Aubl.) March. também ocorre no Espírito Santo; *Tapirira guianensis* Aubl., no Paraná; *Myrcia multiflora* (Lam.) DC. no Paraná e São Paulo e *Eugenia flavescens* DC. na área I de São Paulo.

A maior coincidência registrada entre essas áreas foi a nível genérico (TABELA 26). Entre o Pará e o Rio Grande do Sul foi onde constatou-se o menor número de gêneros em comum (2), os demais Estados apresentaram entre 10 e 15 gêneros. *Eugenia* L. foi o único que ocorreu em (1987) citam *Eugenia* L. e *Myrcia* DC. como os gêneros de Myrtaceae, especialmente, bem representados na restinga.

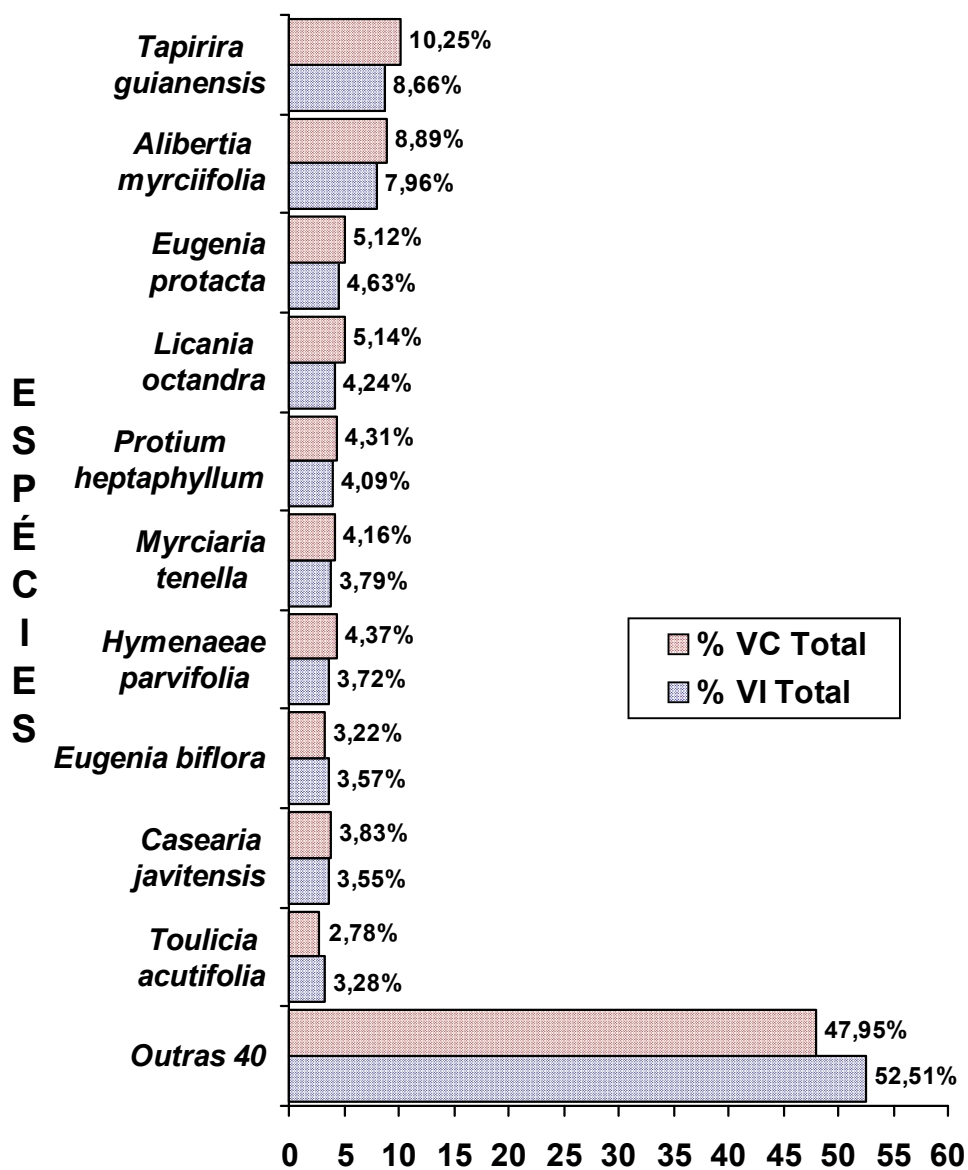


Figura 63: Distribuição da porcentagem do valor de importância (VI) e do valor de cobertura (VC) das espécies amostradas na Mata de Myrtaceae. Restinga Princesa, ilha de Algodoal, Maracanã, Pará.

Tabela 26: Listagem de gêneros ocorrentes em matas de restinga de algumas localidades dos Brasil, comuns à mata de Myrtaceae da restinga da Princesa, ilha de Algodão-Pará. RS=Rio Grande do Sul (DILLENBURG, 1986); PR=Paraná (SILVA *et al.* 1994); SP=São Paulo (SUGIYAMA, 1993); ES=Espírito Santo (FABRIS, 1995); RN= Rio Grande do Norte (TRINDADE, 1991) e PA= PARÁ (este trabalho)

Localidades Gêneros	Emboaba (RS)	Ilha do Mel (PR)	Ilha do Cardoso (SP)	Setiba (ES)	*P.E.Dunas (RN)	Ilha de Algodão (PA)
1. <i>Alibertia</i>	-	X	-	-	-	X
2. <i>Anacardium</i>	-	-	-	-	X	X
3. <i>Andira</i>	-	X	X	-	-	X
4. <i>Byrsonima</i>	-	X	X	X	X	X
5. <i>Coccoloba</i>	-	-	-	-	X	X
6. <i>Copaifera</i>	-	-	-	-	X	X
7. <i>Cupania</i>	-	-	-	-	X	X
8. <i>Cybianthus</i>	-	-	X	-	-	X
9. <i>Eugenia</i>	X	X	X	X	X	X
10. <i>Faramea</i>	-	X	-	-	-	X
11. <i>Guapira</i>	X	X	-	X	-	X
12. <i>Guettarda</i>	-	-	-	-	X	X
13. <i>Heisteria</i>	-	-	-	X	-	X
14. <i>Hymenaea</i>	-	-	-	X	X	X
15. <i>Inga</i>	-	X	-	X	-	X
16. <i>Manilkara</i>	-	-	X	X	X	X
17. <i>Matayba</i>	-	X	-	X	-	X
18. <i>Maytenus</i>	-	X	X	X	X	X
19. <i>Myrcia</i>	-	X	X	X	X	X
20. <i>Myrciaria</i>	-	-	-	X	-	X
21. <i>Ouratea</i>	-	-	-	X	-	X
22. <i>Pera</i>	-	X	X	X	-	X
23. <i>Pithecellobium</i>	-	X	X	-	X	X
24. <i>Pouteria</i>	-	X	X	X	-	X
25. <i>Protium</i>	-	-	-	X	X	X
26. <i>Psychotria</i>	-	-	-	-	X	X
27. <i>Simaba</i>	-	-	-	X	X	X
28. <i>Tapirira</i>	-	X	-	-	-	X
TOTAL	2	10	14	16	15	28

* P.E. Dunas= Parque Estadual das Dunas

Alguns autores já haviam atentado para a diferença da composição florística das matas no litoral brasileiro (EITEN, 1970; RIZZINI, 1979; HENRIQUES *et al.*, 1986). SUGIYAMA (1993), inclusive chama atenção, não só para as diferenças na composição florística, mas também para as diferenças morfológicas (consistência de folhas, ramificação de fuste, altura dos indivíduos) apresentadas por espécies comuns a matas distintas, na mesma localidade.

HENRIQUES *et al.* (1986) comenta que embora estudos nas matas de restinga ainda sejam insuficientes para se chegar a uma conclusão definitiva sobre a composição florística destas, é possível que variem com a região, não apresentando em todos os locais as mesmas espécies dominantes. Hoje, os estudos ainda são insuficientes, porém os poucos resultados obtidos apontam para a confirmação de que a composição florística das matas de restinga varia, não só com a região, mas também entre locais da mesma região e que as espécies dominantes também não são as mesmas. Assim como vem se tornando mais consistente a importância das Myrtaceae nas formações de restinga com estrato arbóreo-arbustivo.

Distribuição de Freqüência das Classes de Diâmetro.

A distribuição de freqüência dos diâmetros das árvores por número de indivíduos (FIGURA 64), revela que a grande maioria (87,81%) está concentrada nas três primeiras classes, com diâmetros que variam de 1,6 a 8,6 cm. O maior percentual 35,32% (107 indivíduos), pertence a classe de 1,6 a 2,6 cm.

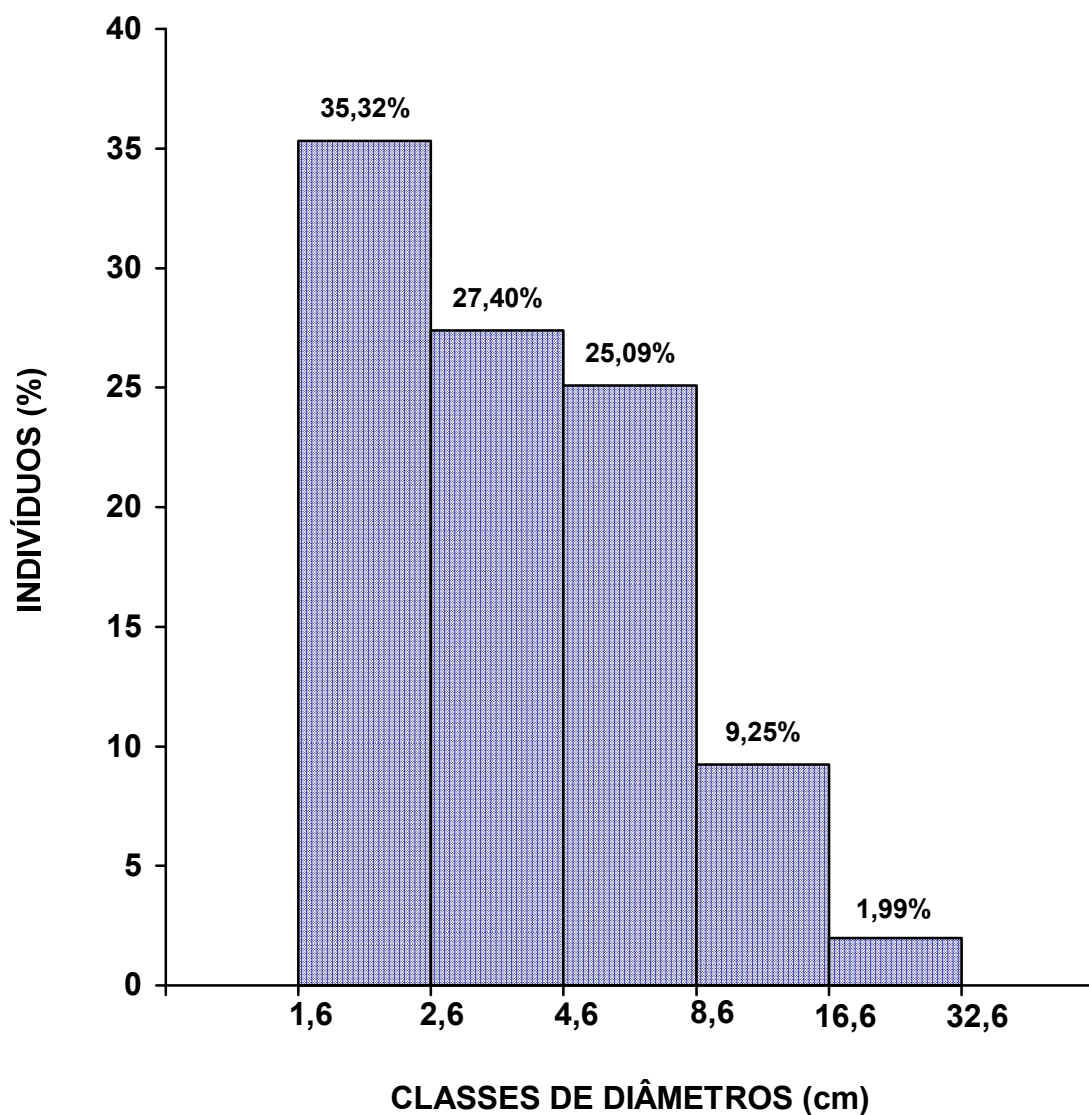


Figura 64: Distribuição de freqüência das classes geométricas de diâmetro de todos os indivíduos arbóreos da Mata de Myrtaceae, em porcentagem do número total de indivíduos amostrados. Intervalo de classes aberto à direita. Restinga da Princesa, ilha de Algodoal, Maracanã, Pará

MARTINS (1991) estudando a estrutura de uma floresta mesófila em Capetinga-SP, chega a conclusão de que o excesso das classes baixas de diâmetros em detrimento das médias, indica que a maior parte da população ainda está em crescimento, sendo constituída de indivíduos jovens. Na mata em questão, este resultado não significa a presença de muitos indivíduos jovens, por ela ser constituída, em sua grande maioria, de indivíduos de pequeno porte (altura média de 4 m e altura máxima amostrada de 10 m) e de troncos muito finos (diâmetro médio de 4,64 cm e diâmetro máximo amostrado de 24,51 cm).

