

Caracterização da vegetação de restinga da RPPN de Maracaípe, PE, Brasil, com base na fisionomia, flora, nutrientes do solo e lençol freático

Eduardo Bezerra de Almeida Jr.^{1,2}, Murielle Andreo Olivo¹, Elcida de Lima Araújo¹ e Carmen Silvia Zickel¹

Recebido em 7/12/2007. Aceito em 27/03/2008

RESUMO – (Caracterização da vegetação de restinga da RPPN de Maracaípe, PE, Brasil, com base na fisionomia, flora, nutrientes do solo e lençol freático). O objetivo deste estudo foi realizar o levantamento florístico e descrever as fisionomias, relacionando-as com as formas de vida, fertilidade do solo e variações do lençol freático encontradas na restinga de Maracaípe. A área possui 76,2 ha de vegetação de restinga, sob as coordenadas 08°31'48"S e 35°01'05"W. Possui clima do tipo As' e solo classificado como Neossolo Quartzarênico. Foram feitas caminhadas aleatórias nas três fisionomias existentes - floresta, campo não inundável e campo inundável, durante o período de julho/2003 a julho/2005, para coleta de material botânico. A lista florística foi comparada a outras listas de restinga da região Nordeste. Foram inventariadas 187 espécies, 148 gêneros, distribuídas em 71 famílias. Entre as famílias mais representativas, destacam-se: Poaceae (13 espécies), Cyperaceae (12), Myrtaceae (10), Orchidaceae (9), Rubiaceae (8), Bromeliaceae e Fabaceae (7). A forma de vida "fanerófito" foi elevada na fisionomia florestal e as formas "caméfito", "terófito" e "criptófito", nas fisionomias campo inundável e não inundável. Os solos das fisionomias diferiram quanto à composição química e só ocorreu afloramento do lençol freático na fisionomia campo inundável. Este estudo permitiu concluir que a proporção de formas de vida, variação no nível do lençol freático, matéria orgânica e teor de alumínio no solo foram determinantes na separação das fisionomias da restinga de Maracaípe.

Palavras-chave: campo inundável, campo não inundável, floresta, forma de vida, vegetação costeira

ABSTRACT – (Characterization of *restinga* vegetation at Maracaípe, Pernambuco State, Brazil, based on physiognomy, flora, soil nutrients, and water-table level). We undertook a floristic survey to describe the phytophysiognomies of a *restinga* at Maracaípe, and related these to life form, soil fertility, and variation in the local water-table level. The study area is located at 08°31'48"S and 35°01'05"W, and has 76.2 ha of *restinga* vegetation. The regional climate is classified as As' and local soils are sandy Neosols. Random walks to collect botanical material were made in the three different vegetation physiognomies found in the area – forest, flooded grassland and non-flooded grassland - from July/2003 to July/2005. The resulting list of plant species was compared to other *restinga* areas of Northeast Brazil. A total of 187 species belonging to 148 genera and 71 families were found in the survey area. The families best represented were Poaceae (13 species), Cyperaceae (12), Myrtaceae (10), Orchidaceae (9), Rubiaceae (8), Bromeliaceae and Fabaceae (7). Phanerophytes were well represented in the forest, while camephytes, therophytes, and cryptophytes were best represented in the flooded grassland and non-flooded grassland. The soils of the different vegetation physiognomies differed in terms of chemical composition, and the water table reached the soil surface only in the flooded grassland. We conclude that different proportions of life form, variation in water-table levels, and soil organic matter and aluminum content were determining factors for segregating the different plant physiognomies in the Maracaípe *restinga*.

Key words: coastal vegetation, flooded grassland, forest, life form, non-flooded grassland

Introdução

A fisionomia da vegetação reflete a disposição, o arranjo e as relações entre os indivíduos que constituem a comunidade vegetal (Martins 1991). Tais características podem variar dentro de uma mesma formação vegetacional, sobretudo se esta ocupar extensas áreas com heterogeneidade de condições ambientais. Entre tais formações, destaca-se a restinga, considerada por Suguio & Tessler (1984) como uma vegetação que se desenvolve sobre depósitos litorâneos

que formam extensas planícies arenosas quaternárias, ocorrendo desde dunas até as planícies costeiras, cujas fisionomias variam desde o tipo herbáceo reptante praiano até floresta fechada (Oliveira Filho & Carvalho 1993).

Veloso (1992) classificou as áreas litorâneas do Brasil como vegetação pioneira com influência marinha (restinga), dando destaque aos tipos arbóreo, arbustivo e herbáceo. Contudo, esta classificação não vem sendo adotada devido às diferenças existentes quanto ao conjunto florístico e ao arranjo estrutural das populações nas distintas áreas de restinga ao longo da costa brasileira

¹ Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros s.n., Dois Irmãos, 52171-900 Recife, PE, Brasil

² Autor para correspondência: ebaj25@yahoo.com.br

(Araújo & Henriques 1984; Sá 1992; Menezes & Araújo 1999). Atualmente, as fisionomias de restinga do sul e sudeste do País vêm sendo denominadas de “scrub de *Clusia*”, “thicket de Myrtaceae”, “campo”, “fruticeto” e “floresta” (Araújo & Henriques 1984; Assis *et al.* 2004; Silva & Britez 2005). As duas primeiras são mais adotadas na região sudeste para as formações arbustivo-arbóreas e dão destaque, principalmente, à espécie de elevada representatividade no arranjo estrutural (Zaluar & Scarano 2000). As três últimas contemplam o conjunto florístico dominante, o espaçamento existente entre as plantas e a ocorrência de alagamento (variação do lençol freático) (Silva & Britez 2005).

No Nordeste, Andrade-Lima (1960) reconheceu a vegetação da restinga como um tipo de vegetação da zona do litoral, podendo ser subdividida em mata de restinga e campo de restinga. O critério adotado pelo autor em sua classificação foi exclusivamente florístico. Contudo, os estudos de florística e de fitossociologia desenvolvidos nesse ecossistema a partir do ano 2000 (Zickel *et al.* 2004; Medeiros *et al.* 2007; Zickel *et al.* 2007; Sacramento *et al.* 2007; Silva *et al.* 2008) reúnem evidências mostrando que as terminologias de fisionomias propostas por Silva & Britez (2005), ou seja, campo, fruticeto e floresta, são mais adequadas e flexíveis para classificar as restingas até o momento estudadas no Nordeste, devido à baixa ocorrência de Clusiaceae e de Myrtaceae, que se destacam nas fisionomias “scrub” e “thicket” das restingas do Sudeste. Além disso, a proposta de Silva & Britez (2005) também considera a influência da variação do lençol freático e do nível de sobreposição de copas na estrutura da vegetação, que não foram contempladas na classificação de Andrade-Lima (1960).

