

JULIANO DE SOUZA SONEHARA

**ASPECTOS FLORÍSTICOS E FITOSSOCIOLÓGICOS DE UM
TRECHO DE VEGETAÇÃO DE RESTINGA NO PARQUE
ESTADUAL DO RIO DA ONÇA – MATINHOS, PR**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Botânica, Curso de Pós-Graduação em Botânica, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

Orientador:
Prof. Dr. Renato Goldenberg

Co-orientador:
MSc. Marília Borgo

CURITIBA
2005



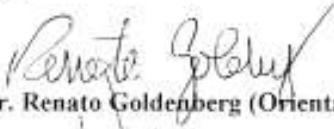
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Setor de Ciências Biológicas – Departamento de Botânica
Programa de Pós-Graduação em Botânica
Centro Politécnico - Jardim das Américas - Caixa Postal 19031
Tel. (41) 361-1625 - Fax. (41) 266-2042
Curitiba - PR

**“ASPECTOS FLORÍSTICOS E FITOSSOCIOLÓGICOS
DE UM TRECHO DE VEGETAÇÃO DE RESTINGA NO
PARQUE ESTADUAL DO RIO DA ONÇA, MATINHOS,
PR”.**

por

JULIANO DE SOUZA SONEHARA

Dissertação aprovada como requisito parcial
para obtenção do grau de Mestre no Programa de
Pós-Graduação em Botânica, pela Comissão
formada pelos Professores


Prof. Dr. Renato Goldenberg (Orientador-UFPR)


Prof. Dr^a. Márcia Cristina Mendes Marques (UFPR)


Prof. Dr. Alexandre Uhlmann (Fund. Univ. Regional de Blumenau-SC)

Curitiba, 28 de fevereiro de 2005.

Tantas palavras escritas desde o princípio, tantos traços, tantos sinais, tantas pinturas, tanta necessidade de explicar e entender, e ao mesmo tempo tanta dificuldade porque ainda não acabamos de explicar e ainda não conseguimos entender.

José Saramago

AGRADECIMENTOS

Ao curso de Pós-Graduação em Botânica, pela oportunidade de realizar este trabalho;

A CAPES, pela bolsa de estudo fornecida;

Ao professor Renato Goldenberg pela orientação;

Aos professores Carlos Vellozo Roderjan e Sandro Menezes Silva pelas dicas valiosas no início deste trabalho;

À pesquisadora Marília Borgo, pela amizade e inestimável ajuda durante o desenvolvimento e conclusão deste trabalho;

Ao sempre mestre e amigo Alexandre Uhlmann, pelo grande apoio nos trabalhos de campo;

Ao pesquisador Marcos Sobral, pela identificação das Mirtáceas;

Ao Dr. Guert Hatschbach, pela ajuda na identificação do material botânico;

Ao pessoal da fiscalização, manutenção e apoio a pesquisa no parque. Em especial ao Eros Ferreira, Oseas, Fábio, Teté e Luciano;

A professora Marcia Marques (UFPR) que gentilmente cedeu inúmeros artigos sobre as restingas e que foram muito valiosos para a realização deste trabalho;

Ao Sr. Cláudio Domingues e minha namorada Manoela de Souza Domingues pela grande ajuda nos trabalhos de campo e compartilhar aquelas tardes cheias de pernilongos;

Ao meu pai Joji Sonehara, pela amizade e ajuda nos trabalhos de campo e por sempre incentivar e apoiar meus estudos;

E a todas as outras pessoas que se envolveram diretamente ou não com a realização deste trabalho e não foram citadas aqui.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	vi
LISTA DE TABELAS.....	vii
RESUMO	viii
ABSTRACT.....	X
1 INTRODUÇÃO	1
2 OBJETIVOS	2
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
3.1 A REGIÃO LITORÂNEA BRASILEIRA	3
3.2 O LITORAL ARENOSO.....	4
3.2.1 A região Norte.....	6
3.2.2 A região Nordeste	6
3.2.3 A região Sudeste	8
3.2.4 A região Sul (exceto estado do Paraná)	12
3.2.5 A planície litorânea do Paraná	14
4 MATERIAL E MÉTODOS	18
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	18
4.2 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO	20
4.2.1 Estudo florístico	20
4.2.2 Estudo quantitativo	22
5 RESULTADOS	23
5.1 PRINCIPAIS FORMAÇÕES VEGETAIS ENCONTRADAS NA RESTINGA DO PARQUE	23
5.2 LEVANTAMENTO FLORÍSTICO	23
5.2.1 Distribuição das espécies conforme posição no cordão arenoso e respectiva forma biológica	31
5.2.1.1 Espécies exclusivas	32
5.2.1.2 Espécies não exclusivas	33
5.2.1.3 Ambiente original sem a categorização das espécies	34
5.2.2 Similaridade florística da área de estudo com outras áreas de restinga do sul e sudeste do Brasil.....	34
5.3 ESTUDO QUANTITATIVO	35
5.3.1 Freqüência.....	38
5.3.2 Diâmetro	39
5.2.3 Altura	39
5.2.4 Estratificação e diversidade	40
5.3.5 Similaridade florística com outras áreas	42
6 DISCUSSÃO	43
6.1 CONSIDERAÇÕES A RESPEITO DAS FORMAÇÕES VEGETAIS ENCONTRADAS NA ÁREA DO PARQUE.....	43
6.2 LEVANTAMENTO FLORÍSTICO	43
6.2.1 Distribuição das espécies sobre o sistema de cordões litorâneos e depressões brejosas associadas.....	44
6.2.2 Similaridade florística	46
6.3 ESTUDO QUANTITATIVO	46
6.3.1 Freqüência, diâmetro e altura.....	47
6.3.2 Densidade total e área basal	48
6.3.3 Índice de diversidade	49
6.3.4 Similaridade florística dos estudos quantitativos	50
7 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	52
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	54
ANEXOS	61

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Localização do Parque Estadual do Rio da Onça na planície litorânea paranaense.....	18
FIGURA 2 - Mapa da área do Parque Estadual do Rio da Onça com ênfase na vegetação.....	19
FIGURA 3 - Porcentagem das famílias com maior riqueza de espécies no Parque Estadual do Rio da Onça.....	24
FIGURA 4 - Distribuição do número de espécies exclusivas e não exclusivas das porções do sistema de cordões arenosos e depressões.....	31
FIGURA 5 - Número de espécies de acordo com a forma biológica.....	32
FIGURA 6 - Distribuição das espécies exclusivas de acordo com a forma biológica e respectiva posição no sistema de cordões arenosos e depressões.....	33
FIGURA 7 - Distribuição das espécies não exclusivas de acordo com a forma biológica e respectiva posição no sistema de cordões arenosos e depressões.....	33
FIGURA 8 - Ambiente original sem a segregação das espécies exclusivas e não exclusivas de acordo com a forma biológica e respectiva posição no sistema de cordões arenosos e depressões.....	34
FIGURA 9 - Curva espécies/área do compartimento superior de um trecho de floresta de restinga no Parque Estadual do Rio da Onça.....	35
FIGURA 10 - Distribuição das espécies que apresentaram maiores valores de importância (VI) na amostra.....	38
FIGURA 11 - Distribuição de espécies nas classes de freqüências absolutas.....	38
FIGURA 12 - Distribuição dos indivíduos por classe de diâmetro.....	39
FIGURA 13 - Distribuição dos indivíduos da área amostrada por classe de altura....	40
FIGURA 14 - Perfil esquemático representativo de um trecho de vegetação de restinga na área analisada.....	41

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 -	Relação das espécies encontradas nos cordões e depressões brejosas do Parque Estadual do Rio da Onça.....	25
TABELA 2 -	Similaridade florística utilizando o Índice de Sørensen comparando diferentes trechos de restinga no sul e sudeste do Brasil.....	35
TABELA 3 -	Espécies amostradas em um trecho de vegetação de restinga no Parque Estadual do Rio da Onça – Matinhos/Pr e seus respectivos parâmetros fitossociológicos.....	36
TABELA 4 -	Similaridade florística utilizando o Índice de Sørensen comparando diferentes trechos de restinga no sul e sudeste do Brasil.....	42
TABELA 5 -	Comparação das famílias mais representativas e número de espécies em estudos de levantamento florístico em restingas no sul e sudeste do Brasil.....	44
TABELA 6 -	Comparação da densidade total e área basal entre o presente estudo e outras áreas de restinga.....	49
TABELA 7 -	Comparação da eqüidade (J) e diversidade florística (Shannon) do presente estudo com outras áreas do sudeste do Brasil.....	50
TABELA 8 -	Espécies que obtiveram os 10 maiores valores de importância em áreas de restinga do sul e sudeste do país e destaque para espécies que ocorreram na área de estudo.....	51

RESUMO

O Parque Estadual do Rio da Onça (PERO) localiza-se no município de Matinhos (25°45' e 25°50' S e 48°30' e 48°35' W), e abrange uma área de 118,50 ha na planície litorânea do estado do Paraná. A área está praticamente ao nível do mar e distante deste apenas 400 metros. A temperatura média anual mínima é de 17°C e a máxima 27°C; os valores médios anuais de precipitação oscilam entre 2000 e 3000 mm e da umidade relativa do ar acima de 85%. A vegetação é remanescente da Floresta Ombrófila Densa com predomínio da formação de Terras Baixas, intercalada com áreas de formações pioneiras representadas por restingas, caxetais e brejos com gramíneas. Neste trabalho foi realizado o levantamento florístico das áreas de restinga, incluindo os caxetais e áreas brejosas, com exceção da Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas situada na porção oriental da unidade. Priorizou-se os indivíduos férteis, sendo eles de qualquer forma biológica, que foram coletados através de caminhadas ao longo das trilhas e em variadas incursões pelo interior das áreas de vegetação. Para cada espécime discriminou-se, através de uma etiqueta, os dados do local, coletor, data e características do material, bem como a forma biológica e sua posição no cordão litorâneo ou depressão. A análise estrutural de um trecho da vegetação da restinga foi outro objetivo deste trabalho. Para isso foram instaladas 20 parcelas de 10x5 m, em porções intermediárias entre o ápice e a depressão de alguns cordões litorâneos, totalizando 0,1 ha. O critério de inclusão aplicado foi o perímetro a 1,3 m do solo (PAP) igual ou maior a 10 cm, sendo registrados a espécie, PAP e altura total. No levantamento da flora foram identificadas 179 espécies distribuídas em 134 gêneros e 73 famílias, sendo Orchidaceae, Bromeliaceae e Myrtaceae as mais representativas. Em relação à distribuição das espécies ao longo do sistema de cordões litorâneos e depressões foi constatado que o maior número de espécies ocorreram nas porções mais elevadas, diminuindo rumo à depressão. A forma biológica predominante foram as arbóreas (56 espécies, ou 31,3% do total), seguida pelas herbáceas (45 espécies, ou 25,1%), epífitas (41 espécies, ou 23%), lianas (16 espécies, ou 9%), arbustivas (10 espécies, ou 5,6%) e parasitas (1 espécie, ou 0,5%). Dez espécies apresentaram hábitos tanto arbóreos como arbustivos (5,5%). Na análise fitossociológica foram amostrados 512 indivíduos, que apresentaram densidade total de 5.112 ind./ha e área basal total de 37,31 m²/ha. Registrou-se 37 espécies distribuídas em 25 famílias, sendo que Myrtaceae (6 espécies) e Aquifoliaceae (3 espécies) foram as que apresentaram maior número de espécies e as demais (23) uma ou duas. *Ocotea pulchella* foi a espécie com maiores valores de dominância, densidade e frequência (Valor de Importância=53,05), seguida por *Cyathea atrovirens* (VI=32,31), *Ilex theezans* (VI=30,85) e *Clusia parviflora* (VI=27,36). Juntas, estas espécies representaram 56% do número de indivíduos e 47,8% do VI da amostra; 32% das espécies foram representados por apenas um ou dois indivíduos. Os indivíduos mortos obtiveram o quinto lugar em VI (21,86%), ocorrendo em 85% das parcelas (17). A equidade (J) foi 0,76 e o índice de diversidade de Shannon (H') foi 2,74 nats/ind., valores próximos aos encontrados em trabalhos realizados nas restingas.

Palavras-chave: Restinga, fitossociologia, florística, Paraná

ABSTRACT

The Rio da Onça State Park (PERO) is located at the city of Matinhos (25°45' - 25°50' S, and 48°30' - 48°35' W), with 118,50ha in the coastal plain of Paraná State. The area is almost at the sea level and only 400 meters away from it. The minimum annual mean temperature is 17°C and the maximum 27°C; the annual mean ranges precipitation between 2000 and 3000 mm, and the humidity is above 85%. The area is covered by Atlantic Rain Forest, predominantly the Lowland formation, interpolated by pioneer vegetation represented by “restinga” vegetation, swamps with Gramineae and swamps with *Tabebuia cassinoides*. In this study we performed a floristic survey of the “restinga” vegetation areas, including swamps with Gramineae and *Tabebuia cassinoides*, but excluding the Atlantic Rain Forest of the Lowland located in the eastern part of the park. We collected fertile individuals of all biological forms, along the paths and in several excursions inside the vegetation areas. For each sample we recorded, in a label, data from the place, collector, date and features of the plants, as well as the biological form and its position in the barrier or depression. The structural analysis of a section of the “restinga” vegetation was also another objective of this study. For such analysis we installed 20 plots measuring 10x5 meters in intermediate portions between the top and the depression of some barriers, totaling 0,1 ha. Trees and shrubs were sampled when the perimeter at breast height (PAP) equal or higher than 10 cm. We also register species, PAP and total height. In the floristic survey we identified 179 species distributed through 134 genera and 73 families, in which Orchidaceae, Bromeliaceae and Myrtaceae were the most representative. With regard to the distribution of the species along the beach ridges and depressions, we observed that the higher portion of the barrier presented a higher number of species, lowering towards depression. The most common biological form was trees (56 species, or 31.3%), followed by herbs (45 species, or 25.1%), epiphytes (41 species, or 23%), climbers (16 species, or 9%), shrubs (10 species, or 5.6%) and parasites (1 species, or 0.5%). Ten species were either trees or shrubs (5.5%). In the phytosociological analysis 512 individuals sampled a total density of 5112 ind./ha and total basal area of 37.31 m²/ha. We registered 37 species distributed in 25 families. Myrtaceae (6 species) and Aquifoliaceae (3 species) were the most common, and the remaining species (23) were only one or two for each family. *Ocotea pulchella* was the species with greater values of dominance, density and frequency (VI = 53.05), followed by *Cyathea atrovirens* (VI=32,31), *Ilex theezans* (VI=30,85) and *Clusia parviflora* (VI=27,36). Together these species represent 56% of the individuals and 47.8% of the total VI; 32% of the species were represented by only one or two individuals. The dead individuals were at the fifth place concerning the VI (21.86%), being found in 85% of the fragments (17). The equitability (J) was 0.76 and the Shannon diversity index (H') was 2.74, which were similar to the values found in studies performed in “restinga” vegetation.

Key-words: restinga, phytosociology, floristic survey, Paraná

1 INTRODUÇÃO

O grande crescimento demográfico no município de Matinhos, que se situa no litoral paranaense, tem sido um dos principais agentes impactantes sobre a vegetação natural da área. É sabido que as restingas próximas à praia e até mesmo as florestas secundárias e primárias adjacentes são preferidas para as instalações antrópicas. Conforme BIGARELLA (1991) tal ocupação vem causando muitas modificações ambientais, no que diz respeito a flora e a fauna local, desde o início da colonização do município. Um número considerável de espécies endêmicas e raras que povoam a região tiveram seus nichos alterados devido a tal efeito.

Segundo resultados extraídos do IBGE (2004), a população de residentes no município dobrou em menos de 10 anos. Há pouco tempo foram criadas leis federais que minimizam as ocupações, como as de números 9.985/00, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, e 9.605/98, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente (MMA, 2003), mas o constante crescimento e contradições burocráticas dificultam a aplicação destas. Em várias áreas ao redor do Parque Estadual do Rio da Onça é possível observar junto às divisas a construção de diversas edificações, desrespeitando leis de ocupação próximo a zonas de preservação permanente.

Este trabalho torna-se essencial para a área do parque, pois os dados sobre a florística são quase nulos e não existem trabalhos de fitossociologia realizados. Também se ressalta a contribuição deste trabalho para complementar o plano de manejo do parque e como uma ferramenta adicional para o entendimento do ecossistema de restingas no estado do Paraná.

2 OBJETIVOS

- Levantar a flora de restinga do Parque Estadual do Rio da Onça;
- Analisar a estrutura horizontal e vertical do componente arbóreo de um trecho da vegetação na mesma área;
- Comparar a similaridade da flora estudada com outras áreas de vegetação de restinga do sul e sudeste do Brasil;
- Fornecer subsídios para projetos de educação ambiental, manejo e estudos de fauna que estão sendo executados na região.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 A REGIÃO LITORÂNEA BRASILEIRA

O litoral brasileiro possui aproximadamente 9200 km de extensão (SILVEIRA, 1964), ou 7400 km, sem considerar os contornos de baías e ilhas (MUEHE, 1995). Nele pode ser encontrada enorme amplitude de paisagens, entre as quais se insere a floresta atlântica (SILVEIRA, 1964). A floresta atlântica inclui, por definição, as formações associadas de restingas e manguezais, sendo um dos “hotspots” da biodiversidade mundial (ARAÚJO & OLIVEIRA, 1988). Esta formação desenvolve-se pelo litoral das regiões nordeste, sudeste e sul do país (LINO, 1992).

Considerando os elementos oceanográficos, climáticos e continentais SILVEIRA (1964) distingue a costa brasileira em cinco grandes complexos: I – Litoral amazônico ou equatorial, da foz do Oiapoque (Amapá) ao Maranhão Oriental; II – Litoral nordestino ou das barreiras, do Maranhão oriental ao Recôncavo baiano; III – Litoral oriental, do Recôncavo Baiano ao sul do estado do Espírito Santo; IV - Litoral de Sudeste ou das escarpas cristalinas, do sul do estado do Espírito Santo à região de Laguna (Santa Catarina); V – Litoral meridional ou subtropical, da região de Laguna à barra do arroio Chuí (Rio Grande do Sul).

RAWITSCHER (1944) baseado na topografia e na vegetação diferencia o litoral brasileiro em três formações: “litoral rochoso”, onde as rochas são expostas em contato direto com o mar; “litoral limoso”, que é caracterizado pelos manguezais e o “litoral arenoso”, que é formado pelas praias arenosas compostas pelos sistemas de dunas e depressões brejosas. Conforme ROMARIZ (1964) a vegetação do litoral arenoso, sob diferentes formas, é a que predomina na costa brasileira.

FERNANDES (2000) firmado dentro de critérios ecológicos-florísticos, enquadra esta região na Subprovíncia Litorânea ou Costeira, sendo esta dividida em três setores: Talássico ou Marinho, Praiano ou Arenoso e Mangue ou Palustre.

A vegetação que ocorre sobre as planícies costeiras do Brasil tem recebido um tratamento muito heterogêneo pelos pesquisadores e estudiosos que atuaram ou atuam na área (SILVA, 1999). Provavelmente este tratamento heterogêneo tem haver com a grande variedade das formações geomorfológicas (ARAÚJO, 1992), que mostram-se aí muito afetadas pela ação das águas marinhas e dos ventos constantes, e a vegetação em correspondência varia enormemente (ROMARIZ, 1964; RIZZINI, 1979).

3.2 O LITORAL ARENOSO

Durante o Holoceno, há ± 5.100 anos atrás, o litoral brasileiro ficou sujeito a submersão (FLEXOR *et al.*, 1984). Conforme BIGARELLA (1964), a curva de flutuação de nível marinho dos últimos 6.000 anos é extremamente variável, apresentando submergências e emergências. Altos níveis do mar são correlacionados com climas mais quentes, enquanto que os baixos são correlacionados com climas mais frios, do ponto de vista das temperaturas médias mundiais. Em consequência dos movimentos de avanço e recuo das águas marinhas formaram-se as sucessões de cordões litorâneos (ARAUJO & LACERDA, 1987), que são feições muito marcantes e que ocorrem praticamente ao longo de toda a costa brasileira (ANGULO, 1992).

Estas formações são colonizadas por espécies vegetais que surgiram em função da atuação de agentes morfodinâmicos e pedogenéticos (LEITE & KLEIN, 1990). Podem ser encontrados campos ralos de gramíneas, matas fechadas ou brejos com densa vegetação aquática. A esse conjunto de formações geomorfológicas, e às diferentes comunidades biológicas que as ocupam, dá-se o nome genérico de “restingas” (ARAUJO & LACERDA, 1987). Sua distribuição ocorre de maneira descontínua ao longo de todo litoral brasileiro de 4° N a 34° S (ARAUJO, 2000).

IBGE (1992), seguindo a proposta de VELOSO *et al.* (1991), enquadrou as restingas no “complexo vegetacional edáfico de primeira ocupação” sendo distinguida, a partir deste “complexo”, como “vegetação com influência marinha”.

O termo “restinga” para SUGUIO & TESSLER (1984) freqüentemente é empregado com relação aos ambientes costeiros e o seu significado parece ser bastante diversificado. Conforme HERTEL (1959), este termo coincide com o litoral arenoso e é usado na literatura sendo associado a praticamente toda a vegetação entre a zona mareal e a floresta costeira, ou, para corresponder apenas à zona das dunas interiores. Para LACERDA *et al.* (1982), no sentido botânico, pode ser utilizado para englobar diversas comunidades ou seja, a das praias, antedunas, cordões arenosos, depressões entre cordões, margens de lagoas e até manguezais. RIZZINI (1979) cita que este termo pode ser empregado em três sentidos: 1 – Para designar todas as formações vegetais que cobrem as areias holocênicas desde o oceano; 2 – Para designar a paisagem formada pelo areal justamarítimo com sua vegetação global; 3 – Muito freqüente para indicar a vegetação lenhosa e densa da parte interna.

BASTOS (1988) citou que a vegetação do litoral brasileiro tem sido denominada de diversas maneiras nas classificações de vegetação, porém constatou-se que o termo “restinga” é o mais utilizado.

SAMPAIO (1934) referiu-se ao ambiente de restinga às partes mais interiorizadas dos cordões e inter-cordões não incluindo a zona da praia. A estas formações podemos encontrar o termo “jundú” ou “nhundú”, que foram atribuídos pelos indígenas para caracterizar a zona adjacente à praia (SAMPAIO, 1934; KUHLMANN, 1956; MAACK, 1981; BIGARELLA, 1991).