Estratificação

Pela análise da frequência das classes geométricas de alturas dos indivíduos amostrados, representadas na FIGURA 65, constata-se que a maior porcentagem dos indivíduos (53,47%) está concentrada na classe que agrupa indivíduos de 2,75-4,75 m de altura, a que congrega a altura média do dossel (4,35 m). A maior classe, a que engloba as espécies emergentes, contém apenas 0,33% dos indivíduos amostrados; 87,79% dos indivíduos possuem alturas que variam de 2,75 a 8,75 m.

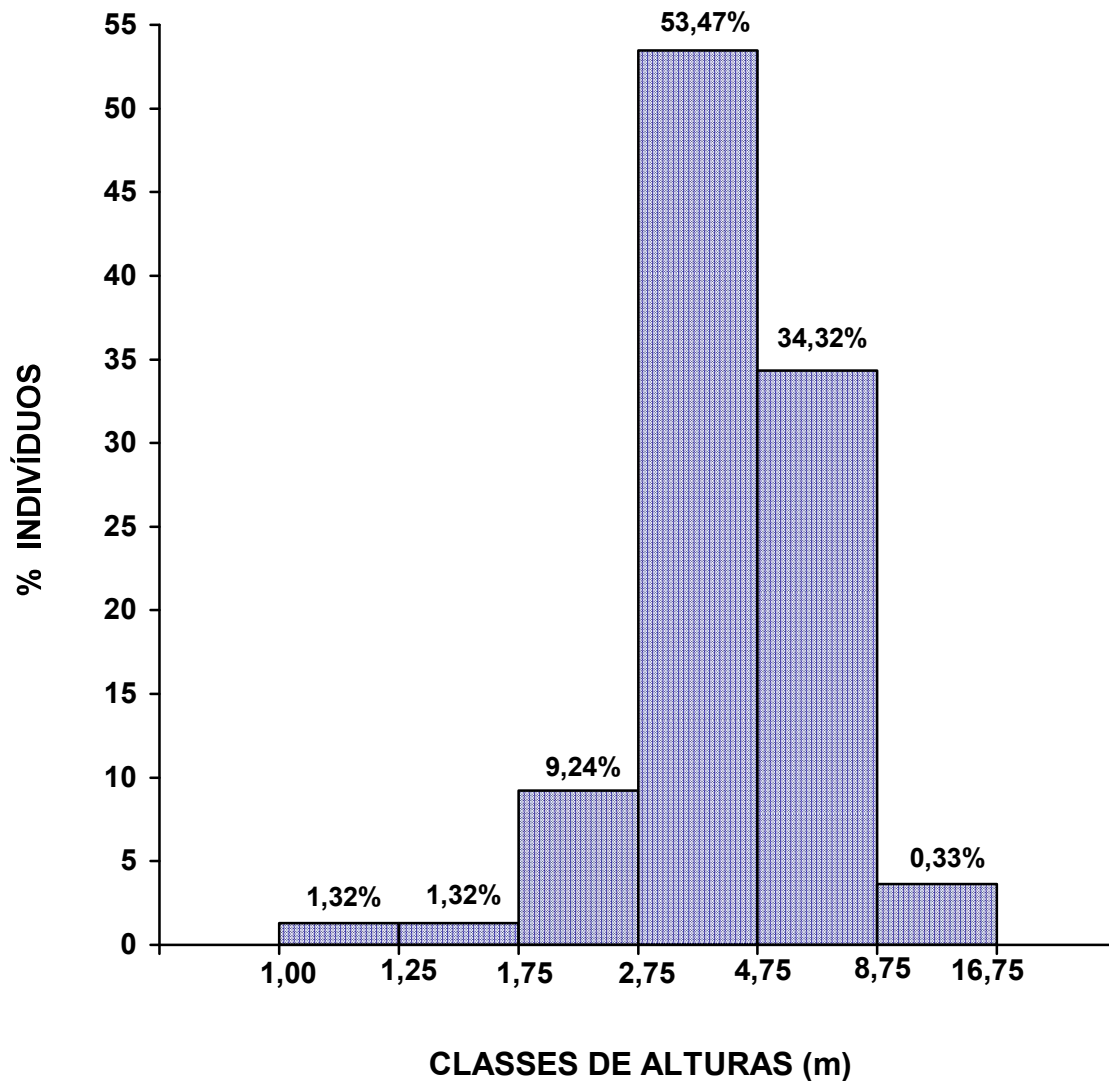


Figura 65: Distribuição de freqüência das classes geométricas de altura total de todos os indivíduos arbóreos da Mata de Myrtaceae, em porcentagem do número total de indivíduos amostrados. Intervalo de classes aberto à direita. Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará

A FIGURA 66 representa a distribuição vertical da altura total das árvores amostradas, cada barra representa uma espécie e é determinada pelas alturas mínima, média e máxima de todos os indivíduos amostrados. Cada espécie está identificada por um número, de 1 a 50, os mesmos que ordenam as espécies em seqüência decrescente de valor de importância na TABELA 25. As espécies com um único indivíduo estão representadas por um ponto.

A estratificação desta mata não apresenta distinção nítida, parece estar formada por um estrato arbóreo único, havendo no entanto, uma maior concentração de média de copas, entre 3,0 e 5,5 m, equivalente ao dossel. Poucas espécies apresentam indivíduos com mais de 7 m de altura e que podem ser considerados emergentes. Dentre estas destacam-se *Coccoloba latifolia* Lam., *Hymenaea parvifolia* Hub. e *Inga nitida* Willd.

3.2.5.4. Sub-bosque

Na TABELA 27 encontram-se as espécies amostradas com altura entre 0,20 m e 1,0 m ou circunferência de tronco menor que 0,5 m, de acordo com os valores de densidade e freqüência relativa.

Foram amostrados 466 indivíduos, 27 espécies e 17 famílias. Duas espécies identificadas à nível genérico.

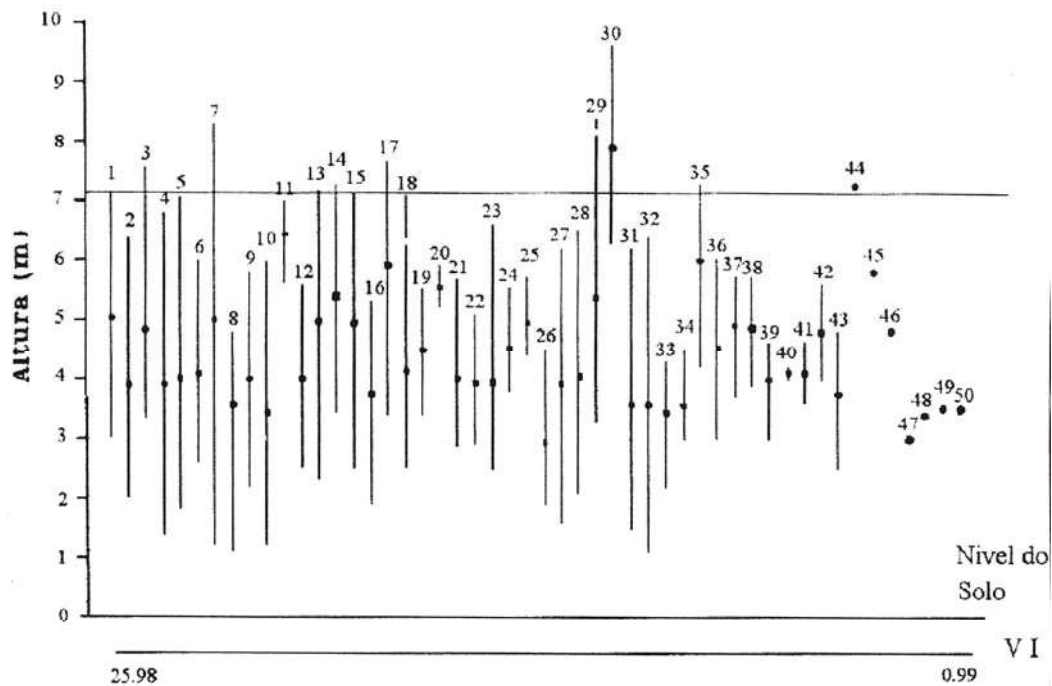


Figura 66: Representação gráfica das alturas mínima, média e máxima das espécies amostradas na Mata de Myrtaceae. Os números no alto da barra referem-se à seqüência das espécies segundo os valores decrescentes de VI, apresentados na Tabela 25. Restinga da Princesa, ilha de Algodão, Maracanã, Pará.

Tabela 27: Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas, com altura inferior a 1 m, no sub-bosque da Mata de Myrtaceae. Restinga da Princesa, ilha de Algodoal, Maracanã, Pará. NP = número de sub-parcelas; NI = número de indivíduos; DR = densidade relativa (%); FR = frequência relativa (%). As espécies encontram-se ordenadas de acordo com a frequência relativa.

ESPÉCIES	NP	NI	FR(%)	DR (%)
<i>Psychotria barbiflora</i>	10	100	8,40	21,46
<i>Faramea crassifolia</i>	8	46	6,72	9,87
<i>Alibertia myrciifolia</i>	8	42	6,72	9,01
<i>Mapouria colarensis</i>	8	32	6,72	6,87
<i>Astrocaryum vulgare</i>	8	9	6,72	1,93
<i>Protium heptaphyllum</i>	7	30	5,88	6,44
<i>Turnera brasiliensis</i>	7	29	5,88	6,22
<i>Heisteria ovata</i>	7	12	5,88	2,58
<i>Dolioscarpus spraguei</i>	6	15	5,04	3,22
<i>Eugenia biflora</i>	5	29	4,20	6,22
<i>Toulicia acutifolia</i>	5	16	4,20	3,43
<i>Casearia javitensis</i>	5	9	4,20	1,93
<i>Myrcia fallax</i>	4	13	3,36	2,79
<i>Cupania diphylla</i>	4	12	3,36	2,58
<i>Ouratea racemiformis</i>	4	12	3,36	2,58
<i>Tapirira guianensis</i>	4	7	3,36	1,50
<i>Licania octandra</i>	3	7	2,52	1,50
<i>Inga nitida</i>	3	5	2,52	1,07
<i>Himatanthus articulata</i>	3	3	2,52	0,64
<i>Simaba guianensis</i>	2	21	1,68	4,51
<i>Eugenia sp.</i>	2	8	1,68	1,72
<i>inga alba</i>	1	3	0,84	0,64
<i>Coccoloba sp.</i>	1	2	0,84	0,43
<i>Byrsonima crassifolia</i>	1	1	0,84	0,21
<i>Hirtella racemosa</i>	1	1	0,84	0,21
<i>Ouratea castanaefolia</i>	1	1	0,84	0,21
<i>Paullinia pinnata</i>	1	1	0,84	0,21
TOTAL		466		

O maior número de indivíduos amostrados foi de *Psychotria barbiflora* DC. (100 indivíduos), seguida de *Faramea crassifolia* Benth. (46) e *Alibertia myrciifolia* K. Sch.(42). as mais bem representada neste item.

Analisando-se a densidade relativa verificou-se que os maiores valores foram alcançados por *Psychotria barbiflora* DC., *Faramea crassifolia* Benth. e *Alibertia myrciifolia* K. Sch. A primeira apresenta um valor cerca de 60% maior que as demais espécies.

Ocorrendo em cinco ou mais sub-parcelas, foram registradas 12 espécies. *Psychotria barbiflora* DC. foi a única que esteve presente em todas as sub-parcelas. Ocupando a segunda posição em frequência, estão *Alibertia myrciifolia* K. Sch., *Astrocaryum vulgare* L., *Faramea crassifolia* Benth. e *Mapouria colarensis* M. Arg., registradas em oito sub-parcelas. Com exceção de *Psychotria barbiflora* DC. todas estas espécies têm representantes no dossel.

Entre as cinco espécies de maiores valores de frequência e densidade, quatro são Rubiaceae, sendo por conseguinte, a família amostrada que apresentou maior número de indivíduos regenerando. Junto com Rubiaceae, Myrtaceae também apresentou um grande número de regeneração, dela foram registrados 160 indivíduos somente identificados à nível de família. Como não foram considerados os indivíduos identificados a nível de família, estes foram excluídos da amostragem, motivo pelo qual Myrtaceae não apareceu de forma expressiva.

Das espécies amostradas, apenas *Psychotria barbiflora* DC. e *Turnera brasiliensis* Willd. são exclusivas do sub-bosque, não tendo sido encontradas com altura superior a 1 m. As demais, aproximadamente 41% do total, são espécies encontradas também no dossel.

A Bromeliaceae terrestre *Ananas nanus* (L. B. Smith) L. B. Smith, característica do sub-bosque, não foi registrada na amostragem devido seus indivíduos se concentrarem em áreas onde há intensa penetração de luz, geralmente na bordadura da mata, que foi excluída da amostragem, porém foi considerada como área de coleta.

Estes resultados demonstraram que nesta formação a maioria das espécies encontram-se em diferentes estádios de desenvolvimento.

3.2.6. Comparação Entre as Formações Vegetais

Das formações com estrato herbáceo, a psamófila reptante foi a que apresentou o menor número de espécies (TABELA 28), a menor cobertura vegetal (FIGURA, 21) e a que manteve o lençol freático mais distante do nível do solo, numa profundidade sempre superior a 2 m (FIGURA 9).

