OECOLOGIA BRASILIENSIS

Volume III: Ecologia de Praias Arenosas do Litoral Brasileiro

ABSALÃO, Ricardo S. & ESTEVES, André M. (editores), 1997, p.47-63.

Programa de Pós-Graduação em Ecologia - Instituto de Biologia - UFRJ, Rio de Janeiro - RJ.

# COMUNIDADES VEGETAIS DO CORDÃO ARENOSO EXTERNO DA RESERVA ECOLÓGICA ESTADUAL DE JACAREPIÁ, SAQUAREMA, RJ.

ALMEIDA, A. L. & ARAÚJO, D. S. D

#### Resumo:

Na Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, restinga de Ipitangas (Município de Saquarema, RJ) foram estudadas as comunidades halófila, psamófila reptante e arbustiva de Palmae localizadas no cordão externo arenoso do sistema duplo de cordões característico do litoral fluminense. Os limites entre estas comunidades, bem como a presença de zonas de transição, foram estabelecidos atraves da análise dos perfis topográficos associados aos parametros fitossociologicos. A comunidade halófila ocupa a parte da praia com maior aclive, é dominada por Ipomea pes-caprae e Blutaparon portulacoides e é diferenciada da comunidade psamófila pela baixa cobertura vegetal e pelo número reduzido de espécies (8). O sucesso das espécies nesta faixa parece estar relacionado à forma de vida pois 4 são geófitas e 4 caméfitas reptantes. A comunidade psamófila tem início no topo da escarpa praial e possue uma largura variando entre 60-80m. Ocorrem 30 espécies nesta comunidade sendo Ipomoea littoralis e Sporobolus virginicus as mais importantes. Na comunidade arbustiva de Palmae foram encontradas 40 espécies, tendo Allagoptera arenaria o mais elevado valor de importância.

Palavras-chaves: vegetação, restinga, fisionomia, reserva ecológica.

#### Abstract:

# "Plant communities of the external beach ridge at the Jacarepiá State Ecological Reserve, Saquarema, RJ"

Beach-ridge plant communities at the Jacarepiá State Ecological Reserve, Saquarema, Rio de Janeiro. Three plant communities were studied at the Jacarepiá State Ecological Reserve, Saquarema Municipality, Rio de Janeiro State. Topographic profiles and phytossociological parameters were used to define the limits of these communities and to identify the presence of two transition zones. The halophyte, creeping psamophyte and palm scrub communities are located on the outer beach ridge of a two-ridge system found along the entire Rio de Janeiro coast. The 3-5m-wide halophyte community lies on the steepest part of the backshore and is dominated by **Ipomoea pes-caprae** and **Blutaparon portulacoides**. It can be distinguished from the creeping psammophyte community by the low plant cover and small number of species (8). A total of 30 species were found in the psamophyte community which is dominated by **Ipomoea littoralis** and **Sporobolus virginicus**. Life forms appear to be important to the success of these species. The palm scrub community is dominated by **Allagoptera arenaria**.

Key-words: vegetation, beach ridge, physiognomy, ecological reserve.

#### Introdução

A região fronteiriça ao oceano das restingas do Estado do Rio de Janeiro possui, em geral, uma vegetação peculiar devido a uma combinação de fatores físicos e químicos (Andrade, 1968). A importância do estudo das comunidades vegetais desta região deve-se à atual intensificação das atividades humanas nas restingas, que vêm sofrendo graves alterações fisionômicas, devido ao pisoteio, tráfego de veículos, pastagem, construção civil e queimadas.

A restinga de Ipitangas, no município de Saquarema, destaca-se por ser uma das regiões do litoral fluminense menos impactada (Sá, 1992). Nesta restinga, as comunidades vegetais eleitas para o presente trabalho localizam-se entre o oceano e a depressão entre os dois cordões arenosos de idades diferentes (Muehe, 1994), sendo definidas como comunidades halófila, psamófila reptante e "scrub" de Palmae por Araújo & Henriques (1984). O "scrub" de Palmae foi tratada por Almeida (1995) como comunidade arbustiva de Palmae devido à ampla distribuição da palmeira Allagoptera arenaria (Gomes) O. Kuntze. Este estudo serviu de base para o presente trabalho. Thomaz (1991) apresentam uma revisão bibliográfica dos estudos realizados nas planícies arenosas costeiras no Brasil. Até o momento, apenas dois estudos foram realizados na comunidade "scrub" de Palmae (Araujo & Peixoto, 1977; Tavares, 1996)

A distinção entre as comunidades halófila e psamófila se faz pela extensão da influência dos fatores físicos e também diante da importância de uma determinada espécie em relação às outras. No decorrer do trabalho procura-se detectar, através da análise de parâmetros fitossociológicos, a possivel existência de tres comunidades distintas do cordão externo da restinga de Ipitangas.

#### Material & Métodos

A Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá localiza-se a 104km a leste da cidade do Rio de Janeiro (Sá, 1992), na restinga de Ipitangas, município de Saquarema, Estado do Rio de Janeiro (22°47' - 22°57' S; 42°26' - 42°28' W), sendo integrante da Área de Proteção Ambiental (APA) de Massambaba (Figura 1).

O clima do litoral na região compreendida entre Niterói e Cabo Frio enquadra-se em um tipo tropical com chuvas de outono-primavera e seca de verão-inverno, propiciado, principalmente, pela alta freqüência dos ventos nordeste (Barbiéri, 1984). A precipitação média anual está em torno de 823mm, com temperatura média de 23°C, e umidade relativa de 83% (Sá, 1992).

A restinga de Massambaba está formada por um sistema de duplos cordões arenosos paralelos, separados por uma depressão intercordões (Muehe, 1994). O cordão litorâneo interno originou-se no Pleistoceno, enquanto o mais recente formou-se no holoceno devido ao movimento ascendente do mar e um posterior rebaixamento gradual (Martin & Suguio, 1989).