Baseado na fisionomia e nas principais características estruturais do ambiente KUHLMANN (1956) enquadrou a vegetação de restinga como sendo de “tipos mistos”, que é representada por ambientes constituídos por cobertura herbácea mais ou menos contínua sobre a qual se superpõe uma cobertura descontínua de arbustos ou árvores. OLIVEIRA-FILHO (1993) caracterizou estes ambientes como uma formação vegetal que reveste as dunas costeiras e cuja fisionomia varia profundamente desde o tipo herbáceo reptante praiano até o florestal fechado.

Trabalhos fundamentados nos aspectos fisiográficos das restingas, como o de RIZZINI (1979) e FERNANDES (2000), consideraram “praia” o cinturão úmido vizinho ao mar que é limitado pela maré baixa e pela maré alta, sujeito a inundações diárias e que normalmente não abrigam vegetação; “ante-duna ou berma”, a faixa arenosa entre o limite da maré alta e o início das dunas, nesta faixa começa a vegetação pioneira constituída por plantas halo-psamófilas ou mesmo psamófilas; e por último as “dunas”, que são elevações arenosas e distribuem-se em duas ou mais cristas paralelas ao mar. SAMPAIO (1934), de uma forma simples, definiu as plantas halófilas como sendo aquelas que vivem em ambientes ricos em sal e plantas psamófilas como sendo as que vivem sobre as areias.

RAWITSCHER (1944) considerou para o litoral arenoso duas feições. A primeira é a zona da praia, onde não se permite a fixação de plantas por causa da movimentação do mar, que é então, considerada uma zona estéril até o limite extremo atingido pela maré alta. A segunda feição é a zona das dunas, onde as areias são fixadas pela vegetação. Esta última fisionomia é ainda subdividida em dois compartimentos, o das antedunas ou dunas externas e o das dunas internas.

DANSEREAU (1947) considerando o substrato e a vegetação reconheceu três estágios sucessionais, denominados “seres”, em um ambiente de restinga. Chamou de “halosere”, as que possuem influência da água salgada; “limnosere”, as que possuem influência da água doce e “xerosere”, as que ocorrem nos ambientes secos.

RIZZINI (1979) acrescentou a associação que as restingas possuem com os alagadiços, brejos e banhados. ARAÚJO & LACERDA (1987) citam que as depressões entre os sistemas de cordões são bastante característicos das formações de restingas paralelas à linha da costa.

3.2.1 A região Norte

Na porção setentrional, do estado do Amapá ao estado do Maranhão, predomina o clima quente e úmido. Este litoral é atingido por imensos rios de planície e desenvolve-se na forma predominante de estuários, apresentando interpenetração entre águas fluviais e marinhas (SILVEIRA, 1964). Na faixa equatorial as restingas são pouco freqüentes. Entre o rio Oiapoque e a baía de São Luis, já invadindo a região nordestina, o litoral é praticamente dominado por manguezais (ARAÚJO & LACERDA, 1987).

No estado do Pará, litoral de Maiandeuá, BASTOS (1988) realizou estudo quantitativo da vegetação de restinga arenosa, onde a comunidade herbácea predominou e a comunidade arbustiva foi representada por pequeno número de espécies vivendo isoladas ou agrupadas em moitas. BASTOS *et al.* (1995) e NETO *et al.* (1996) desenvolveram trabalhos caracterizando a fitofisionomia das restingas do litoral de Maracanã e Marapanim, respectivamente. Ambos os estudos tiveram como base o trabalho de ARAÚJO & HENRIQUES (1984), tendo os resultados comparados com outras formações semelhantes da costa brasileira. BASTOS (1988) citou a deficiência de trabalhos relacionados a vegetação litorânea para a região norte do país.

3.2.2 A região Nordeste

Entre o rio Parnaíba, estado do Piauí, e o recôncavo baiano, na Bahia, o traço característico são os tabuleiros terciários da formação Barreiras (ARAÚJO & LACERDA, 1987). O primeiro trecho, que compreende o litoral dos estados do Piauí, Ceará e norte do Rio Grande do Norte são submetidos a um regime climático semi-árido ao passo que o segundo trecho apresenta clima super úmido (SILVEIRA, 1964).

Através de perfis topográficos e análise da distribuição das espécies vegetais FREIRE & MONTEIRO (1994) estudaram vários gradientes vegetacionais nas dunas arenosas do litoral da Ilha de São Luis, estado do Maranhão. A análise florística, entre as zonas das dunas, revelou que a maior similaridade está entre o topo e a encosta posterior e em seguida, entre as dunas primárias e a encosta anterior das dunas secundárias.

SILVA (1972) forneceu a primeira contribuição para o conhecimento da flora praiana do litoral de Maceió, estado de Alagoas. A maioria das espécies encontradas pertencem ao estrato herbáceo e arbustivo.

OLIVEIRA-FILHO (1993) estudou a vegetação distribuída ao longo de uma transecção no litoral norte do estado da Paraíba. Ao longo da transecção foram encontradas comunidades vegetais típicas de restinga e de savana “tabuleiro”. Essas comunidades foram consideradas como um “*continuum*” vegetacional composto por espécies adaptadas a solos arenosos. OLIVEIRA-FILHO & CARVALHO (1993) reconheceram neste “continuum” os seguintes tipos fitosionômicos: restinga herbácea, restinga arbustiva, restinga arbórea, ecótono restinga/savana e savana arborizada.

No litoral baiano SEABRA (1949) estudou a flora das praias e dunas do litoral de Itapoan. No ambiente de praia a fitofisionomia foi caracterizada por espécies camefíticas xerófilas e fanerofíticas halófilas. Na face de barlavento, onde recebe a maior parte dos ventos podem ocorrer caméfitos e nanofanerófitos; na face de sotavento, contrária a de barlavento, podem ocorrer microfanerófitos perenifólios. PINTO *et al.* (1984) reconheceram oito fitofisionomias para o litoral nordeste da Bahia, sendo elas: faixa praiana e arrecifes, cordão praiano e arrecifes, dunas, alagadiços, tabuleiros costeiros, ecótonos e encraves, galerias e áreas modificadas pelo antropismo. Nas áreas de ecótonos e encraves foram reconhecidas transições entre a restinga arbórea e a floresta pluvial, restinga arbórea e floresta estacional e entre a restinga e a savana.

3.2.3 A região Sudeste

No norte do estado do Espírito Santo ainda persistem aspectos do litoral nordestino. Os depósitos terciários, embora sem a mesma continuidade do nordeste, aparecem em algumas áreas (SILVEIRA, 1964). Planícies largas são observadas nos estados do Espírito Santo e Rio de Janeiro (ARAÚJO & LACERDA, 1987). O clima predominante para o litoral sudeste é quente e úmido. Uma exceção pode ser feita para o litoral de Cabo Frio, no estado do Rio de Janeiro, que apresenta uma acentuada diminuição da precipitação e alterações locais no regime térmico (SILVEIRA, 1964).

No estado de São Paulo a distribuição das praias é muito irregular. Na costa ocidental, na região entre Cananéia e Santos, preponderam largamente as praias. Na região entre Santos e Ubatuba, litoral norte, praticamente desaparece a zona praiana. A região montanhosa chega até o mar e a costa rochosa é entrecortada por uma série de pequenas baías escarpadas (HUECK, 1955).

Conforme PEREIRA & ASSIS (2000) a região sudeste é a que apresenta maior número de publicações relacionadas a vegetação litorânea.

Através de observações topográficas, fisionômicas e florísticas ARAÚJO (1992) caracterizou 7 zonas em um trecho de vegetação de restinga, no litoral do estado do Rio de Janeiro. Através desta caracterização, propôs uma primeira aproximação de classificação, da vegetação, para as planícies costeiras arenosas do Brasil, onde considerou:

* Zona 1 – área que é ocasionalmente inundada pelas águas do mar durante as marés altas ou tempestades e nela pode-se encontrar espécies como *Blutaparon portulacoides* e *Alternanthera maritima*;

* Zona 2 – vegetação que começa na base da duna frontal e distribuí-se até a crista. *Ipomoea pes-caprae*, *Canavalia rosea*, *Panicum racemosus* e *Sporobolus virginicus* são algumas das espécies psamófitas rastejantes que são encontradas;

* Zona 3 – É a parte da costa da duna frontal que desce da crista em direção a depressão. Foram encontrados *Ilex integerrima*, *Psidium cattleianum*, *Rheedia brasiliensis* e *Aechmea pectinata*.

* Zona 4 – Situa-se no entorno da depressão, e está sujeita a inundações que dependem das precipitações e das estações do ano. A vegetação predominante nesta área é arbustiva aberta com capões de floresta isolados. Espécies características deste ambiente são: *Humiria balsamifera*, *Protium icicariba*, *Leucothoe revoluta*, *Vriesea procera*, *Paspalum maritimum* e *Fimbristylis bahiensis*;

* Zona 5 – Esta área localiza-se na depressão entre os cordões arenosos e é inundada na maior parte do ano. Em períodos de estiagem o lençol de água pode ficar em subsuperfície, não aparentando excesso de umidade superficial. A vegetação que ocorre nesta área varia de acordo com as características físicas de cada local. Podem ser encontrados: *Calophyllum brasiliense*, *Symphonia globulifera*, *Syagrus romanzoffiana*, *Euterpe edulis*, *Tabebuia cassinoides*, entre outras.

* Zona 6 – É caracterizada pelo segundo cordão arenoso que é coberto por vários tipos de vegetação com porte arbóreo até arbustivo, podem ser encontradas: *Pseudopiptadenia contorta*, *Pterocarpus rohrii*, *Guettarda viburnoides*, *Erythroxylum pulchrum*;

* Zona 7 – Constitui esta área a margem de uma laguna composta por espécies halófitas ou adaptadas a ambientes brejosos. Podem ser encontrados o *Blutaparon portulacoides*, *Sesuvium portulacastru* e *Salicornia ambigua*.

Mas é importante ressaltar que este trabalho, embora de grande valor, não se aplica integralmente a todo o litoral brasileiro em função de sua grande diversidade de ambientes (MENEZES-SILVA, 1998).

Outro trabalho relacionado à vegetação das restingas cariocas foi realizado por ARAÚJO & MACIEL (1998), que retrataram um panorama geral sobre o estado de preservação e biodiversidade das restingas fluminenses. Este trabalho demonstrou que não são sempre as maiores áreas de restinga que possuem o maior número de espécies. A elevada riqueza de espécies, como ocorre na região de Cabo Frio, foi atribuída em função da diversidade de habitats.

ARAÚJO & HENRIQUES (1984) realizaram uma análise de similaridade florística em 10 trechos das restingas fluminenses, concluindo que a flora não é comum a todos os trechos ao longo do litoral, mas que podem ter afinidades florística mesmo sendo separadas fisicamente. Foram reconhecidas as seguintes comunidades: Halófila, Psamófila reptante, “thicket baixo de pós-praia”, “thicket de myrtaceae”, “scrub de *Clusia*”, “scrub de ericaceae”, brejo herbáceo, floresta periodicamente inundável, floresta permanentemente inundada e floresta seca.

Os termos “thicket” e “scrub” são encontrados na literatura relacionados à vegetação litorânea composta principalmente por espécies arbustivas podendo apresentar indivíduos arbóreos isolados (RIZZINI, 1979; MENEZES-SILVA, 1998). ARAÚJO & HENRIQUES (1984) utilizam o termo “thicket” para indicar a vegetação arbustiva fechada, e “scrub” para indicar a vegetação arbustiva aberta em que os indivíduos não se tocam uns aos outros.

ASSUMPÇÃO & NASCIMENTO (1998) analisaram a fitofisionomia de uma restinga do extremo norte do Estado e reconheceram 4 zonas, sendo a primeira, a que se estende perpendicularmente da linha de maré até 250 m e é dominada por espécies halófilas e psamófilas. A segunda zona está compreendida de 250 até 580 m, sendo caracterizada pelo aparecimento de arbustos. A terceira forma-se a partir de 580 m e há um aumento considerável na riqueza de espécies, mas ocorre uma grande redução na cobertura das espécies psamófilas. A zona 4 inicia aos 980 m onde a vegetação possui um adensamento maior formando uma floresta contínua. Em estudo posterior desta mesma área, ASSUMPÇÃO & NASCIMENTO (2000) empregaram métodos fitossociológicos para analisar a estrutura da vegetação.

SÁ (1992) caracterizou 5 comunidades em uma restinga do município de Saquarema, a saber: halófila, psamófila reptante, “scrub” de palmas, brejo herbáceo e floresta seca. Na mesma região ALMEIDA & ARAÚJO (1997) caracterizaram três comunidades: halófila, psamófila reptante e arbustiva de Palmae, sendo os limites entre as comunidades estabelecidos através da análise de perfis topográficos associados com parâmetros fitossociológicos. Na restinga de Ilha Grande, litoral sul do Estado, foram identificados por ARAÚJO & OLIVEIRA (1988) cinco comunidades: psamófila reptante de anteduna, mata de cordão arenoso, mata alagadiça de planície, manguezal e mata de encosta. Nesta mesma região, ARAÚJO *et al.* (1997) realizaram estudos em uma área de clareira, onde analisaram a estrutura da vegetação e as condições edáficas, concluindo que estes ecossistemas são muito frágeis perante a ação antrópica e possuem regeneração muito lenta. Para o litoral norte, ARAÚJO *et al.* (1998) caracterizaram 10 comunidades vegetais, sendo elas: halófila e psamófila reptante, herbácea brejosa, arbustiva fechada de pós-praia, arbustiva aberta de *Clusia*, arbustiva aberta de Ericaceae, mata permanentemente inundada, mata periodicamente inundada, mata de cordão arenoso, formação arbustiva aberta de Palmae e vegetação aquática.

Trabalho quali-quantitativo sobre a vegetação de restinga no município de Maricá foi realizado por LEMOS *et al.* (2001) que utilizaram dois transectos, um em área de tabuleiro terciário e outro em área de depósitos holocênicos. Utilizou-se também um diagrama de perfil que foi considerado muito útil no estudo de comparação das estruturas fisionômicas florestais. PEREIRA *et al.* (2001), utilizando o método de interceptação por linha, analisaram a estrutura de uma comunidade arbustiva localizada sobre um cordão interno da restinga.

Para o litoral do estado do Espírito Santo, PEREIRA & ASSIS (2000) realizaram um levantamento florístico na restinga de Vitória, encontrando espécies que foram citadas pela primeira vez para as restingas do Estado. PEREIRA & ARAÚJO (1995) estudaram a estrutura da vegetação de um trecho de restinga no município de Guarapari, classificada como “formação aberta de Ericaceae”. Esta formação demonstrou maior semelhança com a “formação de *Chusia*”, que se situa próximo da área de estudo, do que as “formações de Ericaceae” encontradas em outros Estados.

Estudo fitossociológico foi realizado por PEREIRA *et al.* (1992) na vegetação de antedunas das restingas dos municípios de Guarapari e Vila Velha. Através da representatividade das espécies nestas áreas foi comprovado a existência de duas formações, a halófila e a psamófila reptante. THOMAZ & MONTEIRO (1993) analisaram a distribuição das espécies da comunidade halófila-psamófila distribuídas ao longo do litoral do estado do Espírito Santo. Nos setores estudados, as comunidades não apresentaram diferenças significativas quanto à distribuição de espécies.

Considerando aspectos sobre a distribuição das dunas costeiras e aspectos morfo-ecológicos da vegetação, HUECK (1955) caracterizou as principais “associações vegetais” que ocorrem no litoral do estado de São Paulo, sendo elas: “ante-praia com faixas lavadas pelo mar, com depósitos de matéria orgânica”, “associação de *Iresine portulacoides*”, “associação de *Spartina ciliata*”, “vegetação de arbustos sobre dunas já fixas”, “pequenos bosques de palmeiras com *Arecastrum romanzoffianum*” e “vegetação de zonas baixas entre as dunas, próximos do lençol subterrâneo”.

Trabalhos mais regionalizados foram desenvolvidos por NOFFS & BATISTA-NOFFS (1982) que utilizaram fotografias aéreas para interpretar os tipos de vegetação ocorrentes na Ilha do Cardoso, litoral sul do Estado. Foram reconhecidas as formações vegetais pioneiras de dunas, vegetação de restinga, vegetação de mangue, floresta pluvial de planície costeira e floresta pluvial de encosta.

SUGIYAMA (1998) analisou quantitativamente duas áreas de floresta de restinga na Ilha do Cardoso. Nestas áreas a vegetação apresentou características peculiares como esclerofilia, microfilia, crescimento retorcido dos troncos e baixa diversidade de espécies, que foram atribuídas ao solo sobre o qual se desenvolvem.

Para o litoral norte do Estado, CESAR & MONTEIRO (1995) realizaram um estudo quali-quantitativo em uma floresta de restinga no município de Ubatuba. E nesta mesma área, MONTEIRO & CESAR (1995) estudaram padrões de distribuição espacial das espécies arbóreas, baseando-se nos parâmetros fitossociológicos obtidos em estudos anteriores.

3.2.4 A região Sul (exceto estado do Paraná)

REITZ (1961) relatou que ocorre uma diminuição gradual nas temperaturas e precipitações da região norte para o sul do litoral de Santa Catarina. Considerou também a costa catarinense como um divisor fitogeográfico-climático, pois, além das mudanças climáticas, o número de espécies vegetais pertencentes às famílias tropicais diminui rapidamente para o sul. Conforme SILVEIRA (1964) no sul do estado catarinense e por todo o Rio Grande do Sul as médias térmicas oferecem características próprias das áreas subtropicais. Estas áreas de litoral são formadas por planícies arenosas compostas por inúmeras lagunas.

REITZ (1961) descreveu a vegetação da zona marítima de Santa Catarina agrupando-as conforme suas “funções ecológicas”. Foram consideradas a “halossera”, (hidrossera em água salgada), “helossera” (hidrossera em água doce), “xerossera arenosa” e “xerossera rochosa”. Neste levantamento foram reconhecidos 926 espécies entre fanerógamas e pteridófitas.

Nas restingas de Florianópolis CASTELLANI *et al.* (1995) acompanharam a variação da composição florística e porcentagem de cobertura vegetal em três áreas: uma alagável, outra parcialmente alagável e a última não alagável. As variações de riqueza e abundância das espécies observadas nas três áreas foram associadas as alterações de pluviosidade e dinâmica do lençol freático. Na mesma região SANTOS *et al.* (1996) analisaram, através de perfis topográficos, a dinâmica da vegetação pioneira que ocorre nas praias e dunas externas. Nas transecções em campo pôde ser observado um aumento da riqueza de espécies nas porções mais afastadas do mar.

Para o estado do Rio Grande do Sul, LINDEMAN (1975) realizou estudos botânicos no parque estadual de Torres, onde elaborou uma lista das comunidades vegetais considerando elementos geomorfológicos. Uma das comunidades estudadas foi denominada de “Areal recente e sub-recente”, que se divide em: dunas primárias, baixada atrás das dunas primárias, afloramentos rochosos, dunas móveis e dunas fixas. Esta última sub-formação foi dividida em: áreas com espécies pioneiras, áreas com espécies invasoras, áreas de capões e áreas com espécies alteradas pelo homem.

PFADENHAUER (1978) analisou uma seqüência de vegetação e suas condições de crescimento nas dunas lacustres do litoral sul do Estado. A zonação encontrada para a distribuição das espécies foi atribuída essencialmente a dois fatores: a salinidade do solo e no transporte de areia pelo vento. No litoral de Viamão, porção leste do Estado, BUENO & MARTINS-MAZZITELLI (1996) realizaram estudo quali-quantitativo da vegetação dos componentes herbáceo e subarbustivo ocorrentes sobre as dunas móveis, em um ambiente semelhante ao estudado por PFADENHAUER (1978).

Baseando-se em critérios fisionômicos e florísticos DANILEVICZ (1989) reconheceu as seguintes formações vegetais para a restinga do litoral de Tavares: vegetação halófila, vegetação psamófila e campo litorâneo arenoso. ROSSONI & BAPTISTA (1994/1995), no litoral de Arroio do Sal, apresentaram dados florísticos e fenológicos de uma mata de restinga constituída por árvores baixas e um grande número de epífitas.

3.2.5 A planície litorânea do Paraná

A planície litorânea ou planície costeira estende-se desde o sopé da Serra até o oceano. No Paraná, esta faixa tem um comprimento de aproximadamente 90 Km e largura máxima em torno de 55Km na região de Paranaguá (ANGULO, 1992). Seus limites são a vila do Ararapira, ao norte (Lat. Sul 25° 12' 44'' – Long. 48° 01' 15'' W.Gr.) e a barra do rio Sai-Guaçu, ao sul (Lat. Sul 25° 58' 38'' – Long 48° 35' 26'' W. Gr.) (BIGARELLA, 1978). Em sua superfície predominam os depósitos arenosos, quaternários, das restingas (BIGARELLA, 1991). Esta faixa arenosa abre-se duas vezes em vastas baías, a de Paranaguá e a de Guaratuba. A praia do Superaguí ou praia deserta caracteriza a porção norte do litoral. Na porção central e ligando as duas baías encontra-se a praia de Leste; a parte sul é delimitada pela baía de Guaratuba e o rio Sai-Guaçu, divisa com o município de Santa Catarina (STELLFELD, 1949).

Segundo MAACK (1981), a zona litorânea é constituída por um bloco de falha do Complexo Cristalino do Eo - Neo-Precambriano. O aspecto fisiográfico da superfície desta paisagem fundamenta-se num complicado processo de tectonismo de falha, que abrange a maior parte da orla continental oriental da América do Sul.

Os sedimentos costeiros pertencem a dois sistemas principais: o de planície costeira com cordões litorâneos e o estuarino. Ambos são representados por ambientes antigos, formados durante períodos em que o mar tinha níveis relativos mais altos que o presente, e por ambientes atuais como praias, planícies de maré, deltas de maré e dunas frontais (ANGULO, 1992). Informações adicionais sobre a história quaternária da região litorânea paranaense podem ser obtidas em AB'SABER & BIGARELLA (1961), BIGARELLA (1964), LESSA *et al.* (2000) e SUGUIO (1999).

Quanto à hidrografia, a drenagem oriental do estado do Paraná abrange uma região fisiográfica de dois tipos de compartimentos, isto é, aqueles da baixada litorânea e aqueles da Serra do Mar. Nos períodos de relativa estiagem poucos dos pequenos cursos d'água das encostas da serra secam ou diminuem consideravelmente seu volume (BIGARELLA, 1978). As duas grandes bacias que compõe o litoral paranaense são a de Paranaguá e a de Guaratuba (SILVEIRA, 1964). Os principais rios que compõem estas bacias possuem curso superior localizado na área serrana, com fortes declives, vales fortemente encaixados e um padrão de canal retilíneo. O curso inferior, localizado nas planícies, possui geralmente um amplo vale de fundo plano e um padrão de canal meandrante (ANGULO, 1992).