Além da ação acentuada do vento, da salsugem, das altas temperaturas e da constante movimentação de areia, que segundo alguns autores (VALK, 1974, SOARES, 1984, CORDAZZO & SEELIGER, 1987, HENRIQUES *et al.*(1984) são fatores limitantes no estabelecimento das espécies e ocupação da área, pode-se considerar a profundidade do lençol freático como um dos fatores que também contribuem para a baixa riqueza de espécies e reduzida cobertura vegetal nesta formação. Outro fator citado como causador da baixa riqueza específica é a pobreza de nutrientes (SOARES, 1984; BRESOLIN, 1979), porém, como não se realizou análise quantitativa sobre este aspecto age-se com cautela quanto a esta afirmação para a área em questão, preferindo-se, por enquanto, não emitir opinião a respeito do assunto para todas as formações, mesmo porque, segundo HAY & LACERDA (1984) a água freática é um dos tipos de reservatório de nutrientes para as restingas e um dos principais aspectos dentro da dinâmica deste ecossistema.

As demais formações, brejo herbáceo, campo entre dunas e formação arbustiva aberta (região de entre moitas), estão mais protegidas da ação intensa da salsugem, do vento e da movimentação de areia, o que proporciona o desenvolvimento de um maior número de espécies e de uma maior cobertura vegetal (FIGURAS 29, 36 e 45).

Tabela 28: Comparação entre o número de espécies das formações com estrato herbáceo, considerando-se a ocorrência exclusiva nos período chuvoso (PCh) e seco (PSe) e em ambos períodos. Restinga da Princesa, ilha de Algodal, Maracanã, Pará.

No. Espécies Formações	No. Total	Exclusivas PCh	Exclusivas PSe	Comuns ao PSe e PCh
Psamófila Reptante	6	1 (17%)	2 (33%)	3 (50%)
Brejo Herbáceo	60	19 (32%)	-	41 (68%)
Entre Dunas	81	31 (38%)	22 (27%)	28 (35%)
Entre Moitas	51	28 (55%)	6 (12%)	17 (33%)

O campo entre dunas apresentou a mais alta riqueza específica e o maior número de espécies exclusivas tanto do período chuvoso como do seco (TABELA 28) e a que demonstrou maior sazonalidade durante o ano. Pelo alto número de espécies exclusivas dos períodos chuvoso e seco em relação as demais formações, acredita-se que a variação do nível do lençol freático e conseqüentemente a disponibilidade de água no solo durante o ano, seja a condição considerada ideal para as espécies que vegetam nos dois períodos ou em um período ou outro.

O brejo herbáceo não apresentou espécies exclusivas do período seco (TABELA 28). O que pode ser explicado pelo fato de que mesmo neste período o solo permanece bastante úmido em virtude do lençol freático estar localizado próximo à sua superfície, a uma profundidade que varia de 0,30 a 0,60 m (FIGURA 9). Segundo alguns autores como RANWELL (1972) e CHAPMAN (1976) a mudança na profundidade do lençol acompanhando as variações sofridas ao longo do ano é considerada como típica de brejos entre dunas costeiras.

Na Amazônia e, em particular, no local de estudo, não se têm estações do ano definidas e sim um período de maior e outro de menor intensidade de chuvas, que também regulam a profundidade do lençol freático e este último interfere na composição florística das formações herbáceas.

No brejo herbáceo e no campo entre dunas a relação entre a composição florística e a localização do lençol freático é bastante evidente. No primeiro, esta influência é tão marcante que no período em que a coluna d'água se encontra acima do solo, principalmente nos meses em que atinge as maiores cotas, a composição florística fica reduzida a uma única espécie, *Paspalum vaginatum* Sw.

A região de entre moitas apresentou um número alto de espécies exclusivas do período chuvoso em relação às exclusivas do período seco. Este fato é em decorrência da vegetação hidrófita que se instala nos trechos onde o terreno apresenta uma maior declividade e o lençol freático aflora.

As espécies de maior valor de importância não são as mesmas em todas as formações, cada uma têm sua espécie característica.

Em todas as formações com estrato herbáceo, Cyperaceae e Gramineae foram as de maior valor de importância, com exceção da psamófila reptante em que se destacaram Convolvulaceae e Gramineae.

No ANEXO 1 observa-se que *Cyperus ligularis* L. foi a única registrada em todas as formações com estrato herbáceo e que existem espécies exclusivas de determinadas formações e outras com distribuição mais ampla.

A TABELA 29 mostra que 41 espécies e 22 famílias são comuns a mata e as moitas. Das espécies ocorrentes na mata 44,09% são encontradas nas moitas, o que corresponde a 80,39% do total de espécies das moitas.

O número de espécies de lianas coletadas foi igual nas moitas e na mata, mas apenas oito espécies são comuns a ambas (TABELA 29). As espécies de Convolvulaceae e Leguminosae somente ocorrem nas moitas e as de Passifloraceae e Sapindaceae apenas na mata.

Tabela 29: Número de árvores/ arbustos/ ervas e de lianas coletadas nas moitas da Formação Arbustiva Aberta e na Mata de Myrtaceae e a quantidade de espécies comum a ambas. Restinga da Princesa, ilha de Algodão, Maracanã, Pará.

	Árvores/ Arbustos/ Ervas			Lianas		
	Moitas	Mata	Comuns Mata e Moitas	Moitas	Mata	Comuns Mata e Moitas
Número de Famílias	26	37	22	8	9	6
Número de Espécies	51	93	41	13	13	8

Na TABELA 30 estão relacionadas as três famílias de maior número de espécies e de indivíduos, e maior valor de importância das moitas e da mata. Myrtaceae, Leguminosae e Rubiaceae foram as que apresentaram o maior número de espécies nas duas formações, porém apenas Myrtaceae é comum a ambas, quanto ao número de indivíduos e ao valor de importância.

Na TABELA 31 encontram-se as espécies de maior número de indivíduos e valor de importância das moitas e da mata. Ela mostra que quanto ao maior o número de indivíduos apenas *Eugenia biflora* (L.) DC. figura nas duas formações, porém apresentando uma quantidade de indivíduos bem maior nas moitas. Em relação ao valor de importância as espécies que apresentam os maiores valores são totalmente diferentes. Nas moitas destacam-se *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth. e *Myrcia cuprea* (Berg.) Kiarsk. e na mata *Tapirira guianensis* Aubl. e *Alibertia myrciifolia* K. Sch.

Entre as moitas e a mata a maior analogia está no número de espécies em comum e a família dominante. Myrtaceae foi a que apresentou maior valor de importância e o maior número de espécies e de indivíduos em ambas, sendo a família característica das formações com estrato arbóreo-arbustivo da restinga abordada neste trabalho.

Tabela 30: Famílias de maior número de espécies, de indivíduos e de valor de importância das moitas da Formação Arbustiva Aberta e da Mata de Myrtaceae. Restinga da Princesa, ilha de Algodóal, Maracanã, Pará.

	MOITAS		MATA	
No. Espécies	Myrtaceae (7)	25%	Myrtaceae (13)	26%
	Leguminosae (9)	11%	Leguminosae (7)	14%
	Rubiaceae (9)	11%	Rubiaceae (5)	10%
No. Indivíduos	Myrtaceae (153)	47%	Myrtaceae (91)	30%
	Malpighiaceae (88)	27%	Rubiaceae (55)	18%
	Ochnaceae (21)	6%	Anacardiaceae (27)	9%
	Sapindaceae (10)	4 %	Leguminosae (27)	9%
Valor de Importância	Myrtaceae	28,66%	Myrtaceae	20,90%
	Malpighiaceae	26,03 %	Anacardiaceae	11,53%
	Leguminosae	12,92%	Rubiaceae	10,86%

Tabela 31: Espécies de maior número de indivíduos e de maior valor de importância das moitas da Formação Arbustiva e da Mata de Myrtaceae. Restinga da Princesa, ilha de Algodóal, Maracanã, Pará. N. Ind. = número de indivíduos; VI = valor de importância

MOITAS			MATA		
Espécies	N. Ind.	VI (%)	Espécies	N.Ind	VI (%)
<i>Byrsonima crassifolia</i>	88	24,39%	<i>Alibertia myrciifolia</i>	44	7,96%
<i>Myrcia cuprea</i>	86	18,49%	<i>Tapirira guianensis</i>	24	8,66%
<i>Eugenia biflora</i>	56	11,01%	<i>Eugenia biflora</i>	17	3,57%

3.3. SIMILARIDADE FLORÍSTICA

Na restinga da Princesa ocorre nítida mudança na fisionomia da vegetação das formações com estrato herbáceo, tanto no sentido mar-continente, como durante o ano, do período chuvoso para o seco ou vice e versa.

Comparando-se as formações vegetais com estrato herbáceo têm-se valores para similaridade florística iguais ou menores que 51%.

A maior similaridade florística encontrada, foi entre as formações campo entre dunas e o estrato herbáceo da formação arbustiva aberta (região entre moitas) a nível de 51%. A segunda, foi registrada entre o campo entre dunas e o brejo herbáceo, 45% (TABELA 32 e FIGURA 67).

A partir da formação psamófila reptante, em direção ao interior do continente, a vegetação sofre modificações em sua composição. O isolamento da formação psamófila reptante é devido ao pequeno número de espécies registrado em relação as demais.

CORDAZZO *et al.* (1987) estudando a distribuição da vegetação nas dunas costeiras ao sul de Rio Grande (RS), verificaram que existe um aumento no número de espécies no sentido mar-continente e que o baixo percentual de espécies nas dunas primárias e secundárias é devido principalmente à ação da água salgada e a movimentação de areia que atuam nestes locais. Segundo van der VALK, (1974) são poucas as espécies que toleram a ação da salsugem e o constante soterramento e abrasão pela areia.

Tabela 32: Matriz de similaridade florística entre as formações Psamófila Reptante (PR), Brejo Herbáceo (BH), Campo entre Dunas (ED) e Região de entre Moitas da Formação Arbustiva Aberta (EM). Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará.

PR	PR			
BH	0,1515	BH		
ED	0,0706	0,4460	ED	
EM	0,0000	0,3091	0,5116	EM

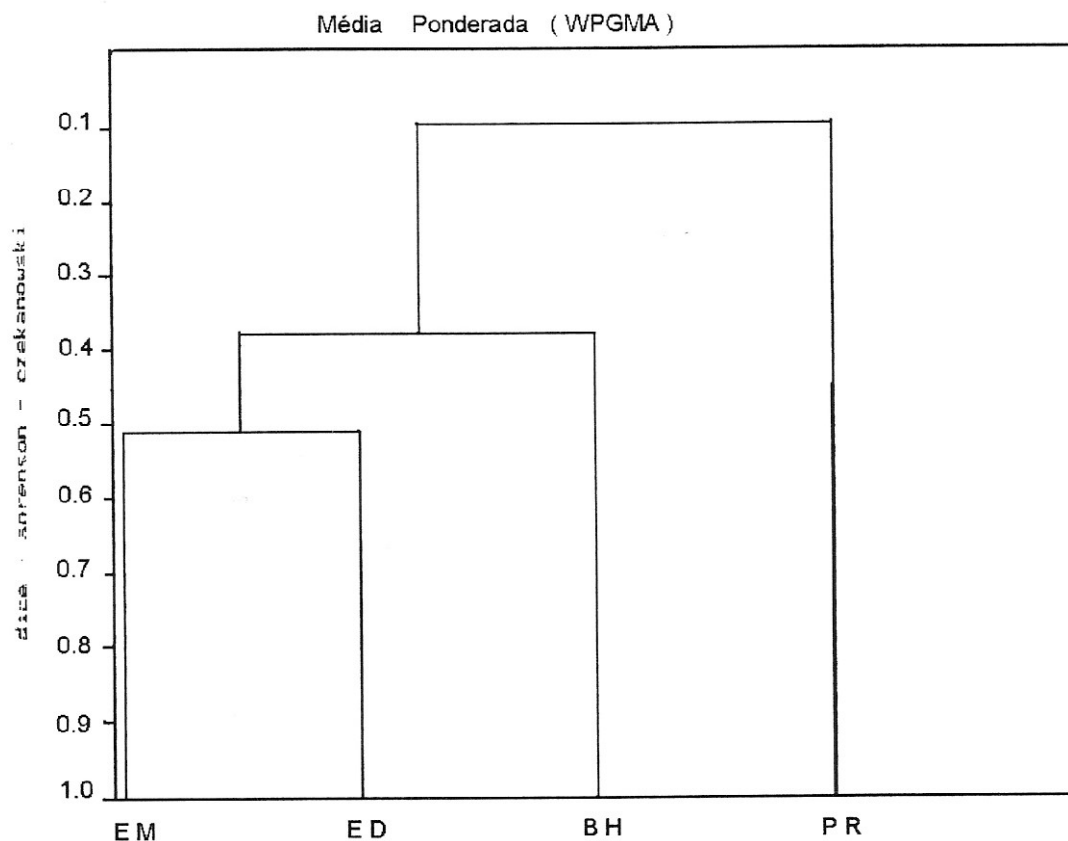


Figura 67: Dendrograma de similaridade florística entre as formações Psamófila Reptante (PR), Brejo Herbáceo (BH), Campo entre Dunas (ED) e Região de entre moitas da Formação Arbustiva Aberta (EM). Restinga da Princesa, ilha de Algodual, Maracanã, Pará.