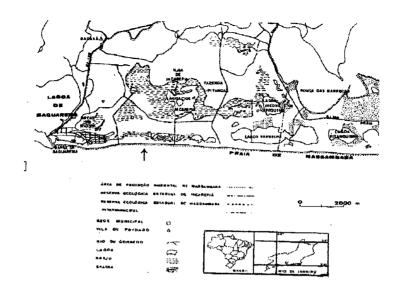


Figura 1. Localização da área de estudo na Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Saquarema, Rio de Janeiro. Fonte: FEEMA; cedido pelo Projeto Restinga - convênio JBRJ/FEEMA.

A vegetação da restinga de Ipitangas foi caracterizada por Sá (1992) que descreve cinco comunidades para a área. O estudo em pauta foi realizado num trecho de 3km de extensão do cordão externo localizado entre o Oceano Atlântico e a depressão entre os cordões litorâneos (Figura 1). Na face do cordão voltado para o oceano, predomina uma vegetação herbácea, enquanto a face do cordão voltada para a depressão está coberta pela Allagoptera arenaria, que aparenta ser dominante.

Na vegetação herbácea estabeleceram-se 5 linhas-base perpendiculares ao oceano, tendo início na área vegetada da praia e terminando onde os indivíduos de Allagoptera arenaria tornam-se mais densos próximo à crista do cordão externo, fazendo com que o número de parcelas em cada linha variasse. As linhas-base apresentavam entre si, a distância aproximada de 300m. O comprimento de cada linha variou de acordo com a largura desta faixa do cordão. Foram usadas parcelas de 1m², encostadas à linha-base, em lados alternados, com intervalo de um metro entre elas, perfazendo uma área de 163m². Em cada parcela foi estimada visualmente a cobertura percentual de cada espécie (projeção vertical da copa), conforme Mueller-Dombois & Ellenberg (1974) e as percentagens do substrato com e sem detritos.

Na comunidade arbustiva de Palmae, seguiu-se o método fitossociológico dos pontos (Mantovani & Martins, 1990), devido à variação dos hábitos do componente herbáceo-arbustivo apresentada pelos indivíduos desta comunidade. Foram preparadas 10 linhas-base perpendiculares à linha da praia, de comprimentos diferentes, com

início na crista deste cordão e finalização na região de depressão entre os cordões arenosos. As linhas-base apresentaram 150m de distância entre si. Os pontos foram estabelecidos por meio de uma agulha com 3mm de diâmetro e 2m de altura, sendo segmentada de 5 em 5cm. A agulha foi lançada de um em um metro, alternando os lados, ao longo das 10 linhas-base estabelecidas, totalizando 887 pontos.

Nos trechos onde a linha base interceptava moitas possuindo altura superior a 1,5m, ela foi deslocada paralelamente até que se pudesse lançar a agulha. Em cada ponto foram anotados o número e a altura dos toques para cada espécie. Foi anotado também o toque da agulha em detritos (ao nível do solo) e onde os pontos não tiveram nenhum toque em vegetais ou detritos, considerou-se área desnuda.

Na vegetação herbácea, a curva espécie/área (curva do coletor) foi efetuada de forma cumulativa, de uma faixa mais próximo ao mar para a mais distante, e não de forma aleatória, baseando-se em grupos de 5 parcelas. O número cumulativo de espécies foi plotado a cada 5m².

Na vegetação voltada para a região entre os cordões arenosos, a curva do coletor foi elaborada plotando o número cumulativo de espécies por cada grupo de 20 pontos. A ordem dos grupos de pontos foi determinada com o auxílio de uma tabela aleatória de números, na qual sorteou-se a seqüência das linhas-base.

As coletas do material botânico e a amostragem foram realizadas de fevereiro de 1993 a janeiro de 1994, estando o material estéril, em estágio de floração e/ou frutificação. O material coletado foi identificado a partir de literaturas específicas e por comparações com as exsicatas depositadas no Herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB), onde também encontra-se depositado o material testemunha. As famílias com problemas de identificação, foram enviadas aos respectivos especialistas.

Para a elaboração do perfil topográfico, utilizou-se três linhas bases eqüidistantes em 600 metros, sendo que a linha do meio representa um perfil já traçado em outra época (1989) para outros fins (Sarahyba, 1993; Sá, 1993). As linhas foram traçadas com o auxílio de uma trena (30 metros), uma bússola e estacas que serviram para projetar com precisão uma reta. Nestas linhas, as medidas da diferença de nível foram estabelecidas por meio do uso de um clinômetro (Suunto modelo PM-5/360PC), que foi utilizado para determinar a linha horizontal, e pela medição da distância entre uma serie de pontos situados em níveis diferentes. A metodologia de confecção do perfil topográfico foi adaptada de Garcia & Piedade (1987). O início do perfil topográfico foi determinado arbitrariamente na zona de entre marés, sendo denominado de ponto "0" e foi finalizado na depressão intercordões no ponto de afloramento do lençol freático.

Os parâmetros fitossociológicos utilizados para os dois métodos seguiram Mueller-Dombois & Ellenberg (1974), Brower & Zar (1984) e Mantovani & Martins

(1990). Visto que tanto a comunidade psamófila (Ormond, 1960; Andrade, 1968) como a comunidade arbustiva de Palmae são dominadas por espécies rizomatozas (inclusive a palmeira **Allagoptera arenaria** - Tomlinson, 1967), estolonóiferas e escandentes, a distinção de indivíduos é dificil (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974) e não foi determinada a densidade das espécies, sendo adotado como medida de importância a soma da frequência e dominância (cobertura). Este procedimento já foi adotado em outros trabalhos de fitossociologia em áreas de restingas (Thomaz, 1991; Pereira *et al.*, 1992).