De acordo com as cartas climáticas do estado do Paraná, a área em apreço está sob a influência do tipo climático Af - clima tropical super-úmido, sem estação seca e praticamente isenta de geadas. Estas condições restringem-se à baixada litorânea até a altitude de 50 metros (IAPAR, 1994).

As áreas de litoral caracterizam-se por apresentar solos com textura arenosa, pouca matéria orgânica e baixa fertilidade natural. Por se tratar de um ecossistema frágil, frente aos impactos antrópicos, a retirada da vegetação nativa pode desencadear um rápido processo de degradação ambiental (IPARDES, 1986). RODERJAN & KUNIYOSHI (1988) relatou que antigas tentativas de implementação de culturas agrícolas não corresponderam aos investimentos, culminando com o abandono gradativo das áreas plantadas.

Na região litorânea paranaense, STELLFELD (1949) estudou a vegetação da zona da praia e reconheceu o litoral rochoso, o limoso e o arenoso conforme descrito por RAWISCHTER (1944). Para o litoral arenoso foram citadas algumas espécies halófitas-psamófitas da região das antedunas, podendo ser encontradas *Remirea maritima*, *Iresine portulacoides* e *Sporobolus virginicus*. Espécies essencialmente psamófitas foram representadas pela *Ipomoea pes-caprae*, *Acicarpa spathulata*, *Polygala cyparissias* e *Hydrocotyle bonariensis* (STELLFELD, 1949).

TESSMANN (1950/51) reconheceu algumas “formações” vegetais para o estado paranaense. Na região litorânea citou a “vegetação da praia”, que ocorre nas antedunas, como sendo uma formação diferente da “formação de restinga”, que caracterizou como uma faixa compreendida entre a “vegetação da praia” e a “mata pluvial tropical paludosa”.

HERTEL (1959) elaborou um esboço fito-ecológico do litoral e caracterizou algumas subformações. A subformação psamófita foi associada aos ambientes de restingas e dividida em fácies “holo-psamófita”, representada pela “vegetação das antedunas” e fácies “hetero-psamofitas”, composta por vegetação com maiores exigências pedológicas e contendo pelo menos dois estratos. *Ternstroemia brasiliensis*, *Psidium guajava*, *Schinus terebenthifolius*, *Erythroxylum amplifolium*, *Inga sp.*, *Dodonea viscosa* e *Ocotea pulchella* são espécies que podem compor o estrato arbustivo ou arbóreo; *Blechnum serrulatum*, *Schizea pennula*, *Cordia verbenaceae*, *Polystichum adiantiforme*, *Cyrtopodium andersoni*, *Smilax sp.* e *Mimosa selloi* são espécies que podem compor o estrato herbáceo da última “fácies” citada.

SILVA (1994) citou as famílias Myrtaceae, Myrsinaceae, Aquifoliaceae, Clusiaceae, Anacardiaceae, Lauraceae, Erythroxylaceae e Nyctaginaceae como as de maior destaque na composição da vegetação de restinga.

MAACK (1981) reconheceu algumas formações para a região litorânea, identificadas como: “vegetação halófila e psamófila da praia”, “formação de mangrove”, “formação de restinga halófila e subxerófila” e “formação de mata pluvial-tropical”.

Considerando um “*continuum*” de vegetação ao longo de transecções, COUTO & ALMEIDA (1992) realizaram um levantamento florístico e uma análise fitossociológica da restinga da foz da Gamboa do Maciel, no município de Paranaguá. As espécies com maior número de indivíduos foram *Chrysophyllum sp.*, *Gaylussacia sp.*, *Clusia criuva*, *Andira anthelminthica* e *Ternstroemia laeovigata*.

JASTER (1995) caracterizou a estrutura das comunidades vegetais distribuídas ao longo de uma transecção na Ilha do Superaguí, litoral norte do Estado. Foi possível diferenciar a formação pioneira com influência marinha “vegetação de restinga”, formação pioneira com influência fluvial “caxetal”, Floresta Ombrófila Densa de planície ou das terras baixas e Floresta Ombrófila Densa submontana.

Trabalho detalhado sobre a florística e estrutura das principais formações vegetais da Ilha do Mel foi realizado por MENEZES-SILVA (1998), que utilizou os termos “campo”, “fruticeto” e “floresta” para representar as principais fitofisionomias, agregando o grau de cobertura e o grau de inundação do substrato. Para as formações campestres foram reconhecidos o “campo aberto inundável e não inundável”, “campo aberto inundável halófilo” e “campo fechado inundável”. Para as formações arbustivas foram reconhecidos o “fruticeto fechado inundável e não inundável” e “fruticeto aberto inundável e não inundável”. Para as formações florestais foram reconhecidas a “floresta fechada inundável e não inundável” e “floresta fechada inundável halófila”.

KERSTEN & SILVA (2001) analisaram a composição florística e a estrutura do componente epifítico vascular de um ambiente florestal na Ilha do Mel. As famílias mais ricas foram Orchidaceae, Bromeliaceae e Polypodiaceae. As espécies mais importantes quantitativamente foram *Microgramma vaccinifolia*, *Codonanthe gracilis*, *Epidendrum latilabre* e *Epidendrum rigidum*.

Conforme o PNMA (1995) a vegetação com influência marinha no Paraná está intimamente relacionada com a Floresta Atlântica de planície, também denominada Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas ou das planícies quaternárias. MAACK (1980) cita que a formação de restinga não apresenta um limite nítido com a região da mata pluvial. A sub-formação psamófito de HERTEL (1959) foi considerada uma fase transicional, que se inicia com a “vegetação das antedunas”, desenvolvendo-se para uma fase sub-clímax denominada de “capeva” e atingindo o clímax na “mata costeira”, sendo esta última formação não incluída pelo autor nos ambientes de restinga.

Conforme RODERJAN (1994) as áreas de formações pioneiras podem ser interpretadas como fases “serais” da sucessão natural, desde os ambientes halófilos das praias até os higrófilos da floresta ombrófila densa das terras baixas. JASTER (1995) mencionou a “vegetação de restinga” como sendo aquela que representa uma transição, tanto espacial como temporal, entre a vegetação de beira de praia e a Floresta Ombrófila Densa de planície.

KLEIN (1990) distinguiu duas fitofisionomias relacionadas com a Floresta Ombrófila Densa das terras baixas, que ocorrem sobre a planície arenosa quaternária do litoral paranaense. A primeira são as florestas situadas em solos muito úmidos e de drenagem muito difícil, ocorrem frequentemente espécies como o *Calophyllum brasiliense*, *Ficus organensis* e a *Tabebuia cassinoides*. RODERJAN *et al.* (1996 *apud* RODERJAN *et al.*, 2002) citam ainda para estes ambientes a presença da *Marlierea tomentosa*, *Clusia criuva*, *Guarea macrophylla*, *Syagrus romanzoffiana*, *Pera glabrata* e *Euterpe edulis*. A segunda fitofisionomia relacionada por KLEIN (1990) são as florestas situadas em solos arenosos úmidos e de boa drenagem. Estas florestas normalmente formam-se sobre antigas dunas e um pouco elevadas sobre os solos hidromórficos. Podem ser encontradas espécies como *Tapirira guianensis*, *Ocotea aciphylla*, *Ocotea pretiosa*, *Myrcia glabra* e *Andira anthelminthica*. *Ocotea pulchella*, *Alchornea triplinervia*, *Podocarpus sellowii*, *Clethra scabra* e *Ilex sp.* também são espécies típicas destas áreas (RODERJAN *et al.*, 2002).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O Parque Estadual do Rio da Onça foi criado pelo decreto nº3.825 de 04/06/81 e abrange uma área de 118,50 ha. Localiza-se na planície litorânea do estado do Paraná (FIGURA 1), praticamente ao nível do mar e distante deste apenas 400 metros, entre as coordenadas geográficas 25°45' à 25°50' S e 48°30' à 48°35' W (BIGARELLA, 1991).

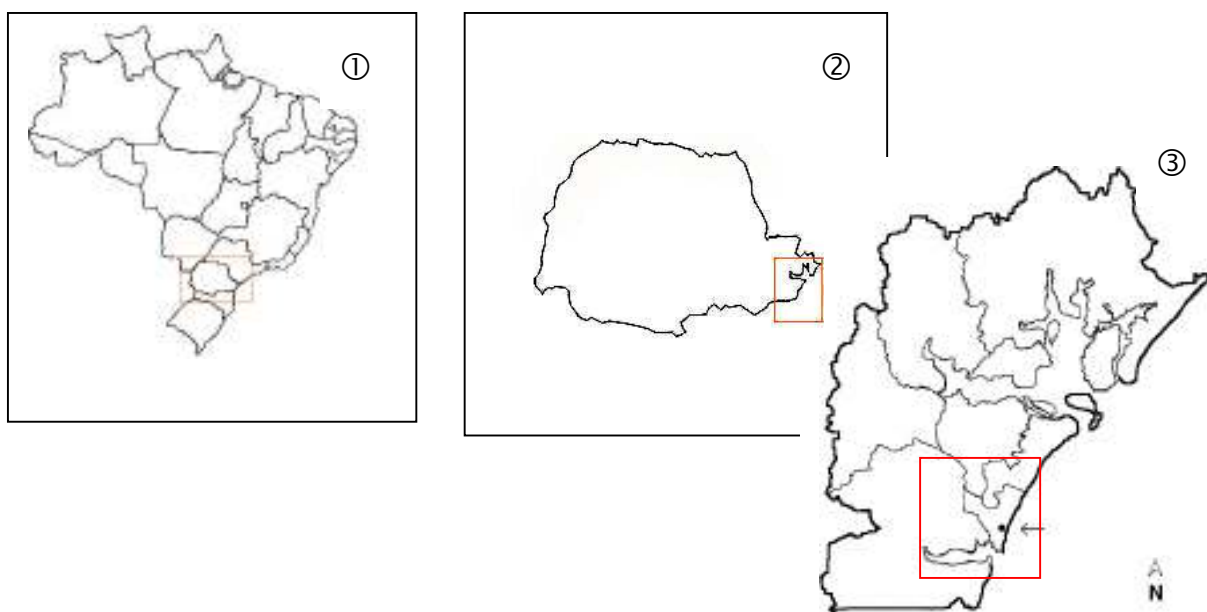


FIGURA 1 – Localização do Parque Estadual do Rio da Onça na planície litorânea paranaense, sendo: 1- no país, 2 – no estado e 3 – no município de Matinhos.

Com relação ao clima, a temperatura média anual é de 22 °C. A precipitação média anual está entre 2000 e 3000mm e a umidade relativa mínima do ar é de 85% (MILANO *et al.* 1985).

A área é cortada pelo córrego denominado Rio da Onça e o relevo é plano com áreas de depressões (BIGARELLA, 1991) (ANEXO 2). Este tipo de ambiente foi caracterizado por BIGARELLA (1946) como sendo formado pelos feixes de restinga, que são sucessões de cordões litorâneos intercalados com partes baixas brejosas. As depressões estão sujeitas ao regime hídrico do lençol freático e possuem espessa camada de matéria orgânica, enquanto as porções mais elevadas dos cordões litorâneos são

relativamente secas. Os solos predominantes na área do parque são podzóis hidromórficos e orgânicos (BIGARELLA, 1991). Segundo o sistema brasileiro de classificação de solos (EMBRAPA, 1999), as classes antigamente enquadradas como PODZOL ou PODZOL hidromórfico são atualmente incluídas na classe dos ESPODOSSOLOS. E os solos enquadrados como orgânicos pertencem agora à classe dos ORGANOSSOLOS.

A vegetação do parque é remanescente da Floresta Ombrófila Densa com predomínio das Terras Baixas, intercaladas com áreas de formações pioneiras representadas por caxetais, brejos com gramíneas e restingas (IAP, 1999).

MILANO *et al.* (1985) caracterizou a vegetação do parque em 7 formações: Floresta Ombrófila Densa secundária, Formações pioneiras (caxetal/restinga), capoeira de Floresta Ombrófila, Capoeira de formações pioneiras, Reflorestamento de *Pinus sp.*, Várzea e Áreas de uso antrópico (FIGURA 2).

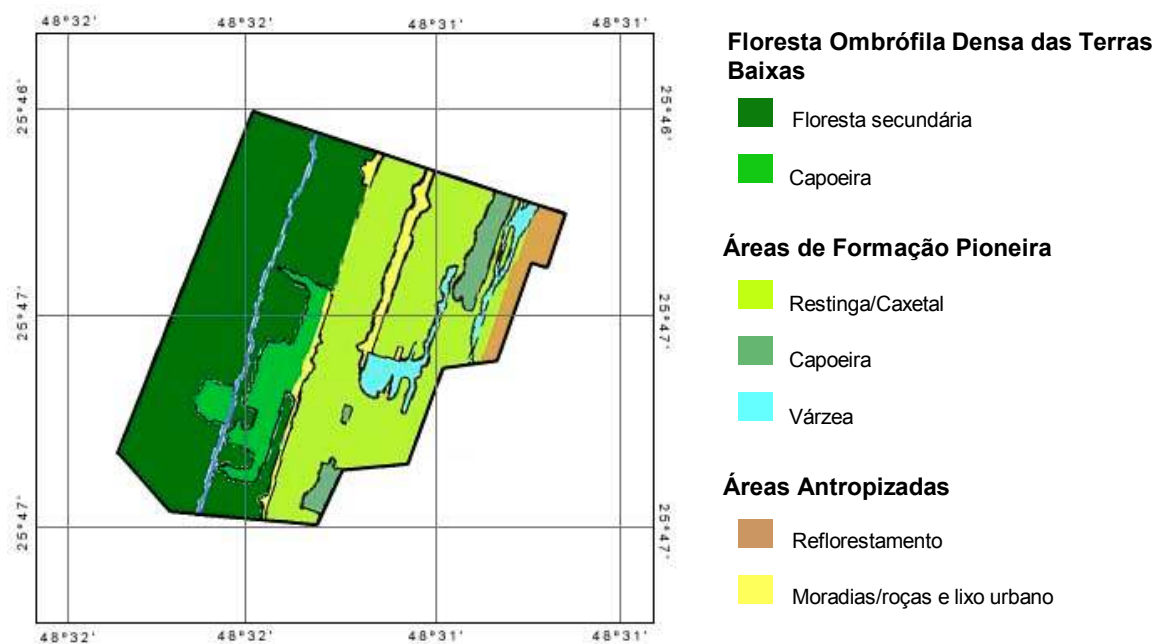


FIGURA 2 – Mapa do Parque Estadual do Rio da Onça com ênfase na vegetação, baseado no esboço original de RODERJAN (1980).

4.2 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Considerando a grande diversidade de definições atribuídas pela literatura especializada para o termo restinga, optou-se por utilizar a de ARAÚJO & LACERDA (1987) para uma caracterização macroscópica. Nesta caracterização as restingas foram consideradas depósitos arenosos quaternários consequentes dos movimentos de avanço e recuo das águas marinhas e que são cobertos por comunidades vegetais características como campos ralos de gramíneas, matas fechadas de até 12 metros de altura ou brejos com densa vegetação aquática. Por envolver detalhes minuciosos deste ambiente e necessários para a realização deste trabalho também foi utilizado a proposta de classificação de MENEZES-SILVA (1998).

A área do parque utilizada para os estudos pode ser conferida na FIGURA 2 sob a denominação de “restinga/caxetal” .

Este trabalho consiste em um levantamento da flora da restinga do parque, que ocorre sobre os cordões litorâneos e as depressões brejosas associadas, e também em uma análise fitossociológica de um trecho da vegetação arbórea da restinga, que foi enquadrada como “floresta fechada não inundável”, conforme classificação proposta por MENEZES-SILVA (1998).

4.2.1 Estudo florístico

Para efetuar este trabalho foram realizadas 32 expedições entre março de 2003 e julho de 2004. No levantamento florístico foram coletados, através de caminhadas ao longo das trilhas e em incursões pelo interior das áreas de vegetação, indivíduos que possuíam flores ou frutos, independente da sua forma biológica. Estes indivíduos, após coletados com auxílio de uma tesoura de poda ou um podão, foram armazenados temporariamente em prensas de campo, formadas por jornal e papelão. Junto com cada coleta foi anexado uma etiqueta com dados referentes ao local de coleta, data, coletores e observações que caracterizavam o espécime.

A forma biológica atribuída para cada espécime seguiu o proposto por WHITTAKER (1975), onde “Árvores”, são lenhosas e geralmente com mais de 3 metros de altura; “Arbustos”, são lenhosas de porte menor que as árvores e normalmente apresentando ramificação desde ou próximo da base; “Ervas”, são plantas sem caule lenhoso; “Epífitas”, são as que crescem completamente acima da superfície

do solo, sobre outras plantas; “Lianas”, são trepadeiras herbáceas ou lenhosas; “Parasitas” são aquelas que dependem de um hospedeiro para explorar recursos, como água e nutrientes.

Além do levantamento florístico foi realizada uma análise da distribuição das espécies ao longo do sistema de cordões arenosos e depressões. Para isto optou-se por compartimentalizar cada cordão arenoso em: (1 - SUP) para as porções mais elevadas dos cordões, que possuíam o substrato seco na maior parte do tempo; (2 - INT) para as porções intermediárias-inferiores dos cordões, que são sujeitas a grandes oscilações no grau de umidade; (3 - DEP) para as áreas de depressões intercordão, que possuem elevado grau de umidade o ano todo (ANEXO 8). Considerando estes compartimentos, foram registrados em uma tabela específica a presença/ausência de cada espécie com a respectiva forma biológica. De posse destas informações utilizou-se o programa Microsoft Excell para contabilizar quais espécies ocorriam em uma, duas ou três porções do sistema de cordões arenosos ou depressões. Foram atribuídos os termos: “espécies exclusivas” para as que foram observadas em apenas uma das porções; “espécies não exclusivas” para aquelas observadas em mais de uma das porções estabelecidas.

O material biológico coletado em campo foi desidratado em estufa e devidamente armazenado no Laboratório de Sistemática de Fanerógamas da UFPR. Com a finalização deste trabalho as principais coletas foram tombadas no Herbário do UPGB (Universidade Federal do Paraná) e as duplicatas enviadas ao MBM (Museu Botânico Municipal).

A determinação do material ocorreu através de chaves analíticas, consultas a herbários e a especialistas quando necessário. O enquadramento sistemático/taxonômico utilizado foi o proposto por CRONQUIST (1988). A verificação da validade dos nomes científicos foi feita de acordo com MBG (2004) e para as abreviaturas dos nomes dos autores seguiu-se o proposto por BRUMMITT & POWELL (1992).

A fim de conhecer a similaridade da área de estudo com outras áreas do sul e sudeste do país foi utilizado o índice de Sørensen. Os trabalhos utilizados para comparação foram os de MENEZES-SILVA (1998) na Ilha do Mel/PR, REITZ (1961) no litoral do estado de Santa Catarina, ROSSONI & BAPTISTA (1994/1995) em Arroio do Sal/RS, BARROS *et al.* (1991) na Ilha do Cardoso/SP, SÁ (1992) em Saquarema/RJ,

ASSUMPÇÃO & NASCIMENTO (2000) em São João da Barra/RJ e PEREIRA & ASSIS (2000) em Vitória/ES.

4.2.2 Estudo quantitativo

Para analisar a estrutura da vegetação foi empregado o método de parcelas múltiplas conforme citado por GALVÃO (1994). Para a instalação das parcelas procurou-se áreas com homogeneidade fitofisionômica e que se localizavam nas porções laterais dos cordões arenosos, entre o ápice e a região inferior próximo a depressão. No total foram instaladas 20 parcelas retangulares de 10 X 5 m (50 m²) totalizando 1000 m² de área total amostrada (ANEXO 1).

A área mínima amostral foi controlada através da curva espécies/área (MUELLER-DOMBOIS & ELLEMBERG, 1974). Esta curva resultou do arranjo do número de espécies distribuídas na ordenada “Y” em contraste com o tamanho da área amostrada na abscissa “X” (GALVÃO, 1994). Para a modelagem deste gráfico foi utilizado o programa “BioDiversity Professional” versão 2. Para os demais gráficos foi utilizado o programa Microsoft Excel 2000.

Foram incluídos na amostra os indivíduos com altura mínima do fuste estimada em 1,30 m e perímetro à altura do peito (PAP) \geq 10 cm. Além da altura e PAP, o tipo do fuste, forma da copa, ponto de inversão e posição no estrato florestal, também foram registrados para confecção do perfil vertical da floresta. As análises quantitativas seguiram o proposto por MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG (1974). Foram consideradas espécies raras aquelas que apresentaram um indivíduo.

A análise dos dados foram efetuadas através do programa FITOPAC de autoria de George J. Shepherd, que forneceu os parâmetros de densidade, frequência, dominância e VI (valor de importância). Também foram calculados através do mesmo programa o valor da equidade (J) e do índice de diversidade de Shannon (H') (MAGURRAN, 1988). Foram utilizados os trabalhos de JASTER (1995) na Ilha do Superagüi/PR, MENEZES-SILVA (1998) na Ilha do Mel, SUGIYAMA (1998) na Ilha do Cardoso/SP, CESAR & MONTEIRO (1995) em Ubatuba/SP e ASSUMPÇÃO & NASCIMENTO (2000) em São João da Barra/RJ para comparação dos parâmetros fitossociológicos e análise da similaridade, por meio do índice de Sørensen, destas localidades com a área de estudo.

5 RESULTADOS

5.1 PRINCIPAIS FORMAÇÕES VEGETAIS ENCONTRADAS NA RESTINGA DO PARQUE

Conforme proposta de classificação de MENEZES-SILVA (1998) a área de restinga do parque é composta principalmente por três formações. A primeira é a de **Campo aberto inundável**, que é associada às depressões entre os cordões litorâneos e áreas abertas úmidas localizadas no interior da planície; **Floresta fechada não inundável**, formada principalmente por árvores com copas justapostas sob as quais se desenvolve um sub-bosque composto por espécies, na maioria arbustivas, e também por indivíduos jovens das espécies do estrato superior. Esta formação foi comumente observada nas porções superiores e intermediárias dos cordões arenosos; **Floresta fechada inundável**, composta por árvores mais altas que a da última formação, com estrato intermediário constituído por arvoretas e arbustos de alturas variadas. Esta formação possui grande influência das feições topográficas do terreno, podendo coincidir com áreas de depressões entre cordões ou em partes baixas onde o alinhamento dos cordões não era tão evidente.