Apesar da adequação da classificação de Silva & Britez (2005), a frequência dos tipos fisionômicos não é homogênea nas restingas do Nordeste (C.S. Zickel, dados não publicados). De uma maneira geral, a diversidade de espécies na restinga é considerada elevada (Zickel *et al.* 2007), porém, inexistem estudos direcionados a identificar grupos de espécies ou formas de vida exclusivas das distintas fisionomias, bem como o papel da variação do lençol freático e do teor de nutrientes do solo no arranjo estrutural das populações.

Se a fisionomia da vegetação reflete a disposição, o arranjo e a composição de espécies da comunidade, espera-se identificar diferenças na florística e na proporção de formas de vida entre os tipos fisionômicos presentes nas diferentes restingas do litoral brasileiro. Considerando que a variação do lençol freático proporciona alagamento sazonal entre áreas de restinga, espera-se encontrar diferenças na composição de espécies e nas características dos solos que permitam

mostrar como o lençol freático pode influenciar no arranjo florístico desses ecossistemas.

Diante do exposto, este estudo teve como objetivo realizar um levantamento florístico de uma área de restinga em Maracáipe, Pernambuco, direcionado a responder as seguintes perguntas: A área é homogênea quanto aos tipos fisionômicos? Existindo diferenças de fisionomia, as mesmas mantêm diferenças na composição de espécies e de formas de vida? Características do solo e variações no nível do lençol freático são variáveis que permitem distinguir diferenças florísticas na área?

Material e métodos

Área de estudo – A Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Nossa Senhora do Outeiro de Maracáipe (IBAMA 2000) localiza-se no litoral sul de Pernambuco, município de Ipojuca, sob as coordenadas 08°31'48”S e 35°01'05”W e ocupa uma área de 76,2 ha sobre planície litorânea. Dessa área, 60,96 ha correspondem a vegetação de restinga e 15,24 ha correspondem a vegetação de manguezal, que ocorre margeando a restinga. A área dista cerca de 5 km do mar e, de maneira geral, apresenta relevo plano, com suaves ondulações. O solo é constituído por Neossolos Quartzarênicos e, apesar de não existir lagoas perenes na área, alguns trechos do solo podem ficar inundados durante o período chuvoso. O clima, segundo a classificação de Köppen (1948), é do tipo As’ tropical chuvoso, com verão seco e menos de 60 mm de chuva no mês mais seco, com precipitação pluviométrica anual aproximada de 2.000 mm. A estação chuvosa ocorre de abril a setembro, sendo os meses de maio, junho e julho os mais chuvosos; a estação seca vai de outubro a março, sendo os meses de outubro, novembro e dezembro os mais secos (INMET 2005).

A vegetação de restinga apresenta fisionomias dos tipos floresta e campo (inundável e não inundável), com pouca deciduidade ao final da estação seca (Medeiros *et al.* 2007) e sem dominância aparente de uma espécie na composição florística. De acordo com a classificação proposta por Silva & Britez (2005), a fisionomia “floresta” apresenta predominância de árvores com estratos diferenciados e as fisionomias “campo inundável” e “campo não inundável” apresentam predominância de plantas herbáceas. O campo não inundável representa a área do solo que permanece livre do acúmulo de água, e o campo inundável representa a área do solo que permanece periodicamente inundada, devido ao afloramento do lençol freático. No campo não inundável, ocorrem ondulações no relevo, atingindo, em alguns trechos, até 0,5 m de altura.

Por se tratar de uma de propriedade particular, a vegetação apresenta poucos indícios de pressão

antrópica, ocorrendo pouquíssimos indivíduos com evidências de corte, na fisionomia floresta. Nas fisionomias de campo inundável e de campo não inundável, não foi observado nenhum indício de ação antrópica. Portanto, de uma maneira geral, a área de estudo apresenta bom estado de conservação, apesar de população local transitar pela área.

Florística e classificação das formas de vida – Foram realizadas visitas mensais, no período de julho/2003 a julho/2005, para coleta de material botânico fértil, através de caminhadas por trilhas existentes e novas trilhas implantadas a fim de aumentar a intensidade de coleta. Para identificar o conjunto florístico presente nos diferentes estratos das fisionomias, foi feita uma estimativa da altura de algumas plantas, com auxílio de uma vara graduada.

O material processado seguiu a metodologia usual de Mori *et al.* (1989) e foi incorporado no Herbário IPA - Dárdano de Andrade Lima. A listagem das espécies seguiu o sistema de classificação de Cronquist (1988) e a identificação foi feita com o auxílio de literatura especializada: Maas & Westra (1992), Lorenzi (1992; 1998), Miranda & Giulietti (2001), Barreto (2002), Furlan & Machado (2002), Rodrigues & Rossi (2002), Skorupa (2003), Souza & Sales (2004), Pontes *et al.* (2004) e Pereira & Barbosa (2004), além da comparação com material do acervo dos herbários IPA e Professor Vasconcelos Sobrinho - PEUFR, sendo posteriormente confirmada por especialistas.

As principais formas de vida existentes em cada fisionomia foram identificadas com base no sistema de classificação de Raunkiaer (1934). Para isto, durante a estação desfavorável (estação seca), foi observado se os indivíduos das espécies permaneciam vivos na área, se lançavam sementes no solo e morriam, ou se perdiam o sistema aéreo, mas mantinham gemas, bulbos ou rizomas no solo, ou abaixo deste, que permitisse a regeneração da população. Assim, quando necessário foram feitas escavações na base da planta.