Semelhante ao observado por CORDAZZO *et al.* (1987), a restinga da Princesa apresenta um incremento no número de espécies à medida que as formações se afastam do mar.

Segundo BROWER & ZAR (1984) é possível aplicar o índice de similaridade de Sørensen, em situações em que se faz necessário analisar a composição florística de uma comunidade em épocas distintas. Deste modo calculou-se a similaridade florística entre as formações com estrato herbáceo, levando-se em consideração os períodos chuvoso e seco (TABELA 33)

Verificou-se que todas estas formações apresentam composição florística diferenciada de um período para outro. Segundo CHAPMAN (1976) estas variações sazonais são típicas de dunas costeiras de regiões temperadas.

As diferenças florísticas foram mais acentuadas entre os períodos seco e chuvoso das formações campo entre dunas e região de entre moitas da formação arbustiva aberta. Nestas, foram registradas as menores similaridades florísticas, campo entre dunas (51%) e região entre moitas (50%).

CORDAZZO *et al.* (1987) observaram uma variação sazonal na composição da vegetação das dunas costeiras ao sul de Rio Grande (RS), ocorrendo na primavera o maior número de espécies anuais, devido às condições favoráveis de temperatura, fotoperíodo e radiação solar. No Pará, não se tem as estações do ano bem definidas e sim um período de maior e outro de menor intensidade de chuvas. Nas formações com estrato herbáceo, do local em estudo, o maior número de espécies foi registrado na época de maior intensidade pluviométrica (janeiro a julho), porém não se têm conhecimento se às condições são semelhantes as da primavera de Rio Grande.

Tabela 33: Matriz de similaridade florística entre as formações Psamófila Reptante (PR), Brejo Herbáceo (BH), Campo entre Dunas (ED) e Região de entre moitas da Formação Arbustiva Aberta (EM), de acordo com os períodos chuvoso (Ch) e seco (Se) . Restinga da Princesa, ilha de Algodóal, Maracanã, Pará.

PR Ch	PR Ch							
PR Se	0,6667	PR Se						
BH Ch	0,1231	0,0986	BH Ch					
BH Se	0,2128	0,1364	0,8000	BH Se				
ED Ch	0,0635	0,0333	0,4138	0,3061	ED Ch			
ED Se	0,0727	0,0385	0,4259	0,3333	0,5094	ED Se		
EM Ch	0,0000	0,0000	0,3048	0,1839	0,4660	0,4211	EM Ch	
EM Se	0,0000	0,0000	0,1975	0,1270	0,3038	0,3662	0,5000	EM Se

A formação campo entre dunas, períodos chuvoso e seco, apresenta uma similaridade com o brejo herbáceo, no período chuvoso em torno de 40%, e no seco em redor de 30%.

A similaridade florística entre o campo entre dunas (períodos chuvoso e seco) e a região de entre moitas é menor no período seco do que no chuvoso.

A organização apresentada no dendograma (FIGURA 68) mostra que os maiores índices de similaridade entre os períodos chuvoso e seco ocorrem na formação brejo herbáceo e na formação psamófila reptante. O campo entre dunas e a região de entre moitas apresentaram aproximadamente o mesmo índice entre os dois períodos. O que demonstra que as formações onde, durante o ano, há grande disponibilidade de água (lençol freático muito próximo à superfície do solo ou bastante acima deste) ou onde há pouca disponibilidade de água (lençol freático sempre bem distante da superfície do solo) não sofrem grandes alterações com a mudança dos períodos.

O agrupamento apresentado pelas quatro formações no período seco e chuvoso é a mesma observada na FIGURA 67, onde não se leva em consideração a periodicidade.

O índice de similaridade entre a formação arbustiva aberta e a mata é de 0,45% (TABELA 34), e entre as moitas (estrato arbóreo-arbustivo da formação arbustiva aberta) e a mata de 59%. Esta diferença no valor de similaridade, é em decorrência da inclusão das espécies da região de entre moitas e das moitas, nos cálculos do índice de similaridade quando se trata a formação como um todo.

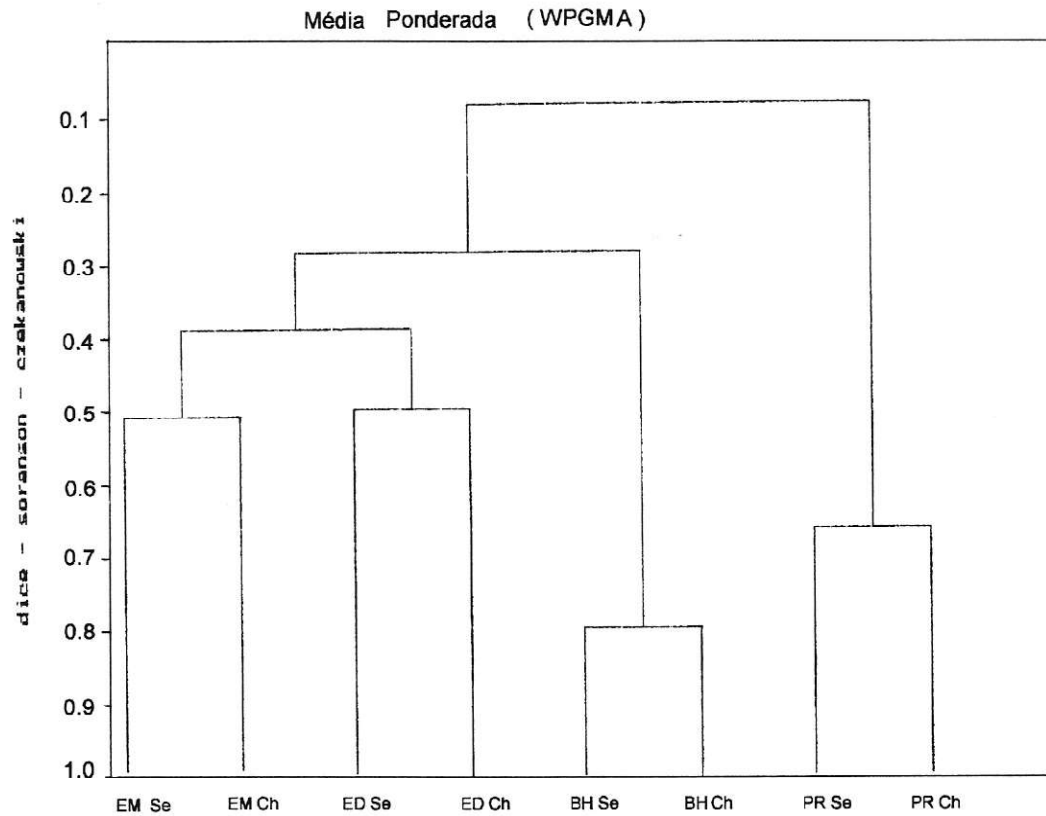


Figura 68: Dendrograma de similaridade florística entre as formações Psamófila Reptante (PR), Brejo Herbáceo (BH), Campo entre Dunas (ED) e Região de entre Moitas da Formação Arbustiva Aberta (EM), de acordo com os períodos chuvoso (Ch) e seco (Se). Restinga da Princesa, ilha de Algodão, Maracanã, Pará.

Tabela 34: Matriz de similaridade florística entre as formações Psamófila Reptante (PR), Brejo Herbáceo (BH), Campo entre Dunas (ED), Formação Arbustiva Aberta (FAA) e Mata de Myrtaceae (MM). Restinga da Princesa, ilha de Algodóal, Maracanã, Pará.

PR	PR					
BH	0,1515	BH				
ED	0,0706	0,4460	ED			
FAA	0,0000	0,19,54	0,3420	FAA		
MM	0,0000	0,0000	0,0000	0,4465	MM	

No dendograma (FIGURA 69), onde estão organizadas todas as formações estudadas na restinga da Princesa, observa-se que as cinco formações amostradas se apresentam nitidamente separadas. O isolamento da formação psamófila reptante ocorre devido ao reduzido número de espécies que apresenta por sua proximidade com o mar, que requer espécies adaptadas as condições de salinidade, alta temperatura, ventos fortes, movimentação de areia e disponibilidade de água.

A similaridade florística foi maior entre os períodos chuvoso e seco de cada formação (50 %-80 %) do que entre as formações (15 %-45 %).

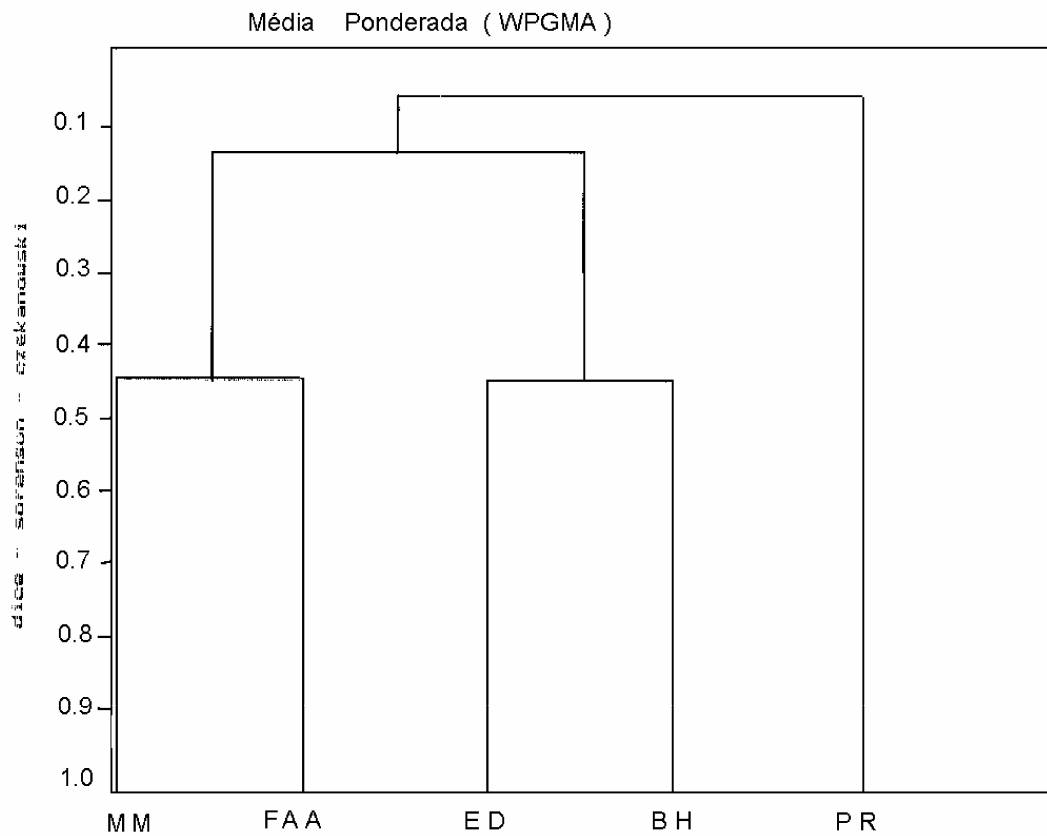


Figura 69: Dendrograma de similaridade florística entre as formações Psamófila Reptante (PR), Brejo Herbáceo (BH), Campo entre Dunas (ED), Formação Arbustiva Aberta (FAA) e Mata de Myrtaceae (MM). Restinga da Princesa, ilha de Algodão, Maracanã, Pará.

4. CONCLUSÕES

Na restinga da Princesa, no sentido mar continente, a zona intermaré da praia é desprovida de vegetação. A primeira formação vegetal que se encontra é a psamófila reptante, na zona supramaré, sobre os primeiros cordões dunares, seguida do brejo herbáceo, situado no reverso destes cordões. Entre as dunas intermediárias e as interiores, evidencia-se o campo entre dunas. Nas dunas interiores, sobre região plana, encontram-se a formação arbustiva aberta e a mata de Myrtaceae.

A formação psamófila reptante caracteriza-se por apresentar espécies de hábito reptante, estolonífero ou rizomatoso, com um reduzido número de espécies (6) quando comparada com outras formações semelhantes do litoral brasileiro. *Ipomoea pes-caprae* (L.) Sweet. e *Paspalum vaginatum* Sw. são as espécies mais importantes desta formação, segundo o valor de importância, e aumentam ou diminuem suas dominâncias e freqüência de acordo com a intensidade de chuvas apresentadas no período.

O brejo herbáceo permanece inundado em uma época do ano e é este regime de inundação que regula sua composição florística.

Mesmo com a mudança ocorrente na composição florística, após o afloramento do lençol freático, as espécies do brejo, com maiores valores de importância são as mesmas durante o decorrer do ano, *Fimbristylis cymosa* R. Br. e *Paspalum vaginatum* Sw.

As famílias mais representativas do brejo herbáceo são Cyperaceae e Gramineae, porém, Cyperaceae deve ser considerada a dominante absoluta desta formação, quando esta não se encontra inundada, por ter apresentado valor de

importância muito superior ao das demais. Leguminosae apresentou maior riqueza de espécies, mas não se destacou em valor de importância.