Quase não foram observadas formações de fruticeto, as que ocorreram foram enquadradas como **Fruticeto aberto inundável**, onde a fisionomia era dominada por indivíduos arbustivos de *Tibouchina tricopoda* e alguns elementos arbóreos isolados de *Tabebuia cassinoides*, em áreas de depressões (ANEXO 3). Foram observadas também áreas de vegetação secundária em diferentes estágios sucessionais, conhecidas popularmente como capoeira e capoeirinha que, às vezes, assemelham-se às formações arbustivas naturais adjacentes a praia.

5.2 LEVANTAMENTO FLORÍSTICO

Nas formações vegetais da área de restinga foram registradas 179 espécies de plantas vasculares (TABELA 1), distribuídas em 134 gêneros e 73 famílias. As pteridófitas contribuíram com 9 famílias, 11 gêneros e 15 espécies. Para as magnoliófitas (164 espécies), foram encontradas 64 famílias, sendo 13 Liliopsida (34 gêneros e 55 espécies) e 51 Magnoliopsida (89 gêneros e 109 espécies).

Em termos de riqueza florística destacaram-se as famílias Orchidaceae (21 espécies, ou 11,7% do total), Bromeliaceae (18 espécies - 10%) e Myrtaceae (13 espécies - 7%) (FIGURA 3).

O gênero mais rico foi *Vriesea* (Bromeliaceae) com 9 espécies, seguido por *Epidendrum* (Orchidaceae), com 5 espécies. *Aechmea* (Bromeliaceae) e *Myrcia* (Myrtaceae) apresentaram 4 espécies e *Ilex* (Aquifoliaceae), *Myrsine* (Myrsinaceae) e *Maxillaria* (Orchidaceae) foram representados por 3 espécies cada. Os outros 127 gêneros foram representados por uma ou duas espécies (ANEXO 6; ANEXO 7).

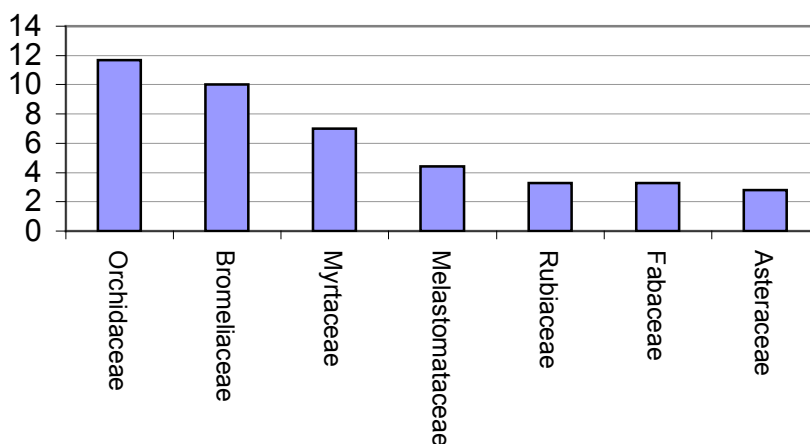


FIGURA 3 – Porcentagem das famílias com maior riqueza de espécies no Parque Estadual do Rio da Onça – Matinhos/PR

TABELA 1 - Relação das espécies encontradas nos cordões e depressões brejosas do Parque Estadual do Rio da Onça, sendo: ARV – árvore; ARB – arbusto; ERV – erva; LIA – liana; EPI – epífita; PARA - parasita. Os locais de coleta são representados pelas siglas: SUP – porção superior do cordão arenoso, seco na maior parte do tempo; INT – porção intermediária-inferior do cordão, sujeito a consideráveis oscilações no grau de umidade e DEP – zona de depressão intercordão.

Família/espécie	Forma biológica	Ocorrência	Nº coletor
MAGNOLIOPHYTA – MAGNOLIOPSIDA			
ANACARDIACEAE			
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	ARV	DEP	51
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	ARV	SUP, INT, DEP	89, 224
ANNONACEAE			
<i>Annona glabra</i> L.	ARV	DEP	55
<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.	ARV, ARB	SUP	72
<i>Guatteria dusenii</i> R.E.Fr.	ARV, ARB	SUP	129
APIACEAE			
<i>Hydrocotyle bonariensis</i> Lam.	ERV	SUP	56
<i>Hydrocotyle leucocephala</i> Cham. & Schtdl.	ERV	SUP	80
APOCYNACEAE			
<i>Forsteronia glabrescens</i> Müll.Arg.	TRE	DEP	34
<i>Rhabdadenia pohlii</i> Müll.Arg.	TRE	DEP	60
AQUIFOLIACEAE			
<i>Ilex dumosa</i> Reissek	ARV, ARB	SUP, DEP	31
<i>Ilex pseudobuxus</i> Reissek	ARV	SUP, INT, DEP	29, 241, 242
<i>Ilex theezans</i> Mart.	ARV, ARB	SUP	120
ASTERACEAE			
<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC.	ERV	SUP	79
<i>Eupatorium casarettoi</i> (B.L.Rob.) Steyerm.	ARB	SUP	33
<i>Lepidaploa sororia</i> (DC.) H.Rob.	ARB	SUP	58
<i>Piptocarpha leprosa</i> Baker	TRE	SUP	83
<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski	ERV	INT, DEP	78
BEGONIACEAE			
<i>Begonia</i> sp.	ERV	DEP	208
BIGNONIACEAE			
<i>Pithecoctenium crucigerum</i> A.H.Gentry	TRE	SUP	-
<i>Tabebuia cassinoides</i> (Lam.) DC.	ARV	DEP	39
BORAGINACEAE			
<i>Cordia curassavica</i> (Jacq.) Roem. & Schult.	ARB	SUP	74
CELASTRACEAE			
<i>Maytenus robusta</i> Reissek	ARV	SUP, INT, DEP	62, 141
CECROPIACEAE			
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	ARV	SUP	205
CHLORANTHACEAE			
<i>Hedyosmum brasiliense</i> Mart.	ARV	INT	64
CHRYSOBALANACEAE			
<i>Hirtella hebeclada</i> Moric.	ARV	SUP	53

Tabela 1 – Continuação

Listagem das espécies	Forma biológica	Local de coleta	Nº coletor
CLETRACEAE			
<i>Cletra scabra</i> Pers.	ARV	INT	209
CLUSIACEAE			
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	ARV	SUP, INT, DEP	3, 225
<i>Clusia parviflora</i> (Sald.) Engl.	ARV, ARB	SUP, INT, DEP	41, 75, 132
CUCURBITACEAE			
<i>Sicyos polyacanthus</i> Cogn.	TRE	DEP	81
CUNONIACEAE			
<i>Weinmannia pauliniaefolia</i> Pohl	ARV	SUP, INT	52
DILLENIACEAE			
<i>Davilla rugosa</i> Poir.	TRE	SUP	84
<i>Tetracera oblongata</i> DC.	TRE	SUP	85
ELAEOCARPACEAE			
<i>Sloanea garckeana</i> K.Schum.	ARV	SUP	125
ERICACEAE			
<i>Gaylussacia brasiliensis</i> (Spreng.) Meisn.	ARB	SUP	121
ERYTHROXYLACEAE			
<i>Erythroxylum amplifolium</i> (Mart.) Schult.	ARV, ARB	SUP, INT	219
<i>Erythroxylum vacciniifolium</i> Mart.	ARV	INT	71
EUPHORBIACEAE			
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	ARV	INT	222
<i>Croton glandulosus</i> L.	ERV	SUP	57
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.	ARV	INT	226
<i>Sebastiania corniculata</i> (Vahl) Müll.Arg.	TRE	DEP	139
FABACEAE			
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	ARV	INT	122
<i>Centrosema virginianum</i> (L.) Benth.	ERV	SUP	35
<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC.	ERV	SUP	38
<i>Mucuna urens</i> (L.) Medik.	TRE	INT	54
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harm.	ARV	SUP, INT	223
<i>Zornia diphylla</i> (L.) Pers.	ERV	SUP	36
GESNERIACEAE			
<i>Codonanthe devosiana</i> Lem.	EPI	INT, DEP	42
<i>Codonanthe gracilis</i> (Mart.) Hanst.	EPI	INT, DEP	43
<i>Nematanthus fissus</i> (Vell.) L.E.Skog	EPI	INT, DEP	65
LAMIACEAE			
<i>Marsypianthes chamaedrys</i> (Vahl) Kuntze	ERV	SUP	37
LAURACEAE			
<i>Ocotea pulchella</i> Mart.	ARV, ARB	SUP, INT	127, 134
LORANTHACEAE			
<i>Phoradendron crassifolium</i> (Pohl) Eichl.	PARA	SUP	66
MALPIGHIACEAE			
<i>Byrsonima ligustrifolia</i> A.Juss.	ARV	SUP, INT, DEP	4, 146, 227
MARCGRAVIACEAE			
<i>Norantea brasiliensis</i> Choisy	TRE	DEP	46

Tabela 1 - Continuação

Listagem das espécies	Forma biológica	Local de coleta	Nº coletor
MELASTOMATACEAE			
<i>Clidemia hirta</i> (L.) D.Don	ERV	SUP	153
<i>Leandra australis</i> (Cham.) Cogn.	ARB	SUP, INT	161
<i>Miconia cubatanensis</i> Hoehne	ARV	SUP	-
<i>Miconia pusilliflora</i> (DC.) Naudin	ARV	SUP, INT	154
<i>Tibouchina clavata</i> (Pers.) Wurdack	ARB	INT	155
<i>Tibouchina tricopoda</i> (DC.) Baill.	ARV	DEP	156
<i>Ossaea cf. amygdaloides</i> (DC.) Triana	ERV	SUP	166
<i>Ossaea cf. sanguinea</i> Cogn.	ARB	SUP	167
MELIACEAE			
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	ARV	INT	50
MIMOSACEAE			
<i>Abarema brachystachya</i> (DC.) Barneby & J.M.Grimes	ARV	SUP	32
<i>Abarema langsdorfii</i> (Benth.) Barneby & J.M.Grimes	ARV	SUP	151
<i>Inga edulis</i> Mart.	ARV	SUP, INT	207
MORACEAE			
<i>Ficus sp.</i>	ARV	SUP	218
MYRSINACEAE			
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	ARV	SUP	136
<i>Myrsine umbellata</i> (Mart.) Mez	ARV	SUP	133
<i>Myrsine venosa</i> A.DC.	ARV	SUP, DEP	150, 228
MYRTACEAE			
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	ARV, ARB	SUP, INT, DEP	170, 194, 229
<i>Calyptranthes concinna</i> DC.	ARV	INT, DEP	193
<i>Eugenia sulcata</i> Spring	ARV	SUP, INT	201
<i>Gomidesia palustris</i> (DC.) Kausel	ARV	SUP, INT, DEP	187, 230
<i>Gomidesia fenzliana</i> O.Berg	ARV	SUP, INT	171
<i>Marlierea cf. eugeniopoides</i> (D.Legrand & Kausel) D. Legrand	ARV	INT, DEP	196, 243
<i>Marlierea tomentosa</i> Camb.	ARV	DEP	-
<i>Myrcia acuminatissima</i> O.Berg	ARV	SUP, INT, DEP	202, 204, 203
<i>Myrcia bicarinata</i> (O.Berg) D.Legrand	ARV	INT	186
<i>Myrcia hexasticha</i> Kiaersk.	ARV	INT, DEP	192
<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	ARV	SUP, INT	198, 199
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	ARV	SUP, INT, DEP	197, 231
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	ARV	SUP	185
NYCTAGINACEAE			
<i>Guapira asperula</i> (Standl.) Lundell	ARV, ARB	SUP, INT, DEP	30
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	ARV	SUP	142
OCHNACEAE			
<i>Sauvagesia erecta</i> L.	ERV	SUP	40
PASSIFLORACEAE			
<i>Passiflora jilekii</i> Wawra	TRE	SUP	117
PIPERACEAE			
<i>Piper gaudichaudianum</i> Kunth	ARB	DEP	143
<i>Peperomia emarginella</i> (Sw.) DC.	TRE	DEP	-
PLANTAGINACEAE			
<i>Plantago cf. australis</i> Lam.	ERV	SUP	211
POLYGALACEAE			
<i>Polygala laureola</i> A.St.-Hil. & Moq.	ERV	INT	68

Tabela 1 - Continuação

Listagem das espécies	Forma biológica	Local de coleta	Nº coletor
POLYGONACEAE			
<i>Polygonum acuminatum</i> Kunth	ERV	DEP	67
<i>Polygonum meisnerianum</i> Cham. & Schtdl.	ERV	DEP	49
ROSACEAE			
<i>Prunus brasiliensis</i> (Cham. & Schtdl.) Dietrich	ARV	SUP, INT	73
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	ARV	SUP	232
RUBIACEAE			
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	ARV	SUP, INT	217
<i>Borreria</i> sp.	ERV	SUP	212
<i>Coccocypselum condalia</i> Pers.	ERV	SUP, INT	2
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roem. & Schult.	ARV	DEP	233
<i>Rudgea villiflora</i> Schumann ex Standley	ARB	SUP, INT	126, 130
<i>Psichotria</i> sp.	ARB	SUP, INT	210
SAPINDACEAE			
<i>Paullinia carpopodela</i> Cambess.	TRE	INT	88
SOLANACEAE			
<i>Acnistus arborescens</i> (L.) Schtdl.	ARV	SUP	152
<i>Solanum</i> sp.	ARV	DEP	213
SYMPLOCACEAE			
<i>Symplocos</i> sp.	ARV	SUP	234
THEACEAE			
<i>Ternstroemia brasiliensis</i> Cambess.	ARV	SUP	124
THYMELAEACEAE			
<i>Daphnopsis fasciculata</i> (Meisn.) Nevlng	ARV, ARB	INT, DEP	76, 235
ULMACEAE			
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	ARV	SUP	44
VERBENACEAE			
<i>Lantana undulata</i> Schrank	ERV	SUP	236
MAGNOLIOPHYTA – LILIOPSIDA			
AMARYLLIDACEAE			
<i>Crinum salsum</i> Ravenna	ERV	DEP	45
ARACEAE			
<i>Anthurium harrisii</i> (Grah.) G. Don	ERV	SUP, INT, DEP	87
<i>Anthurium scandens</i> (Aubl.) Engl.	TRE	INT, DEP	63
ARECACEAE			
<i>Bactris setosa</i> Mart.	ARV	INT	123
<i>Geonoma schottiana</i> Mart.	ARV	SUP, INT, DEP	61, 237
<i>Syagrus rommanzofianum</i> Cham.	ARV	INT, DEP	238
BROMELIACEAE			
<i>Aechmea caudata</i> Lindm.	EPI	INT	100
<i>Aechmea cylindrata</i> Lindm.	ERV	SUP, INT	104
<i>Aechmea nudicaulis</i> (L.) Griseb.	EPI	SUP, INT, DEP	110
<i>Aechmea pectinata</i> Baker	EPI	DEP	111
<i>Nidularium innocentii</i> (Mez) Sm.	ERV	SUP, INT, DEP	95
<i>Nidularium procerum</i> Lidm.	ERV	SUP, INT, DEP	98, 112
<i>Racinaea spiculosa</i> (Griseb.) M.A. Spencer & L.B. Sm.	EPI	SUP	90
<i>Tillandsia geminiflora</i> Brongn.	EPI	SUP	114

Tabela 1 - Continuação

Listagem das espécies	Forma biológica	Local de coleta	Nº coletor
BROMELIACEAE (continuação)			
<i>Tillandsia stricta</i> Sol.	EPI	SUP	113
<i>Vriesea carinata</i> Wawra	EPI	SUP, INT, DEP	94
<i>Vriesea flammea</i> L.B.Sm.	EPI	SUP, INT, DEP	92
<i>Vriesea friburgensis</i> Mez	EPI	SUP, INT	93
<i>Vriesea incurvata</i> Gaudich.	ERV	INT, DEP	96
<i>Vriesea phillipocoburgii</i> Wawra	ERV	SUP, INT, DEP	91
<i>Vriesea platinema</i> Gaudich.	EPI	SUP, INT, DEP	103
<i>Vriesea platzmannii</i> E.Morris	EPI	INT	108
<i>Vriesea procera</i> (Mart. ex Schult.) Witt	EPI	SUP, INT, DEP	106
<i>Vriesea rodigasiana</i> E.Morris	EPI	SUP, INT, DEP	97, 107
BURMANNIACEAE			
<i>Dictyostega orobanchoides</i> (Hook.) Miers	ERV	INT	48
COSTACEAE			
<i>Costus cf. arabicus</i> L.	ERV	DEP	149
CYPERACEAE			
<i>Eleocharis nana</i> Kunth	ERV	INT, DEP	214
Cyperaceae 1	ERV	DEP	-
Cyperaceae 2	ERV	INT	-
IRIDACEAE			
<i>Sisyrinchium iridifolia</i> H.B.K.	ERV	SUP	77
MAYACACEAE			
<i>Mayaca fluviatilis</i> Aubl.	ERV	DEP	1
ORCHIDACEAE			
<i>Bifrenaria aureofulva</i> (Hook.) Lindl.	EPI	INT	26
<i>Cattleya forbesii</i> Lindl.	EPI	SUP, INT	9
<i>Cyrtopodium polyphyllum</i> (Vell.) Pabst ex F.Barros	ERV	SUP	7
<i>Dichaea anchorifera</i> Cogn.	EPI	SUP, INT	28
<i>Encyclia fragrans</i> (Sw.) Lemée	EPI	SUP, INT, DEP	13
<i>Encyclia inversa</i> (Lindl.) Pabst	EPI	INT	23
<i>Epidendrum ellipticum</i> Graham	ERV	SUP	8
<i>Epidendrum fulgens</i> Brongn.	ERV	SUP	12
<i>Epidendrum latilabre</i> Lindl.	EPI	INT	14
<i>Epidendrum paniculatum</i> Ruiz & Pav.	EPI	INT	20
<i>Epidendrum rigidum</i> Jacq.	EPI	SUP	19
<i>Habenaria repens</i> Nutt.	ERV	DEP	10
<i>Lankesterella ceracifolia</i> Ames	EPI	SUP	18
<i>Maxillaria brasiliensis</i> Brieger & Illg.	EPI	INT	17
<i>Maxillaria chlorantha</i> Lindl.	EPI	INT	11
<i>Maxillaria marginata</i> Fenzl	EPI	INT	16
<i>Phymatidium falcifolium</i> Lindl.	EPI	SUP	6
<i>Reichenbachanthus reflexus</i> (Lindl.) Porto & Brade	EPI	SUP, INT, DEP	5
<i>Stelis</i> sp.	EPI	INT	206
<i>Vanilla chamissonis</i> Klotzsch	EPI	INT	-
Orchidaceae 1	EPI	INT	-
POACEAE			
<i>Chusquea bambusoides</i> (Raddi) Hackel	TRE	SUP, INT	215
SMILACACEAE			
<i>Smilax campestris</i> Griseb.	TRE	SUP, INT	118
TYPHACEAE			
<i>Typha domingensis</i> Pers.	ERV	DEP	239

Tabela 1 - Continuação

Listagem das espécies	Forma biológica	Local de coleta	Nº coletor
PTERIDOPHYTA			
CYATHEACEAE			
<i>Cyathea atrovirens</i> (Langsd. & Fisch.) Domin	ARV	SUP, INT, DEP	179, 181
BLECHNACEAE			
<i>Blechnum serrulatum</i> Rich.	ERV	SUP, INT	178
<i>Blechnum brasiliense</i> Desv.	ERV	SUP, INT, DEP	180
DENNSTAEDTIACEAE			
<i>Lindsaea quadrangularis</i> Raddi	ERV	INT	182
DRYOPTERIDACEAE			
<i>Rumorha adiantiformis</i> (G.Forst.) Ching	ERV	SUP	177
HYMENOPHYLLACEAE			
<i>Trichomanes cristatum</i> Kaulf.	EPI	DEP	-
LYCOPODIACEAE			
<i>Huperzia taxifolia</i> (Sw.) Trevis.	EPI	INT	172
<i>Huperzia flexibilis</i> (Fée) B.Ollg.	EPI	INT	173
POLYPODIACEAE			
<i>Campyloneurum</i> sp.	EPI	INT, DEP	216
<i>Microgramma vacciniifolia</i> (Langsd. & Fisch.) Copel.	EPI	SUP, INT, DEP	184
<i>Polypodium hirsutissimum</i> Raddi	EPI	SUP	175
<i>Polypodium catharinae</i> Langsd. & Fisch.	EPI	SUP	176
SCHIZAEACEAE			
<i>Schizaea elegans</i> (Vahl) Sw.	ERV	SUP	240
<i>Schizaea pennula</i> Sw.	ERV	SUP, INT	47
VITTARIACEAE			
<i>Vittaria lineata</i> (L.) Sm.	EPI	INT	174

5.2.1 Distribuição das espécies conforme posição no cordão arenoso e respectiva forma biológica

Foram encontradas 109 espécies distribuídas nas porções superiores dos cordões (SUP), 92 nas porções intermediárias (INT) e 66 nas depressões entre os cordões arenosos (DEP). Entre estas, 58 foram exclusivas das porções superiores, 30 exclusivas das porções intermediárias e 25 exclusivas das depressões, sendo que 66 espécies ocorreram em mais de uma porção (FIGURA 4). *Tapirira guianensis*, *Ilex pseudobuxus*, *Maytenus robusta*, *Calophyllum brasiliense*, *Clusia parviflora*, *Byrsonima ligustrifolia*, *Blepharocalyx salicifolius*, *Gomidesia palustris*, *Myrcia acuminatissima*, *Psidium cattleianum*, *Guapira asperula*, *Anthurium harrisii*, *Geonoma schottiana*, *Aechmea nudicaulis*, *Nidularium innocentii*, *N. procerum*, *Vriesea carinata*, *V. flammea*, *V. fillipocoburgii*, *V. platinema*, *V. procera*, *V. rodigasiana*, *Encyclia fragrans*, *Reichenbachanthus reflexus*, *Cyathea atrovirens*, *Blechnum brasiliense* e *Microgramma vacciniifolia* somaram 26 espécies e foram observadas nas três porções (SUP, INT e DEP).