Distribuição das espécies – Para verificar se as espécies da restinga de Maracaípe ocorriam em outras restingas do Nordeste, foram consultados os seguintes levantamentos florísticos: Andrade-Lima (1951; 1954; 1979), Sacramento *et al.* 2007, J.R. Cantarelli (restinga de Guadalupe, dados não publicados) e Silva *et al.* (2008) para Pernambuco; R.F. Rocha (Piaçabuçu, dados não publicados) e Esteves (1980) para Alagoas; Pinto *et al.* (1984) e Meira Neto *et al.* (2005) para a Bahia; Matias & Nunes (2001) para o Ceará; Oliveira Filho & Carvalho (1993), Oliveira Filho (1993) para a Paraíba; Cabral-Freire & Monteiro (1993) para o Maranhão; e Freire (1990) para o Rio Grande do Norte.

Análises do solo – Para as análises químicas e granulométricas do solo, foram coletadas cinco amostras em cada fisionomia, a uma profundidade de 20 cm, de acordo com as recomendações da EMBRAPA (1999). As análises foram realizadas por especialistas do Laboratório de Solos do Departamento de Agronomia da UFRPE, seguindo protocolo da EMBRAPA (1997). As variáveis de solo medidas foram: P, K, Ca, C, Mg, Al, H+Al, Fe, Mn, Zn; soma de bases (S), saturação por bases (V), percentagem de sódio trocável (PST), saturação por alumínio (m); matéria orgânica e teores de areia, silte e argila.

Variação do lençol freático – Para o acompanhamento da dinâmica do lençol freático ao longo dos períodos seco e chuvoso, foram realizadas quatro perfurações na área, sendo três na fisionomia floresta (L1, L2, L3) e uma na fisionomia campo inundável (L4). Os três poços da floresta foram alinhados na direção do manguezal. O primeiro (L1) distou cerca de 500 m da área do manguezal, visando evitar a influência deste na variação do lençol freático. Os demais poços (L2 e L3) distaram 400 m entre si, a partir do primeiro. As perfurações foram feitas com o auxílio de um trado (com 3/4 de polegada e de 6 m compr.), sendo, posteriormente, introduzidos no solo tubos de PVC com diâmetro de 40 mm e 3 m compr., visando evitar o desmoronamento das paredes internas do poço. Os tubos de PVC foram perfurados, envoltos por uma malha de nylon, para facilitar a percolação da água e evitar a entrada de areia, e foram vedados com tampões na parte superior, para evitar a entrada de água da chuva.

O nível do lençol freático foi medido uma vez por mês, durante 17 meses (março/2004 a julho/2005). A altitude da área, em cada poço perfurado, foi determinada com um altímetro de precisão, para verificar os possíveis desníveis do terreno.

Análises estatísticas – As variações no lençol freático e as variáveis do solo amostrados em relação às fisionomias da restinga foram analisadas através do teste não paramétrico Mann-Whitney (Ayres *et al.* 2000), a 5% de probabilidade, com normalidade testada através do teste Kolmogorov-Smirnov (Ayres *et al.* 2000).

Resultados

Foram amostradas 186 espécies, distribuídas em 148 gêneros e 71 famílias (Tab. 1). As famílias mais representativas em número de espécies foram: Poaceae (13 espécies), Cyperaceae e Myrtaceae (12), Orchidaceae e Rubiaceae (9), Bromeliaceae e Fabaceae (7), Mimosaceae e Caesalpiniaceae (6), Euphorbiaceae (5), Annonaceae e Chrysobalanaceae (4), correspondendo a 50,26% das espécies.

Tabela 1. Espécies amostradas na restinga da RPPN - Nossa Senhora do Outeiro de Maracápe, Ipojuca, PE, Brasil. Formas de vida: Fan - fanerófito; Cam - caméfito; Ter - terófito; Crp - criptófito; Hmc - hemicriptófito; Trp - trepadeira e Epf - epífita. Fisionomia: CNI - campo não inundável; CI - campo inundável; FNI - floresta não inundável.

Famílias/Espécies	Coletor/Número	Forma de vida	Fisionomia		
			CNI	CI	FNI
ACANTHACEAE					
<i>Ruellia geminiflora</i> Kunth	M.A. Olivo, 69	Cam	x		
ANACARDIACEAE					
<i>Anacardium occidentale</i> L.	E.B. Almeida, 474	Fan	x	x	x
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	E.B. Almeida, 426	Fan	x		x
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	E.B. Almeida, 388	Fan			x
ANNONACEAE					
<i>Ammona crassiflora</i> Mart.	E.B. Almeida, 333	Fan	x		x
<i>A. montana</i> Macfad.	E.B. Almeida, 464	Fan			x
<i>Rollinia pickelii</i> Diels	E.B. Almeida, 432	Fan			x
<i>Xylopia laevigata</i> (Mart.) R.E. Fr.	E.B. Almeida, 439	Fan			x
APOCYNACEAE					
<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	E.B. Almeida, 360	Fan	x		x
<i>Himatanthus phagedaenicus</i> (Mart.) Woodson	E.B. Almeida, 390	Fan			x
<i>Mandevilla scabra</i> (Hoffmanns ex Roem. & Schult.) K. Schum.	E.B. Almeida, 402	Trp			x
ARACEAE					
<i>Anthurium affine</i> Schott	E.B. Almeida, 340	Hmc			x
<i>Anthurium</i> sp.	E.B. Almeida, 710	Epf			x
<i>Philodendron imbe</i> Schott	M.A. Olivo, 151	Trp			x
<i>Zoncarpa pythonium</i> (Mart.) Schott	M.A. Olivo, 115	Ter			x
ARECACEAE					
<i>Bactris humilis</i> (Wallace) Burret	M.A. Olivo, 84	Fan			x
ASCLEPIADACEAE					
<i>Ditassa crassifolia</i> Decne.	E.B. Almeida, 408	Trp			x
ASTERACEAE					
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	M.A. Olivo, 68	Ter	x		
<i>Elephantopus hirtiflorus</i> DC.	E.B. Almeida, 362	Ter	x		
<i>Platypodanthera melissaefolia</i> (DC.) R.M. King & H. Rob.	M.A. Olivo, 109	Ter	x		
BORAGINACEAE					
<i>Tournefortia candidula</i> (Miers) I.M. Johnston	E.B. Almeida, 463	Fan			x
BROMELIACEAE					
<i>Aechmea tomentosa</i> Mez	E.B. Almeida, 520	Hmc			x
<i>Bromelia karatas</i> L.	M.A. Olivo, 120	Hmc			x
<i>Cryptanthus burle-marxii</i> Leme	E.B. Almeida, 537	Hmc			x
<i>Cryptanthus</i> sp.	M.A. Olivo, 133	Hmc			x
<i>Hohenbergia ramageana</i> Mez	M.A. Olivo, 152	Hmc			x
<i>H. ridleyi</i> (Baker) Mez	A.L. Almeida, 16	Hmc			x
<i>Portea leptantha</i> Harms	E.B. Almeida, 449	Hmc			x
BURSERACEAE					
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	E.B. Almeida, 396	Fan			x
CACTACEAE					
<i>Cereus fernambucensis</i> Lem.	M.A. Olivo, 98	Fan			x
CAESALPINIACEAE					
<i>Chamaecrista ensiformis</i> (Vell.) H.S. Irwin & Barneby	E.B. Almeida, 339	Fan			x
<i>C. flexuosa</i> (L.) Greene	M.A. Olivo, 81	Ter	x	x	x
<i>C. ramosa</i> (Vogel) H.S. Irwin & Barneby	M.A. Olivo, 62	Ter	x		
<i>C. repens</i> (Vogel) H.S. Irwin & Barneby	M.A. Olivo, 80	Ter	x		
<i>C. rotundifolia</i> (Pers.) Greene	M.A. Olivo, 66	Ter	x		
<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S. Irwin & Barneby	E.B. Almeida, 357	Fan			x
CAPPARACEAE					
<i>Capparis flexuosa</i> (L.) L.	E.B. Almeida, 411	Fan			x
CECROPIACEAE					
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	E.B. Almeida, 728	Fan			x
CELASTRACEAE					
<i>Maytenus distichophylla</i> Mart.	E.B. Almeida, 430	Fan			x
CHRYSOBALANACEAE					
<i>Couepia rufa</i> Ducke	E.B. Almeida, 497	Fan			x