Na região de entre dunas, nos períodos chuvoso e seco, as famílias dominantes são Cyperaceae e Gramineae e as espécies de maior valor de importância, *Rhynchospora riparia* (Nees) Boeck. e *Axonopus purpusii* (Mez) Chase. Estas porém, se alternam quanto ao valor de importância dependendo do período vigente, *Axonopus purpusii* (Mez) Chase no período seco e *Rhynchospora riparia* (Nees) Boeck. no chuvoso.

O campo entre dunas, entre as formações com estrato herbáceo, foi a que apresentou maior riqueza específica e sazonalidade mais forte, com 31 espécies exclusivas do período chuvoso, 22 do seco e 28 comum a ambos. Este fato está fortemente relacionado à variação do lençol freático, que nesta formação nos meses mais secos, situa-se no máximo à 1,40 m abaixo do solo e nos meses de maior volume de chuva, a coluna d'água acima da superfície não ultrapassa a 0,15 m.

A maior semelhança florística encontrada foi entre o campo entre dunas, o brejo herbáceo e região de entre moitas da formação arbustiva aberta, a nível de 40 %. No campo entre dunas existem espécies comuns às duas outras formações, nas mesmas proporções, sendo um pouco maior entre o campo entre dunas e a região de entre moitas.

A formação arbustiva aberta apresenta um estrato arboreo-arbustivo no qual os indivíduos se agrupam em ilhas (moitas), e entre estas um estrato herbáceo (região de entre moitas), com indivíduos distribuídos adensamente, deixando poucos espaços sem vegetação.

A região de entre moitas apresenta um grande número de espécies, quando comparada com as de outras formações onde a vegetação de entre moitas é

predominantemente herbácea. É fortemente influenciada pelo regime pluviométrico local, com composição florística do período seco, diferenciada daquela do período chuvoso, quando o lençol freático aflora, ou se encontra próximo à superfície do solo. Sendo, portanto, evidente a presença de espécies sazonais.

As espécies características da região de entre moitas, são *Axonopus purpusii* (Mez) Chase, *Rynchospora barbata* (Vahl.) Kunth. e *Rynchospora riparia* (Nees) Boeck., por apresentarem os maiores valores de importância, tanto no período de maior quanto no de menor intensidade pluviométrica e estes valores serem em decorrência de altas frequências e dominâncias.

Todas as formações compostas em sua maioria de espécies herbáceas, apresentaram espécies sazonais e uma maior riqueza de espécies no período de maior intensidade pluviométrica, quando o lençol freático está próximo ou sobre a superfície do solo. O que permite que se conclua que, a composição florística destes tipos de formações vegetais varia de acordo com o regime pluviométrico e conseqüentemente com a oscilação do lençol freático.

A espécie mais importante nas moitas é *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth, a dominante absoluta.

A formação arbustiva aberta embora bastante semelhante a formação de Ericaceae do Espírito Santo e Rio de Janeiro, em virtude das diferenças na composição florística, tanto das moitas como da região de entre moitas, inclusive ausência da espécies dominantes das moitas, *Humiria balsamifera* St. Hil., reconhecida como característica daquela formação, preferiu-se não utilizar o termo formação de Ericaceae e denominá-la simplesmente de formação arbustiva aberta.

A mata de Myrtaceae é formada por indivíduos de pequeno porte, no máximo 10 m de altura, com troncos finos, em média 4,6 cm de diâmetro, a maioria

ramificados desde a base. Não obstante a grande densidade de indivíduos, as áreas basais são pequenas em relação a outras formações tipo mata de restinga. Mesmo tendo-se observado que na maioria das matas de restinga, de Norte a Sul do Brasil, Myrtaceae é a família que se destaca, independente do regime hídrico atuante ou do porte, optou-se por utilizar a denominação mata de Myrtaceae para a formação do local de estudo.

A análise quantitativa demonstra que a espécie mais importante da mata é *Tapirira guianensis* Aubl.

Myrtaceae apresenta presença marcante tanto nas moitas quanto na mata, podendo-se concluir que é a dominante absoluta da comunidade arbóreo-arbustiva desta restinga.

O sub-bosque da mata de Myrtaceae é caracterizado por *Psychotria barbiflora* DC., a que apresentou maior número de indivíduos neste substrato.

A mata apresenta maior similaridade florística com a formação arbustiva aberta, em função das espécies arbóreo-arbustivas que compõem as moitas.

O índice de diversidade específica encontra-se entre a média obtida em outras matas de restinga dos Estados do Espírito Santo, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul.

O índice de equabilidade demonstra que poucas espécies concentram um grande número de indivíduos.

A escolha da área para caracterizar as formações vegetais de modo a se ter um padrão para o litoral paraense foi adequada, pois das formações observadas em vários trechos do litoral nordeste do estado do Pará, ela só não possui a formação halófila.

O cluster de similaridade florística, baseado no índice de similaridade demonstrou que esta restinga é constituída de formações vegetais distintas, comprovando a pressuposição inicial deste trabalho.

Foi possível elucidar aspectos sobre os tipos de formação vegetais que compõe as restingas do litoral paraense, sua composição florística, estrutura e estabelecer relações florísticas com outros trechos de vegetação semelhante do litoral brasileiro, podendo-se considerar este um trabalho pioneiro para as restingas da Amazônia. Contribuiu-se também para o enriquecimento do acervo de coleções de herbário, com material valioso por ser proveniente de um ecossistema muito susceptível a ação antrópica e cuja flora é ainda tão pouco estudada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, L.R.A. **Análise da estrutura e composição específica das comunidades vegetais de moitas de restinga, Marica-RJ.** Dissertação de Mestrado. Brasília, Universidade de Brasília, 1991, 94p.
- ANDRADE, M.A.B. Contribuição ao conhecimento da ecologia das plantas das dunas no litoral do Estado de São Paulo. **Boletim da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, Série Botânica**, 305(22): 3-170, 1967.
- ARAÚJO, D.S.D. Comunidades vegetais. In: **Restingas: Origem, Estrutura e Processos.** Lacerda, L.D. *et al.* (orgs.). Niterói, CEUF, 1984, p. 157-158.
- ARAÚJO, D.S.D. Restingas: síntese dos conhecimentos para a costa sul e sudeste brasileira. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA. Síntese dos conhecimentos 1. Cananéia. **Anais**, São Paulo, ACIESP, 1987, v.1, p. 333-347.
- ARAÚJO, D.S.D. Vegetation types of sandy coastal plains of tropical Brazil: A first approximation. In: **Coastal Plant Communities of Latin America.** Seeliger, U. (ed.). New York, Academic Press, 1992, p. 337-347.
- ARAÚJO, D.S.D., HENRIQUES, R.P.B. Análise florística das restingas do Estado do Rio de Janeiro. In: **Restingas: Origem, Estrutura e Processos.** Lacerda, L.D. *et al.* (orgs.). Niterói, CEUFF, 1984, p.159-193.
- ARAÚJO, D.S.D., LACERDA, L.D. A natureza das restingas. **Ciência Hoje**, 6:(33):42-48, 1987.

- ARAÚJO, D.S.D., OLIVEIRA, R.R. Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul. (Ilha Grande, Estado do Rio de Janeiro). Lista preliminar da flora. **Acta Botânica Brasilica**, 1(2):83-94, 1988. Suplemento.
- BASTOS, M.N.C. Levantamento florístico em restinga arenosa litorânea na ilha de Maiandeuá-Pará. **Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica**, 4(1):159-173, 1988.
- BASTOS, M.N.C., ROSÁRIO, C.S, LOBATO, L.C.B. Caracterização fitofisionômica da restinga de Algodual, Maracanã-PA, Brasil. **Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica**, 11(2), 1995. (no prelo)
- BEHAR, L., VIEGAS, G.M.F. Pteridophyta da restinga do Parque Estadual de Setiba, Espírito Santo, **Boletim do Museu de Biologia Professor Mello Leitão, Nova Série Botânica**, 1:39-59, 1992.
- BERNARDI, H., CORDAZZO, C.V., COSTA, C.S.B. Efeito de ressacas sobre *Blutaparon portulacoides* (St. Hill) Mears., nas dunas costeiras do sul do Brasil. **Ciência e Cultura**, 39(5/6):545-547, 1987.
- BRAGA, P.I.S. Subdivisão fitogeográfica, tipos de vegetação, conservação e inventário florístico da floresta amazônica. **Acta Amazônica**, 9(4):53-80, 1979. Suplemento.
- BRESOLIN, A. Flora da restinga da ilha de Santa Catarina. **Insula**. 10:1-54, 1979.
- BROWER, J.E., ZAR, J.H. **Field and laboratory methods for general ecology**. 2 ed. Iowa, Wm.C.Brow, 1984. 225p.
- CABRAL-FREIRE, M.C.C., MONTEIRO, R. Florística das praias da ilha de São Luís, Estado do Maranhão (Brasil): diversidade de espécies e suas ocorrências no litoral brasileiro. **Acta Amazônica**, 23(2-3):125-140, 1993.

CARMO, M.A.M., LACERDA, L. D. Limnologia de um brejo de dunas em Maricá-RJ.

In: **Restingas: Origem, Estrutura e Processos**. Lacerda, L.D. *et al* (orgs.)

Niterói: CEUFF. 1984. p.453-458.

CAVASSAN, O., CÉSAR, O., MARTINS, F.R. Fitossociologia da vegetação arbórea

da Reserva Estadual de Bauru, Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, 7(2) 91-106, 1984.

CHAPMAN, V.J. **Coastal vegetation**. Oxford, Pergamon Press. 1976. 292p.

CORDAZZO, C.V. **Taxonomia e ecologia da vegetação das dunas costeiras do**

sul do Cassino (RS). Dissertação de Mestrado, Rio Grande do Sul, Universidade do Rio Grande, 1985, 103p.

CORDAZZO, C.V., COSTA, C.S.B. Associações vegetais das dunas frontais de

Garopa (SC) **Ciência e Cultura**, 41(9):906-910, 1989.

CORDAZZO, C.V., SEELIGER, U. Composição e distribuição da vegetação em

dunas costeiras ao Sul de Rio Grande (RS). **Ciência e Cultura**, 39(3):321-324, 1987.

COSTA, C.S.B., SEELIGER, U., CORDAZZO, C.V. Aspectos da ecologia

populacional de *Panicum racemosum* (Spreng.) nas dunas costeiras do Rio Grande do Sul. Brasil. In: **Restingas: Origem, Estrutura e Processos**. Lacerda, L.D. *et al*. (orgs.), Niterói, CEUFF. 1984, p.395-411.

- COSTA, C.S.B., SEELIGER, U., CORDAZZO, C.V. Dinâmica populacional e distribuição horizontal de *Androtrichum trigynum* (Spreng) Pfeiffer (Cyperaceae) em brejos e dunas costeiras do Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Limnológica Brasileira**, 11:813-842, 1988.
- COSTA-NETO, S.V., BASTOS, M.N.C., LOBATO, L.C.B. Composição florística e fitofisionomia da restinga do Crispim, município de Marapanim, PA. **Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica**, 11(1), 1995. (no Prelo)
- CRONQUIST, A. **An integrated system of classification of flowering plants**. New York, Columbia University Press. 1981, 1261p.
- DANILEVICZ, E. Flora e vegetação de restinga na barra da Laguna do Peixe, Tavares, Rio Grande do Sul: levantamento preliminar. **Iheringia. Série Botânica**, 39:69-79, 1989.
- DANILEVICZ, E., JANKE, H., PANKOWSKI, L.H. Florística e estrutura da comunidade herbácea e arbustiva da praia do Ferrugem-Garopa-SC. **Acta. Botânica Brasilica**, 4(2):21-34, 1990. Suplemento.
- DANSERAU, P. Distribuição de zonas e sucessão na restinga do Rio de Janeiro, **Boletim Geográfico**, Rio de Janeiro, 6(60):1431-1443, 1948.
- DAU, L. Microclima das restingas do sudeste do Brasil. I. Restinga interna de Cabo Frio. **Arquivos do Museu Nacional**, 50: 79-133, 1960.
- DE GRANDE, D.A., LOPES, E.A. Plantas da restinga da ilha do Cardoso (São Paulo, Brasil), **Hoehnea**, 9:1-22, 1981.
- DILLENBURG, L.R. **Estudo fitossociológico do estrato arbóreo da mata de restinga de Emboaba, Osório, RS**. Dissertação de Mestrado. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1986. 106 p.

- DUCKE, A. Notas sobre a flora neotrópica II- as Leguminosas da Amazônia brasileira. **Boletim do Instituto Agrônomo do Norte**, 12:1-249, 1949.
- EITEN, G. **Classificação da vegetação do Brasil**. Brasília, CNPq, 1983, 305p. il.
- EITEN, G. Vegetation Forms: classification of stands of vegetation based on structure, growth form of the components, and vegetative periodicity. **Boletim do Instituto de Botânica**, São Paulo, 4:1-88, 1968.
- ESTEVES, G.L. Contribuição ao conhecimento da vegetação da restinga de Maceió, **Boletim Técnico da Coordenadoria do Meio Ambiente**, 1: 1-40, 1980.
- FABRIS, L.C. **Composição florística e fitossociológica de uma faixa de floresta arenosa litorânea do Parque Estadual de Setiba, Município de Guarapari, ES**. Dissertação de Mestrado. Rio Claro, Universidade Estadual Paulista/Instituto de Biociências, 1995, 195p.
- FABRIS, L.C., PEREIRA, O.J., ARAÚJO, D.S.D. Análise fitossociológica da formação pós-praia da restinga de Setiba, Guarapari (ES) In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA, 2. Águas de Lindóia, **Anais**. São Paulo, ACIESP, 1990, v.3, p. 455-466.