Dentre as espécies observadas *Calophyllum brasiliense* chamou atenção pela grande variação morfológica apresentada na área de estudo. Nas depressões intercordão e áreas adjacentes, onde o solo apresentava grande umidade ou mesmo inundação superficial, foram observados os indivíduos mais robustos considerando a altura e o diâmetro. Já nas porções mais elevadas dos cordões, onde o solo era essencialmente arenoso e a superfície apresentava-se seca na maior parte do tempo, os indivíduos desta espécie apresentaram diâmetros e alturas bem menores.

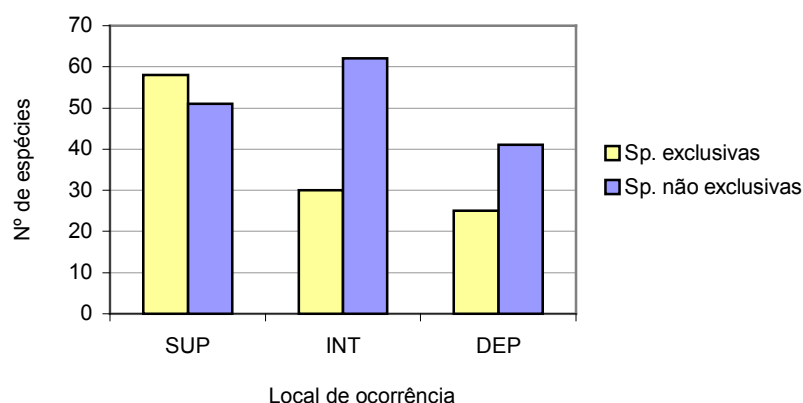


FIGURA 4 – Distribuição do número de espécies exclusivas e não exclusivas das porções do sistema de cordões arenosos e depressões. “SUP” – porção superior, “INT” – porção intermediária e “DEP” – depressão.

A forma biológica predominante foi a arbórea (56 espécies, ou 31,3% do total). As herbáceas terrestres ficaram em segunda colocação (45 espécies, ou 25,1%), seguida

das epífitas (41 espécies, ou 23%). As lianas apresentaram 16 espécies (9%), os arbustos 10 espécies (5,6%), sendo as parasitas representadas por apenas 1 espécie. 10 espécies (5,5%) apresentaram formas biológicas tanto arbóreas como arbustivas (FIGURA 5).

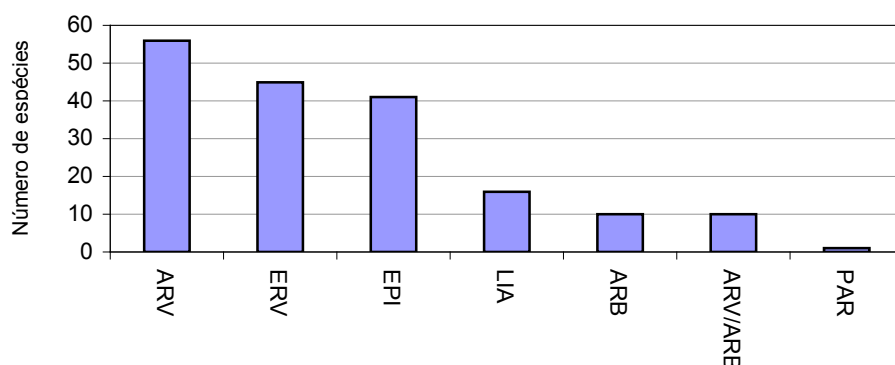


FIGURA 5 – Número de espécies de acordo com a forma biológica. “ARV” – árvore, “ARB” – arbusto, “ARV/ARB” – arbóreo/arbustivo, “ERV” – herbácea, “EPI” – epífita, “LIA” – liana e

Como demonstrado anteriormente as espécies não se distribuíram uniformemente sobre os cordões arenosos “SUP/INT” ou depressões “DEP”.

A seguir foram analisadas três situações que relacionam o número de espécies de cada forma biológica com a respectiva posição no sistema de cordões arenosos ou depressões associadas. Na primeira situação foram consideradas somente as espécies exclusivas, ou seja, aquelas que foram observadas somente em uma das porções dos cordões arenosos ou depressões; na segunda, somente as não exclusivas, que foram aquelas observadas em mais de uma porção; na terceira, as espécies exclusivas e não exclusivas juntas.

5.2.1.1 Espécies exclusivas

O maior número de espécies de cada forma biológica foi encontrado nas porções superiores dos cordões arenosos, com exceção das espécies epifíticas que apresentaram maior riqueza nas porções intermediárias (FIGURA 6).

As formas biológicas mais representativas foram as árvores, ervas e epífitas. Nas porções superiores as ervas ganharam destaque pelo maior número de espécies, seguida pelas espécies arbóreas com cinco espécies a menos. Nas porções intermediárias as epífitas foram mais representativas. Nestas porções foram observados um declínio no número de espécies arbóreas e principalmente das herbáceas terrestres. As árvores e as epífitas apresentaram a menor riqueza específica nas porções de depressões.

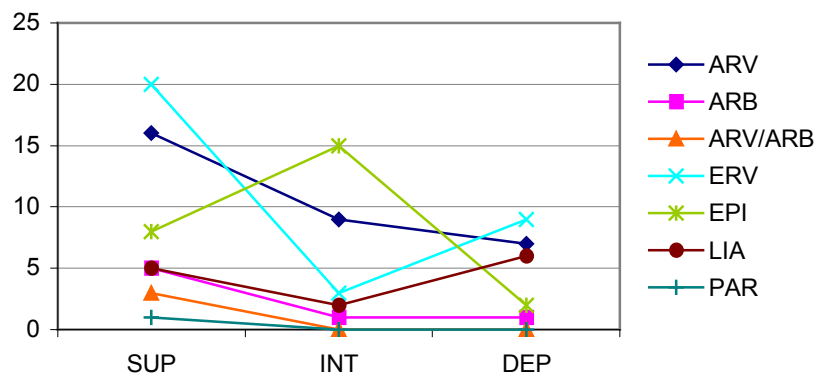


FIGURA 6 – Distribuição das espécies exclusivas de acordo com a forma biológica e respectiva posição no sistema de cordões arenosos e depressões. “SUP” – porção superior, “INT” – porção intermediária, “DEP” – depressão, “ARV” – árvore, “ARB” – arbusto, “ARV/ARB” – arbóreo/arbustivo, “ERV” – herbácea terrestre, “EPI” – epífita, “LIA” – liana, “PAR” – parasita.

5.2.1.2 Espécies não exclusivas

Nas porções superiores, intermediárias e de depressões foram observados padrões semelhantes na distribuição do número espécies de cada forma biológica (FIGURA 7). No geral as porções intermediárias apresentaram o maior número de espécies de cada forma biológica, com exceção dos arbustos “ARB” e as espécies representadas por indivíduos de formas biológicas tanto arbustivas como arbóreas “ARV/ARB”, que tiveram o mesmo número de espécies nas porções superiores e intermediárias. As porções intermediárias foram consideradas zonas de transição que reuniram condições edáficas apresentadas nas porções superiores e nas depressões. Este fato pode explicar o maior número de espécies não exclusivas na porção intermediária. Assume-se que estas espécies possam ocorrer nas porções superiores e/ou nas depressões mas que certamente estaria ocorrendo nas porções intermediárias devido ao caráter transitório desta porção.

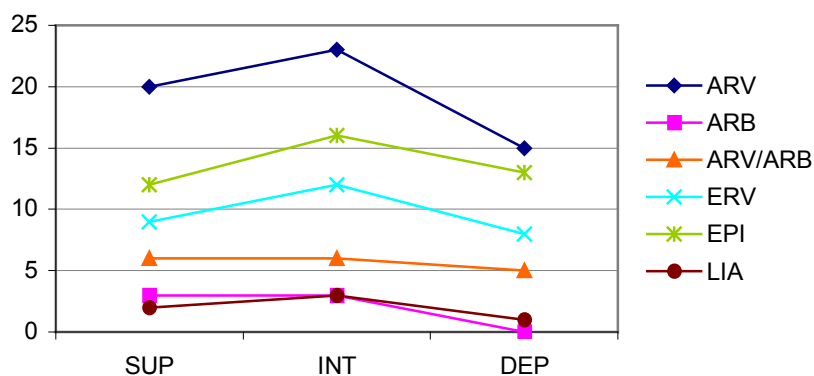


FIGURA 7 – Distribuição das espécies não exclusivas de acordo com a forma biológica e respectiva posição no sistema de cordões arenosos e depressões. “SUP” – porção superior, “INT” – porção intermediária, “DEP” – depressão, “ARV” – árvore, “ARB” – arbusto, “ARV/ARB” – arbóreo/arbustivo, “ERV” – herbácea terrestre, “EPI” – epífita e “LIA” – liana.

5.2.1.3 Ambiente original sem a categorização das espécies

Na FIGURA 8, onde é apresentado o ambiente original sem a categorização das espécies, em exclusivas ou não exclusivas, pode-se notar que há o domínio florístico das espécies arbóreas que decrescem em riqueza rumo à depressão. Este padrão de decréscimo também pode ser observado nas espécies arbustivas e nas que apresentam formas biológicas tanto arbóreas como arbustivas “ARV/ARB”. Nas porções superiores as herbáceas também ganharam destaque mas apresentaram acentuada queda no número de espécies nas porções intermediárias, ao contrário das epífitas que foram as únicas a apresentarem maior riqueza específica nesta porção.

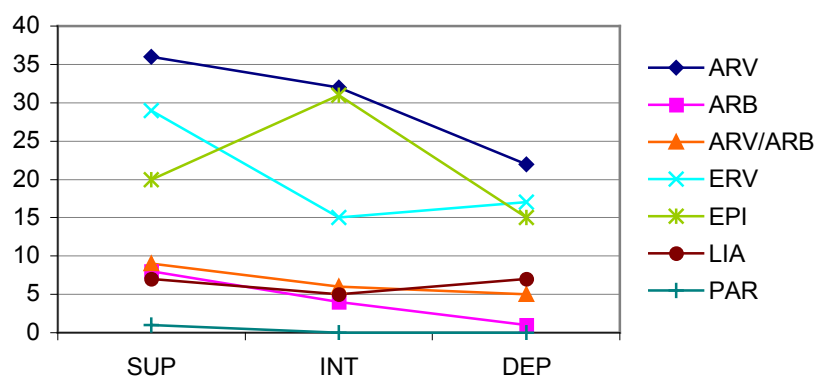


FIGURA 8 – Ambiente original sem a categorização das espécies exclusivas e não exclusivas de acordo com a forma biológica e respectiva posição no sistema de cordões arenosos e depressões. “SUP” – porção superior, “INT” – porção intermediária, “DEP” – depressão, “ARV” – árvore, “ARB” – arbusto, “ARV/ARB” – arbóreo/arbustivo, “ERV” – herbácea terrestre, “EPI” – epífita, “LIA” – liana, “PAR” – parasita.

5.2.2 Similaridade florística da área de estudo com outras áreas de restinga do sul e sudeste do Brasil

A composição florística da área de estudo foi comparada, através dos índices de similaridade de Sørensen (TABELA 4, pág. 42), com sete outras áreas de vegetação de restinga, sendo elas: Arroio do Sal/RS, Santa Catarina, Ilha do Mel/PR, Ilha do Cardoso/SP, Saquarema/RJ, São João da Barra/RJ e Vitória/ES. A listagem de todas as espécies pode ser conferida no ANEXO 9.

A área que apresentou maior similaridade florística com o P.E. Rio da Onça foi a Ilha do Mel/PR (30,6%), seguida pela Ilha do Cardoso/SP (18,37%). Muito próximo deste último índice ficou Arroio do Sal/RS (17,5%), e com valores menores Santa

Catarina (13%) e Vitória/ES (11,8%). As menores similaridades encontradas foram em relação à São João da Barra/RJ (7,8%) e Saquarema/RJ (9%).

TABELA 2 - Similaridade florística medida através do uso do índice de Sørensen comparando diferentes trechos de restinga no sul e sudeste do Brasil.

	I. Mel/PR ⁽²⁾	SC ⁽³⁾	A. Sal/RS ⁽⁴⁾	I. Cardoso ⁽⁵⁾	Saquarema/RJ ⁽⁶⁾	S. J. Barra/RJ ⁽⁷⁾	Vitória/ES ⁽⁸⁾
Matinhos/PR ⁽¹⁾	30,61	13,14	17,52	18,37	9,00	7,84	11,86
I. Mel/PR	-	26,87	15,60	41,25	9,49	6,08	11,67
SC		-	13,28	21,95	6,46	5,32	5,67
A. Sal/RS			-	11,59	9,11	12,28	6,40
I. Cardoso				-	9,92	5,52	7,94
Saquarema/RJ					-	18,18	19,31
S. J. Barra/RJ						-	23,13

1 - Presente estudo; 2 - MENEZES-SILVA (1998); 3 - REITZ (1961); 4 - ROSSONI & BAPTISTA (1994/1995); 5 - BARROS et al. (1991); 6 - SÁ (1992); 7 - ASSUMPCÃO & NASCIMENTO (2000); 8 - PEREIRA & ASSIS (2000).

5.3 ESTUDO QUANTITATIVO

A área mínima amostral foi definida a partir da curva espécies/área (FIGURA 9). A curva demonstrou tendência à estabilidade a partir de 700 m² (14 parcelas), mas a área mínima foi estipulada em 850 m² (17 parcelas), onde o acréscimo de 10% na área amostral implicou no aumento de 5% de espécies novas.

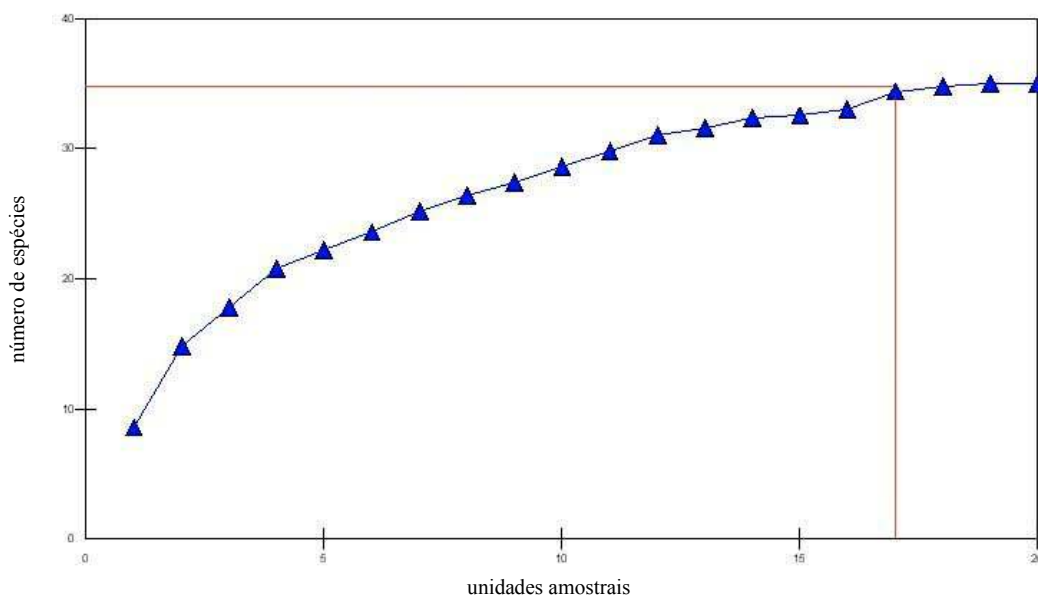


FIGURA 9 – Curva espécies/área do compartimento superior de um trecho de floresta de restinga no Parque Estadual do Rio da Onça.

Nas unidades amostrais foram encontrados 512 indivíduos, distribuídos em 35 espécies, 31 gêneros e 24 famílias. As famílias que apresentaram maior riqueza de espécies foram Myrtaceae (cinco espécies), Aquifoliaceae (três espécies), Clusiaceae, Fabaceae, Euphorbiaceae, Nyctaginaceae e Rubiaceae (duas espécies cada). As demais apresentaram uma espécie. A amostragem fitossociológica resultou em uma densidade total de 5.112 ind./ha⁻¹ e área basal total de 37,31 m².ha⁻¹.

A espécie que apresentou maiores valores de dominância (8,69 m²/ha), densidade (1030 ind./ha⁻¹) e frequência (90%) foi *Ocotea pulchella*, com valor de importância (VI) de 53,05 (TABELA 3). A segunda espécie com maior VI (32,31) foi *Cyathea atrovirens*, com densidade de 670 ind./ha, dominância de 5,37 m²/ha e frequência de 45%.

TABELA 3 - Espécies amostradas em um trecho de vegetação de restinga no Parque Estadual do Rio da Onça – Matinhos/Pr e seus respectivos parâmetros fitossociológicos: N° ind. – número de indivíduos; FA – frequência absoluta; DA – densidade absoluta; DoA – dominância absoluta; FR – Frequência relativa; DR – densidade relativa; DoR – dominância relativa; IVI – índice do valor de importância e IVC – índice do valor de cobertura.

Espécie	N° ind	FA (%)	DA (ind/ha)	DoA (m ² /ha)	FR (%)	DR (%)	DoR (%)	VI
<i>Ocotea pulchella</i>	103	90	1030	8.6957	9.63	20.12	23.31	53.05
<i>Cyathea atrovirens</i>	67	45	670	5.3785	4.81	13.09	14.41	32.31
<i>Ilex theezans</i>	67	65	670	4.0356	6.95	13.09	10.82	30.85
<i>Clusia parviflora</i>	50	70	500	3.7717	7.49	9.77	10.11	27.36
<i>Tapirira guianensis</i>	13	30	130	4.9535	3.21	2.54	13.28	19.02
<i>Myrsine venosa</i>	24	50	240	1.0951	5.35	4.69	2.93	12.97
<i>Ilex dumosa</i>	16	45	160	1.6860	4.81	3.13	4.52	12.46
<i>Andira fraxinifolia</i>	19	50	190	0.7176	5.35	3.71	1.92	10.98
<i>Ilex pseudobuxus</i>	15	55	150	0.6245	5.88	2.93	1.67	10.49
<i>Pera glabrata</i>	11	30	110	0.5480	3.21	2.15	1.47	6.83
<i>Myrcia multiflora</i>	10	40	100	0.1842	4.28	1.95	0.49	6.72
<i>Ternstroemia brasiliensis</i>	10	25	100	0.3195	2.67	1.95	0.86	5.48
<i>Geonoma schottiana</i>	9	25	90	0.2856	2.67	1.76	0.77	5.20
<i>Guatteria dusenii</i>	7	25	70	0.2064	2.67	1.37	0.55	4.59
<i>Psidium cattleianum</i>	6	20	60	0.3022	2.14	1.17	0.81	4.12
<i>Clethra scabra</i>	2	10	20	0.8031	1.07	0.39	2.15	3.61
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	6	15	60	0.2349	1.60	1.17	0.63	3.41
<i>Ormosia arborea</i>	5	15	50	0.2915	1.60	0.98	0.78	3.36
<i>Alchornea triplinervia</i>	3	15	30	0.2211	1.60	0.59	0.59	2.78
<i>Byrsonima ligustrifolia</i>	5	10	50	0.2263	1.07	0.98	0.61	2.65
<i>Maytenus robusta</i>	4	15	40	0.0648	1.60	0.78	0.17	2.56
<i>Erythroxylum amplifolium</i>	3	15	30	0.0473	1.60	0.59	0.13	2.32
<i>Guapira opposita</i>	3	10	30	0.0362	1.07	0.59	0.10	1.75
<i>Amaioua guianensis</i>	2	10	20	0.0497	1.07	0.39	0.13	1.59
<i>Eugenia sulcata</i>	2	10	20	0.0470	1.07	0.39	0.13	1.59

TABELA 3 continuação - Espécies amostradas em um trecho de vegetação de restinga no Parque Estadual do Rio da Onça – Matinhos/Pr e seus respectivos parâmetros fitossociológicos: N° ind. – número de indivíduos; FA – frequência absoluta; DA – densidade absoluta; DoA – dominância absoluta; FR – Frequência relativa; DR – densidade relativa; DoR – dominância relativa; IVI – índice do valor de importância e IVC – índice do valor de cobertura.

Espécie	N° ind	FA (%)	DA (ind/ha)	DoA (m ² /ha)	FR (%)	DR (%)	DoR (%)	VI
<i>Hedyosmum brasiliense</i>	2	10	20	0.0456	1.07	0.39	0.12	1.58
<i>Prunus brasiliensis</i>	2	10	20	0.0231	1.07	0.39	0.06	1.52
<i>Inga edulis</i>	1	5	10	0.1991	0.53	0.20	0.53	1.26
<i>Weinmania paulliniaefolia</i>	1	5	10	0.0816	0.53	0.20	0.22	0.95
<i>Guapira asperula</i>	1	5	10	0.0421	0.53	0.20	0.11	0.84
<i>Posoqueria latifolia</i>	1	5	10	0.0385	0.53	0.20	0.10	0.83
<i>Ficus sp.</i>	1	5	10	0.0314	0.53	0.20	0.08	0.81
<i>Calophyllum brasiliense</i>	1	5	10	0.0156	0.53	0.20	0.04	0.77
<i>Myrcia bicarinata</i>	1	5	10	0.0079	0.53	0.20	0.02	0.75
<i>Symplocos sp.</i>	1	5	10	0.0079	0.53	0.20	0.02	0.75
Subtotal	474	850	4740	35.319	90.85	92.65	94.64	278.11
Mortas	38	85	380	1.9934	9.15	7.42	5.36	21.89
Totais	512	935	5.120	37.312	100	100	100	300

Clusia parviflora, *Ilex theezans*, *Myrsine venosa*, *Andira fraxinifolia* e *Ilex pseudobuxus* (ANEXO 6), apresentaram valores de frequência superiores ao de *Cyathea atrovirens*, mas tiveram menor VI devido a menores valores de dominância.

Ilex theezans foi a terceira espécie em VI (30,85), seguida por *Clusia parviflora* (VI = 27,36) e *Tapirira guianensis* que apresentou o quinto maior VI (19,02) em função da alta dominância (4,95 m²/ha), a terceira maior da amostra. Os indivíduos mortos (VI = 21,86) tiveram elevada frequência absoluta (85%), mas baixa dominância em relação às espécies de maior VI.

As cinco espécies de maior VI associadas a categoria dos indivíduos mortos totalizaram 66% do número de indivíduos e 61,4% do VI da amostra. Os valores relativos de frequência, densidade e dominância que compõe os valores de importância destas espécies podem ser comparados na FIGURA 10, pág. 38.