Tabela 1 (continuação)

Famílias/Espécies	Coletor/Número	Forma de vida	Fisionomia		
			CNI	CI	FNI
<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	E.B. Almeida, 504	Fan			x
<i>Licania dealbata</i> Hook. f.	E.B. Almeida, 538	Fan			x
<i>L. rigida</i> Benth.	E.B. Almeida, 539	Fan			x
CLUSIACEAE					
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	E.B. Almeida, 494	Fan			x
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers.	E.B. Almeida, 542	Fan			x
COMBRETACEAE					
<i>Buchenavia capitata</i> (Vahl.) Eichler	E.B. Almeida, 458	Fan	x		x
<i>Conocarpus erectus</i> L.	E.B. Almeida, 483	Fan			x
COMMELINACEAE					
<i>Commelina obliqua</i> Vahl.	M.A. Olivo, 82	Ter	x	x	
<i>Dichorisandra albo-marginata</i> Linden	E.B. Almeida, 418	Ter			x
CONVOLVULACEAE					
<i>Ipomoea marcellia</i> Meisn.	E.B. Almeida, 718	Trp			x
COSTACEAE					
<i>Costus spiralis</i> (Jacq.) Roscoe	E.B. Almeida, 443	Crp			x
CYPERACEAE					
<i>Abildgaardia scirpoides</i> Nees.	E.B. Almeida, 444	Cam	x		
<i>Bulbostylis capillaris</i> (L.) L.B. Clarke	M.A. Olivo, 14	Ter	x	x	
<i>Cyperus aggregatus</i> (Willd.) Endl.	M.A. Olivo, 95	Crp	x		
<i>C. laxis</i> Lam.	E.B. Almeida, 447	Crp	x		
<i>C. meyenianus</i> Kunth.	E.B. Almeida, 446	Cam	x		
<i>Eleocharis geniculata</i> (L.) Roem. & J. Schull.	M.A. Olivo, 77	Cam	x	x	
<i>Fimbristylis cymosa</i> R. Brown	M.A. Olivo, 75	Cam	x	x	
<i>Fuirena umbellata</i> Rottb.	M.A. Olivo, 15	Crp	x		
<i>Pycreus pelophylus</i> (Ridl.) C.B. Clarke	M.A. Olivo, 134	Ter		x	
<i>P. polystachyos</i> (Rottb.) P. Beauv.	M.A. Olivo, 28	Crp	x		
<i>Rynchospora barbata</i> (Vahl.) Kunth.	M.A. Olivo, 74	Crp	x	x	
<i>R. riparia</i> (Ness.) Boeck	M.A. Olivo, 139	Crp	x	x	
DILLENIACEAE					
<i>Curatella americana</i> L.	A.L.S. Almeida, 21	Fan			x
<i>Tetracera breyniana</i> Schlechtd.	E.B. Almeida, 356	Fan	x	x	x
DIOSCOREACEAE					
<i>Dioscorea leptostachya</i> Gardner	E.B. Almeida, 708	Trp			x
<i>D. polygonoides</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	E.B. Almeida, 353	Trp			x
ELAEOCARPACEAE					
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	E.B. Almeida, 370	Fan			x
ERIOCAULACEAE					
<i>Eriocaulon palustre</i> Salzm.	M.A. Olivo, 26	Hmc	x		x
<i>Paepalanthus bifidus</i> (Schradler) Kunth	M.A. Olivo, 12	Hmc	x		x
<i>P. tortilis</i> (Bong.) Koern.	P.B. Lima, 01	Hmc			x
ERYTHROXYLACEAE					
<i>Erythroxylum passerinum</i> Mart.	E.B. Almeida, 433	Fan			x
EUPHORBIACEAE					
<i>Chamaesyce thymifolia</i> (L.) Millsp.	M.A. Olivo, 135	Ter	x	x	
<i>Croton klotzschii</i> (Didr.) Baill.	E.B. Almeida, 420	Cam	x		x
<i>C. sellowii</i> Baill.	E.B. Almeida, 341	Cam	x		x
<i>Microstachys corniculata</i> (Vahl) Griseb.	E.B. Almeida, 422	Fan	x		
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	E.B. Almeida, 454	Fan			x
FABACEAE					
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	E.B. Almeida, 489	Fan			x
<i>A. nitida</i> Mart. ex Benth.	E.B. Almeida, 490	Fan			x
<i>Centrosema brasiliense</i> (L.) Benth.	E.B. Almeida, 403	Trp	x	x	x
<i>Clitoria laurifolia</i> Poir.	M.A. Olivo, 35	Cam	x		
<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth. & Oerst.	E.B. Almeida, 427	Fan	x		x
<i>Stylosanthes viscosa</i> (L.) Sw.	M.A. Olivo, 45	Cam	x	x	x
<i>Zornia diphylla</i> (L.) Pers.	E.B. Almeida, 419	Cam	x		
FLACOURTIACEAE					
<i>Casearia javitensis</i> Kunth	E.B. Almeida, 409	Fan			x

continua

Tabela 1 (continuação)