- FARIA, JR., L.E.C., MARÇAL, M.S., PINHEIRO, R.V.L. A dinâmica sedimentar da Praia de Maçarico e sua importância para a geologia costeira do Estado do Pará. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DO QUATERNÁRIO, 1. **Anais**. Porto Alegre, 1987, v.1, p. 343-356.
- FELFILI, J.M., SILVA-JUNIOR, M.C. Distribuição dos diâmetros numa faixa de cerrado na fazenda Água Limpa (FAL) em Brasília-DF. **Acta Botânica Brasílica**, 2(1/2):85-105, 1988.
- FERNANDES, A., GOMES, M.A.F. Plantas de cerrado no litoral cearense. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 26. Trabalhos, Rio de Janeiro, Academia Brasileira de Ciências, 1977, p. 167-173.
- FIDALGO, O, BONONI, V.L.R. **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. São Paulo, Instituto de Botânica, 1984, 62 p. (Manual, n.4).
- FRANCO, A.C., VALERIANO, D., SANTOS, F.M., HAY, J.D., HENRIQUES, R.P.B., MEDEIROS, R.A. Os microclimas das zonas de vegetação da praia da restinga de Barra de Maricá (RJ). In: **Restingas: Origem, Estrutura e Processos**. Lacerda, L.D. *et al.* (orgs.), Niterói, CEUFF, 1984, p.413-425.
- FRANZINELLI, E. Evolution of the geomorphology of the coast of the state of Para, Brazil. In: ÉVOLUTION DES LITTORAUX DE GUYANE ET DE LA ZONE CARAÏBE MÉRIDIONALE PENDANT LE QUATERNAIRE. Prost, M.T. (org.), Paris, ORSTOM, 1992, p. 203-217. Symposium International, Cayenne. PICG 274.
- FREIRE, M.S.B. Levantamento florístico do parque estadual das dunas do Natal. **Acta Botânica Brasílica**, 4(2):41-59, 1990.

- FURLAN, A., MONTEIRO, R., CESAR, O., TIMONI, J.L. Estudos florísticos das matas de restingas de Pinciguaba, SP. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA, 2. Águas de Lindóia, **Anais**. São Paulo, ACIESP. 1990, v. 3. p.220-227.
- HAY, J.D., HENRIQUES, R.P.B., LIMA, D.M. Quantitative comparisons of dune and foredune vegetation in restinga ecosystems in the State of Rio de Janeiro. Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, 41(3):655-662, 1981.
- HAY, J.D., LACERDA, L.D. Ciclagem de nutrientes no ecossistema de restinga. In: **Restingas: Origem, Estrutura e Processos**. Lacerda, L.D. *et al.* (orgs.), Niterói, CEUFF, 1984, p.459-475.
- 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**, 9:173-189, 1986.
- HENRIQUES, R.P.B., MEIRELES, M.L., HAY, J.D. Ordenação e distribuição de espécies das comunidades vegetais na praia da restinga da Barra de Maricá. RJ. **Revista Brasileira de Botânica**, 7:27-36, 1984.
- HUECK, K. **Plantas e formações organogênicas das dunas do litoral paulista. I. Contribuição para a pesquisa fitossociológica paulista**. São Paulo, Secretaria de Agricultura, Instituto de Botânica, 1955, 130p.
- IBAMA/SECTAM/IDESP. **Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro, Macrozoneamento Costeiro do Estado do Pará. RELATÓRIO TÉCNICO/91, Convênio 077/91**. 1991, 166 p.
- KLEIN, R.M. A importância sociológica das mirtáceas nas florestas riograndenses. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 34. Trabalhos, Porto Alegre, Academia Brasileira de Ciências, 1983, p. 367-375.

KLEIN, R.M. Notas sobre algumas pesquisas fitossociológicas no sul do Brasil.

Boletim Paranaense de Geografia, 617-628, 1962.

LACERDA L.D., CUNHA, C.T., SEELIGER, U. Distribuição de nutrientes em perfis de sedimentos em brejos costeiros tropicais e temperados. **Acta Limnológica Brasileira**, 1:387-399, 1986.

LAMEGO, A.R. Restingas na costa do Brasil. **Boletim do Departamento de Produção Mineral**, 96:1-63, 1940.

LIMA, D.A. A flora da praia da Boa Viagem. **Boletim da Secretaria de Agricultura Industria e Comércio**, Recife, 18 (1/2):121-125, 1951.

LIMA, D.A. Estudos fitogeográficos de Pernambuco. **Arquivos do Instituto de Pesquisas Agronômicas**, Recife, 5:305-341, 1960.

LINDEMAN, J.C., BATISTA, L.R., IRGANG, B.E., PORTO, M.L., GIARDI-DEIROS, A.M., BAPTISTA, M.L.L. Estudos botânicos no Parque Estadual de Torres, Rio Grande do Sul, Brasil: Levantamento florístico da planície do Curtume, da área de Itapeva e da área colonizada. **Iheringia. Série Botânica**, 21:15-52, 1975.

LISBOA, P.L.B., LISBOA, R.C.L., ROSA, N.A., SANTOS, M.R. Padrões de diversidade florística na reserva ecológica de Bacurizal, em Salvaterra, ilha do Marajó, Pará. **Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica**, 9(2): 223-248, 1993.

MACIEL, N.C. Praias, dunas e restingas: Unidades de Conservação da Natureza do Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA, 2. Águas de Lindóia. **Anais**. São Paulo, ACIESP. 1990, v.3, p.326-351.

MAGNANINI, A. Contribuição ao estudo das zonas de vegetação da praia de Sernambetiba, DF. Brasil. **Arquivos do Serviço Florestal**, 8:147-232, 1954.

- MANTOVANI, W. A vegetação sobre restinga em Caraguatatuba, Sp. **Revista do Instituto Florestal**, 4(1): 139-144, 1992. edição especial.
- MARTINS, R.F. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas, UNICAMP, 1991, 246p.
- MATOS, H.P. Fixação de dunas e areias movediças. **Revista Florestal**, 6(1):47-65, 1947.
- MULLER-DOMBOIS, D., ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York, John Wiley & Sons, 1974, 574 p.
- NASCIMENTO-FILHO, R.L.G. do. **Caracterização ambiental da praia da Princesa/Algadoal-Uma proposta Geobotânica**. Belém, Universidade Federal do Pará. 1992, 47 p. Trabalho de conclusão do curso de geologia.
- ODUM, E.P., Organic production and turnover in old field succession. **Ecology**, 41:34-49, 1960.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. de. Gradient analysis of an area of coastal vegetation in the State of Paraíba, northeastern Brazil. **Edinburgh Journal of Botany**, 50(2):217-236, 1993.

- OLIVEIRA-JR., R.C., VALENTE, M. A. Solos da ilha de Algodal - Município de Maracanã, Estado do Pará. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DO QUATERNÁRIO DA AMAZÔNIA, 4, UFAM, Manaus. **Resumos**. 1993, p. 95-96. PICG- 281.
- ORMOND, W.T. Ecologia das restingas do sudeste do Brasil. Comunidades vegetais das praias arenosas. **Arquivos do Museu Nacional**, 50:185-236. 1960.
- PEREIRA, J.F, ARAÚJO, D.S.D.; HARTMANN, R.W.; SCHWARZ, E. de A. Contribuição ao estudo das Asclepiadaceae brasileiras, XXII. Sinopse das espécies das restingas. In: **Restingas: Origem, Estrutura e Processos**. Lacerda, L.D. *et al.* (orgs.). Niterói, CEUFF, 1984, p.241-262.
- PEREIRA, O.J. Caracterização fitofisionômica da restinga de Setiba-Guarapari-ES. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA, 2. Águas de Lindóia. **Anais**. São Paulo, ACIESP, 1990a, v.3. p.207-219.
- PEREIRA, O.J. **Levantamento florístico e fitossociológico de uma área de restinga do Estado do Espírito Santo**. Dissertação de mestrado. Rio de Janeiro, Museu Nacional & Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1990b, 158p.
- PEREIRA, O.J., ARAÚJO, D.S.D. Estrutura da vegetação de entre moitas da formação aberta de Ericaceae no parque estadual de Setiba, ES. **Oecologia Brasiliensis**. 1:245-257, 1995.

- PEREIRA, O.J., GOMES, J.M.L. Levantamento florístico das comunidades vegetais de restinga no município de Conceição da Barra, ES. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA BRASILEIRA, 3. Serra Negra. **Anais**. São Paulo, ACIESP, 1994, v.3. p.67-78.
- PEREIRA, O.J., THOMAZ, L.D., ARAÚJO, D.S.D. Fitossociologia da vegetação de ante-dunas da restinga de Setiba/Guarapari e em Interlagos/Vila Velha, ES. **Boletim do Museu de Biologia Professor Mello Leitão. Nova Série Botânica**, 1:65-75, 1992.
- PFADENHAEUR, J. Contribuição ao conhecimento da vegetação e de suas condições de crescimento nas dunas costeiras do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Biologia**, 38(4):827-836, 1978.
- PFADENHAUER, J., RAMOS, R.F. Um complexo de vegetação entre dunas e pantanos próximo a Tramandaí-Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Série.Botânica**, (25):17-26, 1979.
- PINTO, G.C.P., BAUTISTA, H.P., FERREIRA, J.D'ARC.C.A. A restinga do litoral nordeste do Estado da Bahia In: **Restingas: Origem, Estrutura e Processos**. Lacerda, L.D. *et al.* (orgs.) . Niterói, CEUFF. 1984, p.195-205.
- PIRES, J.M. Tipos de vegetação da Amazônia. **Publicação Avulsa do Museu Paraense Emílio Goeldi**, (20): 179-202, 1973. O Museu Goeldi no ano do Sesquicentenário.
- PORTO, M.L., DILLENBURG, L.R. Fisionomia e composição florística de uma mata de restinga da Estação Ecológica do Taim, Brasil. **Ciência e Cultura**, 38(7):1228-1236, 1986.
- PROJETO RADAM-BRASIL. Folha SA. 23/24. São Luís/Fortaleza. Levantamento de Recursos Naturais, Rio de Janeiro, 3: 1-289, 1973.

- PROST, M.T.R. da C. **O Litoral Nordeste do Estado do Pará: Dinâmica atual e aplicações do sensoriamento remoto. Municípios de Marapanim, Maracanã e Salinópolis. (Programa: evolução atual e Holocênica do litoral Nordeste do Pará). Relatório**, Belém, CNPq, 1994, 55p.
- RAMBO, B. História da flora do litoral riograndense. **Sellowia**, 6:112-172, 1954.
- RANWELL, D.S. **Ecology of salt marshes and sand dunes**. London, Chapman and Hall, 1972. 258p.
- REITZ, P.R. Vegetação da zona marítima de Santa Catarina. **Sellowia**, 13: 17-115, 1961.
- RINGUELET, E.J. Apuntes sobre la vegetation de las dunas litorales de monte Hermoso, **Lilloa**, 20: 111-124.1949.
- RIZZINI, C.T. **Tratado de fitogeografia do Brasil. Aspectos sociológicos e florísticos**. São Paulo, Hucitec. 1979, v. 2. p.374.
- ROSSETTI, D. F., GÓES, A.M., TRUCKENBRODT, W. Estudo paleoambiental e estratigráfico dos sedimentos Barreiras e pós-Barreiras na região bragantina, nordeste do Pará. **Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Ciências da Terra**, 1(1):25-74, 1989.
- ROSSONI, M.G., BAPTISTA, L.R. de M. Composição florística da mata de restinga, balneário Rondinha Velha, Arroio do Sal, RS. Brasil. **Pesquisas. Série Botânica**, São Leopoldo, (45):115-131, 1994/1995.
- SÁ, C.F.C. A vegetação da restinga de Ipitangas, Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Saquarema (RJ), fisionomia e listagem de angiosperma. **Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, 31:87-102, 1992.

- SÁ, J.H.S. Contribuição à geologia dos sedimentos terciários e quaternários da região bragantina, Estado do Pará. **Boletim de Geologia**, Rio de Janeiro, 3: 21-36, 1969.
- SANTOS, J.U.M. dos, ROSÁRIO, C.da S. Levantamento da vegetação fixadora de dunas de Algodual-PA. Belém. **Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica**, 4(1):133-151, 1988.
- SANTOS, O.C.O., ALVES, C.R.M. MACHADO, I.C. - **Clima**. In: **Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro, Macrozoneamento Costeiro do Estado do Pará. Relatório Técnico/91. Convênio 077/91- IBAMA/SECTAM/IDESP**. 1991, p. 68-76.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y., CINTRÓN, G. **Guia para estudos de áreas de manguezal, estrutura, função e flora**. São Paulo, Caribbean Ecological Research. 1986, 150p.
- SEABRA, J.J. de A.. Flora das Dunas (Apontamentos sobre a flora das dunas de Itapoã, Bahia) **Lilloa**, 20:187-192, 1949.
- SENNA, C. Caracterização geomorfológica da APA de Algodual/Maiandeuá. In: **SIMPÓSIO INTERNACIONAL DO QUATERNÁRIO DA AMAZÔNIA**, 4, Manaus. **Resumos**, UFAM, 1993, p. 91-92. PICG-281.