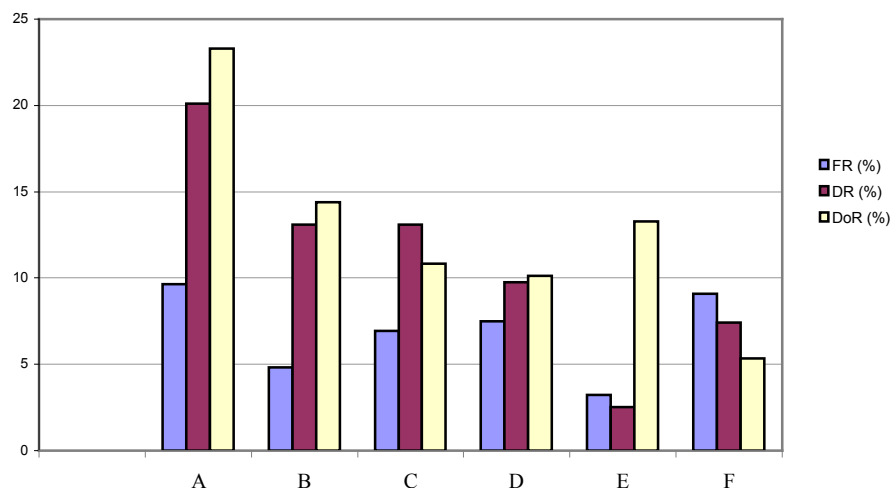


FIGURA 10 – Distribuição das espécies que apresentaram maiores valores de importância (VI) na amostra, sendo: A – *Ocotea pulchella*, B – *Cyathea atrovirens*, C – *Ilex theezans*, D – *Clusia parviflora*, E – *Tapirira guianensis* e F – Mortas. “FR” – frequência relativa, “DR” – densidade relativa e “DoR” – dominância relativa.

5.3.1 Frequência

Com relação à frequência, nenhuma espécie ocorreu em todas as parcelas. A maior parte das espécies analisadas (58,3% - 21 espécies) apresentaram entre 5 e 20 % de frequência absoluta; 16,6% (6 espécies) apresentaram entre 21 e 40%; 14% (5 espécies) entre 41 e 60%; 5,5% (2 espécies) entre 60 e 80%. Somente 5,5% (1 espécie + classe das mortas) apresentaram frequências absolutas entre 81 e 100% (FIGURA 11). O fato da maioria das espécies pertencerem as menores classes de frequência significou que poucas espécies ocorreram em mais de 50% das parcelas, como *Ocotea pulchella*, *Clusia parviflora* e *Ilex theezans*.

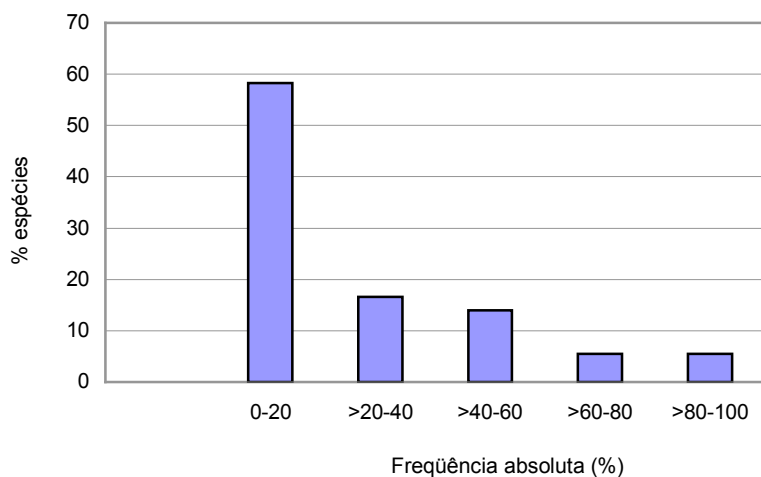


FIGURA 11 – Distribuição de espécies nas classes de frequências absolutas.

5.3.2 Diâmetro

O diâmetro médio encontrado foi de 8,3 cm. Com relação à distribuição dos diâmetros na amostra, a maior parte dos indivíduos analisados (83,6%) ficaram nas duas primeiras classes de diâmetro, com até 14,01 cm. Considerando as espécies com maiores valores de importância, *Ocotea pulchella* apresentou diâmetro médio de 9,3 cm, *Cyathea atrovirens*, 9,9cm, *Ilex theezans*, 8,1cm, *Clusia parviflora*, 8cm e a classe das espécies mortas, 7,2 cm. As espécies que apresentaram valores de diâmetro médio mais altos foram *Clethra scabra* (20,9cm), *Tapirira guianensis* (16,4cm) e *Inga sp.* (15,9cm) (FIGURA 12).

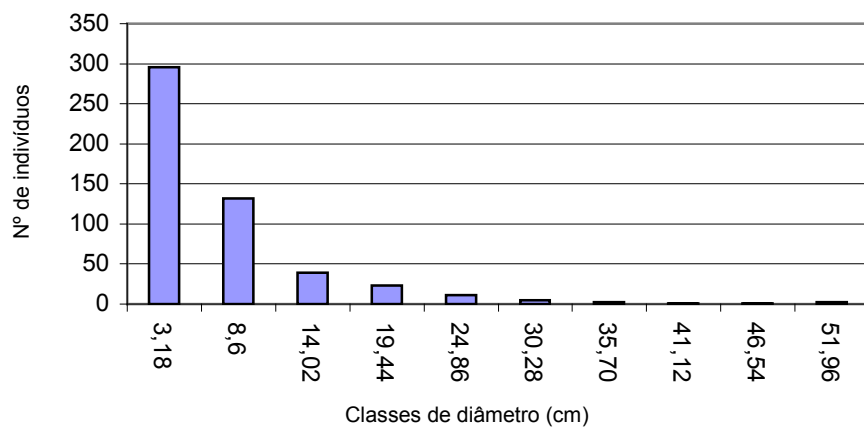


FIGURA 12 – Distribuição dos indivíduos por classe de diâmetro (limite inferior de classes).

5.2.3 Altura

A FIGURA 13 apresenta a distribuição dos indivíduos por classe de altura. Foram delimitadas 8 classes, sendo que a classe B (>2 – 4 m) foi a que apresentou o maior número de indivíduos (104), seguida pela classe D (>6 – 8 m) com 96 indivíduos e pela classe F (>10 – 12 m) com 94 indivíduos. A classe G (>12 – 14 m) representa o início de ocorrência dos indivíduos emergentes, e foi representada por 27 indivíduos. A classe H (>14 – 16 m), que contém os indivíduos de maiores alturas, foi representada por apenas dois indivíduos, um de *Clethra scabra* e o outro de *Tapirira guianensis*.

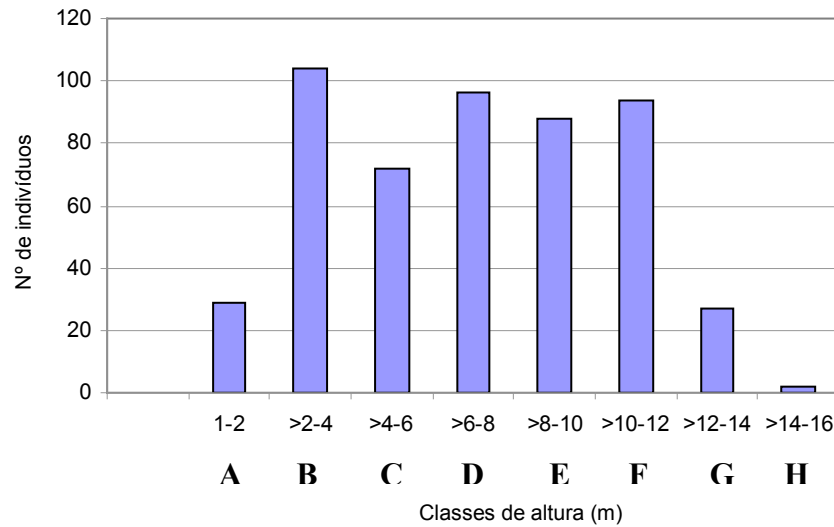
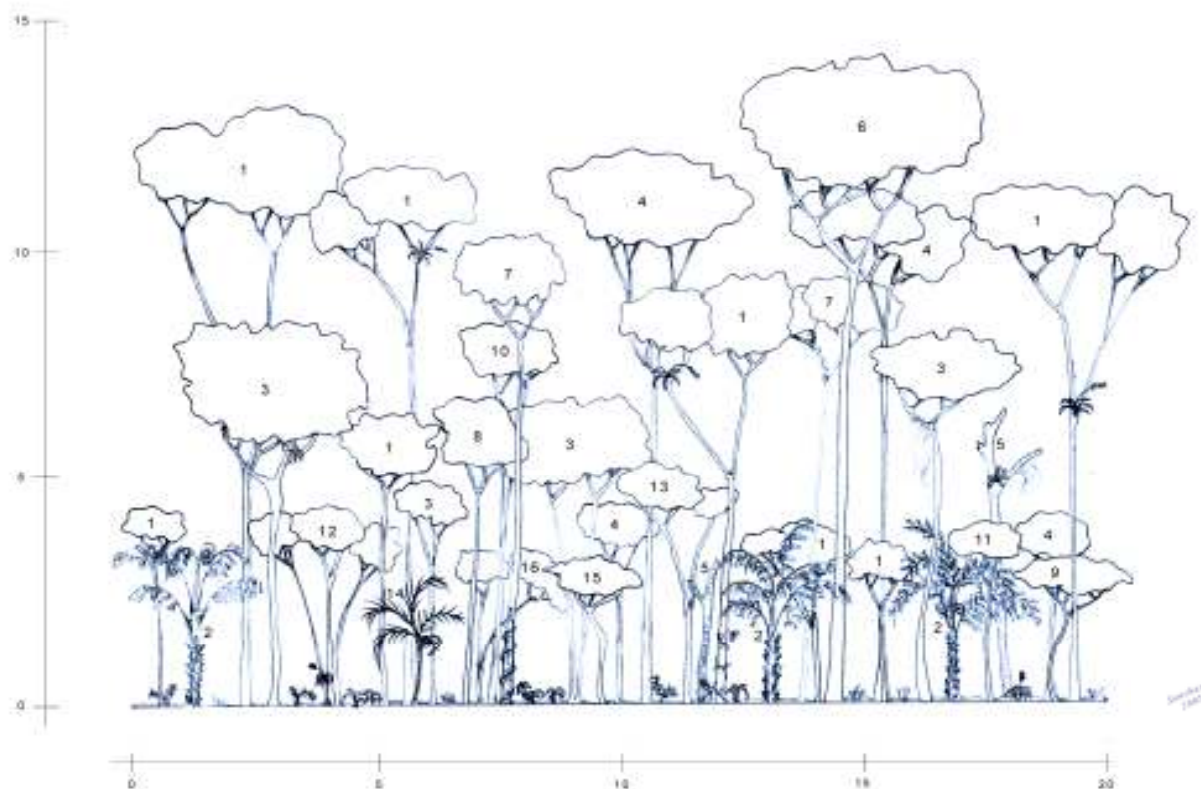


FIGURA 13 – Distribuição dos indivíduos amostrados por classe de altura

5.2.4 Estratificação e diversidade

Fitofisionomicamente a área estudada apresentou estratificação formada por um compartimento intermediário e outro superior. O estrato intermediário esteve limitado em sua maior parte por indivíduos de porte arbustivo e arbóreo com até 6 metros de altura, onde destacaram-se espécies como *Cyathea atrovirens*, *Andira fraxinifolia*, *Geonoma schottiana*, *Hedyosmum brasiliense*, *Guapira opposita*, *G. asperula*, *Guatteria dusenii*, *Amaioua guianensis*, *Eugenia sulcata*, *Myrcia bicarinata* e *Symplocos sp.* O compartimento superior foi caracterizado por espécies essencialmente arbóreas e com alturas acima de 6 metros. *Ocotea pulchella*, *Ilex theezans*, *Clusia parviflora*, *Maytenus robusta*, *Byrsonima ligustrifolia*, *Erytroxylum amplifolium*, *Ternstroemia brasiliensis*, *Myrcia multiflora*, *Prunus brasiliensis*, *Weinmania paulliniaefolia*, *Alchornea triplinervia*, *Ficus sp.*, *Calophyllum brasiliense*, *Myrsine venosa*, *Ilex pseudobuxus*, *Ilex dumosa*, *Pera glabrata*, *Ormosia arborea*, *Tapirira guianensis*, *Psidium cattleianum*, *Posoqueria latifolia*, *Blepharocalyx salicifolius*, *Inga sp.* e *Clethra scabra* foram as espécies que caracterizaram este estrato. A estrutura da floresta pode ser visualizada através do perfil representado na FIGURA 14, pág. 41. O índice de diversidade de Shannon (H') obtido foi de 2,74 nats/ind e a equidade (J) 0,76.



- | | | |
|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| 1 – <i>Ocotea pulchella</i> | 7 – <i>Myrsine venosa</i> | 13 – <i>Ternstroemia brasiliensis</i> |
| 2 – <i>Cyathea atrovirens</i> | 8 – <i>Ilex dumosa</i> | 14 – <i>Geonoma schottiana</i> |
| 3 – <i>Ilex theezans</i> | 9 – <i>Andira fraxinifolia</i> | 15 – <i>Guatteria dusenii</i> |
| 4 – <i>Clusia parviflora</i> | 10 – <i>Ilex pseudobuxus</i> | 16 – <i>Psidium cattleianum</i> |
| 5 – <i>Morta</i> | 11 – <i>Pera glabrata</i> | |
| 6 – <i>Tapirira guianensis</i> | 12 – <i>Myrcia multiflora</i> | |

FIGURA 14 – Perfil esquemático representativo de um trecho de vegetação de restinga na área analisada

Não foi objeto de estudo a análise quantitativa do compartimento inferior das áreas amostradas, entretanto, as espécies características deste estrato foram coletadas e identificadas. Este estrato foi caracterizado por espécies herbáceas e constituintes da regeneração natural. Foram encontradas, além das espécies da regeneração natural, *Aechmea cylindrata*, *Nidularium innocentii*, *N. procerum*, *Schizaea elegans*, *S. pennula*, *Dictyostega orobanchoides* e *Coccocypselum condalia*. Quanto às epífitas e lianas, foram observadas comumente *Aechmea nudicaulis*, *Nematanthus fissus*, *Codonanthe devosiana*, *C. gracilis*, *Vriesea incurvata*, *V. carinata*, *Encyclia fragrans*, *Epidendrum latilabre* e *Smilax campestris*.

5.3.5 Similaridade florística com outras áreas

A área que apresentou maior similaridade florística com a área de estudos foi a Ilha do Mel/PR (70 %), seguida por Cananéia/SP (45,98%) e Ilha do Superagüi/PR (45,78%) que apresentaram valores muito próximos. Valores menores de similaridade foram observados em Ubatuba/SP (24,24%) e São João da Barra, que apresentou a menor similaridade (11%) com a área de estudos.

TABELA 4 – Similaridade florística medida através do uso do índice de Sørensen comparando diferentes trechos de restinga no sul e sudeste do Brasil

	Superagüi/PR⁽²⁾	Ilha do Mel/PR⁽³⁾	Cananéia/SP⁽⁴⁾	Ubatuba/SP⁽⁵⁾	S.J. Barra/RJ⁽⁶⁾
Matinhos/PR⁽¹⁾	45,78	70,59	45,98	24,24	10,91
Superagüi/PR	-	49,41	44,23	22,41	10,00
Ilha do Mel/PR		-	51,69	23,76	9,23
Cananéia/SP			-	30,00	7,14
Ubatuba/SP				-	6,25

1 - Presente estudo, **2** - JASTER (1995), **3** – “praia grande” MENEZES-SILVA (1998), **4** – “área II” SUGIYAMA (1998), **5** - CESAR & MONTEIRO (1995) e **6** - ASSUMPÇÃO & NASCIMENTO (2000).

6 DISCUSSÃO

6.1 CONSIDERAÇÕES A RESPEITO DAS FORMAÇÕES VEGETAIS ENCONTRADAS NA ÁREA DO PARQUE

Na literatura especializada podemos encontrar a formação de **Campo aberto inundável** denominada também de “Brejo herbáceo”, constituído basicamente por representantes das famílias Cyperaceae e Poaceae, podendo ocorrer também a presença de *Typha domingensis* (ARAÚJO & HENRIQUES, 1984; SÁ, 1992). A **Floresta fechada não inundável** foi encontrada na literatura como “Floresta seca” (ARAÚJO & HENRIQUES, 1984; SÁ, 1992) ou “Mata de restinga” (ROSSONI & BAPTISTA, 1994/1995). Normalmente estas formações estão associadas à solos que apresentam boa drenagem (ANEXO 5). A **Floresta fechada inundável** foi encontrada na literatura subdividida por ARAÚJO & HENRIQUES (1984) em duas formações: “floresta periodicamente inundada” que ocorre nas depressões úmidas separando os cordões arenosos paralelos e apresentando árvores com 10 a 15 m de altura; “floresta permanentemente inundada” que é constituída por árvores com 6 a 8 m de altura e dominada exclusivamente por *Tabebuia cassinoides* (ANEXO 4).

Embora a área de estudo não possua ligação direta com o fâcies “holopsamófito” de HERTEL (1959), ou mais precisamente de “campo aberto não inundável” conforme MENEZES-SILVA (1998), foi possível encontrar espécies características dessa tipologia, tais como *Hydrocotyle bonariensis* habitando áreas onde o substrato arenoso estava exposto às intempéries.

6.2 LEVANTAMENTO FLORÍSTICO

Neste trabalho no Parque Estadual do Rio da Onça foram encontradas 49 espécies que ainda não tinham sido citadas pelo trabalho de MENEZES-SILVA (1998) na Ilha do Mel, que até o presente momento, possui a maior listagem de espécies de plantas vasculares das restingas paranaenses.

Comparando o presente estudo com outros trabalhos de levantamento florístico em ambientes de restinga, como os de REITZ (1961), ROSSONI & BAPTISTA

(1994/1995), MENEZES-SILVA (1998), ASSUMPÇÃO & NASCIMENTO (2000) e PEREIRA & ASSIS (2000), foi possível constatar que a família Myrtaceae foi a que apresentou maior frequência entre as famílias de maior riqueza específica. Outras famílias que também obtiveram destaque foram Orchidaceae, Asteraceae, Bromeliaceae, Rubiaceae e Poaceae. Entre as mais importantes, mas menos frequentes, figuram Cactaceae, Cyperaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae e Melastomataceae (TABELA 5).

TABELA 5 - Comparação das famílias mais representativas e número de espécies em estudos de levantamento florístico em áreas de restinga no sul e sudeste do Brasil.

Autor	Local	Coordenadas	Famílias
ROSSONI & BAPTISTA (1994/1995)	Arroio do Sal/RS	29°28'S; 49°50'O	Asteraceae (14), Myrtaceae (13), Orchidaceae (10), Rubiaceae (9) e Bromeliaceae (9).
REITZ (1961)	Santa Catarina	29°20'S; 25°57'S	Asteraceae (127), Orchidaceae (123), Poaceae (112), Myrtaceae (90) e Cyperaceae (83).
MENEZES-SILVA (1998)	Ilha do Mel/PR	25°29'S; 48°17'O	Orchidaceae (51), Poaceae (47), Asteraceae (35), Bromeliaceae (32) e Myrtaceae (31).
BARROS <i>et al.</i> (1991)	Ilha do Cardoso/SP	25°03'S; 47°53'O	Orchidaceae (99), Poaceae (57), Myrtaceae (45), Rubiaceae (44) e Asteraceae (43).
SÁ (1992)	Saquarema/RJ	22°47'S; 42°20'O	Myrtaceae (18), Bromeliaceae (17), Rubiaceae (12), Cactaceae (11) e Euphorbiaceae (10).
ASSUMPÇÃO & NASCIMENTO (2000)	São João da Barra/RJ	21°44'S; 41°02'O	Myrtaceae (12), Leguminosae (7), Bromeliaceae (5), Cactaceae (5) e Rubiaceae (4).
PEREIRA & ASSIS (2000)	Vitória/ES	20°16'S; 40°17'O	Fabaceae (19), Myrtaceae (14), Euphorbiaceae (10), Rubiaceae (10) e Cyperaceae (9).
Presente estudo	Matinhos/PR	25°45'S; 48°30'O	Orchidaceae (21), Bromeliaceae (18), Myrtaceae (13), Melastomataceae (8) e Rubiaceae/Fabaceae (6)

6.2.1 Distribuição das espécies sobre o sistema de cordões litorâneos e depressões brejosas associadas

Através dos estudos quantitativos que foram realizados na área de estudo com as espécies arbóreas e arbustivas *Ocotea pulchella* foi uma das espécies mais comuns. Esta espécie foi considerada por KERSTEN & SILVA (2001) a que possuiu a maior média de riqueza epifítica por forófito em um estudo quali-quantitativo das epífitas realizado na Ilha do Mel/PR. Outra espécie forofítica citada pelo mesmo autor e que possui alto VI na porção intermediária dos cordões arenosos analisados no P.E.Rio da Onça foi *Clusia parviflora*, e com VI menos expressivos *Andira fraxinifolia*, *Ternstroemia brasiliensis* e *Erythroxylum amplifolium*. Para KERSTEN & SILVA (2001) estas espécies possuem características que possibilitam o estabelecimento de diásporos de epífitas, tais como súber lenticelado e rugoso, bem como arquitetura propícia para a fixação.

Ilex theezans, *I. pseudobuxus*, *Myrsine venosa*, *M. intermedia*, *Myrcia multiflora* e *Psidium cattleianum* foram consideradas espécies menos atraentes por apresentarem menor número de epífitas em relação às outras estudadas. Através dos estudos preliminares realizados nas áreas de depressões do P.E.Rio da Onça, *Tabebuia cassinoides*, *Myrsine venosa*, *Gomidesia palustris* e *Psidium cattleianum* foram espécies que se situaram entre as que possuem maior VI. É bem provável que as características do súber e arquitetura destes forófitos possam responder em parte à menor riqueza das epífitas nos trechos de depressão. No entanto, estudos com maior detalhamento da especificidade entre epífitas e forófitos são recomendados para elucidar estas questões na área de estudo.

Em relação às espécies herbáceas terrestres foi observado um declínio acentuado na riqueza específica da porção superior do cordão para a porção intermediária, seguido de um acréscimo de espécies na porção da depressão (FIGURA 8, pág. 34). Este padrão de distribuição pode estar associado ao fato das espécies herbáceas terrestres serem menos tolerantes às grandes oscilações de umidade do substrato, como ocorre na porção intermediária. O acréscimo de espécies após a porção intermediária, na depressão, pode ser devido ao caráter higrófilo das espécies. CASTELLANI *et al.* (1995) analisaram três áreas na praia da Joaquina/SC, cobertas predominantemente por espécies herbáceas. Neste trabalho foi constatado que as variações estruturais de riqueza e abundância das espécies estavam ligadas às alterações de pluviosidade e dinâmica do lençol freático. Uma das áreas que era parcialmente alagável teve mortalidade de grande parte dos indivíduos, das espécies que se estabeleciam ali, devido ao alagamento.