Famílias/Espécies	Coletor/Número	Forma de vida	Fisionomia		
			CNI	CI	FNI
GENTIANACEAE					
<i>Schultesia guianensis</i> (Aubl.) Malme	M.A. Olivo, 85	Ter			x
HYDROPHYLLACEAE					
<i>Hydrolea spinosa</i> L.	E.B. Almeida, 556	Crp		x	
HUMIRIACEAE					
<i>Sacoglottis mattogrossensis</i> Malme	E.B. Almeida, 366	Fan			x
IRIDACEAE					
<i>Cipura paludosa</i> Aubl.	E.B. Almeida, 346	Crp			x
<i>Neomarica caerulea</i> (Ker Gawl.) Sprague	M.A. Olivo, 59	Crp	x		
LAMIACEAE					
<i>Hyptis fruticosa</i> Salzm. ex Benth.	M.A. Olivo, 27	Fan	x		
<i>H. suaveolens</i> (L.) Poit.	M.A. Olivo, 30	Crp	x		
<i>Ocimum gratissimum</i> L.	E.B. Almeida, 348	Crp	x		
LAURACEAE					
<i>Ocotea duckei</i> Vattimo	E.B. Almeida, 685	Fan	x		x
<i>O. gardneri</i> (Meisn.) Mez	E.B. Almeida, 441	Fan	x	x	x
LECYTHIDACEAE					
<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Miers	E.B. Almeida, 431	Fan			x
LENTIBULARIACEAE					
<i>Utricularia pusilla</i> Vahl.	E.B. Almeida, 729	Crp		x	
LILIACEAE					
<i>Hippeastrum stylosum</i> Herb.	M.A. Olivo, 64	Crp			x
LORANTHACEAE					
<i>Psittacanthus dichrous</i> (Mart.) Mart.	E.B. Almeida, 724	Epf			x
LYTHRACEAE					
<i>Cuphea flava</i> Spreng.	M.A. Olivo, 01	Cam	x	x	x
MALPIGHIACEAE					
<i>Byrsonima riparia</i> W.R. Anderson	E.B. Almeida, 337	Fan			x
<i>B. sericea</i> DC.	E.B. Almeida, 371	Fan			x
<i>Stigmaphyllon paralias</i> A. Juss.	E.B. Almeida, 361	Cam	x	x	x
MALVACEAE					
<i>Pavonia cancellata</i> (L.) Cav.	M.A. Olivo, 04	Cam	x		
<i>Sida ciliaris</i> L.	E.B. Almeida, 701	Cam			x
<i>S. linifolia</i> Juss. ex Cav	M.A. Olivo, 99	Fan	x		
MARANTACEAE					
<i>Stromanthe tonckat</i> (Aubl.) Schum.	M.A. Olivo, 116	Ter			x
MARCGRAVIACEAE					
<i>Norantea brasiliensis</i> Choisy	E.B. Almeida, 393	Fan			x
MELASTOMATAACEAE					
<i>Clidemia hirta</i> (L.) D. Don	M.A. Olivo, 87	Fan	x		
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	E.B. Almeida, 487	Fan			x
MIMOSACEAE					
<i>Abarema filamentosa</i> (Benth.) Pittier	E.B. Almeida, 467	Fan			x
<i>Inga capitata</i> Desv.	E.B. Almeida, 462	Fan	x		x
<i>I. flagelliformis</i> (Vell.) Mart.	E.B. Almeida, 336	Fan			x
<i>I. marginata</i> Willd.	E.B. Almeida, 670	Fan	x		
<i>Inga</i> sp.	A.L.S. Almeida, 30	Fan			x
<i>Mimosa somnians</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	M.A. Olivo, 119	Fan	x		x
MOLLUGINACEAE					
<i>Mollugo verticillata</i> L.	E.B. Almeida, 421	Ter	x		x
MORACEAE					
<i>Ficus guianensis</i> Desv. ex Ham.	E.B. Almeida, 495	Fan			x
MYRSINACEAE					
<i>Rapanea guianensis</i> Aubl.	E.B. Almeida, 541	Fan			x
MYRTACEAE					
<i>Campomanesia dichotoma</i> (O. Berg) Mattos	E.B. Almeida, 436	Fan			x
<i>Eugenia excelsa</i> O. Berg	E.B. Almeida, 691	Fan			x
<i>E. hirta</i> O. Berg	E.B. Almeida, 352	Fan			x
<i>E. puniceifolia</i> (Kunth) DC.	E.B. Almeida, 414	Fan	x		x
<i>Marlierea regeliana</i> O. Berg	E.B. Almeida, 639	Fan	x		x

continua

Tabela 1 (continuação)