- SILVA, A.G., GALLO, M.B.C. Contribuição ao conhecimento das espécies de *Passiflora* Linn. das restingas do Estado do Espírito Santo. In: **Restingas: Origem, Estrutura e Processos**. Lacerda, L.D. et al.(orgs.). Niterói: CEUFF. 1984, p.233-240.
- SILVA, J. G., OLIVEIRA, A.S. A vegetação de restinga no município de Maricá-RJ. **Acta Botânica Brasílica**, 3(2):253-272, 1989. Suplemento.
- SILVA, J.G., SOMNER, G.V. A vegetação de restinga da Barra de Maricá, Rio de Janeiro. In: **Restingas: Origem, Estrutura e Processos**. Lacerda, L.D. et al. (orgs.). Niterói, CEUFF. 1984, p.217-225.
- SILVA, M. de A. Flora das dunas de Maceió, **Anais do Instituto de Ciências Biológicas**, Recife, 2(2):111-121, 1972.
- SILVA, S.L.O Órgãos subterrâneos de algumas plantas psamófilas. **Arquivos do Serviço Florestal Brasileiro**, 9:93-177, 1955.
- SILVA, S.M. **Composição florística e fitossociológica de um trecho de floresta de restinga na ilha do Mel. Município de Paranaguá, PR**. Dissertação de mestrado. Campinas, Universidade Estadual de Campinas/ Instituto de Biologia, 1990, 146p.
- 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. Serra Negra. **Anais**. São Paulo, ACIESP, 1994, v.3. p.33-48.

- SOARES, J.J. Levantamento fitossociológico de uma faixa litorânea do Rio Grande do Sul entre Tramandai e Praia do Barco. In: **Restingas: Origem, Estrutura e Processos**. Lacerda, L.D. *et al.*(orgs.). Niterói, CEUFF 1984, p.381-394.
- STELLFELD, C. Aspectos da zona da praia do Estado do Paraná (Brasil). **Lilloa**, 20:203-214, 1949.
- SUGIYAMA, M. **Estudo de floresta na restinga da ilha do Cardoso, Cananéia, SP**. Dissertação de Mestrado. São Paulo, Universidade de São Paulo/Instituto de Biociências, 1993, 115p.
- SUGIYAMA, M., MANTOVANI, W. Fitossociologia de um trecho de mata de restinga na ilha do Cardoso, SP. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA BRASILEIRA, 3. Serra Negra. **Anais**. São Paulo, ACIESP, 1994, v.3. p.49-66.
- SUGUIO, K., MARTIN, L. Geomorfologia das restingas. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA. 2, Águas de Lindóia. **Anais**. São Paulo, ACIESP. 1990, v.3, p.185-205.
- SUGUIO, K., TESSLER, M.G. Planícies de cordões litorâneos quaternários do Brasil: origem e nomenclatura: In: **Restingas: Origem, Estrutura e Processos**. Lacerda, L.D. *et al.* (orgs.). Niterói, CEUFF. 1984, p 15-25.
- THOMAZ, L. D. **Distribuição e diversidade de espécies na vegetação halófila-psamófila no litoral do Espírito Santo**. Dissertação de Mestrado. Rio Claro, Universidade Estadual Paulista/Instituto de Biociências, 1991, 143p.
- THOMAZ, L. D., MONTEIRO, R. Uma revisão da comunidade halófila-psamófila do litoral brasileiro. **Boletim do Museu Professor Mello Leitão, Nova Série Botânica**, 1:103-114, 1992.

- THOMAZ, L. D., MONTEIRO, R. Distribuição de espécies na comunidade halófila-psamófila ao longo do litoral do Estado do Espírito Santo. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, 36(2):375-399, 1993a.
- THOMAZ, L. D., MONTEIRO, R. Análise florística da comunidade halófila- psamófila das praias do Espírito Santo. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA BRASILEIRA, 3. Serra Negra. **Anais**. São Paulo, ACIESP, 1993b, v.3, p. 58-66.
- TRINDADE, A. **Plantas fixadoras de dunas-via costeira Natal-RN**. Natal, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, PRAEU, 1982, 37p. (Coleção Textos Acadêmicos, 277). mimeografado.
- TRINDADE, A. **Estudos florístico e fitossociológico do estrato arbustivo-arbóreo de um trecho de floresta arenícola costeira do Parque Estadual das Dunas-Natal (RN)**. Dissertação de mestrado, Recife, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1991, 168p.
- ULE, E. Die vegetation von Cabo Frio an der küste von brasilien. **Botanische Jahrbucher Systematik**, 28:511-528, 1901.
- ULE, E. A. vegetação de Cabo Frio. **Boletim Geográfico**, Rio de Janeiro, 26(200):21-32, 1967.
- UNGAR, I. A. Germination ecology of halophytes. **Tasks for Vegetation Science**, 2:143-154, 1982.
- VALK, A.G. van der. Environment factors controlling the distribution of forbs on foredunes in Cape Hatteras National Seashore. **Canadian Journal of Botany**, 52:1057-1073, 1974.
- WAECHTER, J.L. Aspectos ecológicos da vegetação de restinga no Rio Grande do Sul, Brasil. **Comunicação do Museu de Ciências da Pontífice Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Série Botânica**, 33:49-68. 1985.

- WAECHTER, J.L. Comunidades vegetais das restingas do Rio Grande do Sul. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA, 2. Águas de Lindóia, **Anais**. São Paulo, ACIESP, 1990, v.3, p. 228-248.
- WILLIS, A.J.B., HOPE-SIMPSON, B.F. YEMM, E.W. Brauton Burrows. The dunes systems and its vegetation. **Journal of Ecology**, 47(1):1-24, 1959.
- YANO, O., COSTA, D.P. Briófitas da restinga de Massambaba, Rio de Janeiro. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA, 3. Serra Negra, **Anais**. São Paulo, ACIESP, 1994, v.3, p. 144-152.

ANEXO I

Listagem geral das espécies levantadas nas formações: Psamófila reptante (PR); Brejo Herbáceo (BH); Campo Entre Dunas (CED); Formação Arbustiva Aberta (FAA) e Mata de Myrtaceae (MM). Restinga da Princesa, ilha de Algodóal, Maracanã, Pará. As espécies estão dispostas por ordem alfabética de família.

FAMÍLIAS					
ESPÉCIES	FORMAÇÕES				
	PR	BH	CED	FAA	MM
1. Aizoaceae					
1. <i>Sesuvium portulacastrum</i> L.	x				
2. Alismataceae					
2. <i>Echinodorus tenellus</i> (Mart.) Buch.		x	x	x	
3. Amaranthaceae					
3. <i>Iresine vermicularis</i> Moq.		x			
4. Anacardiaceae					
4. <i>Anacardium occidentale</i> L.				x	x
5. <i>Tapirira guianensis</i> Aubl.				x	x
5. Annonaceae					
6. <i>Annona glabra</i> L.		x			
7. <i>Duguetia echinophora</i> R. E. Fries					x
6. Apocynaceae					
8. <i>Himatanthus articulata</i> (Vahl.) Wood.				x	x
9. <i>Mandevilla hirsuta</i> (A. C. Rich.) K. Schum				x	x
10. <i>Mandevilla scabra</i> K. Schum				x	x
11. <i>Rhabdadenia biflora</i> (Jacq.) M. Arg.		x			
12. <i>Tabernaemontana angulata</i> Mart. ex M. Arg.				x	x
7. Araceae					
13. <i>Anthurium sinuatum</i> Benth. & Schott.				x	x
14. <i>Philodendron acutatum</i> Schott.				x	x
8. Asclepiadaceae					
15. <i>Funastrum clausum</i> (Jacq.) Schl.		x			

Cont.

FAMILIAS					
ESPÉCIES	FORMAÇÕES				
	PR	BH	CED	FAA	MM
9. Bignoniaceae					x
16. <i>Paragonia pyramidata</i> (L. Rich.) DC.					
10. Bombacaceae					
17. <i>Bombax longipedicellatum</i> Ducke					x
11. Boraginaceae					
18. <i>Heliotropium polyphyllum</i> var. <i>blanchetii</i> DC.Rich.		x	x		
12. Bromeliaceae					
19. <i>Ananas nanus</i> (L.B.Smith) L.B.Smith					x
13. Burmanniaceae					
20. <i>Burmannia capitata</i> (Walter ex Gmelin) Mart.			x	x	
14. Burseraceae					
21. <i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) March.				x	x
15. Celastraceae					
22. <i>Maytenus</i> sp.					x
16. Chrysobalanaceae					
23. <i>Chrysobalanus icaco</i> L.				x	x
24. <i>Hirtella racemosa</i> var. <i>hexandra</i> (Willd. ex R. & S.) Prance					x
25. <i>Licania octandra</i> (Hoffmg. ex R. & S.) Kuntz.					x
26. <i>Parinari campestris</i> Aubl.					x
17. Combretaceae					
27. <i>Conocarpus erectus</i> L.		x			
28. <i>Laguncularia racemosa</i> Gaertn.		x			
18. Compositae (=Asteraceae)					
29. <i>Ambrosia microcephala</i> DC.		x			
30. <i>Eclipta alba</i> (L.) Hauk.		x			
31. <i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC.		x			
32. <i>Mikania congesta</i> DC.		x			x
33. <i>Wulffia baccata</i> (L. f.) Kuntz.					x

Cont.

FAMÍLIAS	FORMAÇÕES				
ESPÉCIES	PR	BH	CED	FAA	MM
19. Connaraceae					
34. <i>Connarus perotteti</i> (DC.) Planch.					x
20. Convolvulaceae					
35. <i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr.) Roem. & Schult.		x			
36. <i>Ipomoea goyazensis</i> Gard.				x	
37. <i>Ipomoea littoralis</i> (L.) Choisy		x	x		
38. <i>Ipomoea pes-caprae</i> Rottb.	x	x			
39. <i>Ipomoea platensis</i> Kerr.				x	
21. Cyperaceae					
40. <i>Cyperus compressus</i> L.		x	x		
41. <i>Cyperus haspan</i> Ssp. <i>junciformis</i> Kuek.			x		
42. <i>Cyperus ligularis</i> L.	x	x	x	x	
43. <i>Cyperus sphacelathus</i> Rottb.			x		
44. <i>Eleocharis geniculata</i> (L.) Roem & Schult.		x	x	x	
45. <i>Eleocharis minima</i> Kunth.			x	x	
46. <i>Fimbristylis annua</i> R & Sch.		x			
47. <i>Fimbristylis cymosa</i> R. Br.		x	x		
48. <i>Fimbristylis spadicea</i> Vahl.		x	x		
49. <i>Fimbristylis spathacea</i> Roth.			x		
50. <i>Kyllinga pumila</i> Mich.		x	x	x	
51. <i>Kyllinga rigida</i> Baldw.		x	x	x	
52. <i>Pycreus polystachyos</i> Rottb.		x	x		
53. <i>Rhynchospora barbata</i> (Vahl.) Kunth.			x	x	
54. <i>Rhynchospora riparia</i> (Nees) Boeck.		x	x	x	
55. <i>Rhynchospora</i> sp.			x	x	
56. <i>Scleria hirtella</i> Swartz			x	x	
57. <i>Scleria lithosperma</i> (Swartz) Nees		x		x	
58. <i>Scleria macrogyne</i> Clarke		x			
59. <i>Scirpus micranthus</i> Vahl.			x		
22. Dilleniaceae					
60. <i>Davilla nitida</i> (Vahl.) Kub.				x	x
61. <i>Doliocarpus spraguei</i> Cheesman				x	x
62. <i>Tetracera willdenoviana</i> Steud				x	x

Cont.

FAMÍLIAS					
ESPÉCIES	PR	BH	CED	FAA	MM
23. Dioscoreaceae					
63. <i>Dioscorea ceratandra</i> Uline				x	x
24. Droseraceae					
64. <i>Drosera tenella</i> H.B.K.				x	
25. Eriocaulaceae					
65. <i>Paepalanthus lamarckii</i> Kunth.			x		
66. <i>Philodice hoffmansegii</i> Mart.			x		
67. <i>Syngonanthus biformis</i> (N.E.Br.) Gleason			x		
68. <i>Syngonanthus fertilis</i> (Koern.) Ruhl.			x		
69. <i>Syngonanthus gracilis</i> (koern.) Ruhl.			x		
70. <i>Syngonanthus umbellatus</i> (Lam.) Ruhl.				x	
71. <i>Syngonanthus</i> sp.				x	
26. Euphorbiaceae					
72. <i>Chamaesyce thymifolia</i> (L.) Meissn.		x	x		
73. <i>Jathropha urens</i> var. <i>genuina</i> M. Arg.			x		
74. <i>Mabea pohliana</i> M. Arg.				x	x
75. <i>Pera ferruginea</i> (Schott.) M. Arg.					x
76. <i>Phyllanthus hyssopifolioides</i> H.B.K.			x	x	
77. <i>Phyllanthus niruri</i> L.		x	x		
78. <i>Sapium marginatum</i> M. Arg.				x	x
27. Flacourtiaceae					
79. <i>Casearia javitensis</i> H.B.K.				x	
28. Gentianaceae					
80. <i>Schultesia stenophylla</i> Mart.		x	x	x	

Cont.