Adicionalmente, as espécies do cordão foram classificadas quanto à forma de vida encontrada na área de estudo (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974; Goldsmith *et al.*,1986).

#### Resultados & Discussão

A análise visual da vegetação herbácea que recobre a face voltado para o mar do cordão externo na restinga de Ipitangas não permite a identificação das duas comunidades distintas (halófila e psamófila reptante), já descritas para outras regioes do literoral brasileiro (Araujo & Henriques, 1984; Lacerda et al., 1992). Por outro lado, a distinção entre esta vegetação herbácea e a da comunidade arbustiva de Palmae é mais facilmente visualizada, o que possibilitou, no traçado dos perfis topográficos, o reconhecimento de duas comunidades distintas: halófila-psamófila e arbustiva de Palmae (Figura 2). O cordão externo possui largura variando de 175 a 200 metros. Os dois perfis (primeiro e terceiro) que foram traçados na mesma época (abril/1994) são semelhantes em toda a extensão. O segundo perfil foi realizado em novembro de 1989 após um período dominado por processos erosivos, e apresenta uma escarpa praial de maior altura do que nos outros. A parte restante deste perfil é semelhante aos outros. Os tres perfis foram subdividos em quatro zonas distintas com base em mudanças abruptas de inclinação.

A primeira zona (I), iniciada às margens do oceano, traz a extensão de aproximadamente 45-50m e um desnível máximo de 1-2m em relação ao ponto "0". A superfície, com ausência total de vegetação, tem poucas ondulações e é lavada pelas ondas de tempestade.

Posterior a este trecho, no sentido mar-continente, está situada a zona II com extensão de 10-20m que apresenta um aclive cuja inclinação possui de 15 a 30 graus. Neste trecho principia a comunidade halófila-psamófila, tendo início 6-10m antes do ponto mais alto desta escarpa.

A terceira zona (III), com extensão de 50-80m, inicia-se a partir do final da elevação correspondente ao término da segunda zona e apresenta um desnível máximo de 6-8m em relação ao ponto "0". É constituída de pequenas ondulações e completamente colonizada por espécies vegetais da comunidade halófila-psamófila,

terminando no ponto mais alto do cordão.

A última distância (IV) com 65-80m é diferenciada das demais pelo forte declive iniciado a partir de 6-8m de altura (em relação ao ponto "0"). Apresenta a comunidade arbustiva de Palmae em toda a sua dimensão, ficando concluída na depressão existente entre os cordões litorâneos. Neste ponto o desnível é de 0,5-2m acima do ponto "0".

Uma análise da curva do coletor da faixa de vegetação herbácea revela que existem duas situações bem distintas (Figura 3). O primeiro trecho limita-se aos  $45\text{m}^2$  iniciais de área vegetada, onde apenas 28% das espécies estão representadas, tornando a curva estável em dois segmentos. Após os  $120\text{m}^2$  de área, já com 77% das espécies amostradas, obteve-se outra estabilização na curva, aparentemente demonstrando a presença de comunidades distintas.

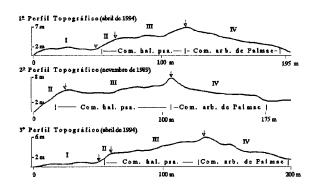


Figura 2. Perfis topográficos do cordão externo (as setas indicam os limites entre as zonas) na Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Município de Saquarema, RJ. (Com. hal. psa. = comunidade halófila-psamófila; com. arb. de Palmae = comunidade arbustiva de Palmae). A zona I está ausente do segundo perfil.

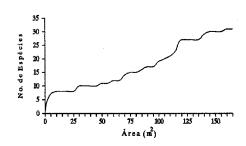


Figura 3. Curva do coletor englobando toda a faixa de vegetação herbácea na face do cordão voltado para o mar; Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Município de Saquarema, RJ.

100

A área média coberta pela vegetação ou por detritos e a área desnuda variam no sentido mar-continente (Figura 4). A cobertura vegetal no início da área vegetada é menor (35,3%), com excessão das faixas perturbadas por transito de veículos, quanto comparado com o restante deste trecho. Este parametro aumenta gradativamente até cobrir de 60-70% da área na faixa onde há poucas perturbações. A proporção de área desnuda é alta no ínicio (61,4%) e nas áreas perturbadas, e é bastante reduzida no final deste trecho, enquanto a área coberta por detritos oscila em consonância com a cobertura vegetal, com excessão do trecho final. Este quadro permitiu que fossem reconhecidas duas comunidades nesta faixa do cordão externo denominadas halófila (H) e psamófila reptante (PSA), separadas por uma zona de transição (HP) definida fisionomicamente pelo aumento da cobertura vegetal e a abrupta queda de área desnuda.

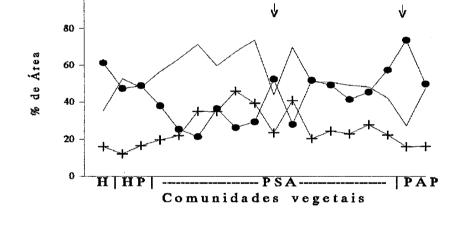


Figura 4. Relação entre a cobertura vegetal (———), substrato coberto por detritos (-+-) e área desnuda (--) no sentido mar-continente, em faixas paralelas ao mar nas comunidades: halófila (H) e psamófila (PSA)
e nas zonas de transição: halófila-psamófila (HP) e psamófila-arbustiva de Palmae (PAP), na Reserva
Ecológica Estadual de Jacarepiá, Município de Saquarema, RJ. As setas indicam as duas faixas sujeitas a
transito de veiculos.