Outro fato considerado por FREIRE & MONTEIRO (1994) que pode proporcionar um ambiente não favorável ao desenvolvimento das espécies herbáceas terrestres é o sombreamento proveniente da justaposição das copas. Na área estudada, através de observações em campo, ficou evidente que a altura das árvores na porção superior dos cordões arenosos era em geral mais baixa e que os indivíduos não possuíam copas tão justapostas como em porções intermediárias, que conferiam um grau de sombreamento maior para a superfície do solo. Este fato também deve ser levado em consideração para analisar a maior riqueza de epífitas na porção intermediária, uma vez que luminosidade/sombreamento são fatores determinantes na instalação de certas espécies epifíticas.

6.2.2 Similaridade florística

A maior similaridade florística apresentada pela Ilha do Mel/PR (MENEZES-SILVA, 1998) em relação a área de estudo (TABELA 2, pág. 35) pode ser explicada pela proximidade e semelhança dos ambientes nas duas localidades. A Ilha do Cardoso/SP (BARROS *et al.*, 1991) e o Arroio do Sal/RS (ROSSONI & BAPTISTA, 1994/1995) tiveram índices próximos e seguiram os valores de similaridade mais altos. Santa Catarina (REITZ, 1961) e Vitória/ES (PEREIRA & ASSIS, 2000) obtiveram valores menores aos citados acima. Vale lembrar que estas comparações merecem uma análise cautelosa, devido as diferenças metodológicas adotadas e o ano de realização de cada trabalho. Uma revisão nomenclatural seria plausível para verificar nomes sinonimizados, principalmente no trabalho de REITZ (1961) realizado em Santa Catarina.

Os menores valores de similaridade (TABELA 2, pág. 35) foram de Saquarema (SÁ, 1992) e São João da Barra (ASSUMPCÃO & NASCIMENTO, 2000), ambos no estado do Rio de Janeiro. É provável que esta menor similaridade esteja atrelada principalmente ao clima, que em São João da Barra é considerado como tropical sub-úmido a semi-árido, com precipitações médias anuais variando de 800 a 1.200 mm. Para Saquarema foi indicado que a precipitação média anual é um pouco acima de 1.000 mm. Vitória/ES, embora mais distante que as áreas do estado do Rio de Janeiro apresentou maior similaridade com a área de estudo, onde a precipitação média anual é de 1.409 mm.

6.3 ESTUDO QUANTITATIVO

Myrtaceae foi a família que apresentou maior número de espécies, sendo também a mais rica em outros trabalhos como o de CESAR & MONTEIRO (1995) em Ubatuba/SP, MENEZES-SILVA (1998) na Ilha do Mel/PR, SUGIYAMA (1998) em Cananéia/SP e ASSUMPCÃO & NASCIMENTO (2000) em São João da Barra/RJ. As espécies comuns a estas comunidades podem ser comparadas através do ANEXO 9.

Aquifoliaceae, representada basicamente pelo gênero *Ilex*, foi a segunda família em riqueza específica na área de estudo. Esta família foi a segunda mais rica no estrato superior da floresta fechada não inundável no estudo de MENEZES-SILVA (1998), executado na Ilha do Mel/PR; terceira na área II do estudo de SUGIYAMA (1998) na

Ilha do Cardoso/SP. A área II tratada pelo último autor foi considerada semelhante floristicamente e fisionomicamente às formações arenosas citadas por SILVA (1990) no Paraná.

A espécie que apresentou maior valor de importância neste estudo foi *Ocotea pulchella*. Na Ilha do Mel esta espécie obteve o maior valor de importância no estrato superior da floresta fechada não inundável, nas planícies da Estação Ecológica I e da praia Grande (MENEZES-SILVA, 1998). No trabalho de SUGIYAMA (1998) esta espécie obteve o segundo maior VI nas duas áreas estudadas na Ilha do Cardoso. Na Ilha do Superagüi esta espécies obteve o terceiro maior VI (JASTER, 1995).

Cyathea atrovirens, que apresentou o segundo maior VI na amostra, obteve o 13º valor na planície da praia Grande, Ilha do Mel. No trabalho de JASTER (1995) foi apenas citado a presença da família Cyateaceae sem a identificação a nível específico. Nos outros trabalhos comparados não foi registrado a presença desta espécie por não ocorrer na localidade ou por não ser objetivo do trabalho o levantamento das pteridófitas.

O terceiro maior VI neste estudo foi o de *Ilex theezans*, que obteve o quarto valor na área II do trabalho de SUGIYAMA (1998), na Ilha do Cardoso e o sexto VI no trabalho de JASTER (1995), na Ilha do Superagüi. Na Ilha do Mel esta espécie obteve o oitavo VI na planície da praia Grande. *Clusia parviflora* (= *C. criuva*) apresentou o quarto maior VI no presente estudo e nas planícies da Estação Ecológica I e da praia Grande, na Ilha do Mel (MENEZES-SILVA, 1998). Na Ilha do Cardoso, área II, SUGIYAMA (1998) registrou o terceiro VI para esta espécie. No trabalho de CESAR & MONTEIRO (1995) em Ubatuba *C. parviflora* obteve o 25º VI da amostra.

A **floresta fechada não inundável**, citada no trabalho de MENEZES-SILVA (1998), foi a que possuiu maior semelhança florística com a área estudada. Espécies como *Ocotea pulchella*, *Ternstroemia brasiliensis*, *Ilex pseudobuxus*, *Clusia criuva*, *Tapirira guianensis* e *Myrcia multiflora*, *Psidium cattleianum*, *Guapira opposita*, *Erythroxylum amplifolium* e *Ilex dumosa* foram encontradas na área de estudo e citadas como componentes típicos desta formação.

6.3.1 Freqüência, diâmetro e altura

Com relação às classes de freqüência, foi verificado um mesmo padrão de distribuição entre o P.E. Rio da Onça e a Ilha do Superagüi/PR (JASTER, 1995). A

maioria das espécies distribuíram-se nas menores classes de frequência, ou seja, um grande número de espécies teve indivíduos distribuídos em poucas parcelas (FIGURA 11, pág. 38), o que pressupõe a distribuição preferencial de algumas espécies, provavelmente adaptadas as condições ambientais da área de estudo.

O diâmetro médio obtido no presente estudo foi de 8,3 cm. Na Ilha do Cardoso/SP SUGIYAMA (1998) encontrou o valor médio de 4,9 cm para a área II e de 7 cm para a área I. No estudo de ASSUMPTÃO & NASCIMENTO (2000) não foi possível obter o valor médio mas foi constatado que a maioria dos indivíduos (42%) ficaram entre 2,5 a 5 cm de diâmetro. No P. E. Rio da Onça a maioria dos indivíduos (83,6%) tiveram até 8,5 cm de diâmetro (FIGURA 12, pág. 39). A área que apresentou maior similaridade na estrutura diamétrica com a área de estudo foi a Ilha do Superagüi/PR (JASTER, 1995), sendo que 87% dos indivíduos tiveram menos de 10 cm de diâmetro.

A média da altura dos indivíduos amostrados no presente estudo foi de 7 m. No trabalho de MENEZES-SILVA (1998) foi citado que a copa das árvores ficaram entre 8 e 10 m, para a formação de floresta fechada não inundável. O valor médio encontrado por SUGIYAMA (1998) na Ilha do Cardoso foi de 5 m (chegando até 7 m). Em Ubatuba/SP, CESAR & MONTEIRO (1995) citaram o valor médio de 8,99 m. Na Ilha do Superagüi, JASTER (1995) analisou uma transecção da beira da praia até as formações florestais mais interiorizadas e obteve um padrão uniforme de distribuição dos indivíduos; houve maior quantidade de indivíduos nas menores classes de altura nas parcelas próximas ao mar, havendo uma diminuição homogênea de indivíduos para as classes mais altas. Nas parcelas mais afastadas da praia, a curva de distribuição dos indivíduos apresentou irregularidade, que foi considerada um indício de uma diferenciação dos estratos. A distribuição dos indivíduos na área estudada no P.E. Rio da Onça também demonstrou este tipo de irregularidade (FIGURA 13, pág. 40). JASTER (1995) citou que uma vegetação estratificada somente pode se desenvolver sobre um solo mais evoluído.

6.3.2 Densidade total e área basal

A densidade total encontrada no presente estudo foi de 5120 ind./ha e área basal total de 37,31 m²/ha. Na Ilha do Cardoso, área II, foi relatado uma densidade bem maior (8670 ind./ha), mas com área basal menor (23,25 m²/ha). Já na área I a densidade total

(4652 ind./ha) foi menor que na área II e apresentou área basal maior (27,36 m²/ha). SUGIYAMA (1998) considerou baixo o valor da área basal encontrada na área II e relacionou este fato ao pequeno porte dos indivíduos e reduzido diâmetro dos troncos. O valor da densidade total encontrado na área I foi o que mais aproximou-se do valor encontrado no P.E. Rio da Onça. A Praia Grande na Ilha do Mel também apresentou valores próximos de densidade total (5736 ind./ha) e área basal total (32,51 m²/ha) aos valores encontrados na área de estudo (TABELA 6).

TABELA 6 – Comparação da densidade total e área basal entre o presente estudo e outras áreas de restinga.

	Densidade total (Indiv./ha)	Area basal (m ² /ha)
P.E. Rio da Onça ¹	5120	37,31
Ilha do Mel (praia Grande) ²	5736	32,51
Ilha do Mel (estação ecológica I) ²	6070	30,00
Ilha do Superagüi/PR ³	4094	19,69
Ilha do Cardoso (área I) ⁴	4652	27,36
Ilha do Cardoso (área II) ⁴	8670	23,25
Ubatuba/SP ⁵	1950	12,56

1 – Presente estudo; **2** – MENEZES-SILVA (1998); **3** – JASTER (1995); **4** – SUGIYAMA (1998) e **5** - CESAR & MONTEIRO (1995).

6.3.3 Índice de diversidade

No estudo de MENEZES-SILVA (1998) o índice de diversidade de Shannon (H') em um ambiente similar de floresta fechada não inundável foi próximo ao citado neste estudo (TABELA 7, pág. 50). Para o estrato intermediário, o valor encontrado foi de 2,82 e para o estrato superior 2,49. A equidade (J) foi de 0,82 para o estrato intermediário e 0,76 para o estrato superior. JASTER (1995) encontrou para as áreas de restinga os valores de 2,99 para o índice de Shannon e 0,74 para a equidade. SUGIYAMA (1998) na Ilha do Cardoso (área II) obteve o H' = 2,44 e J = 0,71. O maior valor encontrado para o índice de Shannon (H') (3,48) foi o obtido por CESAR & MONTEIRO (1995) em uma floresta de restinga, Ubatuba/SP.

Ficou evidente a proximidade do valor encontrado na área de estudo com a dos outros trabalhos analisados. Pode-se perceber uma grande variação nestes valores quando são comparados com outras formações. JASTER (1995) obteve 1,17 para o caxetal e 4,00 para a Floresta Ombrófila Densa de planície na Ilha do Superagüi.

TABELA 7 – Comparação da equidade (J) e diversidade florística (Shannon) do presente estudo com outras áreas do sudeste do Brasil.

Autor	Local	Índice de Shannon (H')	Equidade (J)
Presente Estudo	Matinhos/PR	2,74	0,76
JASTER (1995)	I. Superagüi/PR	2,99	0,74
MENEZES-SILVA (1998)	I.Mel/PR (est. ecológica)	Estrato sup. - 2,49	0,76
		Estrato interm. -2,82	0,82
MENEZES-SILVA (1998)	I.Mel/PR (praia grande)	Estrato sup. - 2,90	0,81
		Estrato interm. -3,19	0,86
SUGIYAMA (1998)	I.Cardoso/SP (Área I)	3,1	0,77
SUGIYAMA (1998)	I.Cardoso/SP (Área II)	2,4	0,71
CESAR & MONTEIRO (1995)	Ubatuba/SP	3,48	-
ASSUMPCÃO & NASCIMENTO (2000)	São João da Barra/RJ	2,81	-

6.3.4 Similaridade florística dos estudos quantitativos

Através da matriz de similaridade florística (TABELA 4, pág. 42), utilizando o índice de Sorensen, foi possível verificar que a Ilha do Mel/PR (MENEZES-SILVA, 1998) apresentou maior similaridade (70%) em relação à área estudada.

SUGIYAMA (1998) encontrou uma considerável semelhança fisionômica e florística entre a área II, na Ilha do Cardoso/SP, e as formações arenosas citadas por SILVA (1990) na Ilha do Mel/PR. Comparando a similaridade, entre estas duas áreas por meio do índice de Sørensen, considerou o valor de 50 % encontrado como sendo muito alto. Um valor um pouco abaixo deste (46 %) foi encontrado entre a Ilha do Cardoso e o P. E. Rio da Onça em Matinhos/PR; comparando a área de estudo com a de JASTER (1995), na Ilha do Superagüi, obteve-se 45 % de similaridade. A comparação com outras áreas mostrou valores bem abaixo como os encontrados para Ubatuba/SP com cerca de 24% de similaridade e 11% para São João da Barra/RJ.

Além dos índices calculados foi possível constatar que as áreas de restinga mais próximas da área de estudo possuíram maior similaridade entre as espécies de maior VI (TABELA 8).

TABELA 8 – Espécies que obtiveram os 10 maiores valores de importância (VI) em áreas de restinga do sul e sudeste do Brasil e destaque para as espécies que ocorreram na área de estudo.

	P.E.Rio da Onça/PR	I. do Mel/PR (Praia Grande)	Superagüi/PR	I.Cardoso/SP (área II)	Ubatuba/SP	São João da Barra/RJ
1	Ocotea pulchella	Ocotea pulchella	<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Ternstroemia brasiliensis</i>	Pera glabrata	<i>Maytenus obtusifolia</i>
2	Ilex theezans	Tapirira guianensis	Tapirira guianensis	Ocotea pulchella	<i>Euterpe edulis</i>	Pera glabrata
3	Clusia parviflora	<i>Ternstroemia brasiliensis</i>	Ocotea pulchella	Clusia parviflora	<i>Eugenia brasiliensis</i>	<i>Protium heptaphyllum</i>
4	Tapirira guianensis	Clusia parviflora	<i>Tabebuia cassinoides</i>	Ilex theezans	<i>Alchornea triplinervia</i>	<i>Coccoloba alnifolia</i>
5	Myrsine venosa	Ilex pseudobuxus	Myrsine venosa	Myrcia multiflora	<i>Guatteria australis</i>	<i>Capparis flexuosa</i>
6	Ilex dumosa	Ilex dumosa	Ilex theezans	<i>Weinmannia paulliniaefolia</i>	<i>Myrcia racemosa</i>	<i>Sideroxylon obtusifolium</i>
7	Andira fraxinifolia	Myrcia multiflora	Ilex pseudobuxus	<i>Gomidesia fenzliana</i>	<i>Jacaranda semiserrata</i>	<i>Schinus terebinthifolius</i>
8	Ilex pseudobuxus	Ilex theezans	<i>Inga luschnathiana</i>	Andira fraxinifolia	<i>Guarea macrophylla</i>	<i>Diospyros incostans</i>
9	Pera glabrata	<i>Byrsonima ligustrifolia</i>	<i>Gomidesia palustris</i>	Ilex dumosa	<i>Euplassa cantareirae</i>	<i>Eugenia pluriflora</i>
10	Myrcia multiflora	<i>Myrsine intermedia</i>	Myrcia multiflora	<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Nectandra mollis</i>	<i>Eugenia ovalifolia</i>

Conforme ANEXO 9 e considerando a distribuição das espécies de maior VI do presente estudo pode-se inferir que no sul e sudeste do país *Andira fraxinifolia*, *Myrcia multiflora* e *Pera glabrata* são espécies de ampla distribuição. *Ilex dumosa* ocorreu desde o Rio Grande do Sul até o norte do estado de São Paulo; *Ocotea pulchella*, *Ilex theezans* e *Clusia parviflora* do Rio Grande do Sul até o litoral sul do estado de São Paulo. *Myrsine venosa* e *Ilex pseudobuxus* foram observadas em Santa Catarina e no Paraná; *Tapirira guianensis* apresentou distribuição do Paraná até Vitória/ES.

7 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

- A família com maior número de espécies no levantamento florístico foi Orchidaceae.
- No ambiente estudado as espécies distribuíram-se desuniformemente sobre o sistema de cordões arenosos e depressões. Obteve-se maior riqueza específica nas porções superiores dos cordões litorâneos e um decréscimo rumo às depressões. Para conclusões mais precisas são recomendados estudos com maior grau de detalhamento e que abordem fatores ou recursos do ambiente, tais como solos e geomorfologia dos cordões.
- Sobre os cordões litorâneos, *Ocotea pulchella* foi a espécie arbórea que mais destacou-se na vegetação. *Clusia parviflora*, *Ilex theezans* e os indivíduos mortos freqüentemente foram observados e também constituíram elementos importantes na caracterização do ambiente. Sobre os indivíduos do componente arbóreo foi possível observar epífitas dos gêneros *Nematanthus*, *Codonanthe*, *Vriesea*, *Aechmea* e *Epidendrum*. No ambiente de sub-bosque *Cyathea atrovirens*, *Geonoma schottiana* e *Andira fraxinifolia* foram mais comuns. Sobre o solo arenoso coberto de serapilheira ocorreram espécies dos gêneros *Schizaea*, *Aechmea*, *Coccocypselum* e *Anthurium* além de indivíduos jovens de regeneração natural das espécies dos estratos superiores.
- De maneira geral, os valores encontrados na área de estudo são próximos daqueles obtidos em outros trabalhos realizados em ambientes de restinga. A Praia Grande na Ilha do Mel/PR foi o local que mais se aproximou estruturalmente da área estudada, se considerados parâmetros de densidade total e área basal. No entanto, o Parque Estadual do Rio da Onça apresenta menor densidade total, com ocorrência de indivíduos de maior porte (com maiores diâmetros).

- Dentro da unidade de conservação foram observadas duas áreas, designadas lixão I e lixão II, que foram utilizadas como depósitos de lixo urbano a alguns anos atrás. Nestas áreas ocorreram tentativas de recuperação do ambiente sem o estudo adequado. Deve ser incentivado o desenvolvimento de estudos que se proponham a recuperar estas áreas, favorecendo o uso de espécies nativas e um destino adequado para o lixo depositado sobre os cordões arenosos e depressões. Durante a execução deste trabalho foi possível observar o ingresso irregular de novas edificações ao redor da unidade de conservação, sendo que várias estavam juntapostas as divisas. É necessário que as autoridades competentes atuem com seriedade e urgência para conter este crescimento desordenado, que está prejudicando seriamente a flora e a fauna da unidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SÁBER, A. N. & BIGARELLA, J. J. 1961. Boletim Paranaense de Geografia. Curitiba. v. 4/5. p. 94-115.
- ALMEIDA, A. L. & ARAÚJO, D. S. D. 1997. Comunidades vegetais do cordão arenoso externo da Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Saquarema, Rio de Janeiro. In: Absalão, R.S. & Esteves, A. M. Oecologia Brasiliensis, Rio de Janeiro, PPGE/UFRJ. v.3. p. 47-63.
- ANGULO, R. J. 1992. Geologia da planície costeira do estado do Paraná. Tese de doutorado, USP, Instituto de Geociências. São Paulo. 334 p.
- ARAUJO, D. S. D. & HENRIQUES, R. P. B. 1984. Análise florística das restingas do estado do Rio de Janeiro. In: Lacerda, L.D. *et al.* Restingas: Origem, estrutura e processos. Niterói, CEUFF. p. 159-194.
- ARAUJO, D. S. D. & LACERDA, L. D. 1987. A Natureza das restingas. rev. Ciência hoje. vol. 6 nº33. p. 42-48.
- ARAUJO, D. S. D. & OLIVEIRA, R. R. 1988. Reserva Estadual da Praia do Sul, Ilha grande, Rio de Janeiro: Lista preliminar da flora. Acta bot. bras. v. 1(2). p. 83-94.
- ARAUJO, D. S. D. 1992. Vegetation types of sandy coastal plains of tropical Brazil: a first approximation. In: U. Seeliger. Coastal plant communities of Latin America. New York. Academic Press. p. 337-347.
- ARAUJO, D. S. D.; OLIVEIRA, R. R.; LIMA, E. & NETO, A. R. 1997. Estrutura da vegetação e condições edáficas numa clareira de mata de restinga na Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul, Rio de Janeiro. Rev, Bras. Ecol. v.1. p. 36-46.
- ARAUJO, D. S. D. & MACIEL, N. C. 1998. Restingas fluminenses: biodiversidade e preservação. Boletim FBCN. v. 25. p. 27-51.
- ARAUJO, D. S. D.; SCARANO, F. R.; SÁ, C. F. C.; KURTZ, B. C.; ZALUAR, H. L. T., MONTEZUMA, R. C. M. & OLIVEIRA, R. C. 1998. Comunidades vegetais do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba. In: Esteves, F. A. Ecologia das Lagoas Costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do município de Macaé, Rio de Janeiro. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. p. 39-62.
- ARAUJO, D. S. D. 1992. Vegetation types of sandy coastal plains of tropical Brazil: a first approximation. In: U. Seeliger (org.). Coastal plant communities of Latin America. New York. Academic Press. p. 337-347.
- ARAUJO, D. S. D. 2000. Análise florística e fitogeográfica das restingas do estado do Rio de Janeiro. Tese de doutorado, UFRJ. Rio de Janeiro.