FAMÍLIAS	FORMAÇÕES				
ESPÉCIES	PR	BH	CED	FAA	MM
29. Gramineae (=Poaceae)					
81. <i>Andropogon bicornis</i> L.			x		
82. <i>Axonopus capillaris</i> (Lam.) Chase		x	x		
83. <i>Axonopus pubivaginat</i> us Henr.			x		
84. <i>Axonopus purpusii</i> (Mez) Chase		x	x	x	
85. <i>Digitaria ciliaris</i> Retz.			x		
86. <i>Digitaria decumbens</i> Stent.			x		
87. <i>Digitaria fuscescens</i> (Presl.) Henr.			x		
88. <i>Digitaria horizontalis</i> Willd.			x		
89. <i>Eragrostis maypurensis</i> (H.B.K.) Steud.			x		
90. <i>Mesosetum loliiforme</i> (Hotsc.) Chase				x	
91. <i>Panicum discrepans</i> Doell			x		
92. <i>Panicum siccaneum</i> Trin.			x	x	
93. <i>Paspalum arenarium</i> Schrad.			x		
94. <i>Paspalum clavuliferum</i> Wriuth.			x		
95. <i>Paspalum melanospermum</i> Desv.			x		
96. <i>Paspalum multicaule</i> Poir.			x		
97. <i>Paspalum vaginatum</i> Sw.	x	x	x		
98. <i>Reimarochloa acuta</i> (Fluegg.) Hitchc.		x	x		
99. <i>Sacciolepis vilvoides</i> (Trin.) Chase.			x		
100. <i>Sporobolus virginicus</i> L.	x	x	x		
30. Guttiferae (=Clusiaceae)					
101. <i>Clusia grandiflora</i> Spligz.				x	
102. <i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy				x	x
31. Hippocrateaceae					
103. <i>Salacia impressifolia</i> (Miers.) Smith				x	x
32. Humiriaceae					
104. <i>Sacoglottis guianensis</i> Benth.					x
33. Labiatae (=Lamiaceae)					
105. <i>Hyptis atrorubens</i> Poit.		x	x	x	

Cont.

FAMÍLIAS	FORMAÇÕES				
ESPÉCIES	PR	BH	CED	FAA	MM
34. Lauraceae					
106. <i>Aniba citrifolia</i> (Nees) Mez				x	x
107. <i>Cassytha americana</i> Nees.			x		
35. Leguminosae-Caesalpinioideae (=Caesalpinaceae)					
108. <i>Chamaecrista flexuosa</i> (L.) Greene				x	
109. <i>Chamaecrista ramosa</i> (Vog.) I.& B. var. <i>ramosa</i>			x	x	
110. <i>Copaifera martii</i> Hayne				x	x
111. <i>Hymenaea parvifolia</i> Hub.					x
112. <i>Macrolobium</i> sp.		x			
113. <i>Swartzia brachyrachis</i> Harms.					x
114. <i>Swartzia laevicarpa</i> Amshof.				x	x
115. <i>Swartzia lauriflora</i> Benth.				x	x
Leguminosae-Faboideae (=Fabaceae)					
116. <i>Aeschynomene brevipes</i> var. <i>ulcinosa</i> Benth.		x	x	x	
117. <i>Aeschynomene evenia</i> Wrigt. var. <i>evenia</i>		x	x	x	
118. <i>Andira retusa</i> (Lam.) H.B.K.				x	x
119. <i>Centrosema brasilianum</i> Benth.				x	
120. <i>Dalbergia ecastophylla</i> (L.) Taub.		x			
121. <i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.		x	x	x	
122. <i>Dioclea virgata</i> (Rich.) Amshoff				x	
123. <i>Indigofera microcarpa</i> Desv.		x			
124. <i>Machaerium lunatum</i> (L.f.) Ducke		x			
125. <i>Macroptilum gracile</i> (Benth.) Urban			x		
126. <i>Muelleria frutescens</i> Standley		x			
127. <i>Stylosanthes angustifolium</i> Vog.		x	x	x	
128. <i>Stylosanthes gracilis</i> H.B.K.		x	x	x	
129. <i>Vigna luteola</i> (Jacq.) Benth.	x	x			
130. <i>Zornia diphylla</i> Pers.		x	x		

Cont.

FAMÍLIAS	FORMAÇÕES				
ESPÉCIES	PR	BH	CED	FAA	MM
Leguminosae-Mimosoideae (=Mimosaceae)					
131. <i>Acacia farnesiana</i> Willd.					x
132. <i>Entada polyphylla</i> Benth		x			
133. <i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.					x
134. <i>Inga heterophylla</i> Willd.					x
135. <i>Inga nitida</i> Willd.					x
136. <i>Inga</i> sp.					x
137. <i>Pithecellobium cochleatum</i> (Willd.) Mart. sens. lat.					x
36. Lentibulariaceae					
138. <i>Utricularia amethystina</i> St. Hill.			x	x	
139. <i>Utricularia fimbriata</i> Kunth.			x	x	
140. <i>Utricularia subulata</i> L.			x	x	
37. Lythraceae					
141. <i>Cuphea flava</i> Spreng.				x	
38. Malpighiaceae					
142. <i>Banisteriopsis pubipetala</i> (Adr. Juss.) Cuatr.					x
143. <i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) H.B.K.				x	x
144. <i>Tetrapteris</i> sp.				x	
39. Malvaceae					
145. <i>Hibiscus furcellatus</i> Desf.		x			
40. Mayacaceae					
146. <i>Mayaca fluviatilis</i> Aubl.			x	x	
41. Melastomataceae					
147. <i>Acisanthera gracilis</i> Ule			x	x	
148. <i>Comolia lythrioides</i> (Steud.) Naud.			x	x	
149. <i>Mouriri guianensis</i> Aubl.					x
150. <i>Nepsera aquatica</i> Naud.				x	
42. Molluginaceae					
151. <i>Mollugo verticillata</i> L.		x	x	x	

Cont.

FAMÍLIAS	FORMAÇÕES				
ESPÉCIES	PR	BH	CED	FAA	MM
43. Moraceae.					
152. <i>Ficus catappaefolia</i> Kunth & Bouché				x	
153. <i>Ficus guianensis</i> Desv.				x	
154. <i>Ficus obtusifolia</i> H.B.K.				x	
44. Myrsinaceae					
155. <i>Cybianthus macrophyllus</i> Miq.					x
45. Myrtaceae					
156. <i>Calicolpus ghoetheanus</i> (DC.) Berg					x
157. <i>Eugenia biflora</i> (L.) DC.				x	x
158. <i>Eugenia flavescens</i> DC.					x
159. <i>Eugenia lambertiana</i> DC.				x	x
160. <i>Eugenia patrisii</i> Vahl.				x	x
161. <i>Eugenia protracta</i> Berg				x	x
162. <i>Eugenia puniceifolia</i> (H.B.K.) DC				x	x
163. <i>Eugenia tapacumensis</i> Berg					x
164. <i>Eugenia</i> sp.					x
165. <i>Myrcia cuprea</i> (Berg) Kiaersk.				x	x
166. <i>Myrcia fallax</i> (Richard) DC.				x	x
167. <i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.					x
168. <i>Myrcia rufipila</i> Mac Vaugh.				x	x
169. <i>Myrcia sylvatica</i> (Mey.) DC.				x	x
170. <i>Myrciaria tenella</i> (DC.) Berg					x
171. Myrtaceae 1					x
46. Nyctaginaceae					
172. <i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz.					x
47. Ochnaceae					
173. <i>Ouratea castanaefolia</i> (DC) Engl.					x
174. <i>Ouratea microdonta</i> (Dalz.) Engl.				x	
175. <i>Ouratea racemiformis</i> Ule				x	x
176. <i>Sauvagesia erecta</i> L.				x	

Cont.

FAMÍLIAS	FORMAÇÕES				
ESPÉCIES	PR	BH	CED	FAA	MM
48. Olacaceae					
177. <i>Heisteria ovata</i> Benth.				x	x
49. Onagraceae					
178. <i>Ludwigia hissofolia</i> (G.Don.) Exell		x	x	x	
50. Opiliaceae					
179. <i>Agonandra brasiliensis</i> Benth. & Hook					x
51. Orchidaceae					
180. <i>Habenaria longipedicellata</i> Hoehne				x	
181. <i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl.				x	
52. Palmae (=Arecaceae)					
182. <i>Astrocaryum vulgare</i> L.				x	x
183. <i>Maximiliana maripa</i> Mart.					x
53. Parkeriaceae					
184. <i>Ceratopteris pteroides</i> Underw.		x			
54. Passifloraceae					
185. <i>Passiflora foetida</i> L.					x
186. <i>Passiflora</i> sp.					x
55. Polygalaceae					
187. <i>Moutabea</i> sp					x
188. <i>Polygala adenophora</i> DC.				x	
189. <i>Polygala apressa</i> Benth.			x	x	
190. <i>Polygala monticola</i> H.B.K.				x	
191. <i>Polygala spectabilis</i> DC.					x
192. <i>Polygala variabilis</i> H.B.K.			x	x	
56. Polygonaceae					
193. <i>Coccoloba latifolia</i> Lam.					x
194. <i>Coccoloba ramosissima</i> Wedd.					x

Cont.

FAMILIAS	FORMAÇÕES				
ESPÉCIES	PR	BH	CED	FAA	MM
57. Portulacaceae					
195. <i>Portulaca brevifolia</i> Urb.				x	
58. Rhizophoraceae					
196. <i>Cassipourea guianensis</i> Aubl.				x	x
197. <i>Rhizophora mangle</i> L.		x			
59. Rubiaceae					
198. <i>Alibertia edulis</i> A. Rich.				x	x
199. <i>Alibertia myrciifolia</i> K. Sch.					x
200. <i>Borreria laevis</i> (Lam.) Griseb.				x	
201. <i>Borreria verticillata</i> (L.) Mey.		x	x		
202. <i>Borreria</i> sp.			x	x	
203. <i>Chiococca</i> sp.					x
204. <i>Diodia ocymifolia</i> (Willd.) Brem.			x	x	
205. <i>Duroia duckei</i> Huber					x
206. <i>Faramea crassifolia</i> Benth.					x
207. <i>Guettarda angelica</i> Mart.					x
208. <i>Mapouria colarensis</i> M. Arg.				x	x
209. <i>Pagamea guianensis</i> Aubl.				x	x
210. <i>Perama hirsuta</i> Aubl.				x	
211. <i>Psychotria barbiflora</i> DC.				x	x
212. <i>Tocoyena brasiliensis</i> Mart.				x	x
60. Rutaceae					
213. <i>Ticorea</i> sp.					x
61. Sapindaceae					
214. <i>Cupania diphylla</i> Vahl.					x
215. <i>Cupania</i> sp.					x
216. <i>Matayba discolor</i> (Spreng.) Radlk.				x	x
217. <i>Paullinia pinnata</i> L.					x
218. <i>Pseudima frutescens</i> (Aubl.) Radlk.					x
219. <i>Toulisia acutifolia</i> Radlk					x

Cont.

FAMÍLIAS	FORMAÇÕES				
ESPÉCIES	PR	BH	CED	FAA	MM
62. Sapotaceae					
220. <i>Franchetella lateriflora</i> (Benth.) Radlk.					x
221. <i>Manilkara amazonica</i> (Hub.) Stand.					x
222. <i>Manilkara triflora</i> (F. All.) Monachino					x
223. <i>Manilkara venulosa</i> (Mart. & Eichl.) Pierre					x
224. <i>Pouteria</i> sp.					x
63. Schizaeaceae					
225. <i>Schizaea pennula</i> Sw.				x	
64. Scrophulariaceae					
226. <i>Herpetis</i> sp.		x	x		
227. <i>Scoparia dulcis</i> L.			x		
65. Simaroubaceae					
228. <i>Simaba guianensis</i> var. <i>eucaudata</i> (Cronq.) Cavalcanti				x	x
66. Smilacaceae					
229. <i>Smilax</i> cf. <i>campestris</i> Griseb.				x	x
67. Solanaceae					
230. <i>Schwenckia americana</i> L.			x		
231. <i>Solanum paludosum</i> Moric			x		
232. <i>Solanum stramonifolium</i> Jacq.			x		
68. Symplocaceae					
233. <i>Symplocus guianensis</i> (Aubl.) Gurke				x	x
69. Turneraceae					
234. <i>Turnera brasiliensis</i> Willd.				x	x
235. <i>Turnera melochioides</i> Camb. var. <i>arenaria</i> Spr. ex Urb.			x		

Cont.

FAMÍLIAS	FORMAÇÕES				
ESPÉCIES	PR	BH	CED	FAA	MM
70. Verbenaceae					
236. <i>Amasonia campestris</i> (Aubl.) Mold.				x	x
237. <i>Avicennia germinans</i> (L.) Stearn.		x			
71. Violaceae					
238. <i>Hybanthus calceolaria</i> (L.) Shell.			x		
72. Xyridaceae					
239. <i>Xyris jupicai</i> Rich.			x		
240. <i>Xyris mima</i> Smith & Dawns.			x	x	
241. <i>Xyris paraensis</i> Poepp. ex Kunth.			x	x	