A ocorrência das espécies acompanhando o perfil topográfico (sentido marcontinente) mostra uma nitida mudança na composição florística (Figura 5). Os limites das comunidades e zonas de transição estabelecidos com base na cobertura percentual da vegetação e área sem vegetação também separam faixas com composição florística distinta, com exceção do caso H/HP, que contem as mesmas espécies. A similaridade floristica entre as comunidades H e PSA é 42% enquanto entre as comunidades PSA e AP é 55%.

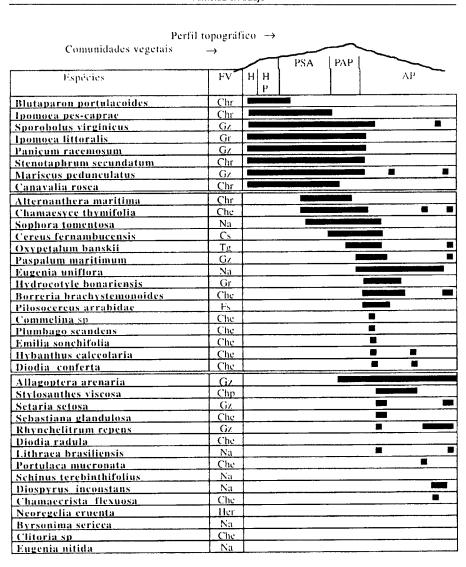


Figura 5. Ocorrência das espécies nas comunidades halófila (H), zona de transição halófila-psamófila (HP), psamófila (PSA), zona de transição psamófila-arbustiva de Palmae (PAP) e arbustiva de Palmae (AP), abordadas pelos métodos fitossociológicos, quanto à forma de vida (FV): nanofanerófita (Na), fanerófitas suculentas (Fs), caméfita herbácea escaposa (Che), caméfita herbácea pulvinada (Chp), caméfita herbácea reptante (Chr), caméfita suculenta (Cs), hemicriptófita escaposa rosetada (Her), geófita radicigema (Gr), geófita bulbosa (Gb), geófita rizomatosa (Gz), liana camefítica (Lc) e trepadeira geofítica (Tg). As linhas verticais delimitam as comunidades da Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Município de Saquarema, RJ.

	Perfil topográfico →	
Comunidades veg	etais -> PSA PAP	
Espécies	FV H H	AP.
Paspalum arenarium	Gz	
Achyrocline saturcioides	Chp	
Inga maritima	Na	
Erythroxylum oyalifolium	Na	
Smilax rufescens	Lc	
Centrosema virginianum	Тд	
Vanilla chamissonis	Tg	
Passiflora alliacea	Le	
Trimezia sp	Gb	
Passiflora misera	Le	
Tocoyena bullata	Na	
Cyrtopodium paranaensis	Gr	
Eugenia rotundifolia	Na	
Bromelia antiacantha	Her	
Tibouchina trichopoda	Na	

Figura 5. continuação

A comunidade halófila tem seu início entre 40-45m de distancia do ponto "0", tendo 3-5m de largura. As 8 espécies que caracterizam esta comunidade também ocorrem na PSA e na zona de transição (HP) porem com frequências e dominâncias diferentes (Tabela I). Ipomoea pes-caprae e Blutaparon portulacoides são as espécies mais frequentes e com maior cobertura na comunidade H, enquanto que na zona de transição cedem lugar para Sporobolus virginicus e Ipomoea littoralis. Na comunidade PSA, as dominantes são estas 2 últimas espécies; B. portulacoides apresenta cobertura muito reduzida nesta faixa. A cobertura total das 8 espécies aumenta da H para HP e demonstra uma redução na PSA devido às faixas onde houve perturbação em maior escala. S. virginicus, I. littoralis, Stenotaphrum secundatum e Mariscus pedunculatus também são frequentes na zona de transição PAP e ocorrem até na comunidade arbustiva de Palmae. Panicum racemosum, apesar de aumentar de cobertura a medida que se afasta da praia, ao longo da HP e PSA, diminue na PAP e não ocorre na comunidade arbustiva de Palmae.

O sucesso das espécies nesta faixa próximo ao mar parece estar relacionado à forma de vida pois na área em pauta, das oito espécies, quatro são geófitas (Sporobolus virginicus, Panicum racemosum, Mariscus pedunculatus e Ipomoea littoralis) e quatro são camífitas reptantes. As geófitas dominam na parte mais estável desta faixa com 64% (HP) a 74% (PSA) do total da dominância absoluta destas oito espécies, enquanto as caméfitas reptantes possuem 70% da dominância absoluta na comunidade H.

A comunidade halófila já foi reconhecida em vários estudos no litoral sul e sudeste brasileiro (Dansereau, 1948; Magnanini, 1954; Hueck, 1955; Waechter, 1985; Pereira et al., 1992). As espécies dominantes desta comunidade estão sujeitas à ação da água salgada, que se infiltra no solo e os sais depositados pelo vento sobre a superfície, determinando uma concentração salina relativamente alta (Hueck, 1955; Andrade, 1968). Esta faixa é também muito influenciada pela dinamica de erosão e deposição de sedimentos (Araújo, 1992).

Tabela I. Parâmetros fitossociológicos de 8 espécies das comunidades halófila (H), transição halófila-psamófila (HP), psamófila (PSA) e transição psamófila-arbustiva de Palmae (PAP) na Restinga de Ipitangas. FA = freqüência absoluta (%); DA = dominância absoluta (m²/ha); N = n° de parcelas.