Famílias/Espécies	Coletor/Número	Forma de vida	Fisionomia		
			CNI	CI	FNI
<i>Marlierea</i> sp. 1.	E.B. Almeida, 345	Fan			x
<i>Myrcia bergiana</i> O. Berg	E.B. Almeida, 381	Fan	x	x	x
<i>M. guianensis</i> (Aubl.) DC.	E.B. Almeida, 379	Fan			x
<i>M. hirtiflora</i> DC.	E.B. Almeida, 501	Fan			x
<i>Myrciaria floribunda</i> (H. West ex Willd.) O. Berg	E.B. Almeida, 415	Fan			x
<i>Psidium guineense</i> Sw.	E.B. Almeida, 435	Fan	x		
NYCTAGINACEAE					
<i>Guapira nitida</i> (Schmidt) Lundell	E.B. Almeida, 383	Fan			x
OCHNACEAE					
<i>Ouratea fieldingiana</i> (Gardner) Engl.	E.B. Almeida, 372	Fan			x
OLACACEAE					
<i>Ximenia americana</i> L.	E.B. Almeida, 429	Fan			x
ONAGRACEAE					
<i>Ludwigia suffruticosa</i> Walter	M.A. Olivo, 72	Ter		x	
ORCHIDACEAE					
<i>Catasetum macrocarpum</i> Rich. ex Kunth	E.B. Almeida, 715	Epf			x
<i>Dimerandra emarginata</i> (G. Mey.) Hoehne	E.B. Almeida, 716	Epf			x
<i>Encyclia acuta</i> Schltr.	E.B. Almeida, 714	Epf			x
<i>Epidendrum schomburgkii</i> Lindl.	E.B. Almeida, 709	Epf			x
<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl.	M.A. Olivo, 141	Ter			x
<i>Polystachya concreta</i> (Jacq.) Garay & H.R. Sweet	E.B. Almeida, 713	Epf			x
<i>Prosthechea fragrans</i> (Sw.) W.E. Higgins	E.B. Almeida, 712	Epf			x
<i>Vanila chamissonis</i> Klotzsch	E.B. Almeida, 725	Epf			x
<i>Vanila</i> sp.	E.B. Almeida, 711	Epf			x
PASSIFLORACEAE					
<i>Passiflora galbana</i> Mast.	E.B. Almeida, 452	Trp	x		x
POACEAE					
<i>Andropogon bicornis</i> L.	M.A. Olivo, 117	Crp	x	x	
<i>Aristida longifolia</i> Trinx	M.A. Olivo, 130	Ter	x		
<i>Eragrostis ciliaris</i> (L.) R. Br.	M.A. Olivo, 94	Ter	x	x	
<i>E. rufescens</i> Schrad ex Schult.	M.A. Olivo, 140	Ter	x		
<i>Gymnopogon foliosus</i> (Willd.) Nees	M.A. Olivo, 40	Ter	x		
<i>Hyparrhenia diplandra</i> (Hack.) Stapf	M.A. Olivo, 124	Ter	x		
<i>Panicum laxum</i> Sw.	M.A. Olivo, 137	Crp	x	x	
<i>P. pilosum</i> Sw.	M.A. Olivo, 102	Crp	x		
<i>Pappophorum mucronulatum</i> Nees	M.A. Olivo, 93	Ter	x		
<i>Paspalum arundinaceum</i> Poir.	M.A. Olivo, 136	Hmc	x	x	
<i>P. maritimum</i> Trin.	E.B. Almeida, 445	Hmc	x	x	
<i>Setaria vulpiseta</i> (Lam.) Roem. & Schult.	M.A. Olivo, 118	Crp	x		
<i>Urochloa decumbens</i> (Stapf) R.D. Webster	M.A. Olivo, 127	Crp	x		
POLYGALACEAE					
<i>Polygala violacea</i> Aubl.	M.A. Olivo, 18	Ter	x		x
POLYGONACEAE					
<i>Coccoloba confusa</i> How	E.B. Almeida, 459	Fan			x
<i>C. laevis</i> Casar.	E.B. Almeida, 442	Fan			x
<i>C. scandens</i> Casar.	E.B. Almeida, 351	Fan			x
RUBIACEAE					
<i>Borreria verticillata</i> (L.) G. Mey	M.A. Olivo, 38	Cam	x	x	x
<i>B. virgata</i> (R. & S.) Schum	M.A. Olivo, 100	Cam	x		
<i>Guettarda platypoda</i> DC.	E.B. Almeida, 380	Fan			x
<i>Mitracarpus frigidus</i> (Willd.) K. Schum.	M.A. Olivo, 126	Cam	x	x	
<i>Psychotria bahiensis</i> DC.	E.B. Almeida, 516	Fan			x
<i>Psychotria</i> sp.	E.B. Almeida, 407	Fan			x
<i>Richardia grandiflora</i> (Cham. & Schltdl.) Steud.	E.B. Almeida, 727	Cam	x		
<i>Staelia galioides</i> DC.	E.B. Almeida, 406	Cam	x	x	
<i>Tocoyena sellowiana</i> (Cham. & Schltdl.) K. Schum.	E.B. Almeida, 693	Fan	x		
RUTACEAE					
<i>Pilocarpus pauciflorus</i> A. St.-Hil.	E.B. Almeida, 373	Fan			x

continua

Tabela 1 (continuação)

Famílias/Espécies	Coletor/Número	Forma de vida	Fisionomia		
			CNI	CI	FNI
SAPINDACEAE					
<i>Cupania racemosa</i> (Vell.) Radlk.	E.B. Almeida, 498	Fan			x
<i>Paullinia trigonia</i> Vell.	E.B. Almeida, 455	Trp			x
<i>Serjania salzmanniana</i> Schledit	E.B. Almeida, 551	Trp			x
SAPOTACEAE					
<i>Manilkara salzmannii</i> (A. DC.) H.J. Lam	E.B. Almeida, 369	Fan			x
<i>Pouteria</i> sp.	E.B. Almeida, 342	Fan			x
SCROPHULARIACEAE					
<i>Scoparia dulcis</i> L.	M.A. Olivo, 51	Cam	x		
<i>Stemodia foliosa</i> Benth.	M.A. Olivo, 65	Cam	x		
SIMAROUBACEAE					
<i>Simaba cuneata</i> A. St.-Hil. & Tul.	E.B. Almeida, 386	Fan	x		x
SOLANACEAE					
<i>Cyphomandra fragrans</i> (Hook.) Sendtn.	E.B. Almeida, 424	Fan			x
<i>Schwenkia americana</i> L.	E.B. Almeida, 699	Ter	x		
STERCULIACEAE					
<i>Waltheria indica</i> L.	M.A. Olivo, 70	Cam	x	x	x
<i>W. viscosissima</i> L.	E.B. Almeida, 552	Cam	x		
TURNERACEAE					
<i>Turnera ulmifolia</i> L.	E.B. Almeida, 698	Cam	x		
VERBENACEAE					
<i>Lantana camara</i> L.	M.A. Olivo, 50	Fan	x		x
<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl	M.A. Olivo, 36	Fan			x