- ASSUMPÇÃO, J. & NASCIMENTO, M. T. 1998. Fitofisionomia de uma restinga no extremo norte do litoral fluminense: um novo elemento no mosaico?. In: Anais do IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros. ACIESP, São Paulo. p. 158-164.
- ASSUMPÇÃO, J. & NASCIMENTO, M. T. 2000. Estrutura e composição florística de quatro formações vegetais de restinga no complexo lagunar Grussaí/Iquipari, São João da barra, Rio de Janeiro, Brasil. *Acta bot. Bras.* v.14(3). p. 301-315.
- BARROS, F.; MELO, M. M. R. F.; CHIEA, S. A. C.; KIRIZAWA, M.; WANDERLEY, M. & JUNG-MENDAÇOLLI, S. L. 1991. Caracterização geral da vegetação e listagem das espécies ocorrentes. In: MELO, M. M. R. F. et al. *Flora Fanerogâmica da Ilha do Cardoso*. São Paulo, v.1.
- BASTOS, M. N. C. 1988. Levantamento florístico em restinga arenosa litorânea na Ilha de Maiandeuá-Pará. *Bol. Mus. Pará. Emílio Goeldi. Sér. Bot.* v. 4(1). p. 159-173.
- BASTOS, M. N. C., ROSÁRIO, C. S. & LOBATO, L. C. B. 1995. Caracterização fitofisionômica da restinga de Algodoal – Maracanã, Pará. Brasil. *Bol. Mus. Pará. Emílio Goeldi, sér. Bot.* v. 11(2). p. 173-197.
- BIGARELLA, J. J. 1946. Contribuição ao estudo da planície litorânea do estado do Paraná. *Arquivos de biologia e tecnologia.* v. 1. 111 p.
- BIGARELLA, J. J. 1964. Variações climáticas no quaternário e suas implicações no revestimento florístico do Paraná. *Bol. Paranaense de Geografia. Curitiba.* n. 10, 11, 12, 13, 14 e 15. p. 211-231.
- BIGARELLA, J. J. 1978. A Serra do Mar e a porção oriental do Estado do Paraná: um problema de segurança ambiental e nacional. SEPLAN/ADEA. Curitiba. 248 p.
- BIGARELLA, J. J. 1991. *Matinho: homem e terra reminiscências*. Prefeitura Municipal de Matinhos: Associação de Defesa e Educação Ambiental. Matinhos. 212 p.
- BRUMMITT, R. K. & POWEL, C. E. 1992. *Authors of plant names*. 1.ed. London. Kew: Royal Botanic Gardens.
- BUENO, O. L. & MARTINS-MAZZITELLI, S. M. 1996. Fitossociologia e florística da vegetação herbáceo-arbustiva da Praia de Fora, Parque Estadual de Itapuã, Rio Grande do Sul. *Iheringia.* v.47. p. 123-137.
- CASTELLANI, T. T.; FOLCHINI, R. & SCHERER, K. Z. 1995. Variação temporal da vegetação em um trecho de baixada úmida entre dunas, Praia da Joaquina, Florianópolis, SC. *Insula* v. 24 p. 37-72.
- CESAR, O. & MONTEIRO, R. 1995. Florística e fitossociologia de uma floresta de restinga em Picinguaba, município de Ubatuba, SP. *Naturalia.* v. 20. p. 89-105.

- CRONQUIST, A. 1988. The evolution and classification of flowering plants. New York Botanical Garden.
- COUTO, E. C. & ALMEIDA, M. V. O. 1992. Levantamento florístico e análise fitossociológica da restinga da Foz da Gamboa do Maciel, Paranaguá, PR. In: Esteves, F. simpósio sobre estrutura, funcionamento e manejo de ecossistemas. UFRJ. Rio de Janeiro. 30 p.
- DANILEVICZ, E. 1989. Flora e vegetação de restinga na barra da Laguna do Peixe, Tavares, Rio Grande do Sul: levantamento preliminar. Iheringia. v. 39. p. 69-79.
- DANSEREAU, P. 1947. Zonation et succession sur la restinga de Rio de Janeiro. Rev. Canad. Biol. v. 6. p. 448-477.
- EMBRAPA – CNPS. 1999. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília, Serviço de produção da informação, Rio de Janeiro: CNPS. 412 p.
- FERNANDES, A. 2000. Fitogeografia brasileira. Fortaleza. Multigraf. 340p.
- FLEXOR, J., MARTIN, L., SUGUIO, K. & DOMINGUEZ, J. M. L. 1984. Gênese dos cordões litorâneos da parte central da costa brasileira. In: Lacerda, L. D. Restingas: origem, estruturas e processos. Niterói, CEUFF. p. 35-45.
- FREIRE, M. C. C. M. & MONTEIRO, R. 1994. Praias e dunas da Ilha de São Luis, estado do Maranhão, Brasil: florística e topografia. Arq. Biol. Tecnol. v. 37(4). p. 865-876.
- GALVÃO, F. 1994. Métodos de levantamento fitossociológico. In: A vegetação natural do estado do Paraná. Curitiba. IPARDES, CTD. 19 p.
- HERTEL, R. J. G. 1959. Esboço fitoecológico do litoral centro do estado do Paraná. Forma et Functio. v. 1(6). p. 47-58.
- HUECK, K. 1955. Plantas e formações organogênicas das dunas do litoral paulista. São Paulo. Sec. Agr. Inst. Bot. 130 p.
- IAP. 1999. Resumo das principais informações de unidades de conservação do estado do Paraná. Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Curitiba.
- IAPAR. 1994. Potencial de uso agrícola das áreas de várzea do estado do Paraná. Londrina. v. 2.
- IBGE 1992. Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro. n.1. 92p.
- IBGE 2004. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Obtido em: www.ibge.gov.br. Acesso em: 10/03/2004.
- IPARDES 1986. Algumas características físicas e cobertura arbórea do estado do Paraná. Fundação Edison Vieira. Curitiba. 17 p.

- JASTER, C. 1995. Análise estrutural de algumas comunidades florestais no litoral do estado do Paraná. Dissertação de Mestrado. Göttingen. Universidade George-August de Göttingen, Setor de Ciências Florestais. 84 p.
- KERSTEN, R. A. & SILVA, S. M. 2001. Composição florística e estrutura do componente epifítico vascular em floresta da planície litorânea na Ilha do Mel, Paraná, Brasil. *Revta brasil. Bot. São Paulo*. v. 24 (2). p. 213-226.
- KLEIN, R. M. 1990. Estrutura, composição. Florística, dinamismo e manejo da “Mata Atlântica”(Floresta Ombrófila Densa) do Sul do Brasil. In: II Simpósio de ecossistemas da costa sul e sudeste brasileira. *Aciesp*. v. 1. p. 259-286.
- KUHLMANN, E. 1956. Os tipos de vegetação do Brasil: elementos para uma classificação fisionômica. São Paulo. *An. Assoc. Geogr. Bras.* v. 8 (1). p. 133-180.
- LACERDA, L. D.; ARAUJO, D. S. D. & MACIEL, N. C. 1982. Restingas brasileiras: uma bibliografia. Rio de Janeiro, Fund. José Bonifácio. 55p.
- LEITE, P. & KLEIN, R. M. 1990. Vegetação. In: IBGE. *Geografia do Brasil: região sul*. Rio de Janeiro. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. v 2. p. 113-150.
- LEMOES, M. C.; PELLENS, R. & LEMOS, L. C. 2001. Perfil e florística de dois trechos de mata litorânea no município de Maricá, Rio de Janeiro. *Acta bot. Bras.* v. 15 (3) p. 321-334.
- LESSA, G. C.; ANGULO, R. J.; GIANNINI, P. C. & ARAÚJO, A. D. 2000. Stratigraphy and holocene evolution of a regressive barrier in south Brazil. *Marine Geology*. v. 165. p. 87-108.
- LINDEMAN, J. C.; BAPTISTA, L. R. M.; IRGANG, B. E.; PORTO, M. L.; GIRARDI-DEIRO, A. N. & BAPTISTA, M. L. L. 1975. Estudos botânicos no Parque Estadual de Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. II. Levantamento florístico da Planície do Curtume, da área de Itepava e da área colonizada. *Iheringia*. v. 21. p. 15-22.
- LINO, C. F. 1992. Reserva da biosfera da Mata Atlântica: plano de ação. Organização: Consórcio Mata Atlântica, Universidade Estadual de Campinas. v.1.
- MAACK, R. 1981. *Geografia Física do Estado do Paraná*. 2 ed. Curitiba: Secretaria da Cultura e Esporte do Governo do Estado do Paraná. 442 p.
- MAGURRAN, A. E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton university press. Princeton, New Jersey. 179 p.
- MBG. 2004. Missouri Botanical Garden. W3 Tropicos. Obtido em: <http://mobot.mobot.org/W3T/Search/vast.html>. Acesso em: 08/10/04.
- MENEZES-SILVA, S. 1998. As formações vegetais da planície litorânea da Ilha do Mel, Paraná, Brasil: composição florística e principais características estruturais. Tese de doutorado. Campinas. 262 p.

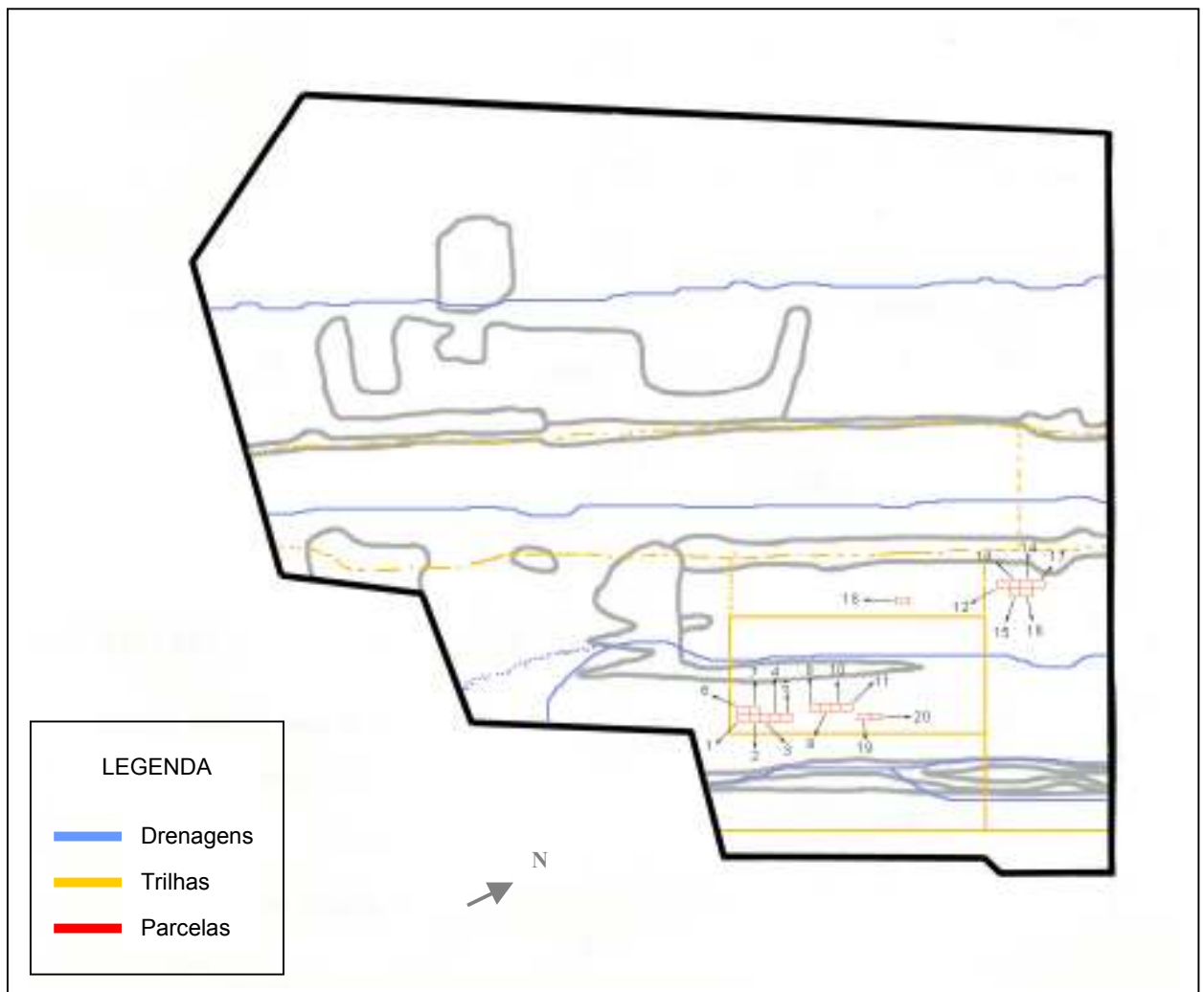
- MILANO, M. S., RODERJAN, C. V., MENDONÇA, W. R. 1985. Avaliação global das áreas estaduais de conservação da natureza e definição das linhas prioritárias de ação do estado para consolidação e manejo dessas áreas: Secretaria de Estado da Agricultura/ Instituto de Terras e Cartografia. Curitiba. 146 p.
- MMA 2003. Ministério do Meio Ambiente. Obtido em: www.mma.gov.br/cgmi/institu/pesquisas/pesquisas.cfm. Acessado em: 15/07/2003.
- MONTEIRO, R. & CESAR, O. 1995. Padrões espaciais em espécies arbóreas na planície litorânea de Picinguaba, Ubatuba, SP. *Arq. Biol. Tecnol.* v. 38 (2). p. 533-540.
- MUEHE, D. 1995. Geomorfologia costeira. In: GUERRA, A. J. T. & CUNHA, S. B. *Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos*. Rio de Janeiro. 2. ed.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. New York. John Wiley. 547 p.
- NETO, S. V. C.; BASTOS, M. N. C. & LOBATO, L. C. B. 1996. Composição florística e fitofisionomia da restinga do Crispim, município de Marapanim, Pará. *Bol. Mus. Pará. Emílio Goeldi, sér. Bot.* v.12(2). p. 237-249.
- NOFFS, M. S. & BATISTA-NOFFS, L. J. 1982. Mapa da vegetação do Parque Estadual da Ilha do Cardoso – As principais formações. In: *Anais do congresso nacional sobre essências nativas*. São Paulo. v.16 (A). p. 620-628.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. 1993. Gradient analysis of as area of coastal vegetation in the state of Paraíba, northeastern Brazil. *Edinb. J. Bot.* v. 50 (2). p. 217-236.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. & CARVALHO, D. A. 1993. Florística e fisionomia da vegetação no extremo norte do litoral da Paraíba. *Revista Brasileira de Botânica*. v. 16 (1). p.115-130.
- PEREIRA, O. J.; THOMAZ, L. D. & ARAÚJO, D.S. D. 1992. Fitossociologia da vegetação de antedunas da restinga de Setiba/Guarapari e em Interlagos/Vila Velha, ES. *Bol. Mus. Biol. Mello Leitão*. v.1. p. 65-75.
- PEREIRA, O. J. & ARAÚJO, D. S. D. 1995. Estrutura da vegetação de entre moitas da formação aberta de Ericaceae no Parque Estadual de Setiba, ES. In: Absalão, R. S. & Steves, A. M. *Oecologia Brasiliensis: Estrutura, Funcionamento e Manejo de Ecossistemas Brasileiros*. Rio de Janeiro, PPGE/UFRJ. v. 1. p. 245-257.
- PEREIRA, M. C. A.; ARAÚJO, D. S. D. & PEREIRA, O. J. 2001. Estrutura de uma comunidade arbustiva da restinga de Barra de Maricá, Rio de Janeiro. *Rev. Brasil. Bot. São Paulo*. v. 24. (3). p. 273-281.
- PEREIRA, O. J. & ASSIS, A. M. 2000. Florística da restinga de Camburi, Vitória, Espírito Santo. *Acta bot. Bras.* v. 14 (1). p. 99-111.

- PFADENHAUER, J. 1978. Contribuição ao conhecimento da vegetação e de suas condições de crescimento nas dunas costeiras do Rio Grande do Sul, Brasil. *Rev. Bras. Biol.* v. 38. p. 827-836.
- PINTO, G. C. P.; BAUTISTA, H. P. & FERREIRA, J. D. C. 1984. A restinga do litoral nordeste do estado da Bahia. In: Lacerda, L. D. Restingas: origem, estruturas e processos. Niterói, CEUFF. p. 195-216.
- PNMA 1995. Perfil dos estados litorâneos do Brasil: subsídios à implantação do programa nacional de gerenciamento costeiro. Programa nacional do meio ambiente. Brasília. 211 p.
- RAWITSCHER, F. 1944. Algumas noções sobre a vegetação do litoral brasileiro. *Bol. Assoc. Geogr. Brasil.* 4: 13-28.
- REITZ, R. 1961. Vegetação da zona marítima de Santa Catarina. *Sellowia.* v. 13 p. 17-115.
- RIZZINI, C.T. 1979. Tratado de Fitogeografia do Brasil. São Paulo. HUCITEC EDUSP. v. 2. 374 p.
- ROMARIZ, D. A. 1964. A vegetação. In: Azevedo, A. Brasil – a terra e o homem. São Paulo. Cia. Editora Nacional. v. 1. p. 521-572.
- RODERJAN, C. V. 1994. Classificação da vegetação do estado do Paraná. In: A vegetação natural do estado do Paraná. IPARDES, CTD. Curitiba.
- RODERJAN, C. V., KUNIYOSHI, Y. S. 1988. Macrozoneamento florístico da área de proteção ambiental de Guaraqueçaba. *FUPEF. Série Técnica* v. 15. 53 p.
- RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S. & HATSCHBACH, G. G. 2002. As unidades fitogeográficas do estado do Paraná, Brasil. Apostila do curso de pós-graduação em engenharia florestal. Universidade Federal do Paraná. 16 p.
- ROSSONI, M. G. & BAPTISTA, L. R. M. 1994/1995. Composição florística da mata de restinga, Balneário Rondinha Velha. Arroio do Sal, RS, Brasil. *Pesquisas – Botânica.* v. 45. p. 115-131.
- SÁ, C. F. C. 1992. A vegetação da restinga de Ipitangas. Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Saquarema, Rio de Janeiro: fisionomia e listagem de Angiospermas. *Arq. Jard. Bot. Rio de Janeiro.* v. 31 p. 87-102.
- SAMPAIO, A. J. 1934. *Phytogeografia do Brasil.* São Paulo. Ed. Nacional. 284p.
- SANTOS, C. R.; CASTELLANI, T. T. & HORN-FILHO, N. O. 1996. “Pionner” vegetation dynamics at the beach and fore dunes in Joaquina Beach, Santa Catarina Island, Brazil. *An. Acad. bras. Ci.* v. 68 (3). p. 495-508.
- SEABRA, J. J. A. 1949. Flora das dunas: apontamentos sobre a flora psamófila das dunas de Itapoan – Bahia. *Lilloa* v. 20. p. 187-192.

- SILVA, M. A. 1972. Flora das praias de Maceió. Anais do ICB. Universidade Federal Rural de Pernambuco. v. 2 (2). p. 111-121.
- SILVA, S. M. 1990. Composição florística e fitossociologia de um trecho de restinga na Ilha do Mel, Município de Paranaguá, PR. Dissertação de mestrado, Instituto de Biologia da Universidade de Campinas, Campinas. 146 p.
- SILVA, S. M. 1994. Ilha do Mel: história natural e conservação. Curso de extensão universitária, UFPR. Curitiba. 79 p.
- SILVA, S. M. 1999. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha: diagnóstico das restingas no Brasil. Banco de Dados Tropical. disponível em: www.bdt.fat.org.br/workshop/costa/restinga/#1.
- SILVEIRA, J. D. 1964. Morfologia do Litoral. In: Azevedo, A. (ed.), Brasil: a terra e o homem. São Paulo. Cia. Editora Nacional. v. 1. p. 253-305.
- STELFELLD, C. 1949. Aspectos da zona da praia do estado do Paraná, Brasil. Lilloa. v. 20. p. 203-215.
- SUGUIO, K. & TESSLER, M. G. 1984. Planícies de cordões litorâneos do Brasil: origem e nomenclatura. In: Lacerda, L. D. Restingas: origem, estruturas e processos. Niterói, CEUFF. p. 15-26.
- SUGUIO, K. 1999. Geologia do Quaternário e mudanças ambientais. Biblioteca Nacional. São Paulo: Paulo's Comunicação e Artes Gráficas. 366 p.
- SUGIYAMA, M. 1998. Estudo de florestas da restinga da Ilha do Cardoso, Cananéia, São Paulo, Brasil. Boletim do Instituto de Botânica. v. 11. p. 119-159.
- TESSMANN, G. 1950/51. Formações, consórcios e associações da vegetação no estado do Paraná. Arq. Biol. Tec. v. 5/6. p. 347-367.
- THOMAZ, L. D. & MONTEIRO, R. 1993. Distribuição de espécies na comunidade halófila-psamófila ao longo do litoral do estado do Espírito Santo. Arq. Biol. Tecnol. v. 36 (2). p. 375-399.
- VELOSO, H. P.; RANGEL F.; LIMA, J. C. A. 1991. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. IBGE - Departamento de recursos naturais e estudos ambientais. Rio de Janeiro. 124 p.
- WHITTAKER, R. H. 1975. Communities and ecosystems. 2º ed. The Macmillan Co. New York. 385 p.

ANEXOS

ANEXO 1 – Croqui do Parque Estadual do Rio da Onça com a localização das parcelas, trilhas e principais drenagens.



ANEXO 2 – Aspectos das drenagens entre os sistemas de cordões arenosos. A – vista do rio da Onça; B - pequeno córrego em zona de depressão no interior da floresta; C – brejo herbáceo com indivíduo de *Tibouchina tricopoda*.



ANEXO 3 – Vista de um fruticeto aberto inundável dominado por indivíduos de *Tibouchina tricopoda* (ind. c/ flor) e indivíduos isolados de *Tabebuia cassinoides* (canto direito) em área de depressão. Ao fundo, formação florestal diferenciada sobre cordão litorâneo.



ANEXO 4 – Floresta permanentemente inundável. A – vista externa, B – vista do interior.



ANEXO 5 – Floresta fechada não inundável. A – vista externa com indivíduo emergente de *Tapirira guianensis*; B – interior da formação.



ANEXO 6 – Algumas espécies que ocorreram no levantamento florístico e na amostragem fitossociológica, sendo: A – *Ocotea pulchella*; B – *Ternstroemia brasiliensis*; C – *Myrsine venosa*; D – *Ilex theezans*; E – *Clusia parviflora*; F – *Guatteria dusenii*.



ANEXO 7 – Espécies encontradas no levantamento florístico, sendo: A – *Byrsonima ligustrifolia*; B – *Aechmea pectinata*; C – *Mucuna urens*; D – *Blepharocalyx salicifolius*; E – *Tibouchina tricopoda*; F – *Rudgea villiflora*; G – *Blechnum brasiliense*; H – *Costus cf. arabicus*; I – *Tabebuia cassinoides*.



ANEXO 8 – Esquema representativo dos cordões litorâneos e depressão, sendo: SUP – porção superior; INT – porção intermediária-inferior; DEP – depressão.