	H N=10		3	HP.	PSA		PAP	
			N	=15	N:	=125	N=13	
Espécies	FA	DA	FA	DA	FA	DA	FA	DA
Ipomoca pes-caprae	80	127	87	1007	.31	396	-	•
Blutaparon portulacoides	80	680	60	547	6	46	·	-
Sporobolus virginicus	70	360	100	1407	95	807	92	400
Panicum racemosum	50	360	93	380	72	407	92	208
Canavalia rosca	30	280	- 13	93	11	99	8	54
Mariscus pedunculatus	41)	130	47	. 87	55	195	77	162
Ipomoca littoralis	30	200	93	1186	94	1080	92	600
Stenotaphrum secundatum	20	250	7	53	53	320	39	292
Totais	-	3530		4760		3350		1716

A comunidade psamófila reptante possui de 60-70m de largura, localizandose posterior à comunidade de transição halófila-psamófila, ainda na terceira zona do perfil topográfico. Nos 125m² amostrados, ocorreu um total de 30 espécies, sendo que as tres mais importantes (**Ipomoea littoralis**, **Sporobolus virginicus**, **Panicum racemosum**) são geófitas (Tabela II).

Alem das geófitas e caméfitas herbáceas reptantes que predominam na comunidade psamófila (50% das espécies e 74% do VI total), como foi mencionada acima, 33% das espécies são caméfitas herbáceas não-reptantes (pulvinadas, escaposas e suculentas) e 13% são fanerófitos.

Na comunidade psamófila-reptante (e também na zona de transição psamófila-arbustiva de Palmae) três espécies formam moitas bem definidas (Sophora tomentosa ssp. littoralis, Cereus fernambucencis e Eugenia uniflora) demonstrando como era esta faixa de vegetação quando menos impactado pelo homem.

As populações de **Sophora tomentosa** ssp. **littoralis** são restritas à comunidade PSA na restinga de Ipitangas e apresentam-se de forma bastante peculiar. Com suas moitas baixas, porém fechadas, e folhas largas, em relação as outras espécies, esta espécie se encontra entre as quatro espécies de maior valor de importância.

Esta espécie está citada para todo o litoral arenoso do Estado do Rio de Janeiro, na comunidade de "thicket" baixo de pós-praia (Araújo & Henriques, 1984), junto com Cereus fernambucensis. Henriques et al. (1986) demonstram que na restinga de Carapebus, estas duas espécies localizam-se na transição da formação praial graminóide e formação pós-praia, sendo bastante abundante nesta região de transição. No Estado do Espírito Santo, Sophora tomentosa foi encontrada na comunidade psamófila nas praias de Carais e Ulé (Pereira et al., 1992).

Eugenia uniflora, espécie com padrão de moita, ocorre principalmente no final da comunidade psamófila e em toda a região de transição psamófila-arbustiva de Palmae. Apresenta frequência mais baixa que as outras espécies formadoras de moitas (Sophora tomentosa ssp. littoralis e Cereus fernambuscencis).

Tabela II. Parâmetros fitossociológicos das espécies da comunidade psamófila na restinga de Ipitangas, Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Município de Saquarema, RJ: NPe - número de quadrados com a espécie, CT - cobertura total da espécie (m²), FA - freqüência absoluta, FR - freqüência relativa (%), DA - dominância absoluta (m²/ha), DR - dominância relativa (%) e VI - valor de importância (%), (N=125).

Espécies	NPe	CT	FA	FR	DA	DR	VI
Ipomoea littoralis	117	13,50	93,6	13,48	1080,0	18,51	32,0
Sporobolus virginicus	119	10,09	95,2	13,71	807,2	13,84	27,5
Panicum racemosum	90	5,09	72,0	10,37	407,2	6,98	17,3
Sophora tomentosa	43	8,25	34,4	4,95	660.0	11,31	16,3
Alternanthera maritima	65	4,67	52,0	7,49	373,4	6,40	13,9
Stenotaphrum secundatum	66	4,00	52,8	7,60	320,0	5,48	13,1
Chamaesyce thymifolia	71	3,55	57,8	8,18	284,0	4,87	13,0
Ipomoea pes-caprae	39	4,95	31,2	4,49	396,0	6,79	11,3
Mariscus pedunculatus	69	2,44	55,2	7,95	195,2	3,35	11,3
Oxypetalum banksii	27	2,19	21,6	3,11	175,2	3,00	6,1
Cereus fernambucensis	22	2,60	17,6	2,53	208,0	3,57	6,1
Eugenia uniflora	14	3,26	11,2	1,61	260,8	4,47	6,1
Paspalum maritimum	25	1,25	20,0	2,88	100,0	1,71	4,6
Allagoptera arenaria	9	2,25	7,2	1,04	180,0	3,09	4,1
Canavalia rosea	14	1,24	11,2	1,61	99,2	1,70	3,3
Borreria brachystemonoides		0,63	15,2	2,19	50,4	0,86	3,1
Stylosanthes viscosa	12	0,79	9,6	1,38	63,2	1,08	2,5
Blutaparon portulacoides	8	0,57	6,4	0,92	45,6	0,78	1,7
Commelina sp.	9	0,24	7,2	1,04	19,2	0,33	1,4
Sebastiania glandulosa	6	0,40	4,8	0,69	32,0	0,55	1,2
Hydrocotyle bonariensis	6	0,23	4,8	0,69	18,4	0,32	1,0
Pilosocereus arrabidae	3	0,16	2,4	0,35	12,8	0,22	0,6
Diodia radula	3	0,16	2,4	0,35	12,8	0,22	0,6
Emilia sonchifolia	3	0,07	2,4	0,35	5,6	0,10	0,4
Plumbago scandens	3	0,05	2,4	0,35	4,0	0,07	0,4
Rhynchelitrum repens	2	0,13	1,6	0,23	10,4	0,18	0,4
Setaria setosa	1	0,07	0,8	0,12	5,6	0,10	0,2
Lithraea brasiliensis	1	0,05	0,8	0,12	4,0	0,07	0,2
Diodia conferta	1	0,04	0,8	0,12	3,2	0,05	0,2
Hybanthus calceolaria	1	0,01	0,8	0,12	0,8	0,01	0,1
Totais		72,93	131	100,0	5834,4	100,0	200,0

Na comunidade arbustiva de Palmae foram analisados 887 pontos. Desse total, 60,7% correspondem à cobertura da vegetação, ou seja, 538 pontos encerravam uma ou mais espécies com um ou mais toques, estabelecendo ao todo 1245 toques em 40 espécies (Tabela III). Os pontos sem qualquer toque de um indivíduo ficaram caracterizados ou como área desnuda ou como detritos, sendo equivalente a 39,3%.