Os gêneros com maior número de espécies foram: *Chamaecrista* (cinco espécies), *Inga* (quatro), *Coccoloba*, *Cyperus*, *Eugenia* e *Myrcia* (três). As espécies *Andira nitida*, *Protium heptaphyllum*, *Sacoglottis mattogrossensis*, *Chamaecrista ensiformis*, *Guettarda platypoda*, *Eugenia hirta*, *Myrcia bergiana*, *Casearia javitensis*, *Coccoloba laevis*, *Stigmaphyllon paralias*, *Cuphea flava*, *Borreria verticillata*, *Stylosanthes viscosa*, *Rhynchospora barbata*, *Paspalum maritimum* e *Anthurium affine* apresentaram elevado número de indivíduos em toda a área.

Na restinga de Maracaípe, não foi encontrada nenhuma espécie endêmica e 70% das espécies possuem registro em outras restingas do Nordeste, conforme os levantamentos florísticos realizados (Esteves 1980; Freire 1990; Cabral-Freire & Monteiro 1993; Oliveira Filho & Carvalho 1993; Matias & Nunes 2001; Meira Neto *et al.* 2005; Sacramento *et al.* 2007; Silva *et al.* 2008). As espécies abaixo são citadas pela primeira vez para as restingas de Pernambuco: *Annona crassiflora*, *Byrsonima riparia*, *Coccoloba confusa*, *Cryptanthus burle-marxii*, *Cyphomandra fragrans*, *Hohenbergia ramageana*, *Inga flagelliformis*, *Licania rigida*, *Marlierea regeliana*, *Myrcia hirtiflora*, *Myrciaria floribunda*, *Ocotea duckei*, *Pilocarpus pauciflorus*, *Portea leptantha*, *Ruellia geminiflora* e *Sloanea guianensis*.

Onze espécies foram comuns às três fisionomias; 14 espécies foram comuns apenas entre as duas

fisionomias de campo; 97 espécies foram exclusivas da floresta não inundável; 41 espécies exclusivas do campo não inundável e apenas quatro espécies foram exclusivas do campo inundável (Tab. 1).

As formas de vida que mais se destacaram, no total de espécies, foram os fanerófitos (46%), seguidos de caméfitos (14%) e terófitos (12%) (Fig. 1). Entre os fanerófitos, 44% (38 espécies) correspondem a mesofanerófitos, na fisionomia floresta não inundável, onde se destacaram *Andira nitida*, *Chamaecrista ensiformis*, *Protium heptaphyllum*, *Sacoglottis mattogrossensis* e *Inga flagelliformis*. O campo não inundável apresentou maior número de caméfitos (25%), representados por *Cuphea flava*, *Stigmaphyllon paralias*, *Stylosanthes viscosa*, *Staelia galioides* e *Borreria*

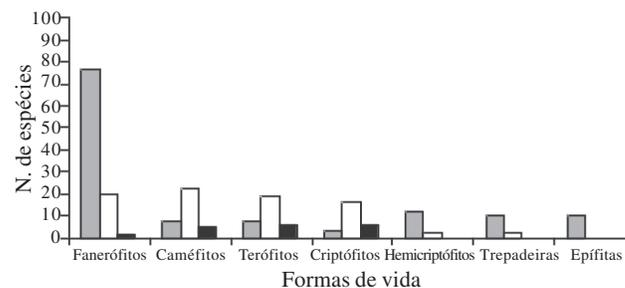


Figura 1. Distribuição das espécies segundo as formas de vida em cada fisionomia da restinga da RPPN, Nossa Senhora do Outeiro de Maracaípe, Ipojuca, PE, Brasil. FNI = floresta não inundável; CNI = Campo não inundável e CI = Campo inundável. (■) = FNI; (□) = CNI; (▨) = CI.

verticillata; seguidas por terófitos (21%), destacando-se *Conyza bonariensis*, *Chamaecrista flexuosa*, *Chamaecrista ramosa*, *Polygala violacea*, *Schwenkia americana* e *Eragrostis ciliaris*. No campo inundável, também foram observadas as formas de vida caméfitos e terófitos, porém representadas pelas espécies *Bulbostylis capillaris*, *Eragrostis ciliaris*, *Paspalum maritimum* e *Rynchospora riparia*.

A floresta não inundável apresentou uma grande diversidade de fanerófitos de grande porte, citadas anteriormente e no interior da fisionomia, destacaram-se como emergentes (15-20 m alt.) os mesofanerófitos *Buchenavia capitata*, *Tapirira guianensis*, *Manilkara salzmannii* e *Sloanea guianensis*. Essas espécies também ocorreram nas bordas, mas foram mais marcantes no interior da fisionomia, cujo dossel apresentava em média 12 m alt. Populações de hemipterófitos, representados principalmente por *Aechmea tomentosa*, *Cryptanthus burle-marxii* e *Hohenbergia ramageana* (Bromeliaceae), também foram encontradas na fisionomia, além de epífitos das famílias Orchidaceae e Araceae. Ainda nessa fisionomia, foi registrado um segundo estrato, constituído pelos microfanerófitos (2-4 m alt.) *Casearia javitensis*, *Myrcia bergiana*, *Marlierea regeliana* e *Maytenus distichophylla*, e por espécies jovens de mesofanerófitos. Populações de *Tetracera breyniana*, *Coccoloba laevis* e *Coccoloba scandens* ocorrem de forma aglomerada, tornando a fisionomia mais fechada. Nos trechos mais abertos (clareiras), foi notável a colonização de *Stigmaphyllon paralias*, que atingia até 2 m alt. As espécies *Anacardium occidentale* e *Hancornia speciosa* eram observadas nas bordas e quando presentes no interior do fragmento, ocorriam em locais com indícios de antropização. As espécies *Casearia javitensis* e *Sacoglottis mattogrossensis* apresentaram maior intensidade de corte.