De acordo com Goodall (1952), a média de toques indica a estratificação de folhagem que cobre o solo verticalmente As espécies que alcançaram as maiores médias de toques na comunidade arbustiva de Palmae foram Schinus terebinthifolius, Eugenia uniflora, Eugenia nitida, Diospyros inconstans, Inga maritima e Lithraea brasiliensis. Todas estas espécies são nanofanerófitas com folhagem densa e folhas (ou folíolos) pequenas, o que influencia bastante na probabilidade de registrar um toque a cada lancamento da agulha (Mantovani & Martins, 1990). Nos demais parâmetros fitossociológicos, Allagoptera arenaria supera todas as outras espécies, confirmando a denominação dada a este tipo de comunidade. Diodia radula possui também o VI bastante elevado em relação às demais espécies, devido principalmente à alta freqüência.

O somatório do vigor absoluto de todas as espécies (140,4%) superou o valor de 100% do vigor relativo, o que sugere uma vegetação bastante estratificada (Mantovani & Martins, 1990).

A amostragem mínima da comunidade arbustsiva de Palmae para analisar as espécies dominantes e raras de, respectivamente, 350 e 700 pontos indica uma vegetação heterogênea (Figura 6) quando comparado com os valores sugeridos por Levy & Madden (1933; dominantes=100; raras= 400-500) e por Mueller-Dombois & Ellenberg (1974; 200 pontos). Esta hetergeneidade florística se processa no sentido paralelo, e não perpendicular, a linha da praia, dado a metodologia adotada para agrupar os pontos.

A palmeira Allagoptera arenaria é frequente em todas as restingas do Estado do Rio de Janeiro, com excessão da planície arenosa da Reserva Biológica Estadual de Jacarepiá, na Ilha Grande (Araujo, obs. pes.) geralmente em áreas que vem sofrendo da ação do fogo a muitos anos (Araújo & Peixoto, 1977; Sá, 1992; Tavares, 1996). Ocorre também em comunidades abertas de restinga, como, por exemplo, na formação de Clusia onde geralmente domina a fisionomia das áreas entre moitas (Henriques et al., 1986).

O grande êxito de Allagoptera arenaria nesta comunidade está possivelmente relacionado a sua forma de vida. Leite (1990) aventa a capacidade da disseminação pela germinação de sementes, que em conjunção com o crescimento rizomatoso (Tomlinson, 1960) fornece condições para a espécie resistir as queimadas.

1,61

0.88

0.96

1.12

0.58

0,56

0,64

0.48

0.48

0.48

0.56

0.48

0,56

0,32

0,40

0.24

0.32

0.24

0.24

0,24

0.16

0.16

0.16

0.16

0.16

0.16

0,08

0,08

0,08

0.08

0,08

100

4.40

2.03

2.03

1,92

1.58

1,58

1,47

1.35

1.35

1.24

1,24

1.13

1.13

0.90

0,79

0.68

0,68

0,56

0.56

0,56

0.45

0,45

0.45

0.45

0,34

0.34

0,23

0.23

0,23

0.23

0,23

222

4,21

1.84

1.78

1,53

1.52

1,52

1,33

1.30

1.30

1.17

1,11

1.03

0.97

0,87

0,68

0.65

0.59

0,51

0.51

0,51

0.43

0,43

0.43

0.43

0,30

0.30

0,22

0.22

0.22

0.22

0.22

200

Tocovena bullata

Ipomoea littoralis

Clitoria sp.

Inga maritima

Trimezia sp.

Setaria setosa

Sebastiania glandulosa

Schinus terebinthifolius

Chamaesyce thymifolia

Rhynchelytrum repens

Chamaecrista flexuosa

Cereus fernambucensis

Erythroxylum ovalifolium

Centrosema virginianum

Achyrocline saturenoides

Mariscus pedunculatus

Stylosanthes viscosa

Eugenia rotundifolia

Vanilla chamissonis

Passiflora alliacea

Commelina sp.

Smilax rufescens

Byrsonima sericea

Passiflora misera

Totais

Oxypetalum banksii

Tibouchina trichopoda

Bromelia antiacantha

Stenotaphrum secundatum

Cyrtopodium paranaense

Diospyrus inconstans

Tabela III. Parâmetros fitossociológicos das espécies da comunidade arbustiva de Palmae na restinga de Ipitangas, Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Município de Saguarema, RJ: NP - número de pontos, NT - número de toques, MT - média de toques, FA - freqüência absoluta, FR - frequência relativa (%), CR - cobertura relativa (%), VA - vigor absoluto (%), VR - vigor relativo (%), IC - índice de cobertura (%) e VI - valor de importância (%).

ESPÉCIES	NP	NT	MT	FA	FR	CR	VA	VR	IC	VI
Allagoptera arenaria	378	720	1,9	42,62	51,71	31,37	81,17	57,82	123,8	109,5
Diodia radula	88	116	1,3	9,92	12,04	7,30	13,08	9,31	23,0	21,35
Eugenia nitida	23	56	2,4	2,59	3,15	1,91	6,31	4,50	8,91	7,64
Paspalum arenarium	30	33	1,1	3,38	4,10	2,49	3,72	2,65	7,10	6,75
Neoregelia cruenta	23	37	1,6	2,59	3,15	1,91	4,17	2,97	6,76	6,12
Sporobolus virginicus	25	31	1,2	2,82	3,42	2,07	3,49	2,49	6,31	5,91
Paspalum maritimum	22	25	1,1	2,48	3,01	1,83	2,82	2,01	5,30	5,02
Eugenia uniflora	14	37	2,6	1,58	1,92	1,16	4,17	2,97	5,75	4,89
Lithraea brasiliensis	14	31	2,2	1,58	1,92	1,16	3,49	2,49	5,07	4,40

1.6 0.79

2.0 0.68

4.7 0.34

1.0 0.79

1.0

1.0 0.68

1.0 0.68

1,8 0.45

1,5 0.45

2.3

1.0 0.45

2.5

1.0 0.34

2.0 0.23

1.5

1,5 0,23

1.5 0.23

1.0

1.0

1.0 0,23

2.0 0.11

2,0 0,11

1,0 0.11

1,0 0,11

1.Ö 0.11

1.0 0.11

1.0 0.11

61

0.79

0,56 1.6

0,56 1.2

0.34

0.23

0.23

0.23

0.23

0.23 1.0

82,4

0.96

0.82

0.41

0.96

0.96

0.68

0.82

0.82

0.68

0.55

0.55

0.41

0.55

0.27

0.41

0.27

0.27

0,27

0.27

0,27

0.27

0.27

0,27

0.14

0.14

0.14

0.14

0.14

0.14

0.14

100

0.58

0.50

0,25

0.58

0.58

0,41

0.50

0.50

0.41

0.33

0,33

0,25

0.33

0.17

0.25

0.17

0.17

0.17

0.17

0.17

0.17

0.17

0.17

0.08

0.08

0,08

0.08

0.08

0,08

0.08

60.8

1.24

1.35

1.58

0.79

0,79

0.90

0.68

0.68

0.68

0.79

0.68

0,79

0.45

0.56

0.34

0.45

0.34

0.34

0,34

0,23

0,23

0,23

0.23

0.23

0.23

0.11

0.11

0,11

0.11

0,11

140

raspaium arenarium		33	1,1	3,36	4,10	2,49	3,7.
Neoregelia cruenta	23	37	1,6	2,59	3,15	1,91	4,1
Sporobolus virginicus	25	31	1,2	2,82	3,42	2,07	3,49
Paspalum maritimum	22	25	1,1	2,48	3,01	1,83	2,82
Eugenia uniflora	14	37	2,6	1,58	1,92	1,16	4,1
Lithraea brasiliensis	14	31	2,2	1,58	1,92	1,16	3,49
Borreria brachystemonoides	19	20	1,1	2,14	2,60	1,58	2,2:

7 11

6

3

7 7

7 7

5 8

6

6 6

5 6

4 7

4 6

3 7

4 4

2 5

3 3

2 4

2

2 3

2 3

2 2

2 2

2 2

2 2

1

1 1

1 1

1 1

1 1

1

3

2 1

2

1

12

14

6

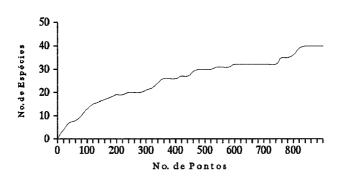


Figura 6. Curva do coletor da comunidade arbustiva de Palmae, Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Município de Saquarema, RJ. (Cada unidade no eixo x se refere a 20 pontos.)

Allagoptera arenaria não é, entretanto, uma espécie que invade com rapidez áreas de mata de restinga em regeneração, pois Sá (1993) não encontrou esta espécie seis anos após a derrubada da mata por meios mecânicos, sem queimada.

Finalmente conclui-se que a comunidade halófila, quando presente, e a comunidade psamófila-reptante podem ser identificadas nas restingas do sudeste brasileiro baseado em dados fisionomicos, estruturais e florísticos, associados ao perfil topográfico. O êxito das espécies dominantes nestas comunidades parece estar relacionado à forma de vida, fazendo-as conviver com a grande instabilidade do substrato ali encontrado. Além disso, é provável que ocorria nesta região a comunidade pós-praia (na faixa da atual psamófila), dada a composição florística atual da zona de transição entre psamófila-reptante e arbustiva de Palmae. A destruição dos habitats por atividades antrópicas provavelmente modificou significamente a fisionomia da vegetação do cordão arenoso.

## Agradecimentos

À Renata J. Paixão pelo indispensável auxílio nos trabalhos de campo; aos acessores anônimos pelas sugestões concedidas para o aperfeiçoamento deste estudo; e ao CNPq e à Fundação Boticário pelos recursos financeiros imprescendíveis para a realização deste trabalho.

## Referências bibliográficas

ALMEIDA, A. L. 1995. Fitossociologia das Comunidades Vegetais do Cordão Arenoso Externo da Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Saquarema, R.J. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 65 pp.

- ANDRADE, M. A. B. 1968. Contribuição ao conhecimento da ecologia das plantas das dunas do litoral do Estado de São Paulo. *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras*, **305** (22):3-170.
- ARAÚJO, D. S. D. de. 1992. Vegetation types of sandy coastal plains of tropical Brazil: a first approximation. pp. 337-347. In: Seeliger, U. (ed). Coastal plant communities of Latin America. Academic Press, New York.
- ARAÚJO, D. S. D. de & R. P. B. HENRIQUES 1984. Análise florística das restingas do Estado do Rio de Janeiro. pp. 159-193. In: Lacerda, L.D.; D.S.D. de Araujo; R. Cerqueira & B. Turcq (eds). Restingas: Origem, Estrutura e Processos. CEUFF, Niteroi.
- ARAÚJO, D. S. D. de & A. L. PEIXOTO. 1977. Renovação de uma comunidade vegetal de restinga após queimada. *Anais do 6° Congresso Nacional de Botânica*, Rio de Janeiro: 1-17.
- curto intervalo espacial. pp. 3-13. In: Lacerda, L.D.; D.S.D. de Araujo; R. Cerqueira & B. Turcq (eds). Restingas: Origem, Estrutura e Processos. CEUFF, Niteroi.

BARBIÉRI, E. B. 1984. Cabo Frio e Iguaba Grande, dois microclimas distintos a um

- BROWER, J. E. & J. H. ZAR 1984. Field and Laboratory Methods for General Ecology, 2<sup>ed</sup>. Wm. C. Brown Publ., Dubuque. 226 pp.
- DANSEREAU, P. 1948. Distribuição de zonação e sucessão na restinga do Rio de Janeiro. *Boletim Geográfico*, **60** (6): 1431-1443.
- GARCIA, G. J. & G. C. R. PIEDADE. 1987. Topografia Aplicada às Ciências Agrárias. 5<sup>ed</sup>. São Paulo, Editora Nobel. 256 pp.
- GLEASON, H. A. 1920. Some applications of the quadrat method. *Bulletim Torrey Botany Club*, 47: 21-33.
- GOLDSMITH, F. B.; C. M. HARRISON & A. J. MORTON. 1986. Description and analysis of vegetation. pp. 437-515. In: Moore, P. D. & S. B. Chapman (eds). Methods in Plant Ecology. 2<sup>ed</sup>. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- GOODALL, D. W. 1952. Some considerations in use of point quadrats for the analysis of vegetation. Australian Journal Scientific Research (Series Botany), 5: 1-41.
- HENRIQUES, R. P. B.; D. S. D. de ARAÚJO & J. D. HAY 1986. Descrição e classificação do tipos de vegetação da restinga de Carapebus. *Revista Brasileira*

de Botânica, 9: 173-189.

- HUECK, K. 1955. Plantas e Formações Organogênicas das Dunas do Litoral Paulista. I. Contribuição para a Pesquisa Fitossociológica Paulista. Secretaria de Agricultura do Instituto de Botânica, São Paulo. 130 pp.
- LACERDA, L. D.; D. S. D. de ARAUJO & N. C. MACIEL 1993 Dry coastal ecosystems of the tropical Brazilian coast. pp. 477-493. In: van der Maarl, E. (ed). *Dry Coastal Ecosystems*. 2. Elsevier, Amsterdam.
- LEITE, C. de O. 1990 Biologia da Reprodução de Allagoptera arenaria (Gomes) O. Kuntze (Diplothemium maritimum Mart.) Palmae. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 80 pp.
- LEVY, E. B. & E. A. MADDEN. 1933. The point method of pasture analysis. New Zealand Journal Agriculture, 46 (5): 267-279.

  MAGNANINI, A. 1954 Contribuição ao estudo das zonas de vegetação da praia de
- Sernambetiba, D.F., Brasil. Arquivos do Serviço Florestal, 8:147-232.
- MANTOVANI, W. & F. R. MARTINS 1990. O método de pontos. *Acta Botânica Brasilica*, 4(2): 95-122.

MARTIN, L. & K. SUGUIO. 1989. Excursion route along the Brazilian coast between

- Santos (state of São Paulo) and Campos (north of state of Rio de Janeiro). International Symposium on Global Changes in South America during the Quaternary, São Paulo: 94-99.
- MUEHE, D. 1994. Lagoa de Araruama: geomorfologia e sedimentação. *Cadernos de Geociências*, **10**: 53-62.
- MULLER-DOMBOIS, D. & H. ELLENBERG. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. J. Wiley & Sons, New York. 547 pp.
- ORMOND, W. T. 1960. Ecologia das restingas do sudoeste do Brasil. Comunidades vegetais das praias arenosas. *Arquivos do Museu Nacional*, **50**: 185-236.
- PEREIRA, O. J.; L. D. THOMAZ, & D. S. D. de. ARAÚJO. 1992. Fitossociologia da vegetação de ante dunas da restinga de Setiba/Guarapari e em Interlagos/Vila Velha, ES. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão (Nova Série), 1: 65-75.
- SÁ, C. F. C. de. 1992. A vegetação da restinga de Ipitangas, Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Saquarema, (RJ). *Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro*, **31**: 87-102.
- SÁ, C. F. C. de. 1993. Regeneração de um Trecho de Floresta de Restinga na Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Município de Saquarema/RJ. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 168 pp.

- SARAHYBA, L. S. P. 1993. Gramineae (Poaceae) da Área de Proteção Ambiental da Massambaba, Rio de Janeiro, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 145 pp.
- TAVARES, L. F. M. 1996. Caracterização das Comunidades Vegetais Praianas da Restinga Marambaia, RJ. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural Rio de Janeiro. 82 pp.
- TOMLINSON, P. B. 1960. Essays on athe morphology of palms. II. The early growth of the palm, *Principes*, 4(4):140-143.
- TOMLINSON, P. B. 1967. Dichotomous branching in **Allagoptera**? *Principes*, **11**(2): 72.
- THOMAZ, L. D. 1991. Distribuição e Diversidade de Espécies na Vegetação Halófila-Psamófila, no Litoral do Espirito Santo. Dissertação de Mestrado. Universidade do Estado de São Paulo. 143 pp.
- WAECHTER, J. L. 1985. Aspectos ecológicos da vegetação de restinga no Rio Grande do Sul, Brasil. Comunicações do Museu Ciências da Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Série de Botânica, 33:49-68.

## Endereço

ALMEIDA, A. L.

Rua General Roca 377, casa 6/101, cep 20521-070, Rio de Janeiro/RJ.

## ARAÚJO, D. S. D

Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente, Serviço de Ecologia Aplicada, Estrada da Vista Chinesa 741, cep 20531-410, Rio de Janeiro, RJ.