No campo não inundável, os indivíduos apresentaram altura média de 50 cm, desenvolvendo-se em solos com pouca quantidade de matéria orgânica. Os caméfitos foram mais abundantes, seguidos dos terófitos, criptófitos e hemipterófitos, que também contribuíram na composição dessa fisionomia. *Rynchospora riparia* (Cyperaceae) e *Paspalum maritimum* (Poaceae) formavam populações mais numerosas nos trechos de relevo mais ondulados. Indivíduos lenhosos, quando presentes no campo, ocorriam isolados ou em pequenas moitas nas partes planas.

A fisionomia campo inundável ocorreu adjacente ao campo não inundável. O lençol freático do campo inundável chegou a atingir cerca de 0,8 m alt. acima do nível do solo (Fig. 2) e os indivíduos apresentaram altura inferior a 50 cm. Nessa área, foram detectadas as mais altas taxas de P e Fe, embora não diferindo

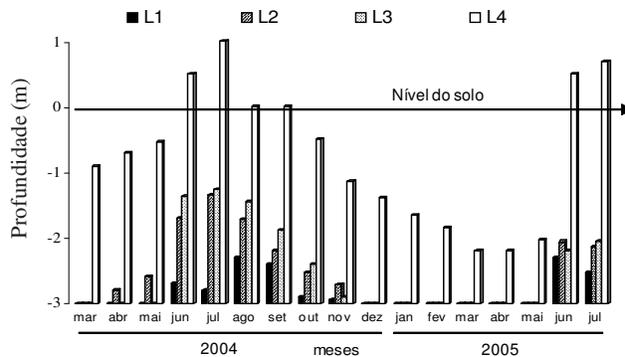


Figura 2. Nível mensal (março/2004 a julho/2005) do lençol freático, em metros, dos quatro poços (L1, L2, L3 presentes na fisionomia floresta não inundável e L4 na fisionomia campo inundável) na restinga da RPPN, Nossa Senhora do Outeiro de Maracaípe, Ipojuca, PE, Brasil.

significativamente das outras fisionomias (Tab. 2). Entre as formas de vida presentes nesta fisionomia, destacam-se os caméfitos *Cuphea flava* e *Borreria verticillata*, além de espécies de Poaceae e Cyperaceae. *Pycnus pelophyllus*, *Ludwigia suffruticosa*, *Utricularia pusilla* e *Hydrolea spinosa* foram observadas exclusivamente nessa fisionomia.

Durante o monitoramento, constatou-se movimentação do lençol freático nos quatro pontos (L1, L2, L3 e L4), com maior dinâmica no período chuvoso (Fig. 2). Apenas no ponto L4 (campo inundável) houve o afloramento do lençol freático, formando uma lâmina de água sobre o solo. Nos testes não-paramétricos realizados entre os pontos, apenas o ponto do campo inundável mostrou-se significativamente diferente dos outros localizados na floresta, devido ao afloramento do lençol (L1 = L2 = L3 ≠ L4; $p < 0,001$; $H = 24,9803$; $g.l. = 2$).

Os solos foram classificados como Neossolos Quartzarênicos (Embrapa 1999) e apresentaram teores de areia variando de 98% a 100% sem diferença significativa entre a floresta e o campo; já o cascalho apresentou diferença significativa entre as fisionomias (Tab. 2). O pH do solo em todas as fisionomias foi considerado ácido (variando de 4,4 a 6,3) e as concentrações de Mg, P, Ca⁺, Al, T e m (Tab. 2) foram consideradas baixas, de acordo com os critérios de Oleynik (1980). O teor de M.O. variou entre 9,27% a 44,04% na floresta; 1,22% a 4,72% no campo não inundável, e 3,06% a 10,19% no campo inundável, e os valores de Ca, C, H+Al, PST, S, T, V, m e matéria orgânica, apresentaram diferenças significativas entre as fisionomias (Tab. 2), contribuindo para a diferenciação na composição das espécies em cada formação fisionômica.

Discussão

As famílias de maior riqueza de espécies da flora da restinga de Maracaípe foram similares às registradas para

Tabela 2. Médias das variáveis químicas e granulométricas do solo nos diferentes tipos fisionômicos da restinga RPPN, Nossa Senhora do Outeiro de Maracaípe, Ipojuca, PE, Brasil (\pm = desvio padrão; ns = diferença não significativa; letras minúsculas diferentes seguidas em uma mesma linha indicam diferença estatística pelo teste Mann-Whitney, a 5%).

Variáveis químicas	Floresta fechada não inundável	Campo não inundável	Campo inundável
pH (H ₂ O)	4,58 \pm 0,70ns	4,94 \pm 0,33ns	5,90 \pm 0,45ns
M.O. - matéria orgânica (g/kg)	28,80 \pm 17,37a	3,72 \pm 1,45b	5,26 \pm 2,84b
P (mg/dm ³)	3,41 \pm 0,97ns	1,68 \pm 0,62ns	9,9 \pm 15,77ns
C (g/Kg)	16,70 \pm 10,08a	2,16 \pm 0,84b	3,05 \pm 1,65b
H ⁺ +Al ⁺⁺⁺ (cmol _c /dm ³)	3,17 \pm 2,82a	0,41 \pm 0,12b	0,50 \pm 0,30b
Na (cmol _c /dm ³)	0,06 \pm 0,02ns	0,05 \pm 0,04ns	0,08 \pm 0,03ns
K ⁺ (cmol _c /dm ³)	0,07 \pm 0,06ns	0,07 \pm 0,06ns	0,13 \pm 0,13ns
Ca ⁺⁺ (cmol _c /dm ³)	0,72 \pm 0,40a	0,25 \pm 0,17b	0,57 \pm 0,28b
Mg ⁺⁺ (cmol _c /dm ³)	0,55 \pm 0,39ns	0,10 \pm 0,07ns	0,18 \pm 0,15ns
Al ⁺⁺⁺ (cmol _c /dm ³)	0,40 \pm 0,62ns	0,15 \pm 0,10ns	0,05 \pm 0,05ns
Fe (cmol _c /dm ³)	3,20 \pm 0,52ns	9,83 \pm 10,14ns	13,42 \pm 10,28ns
Mn (cmol _c /dm ³)	1,90 \pm 2,08ns	3,54 \pm 4,82ns	0,20 \pm 0,28ns
Zn (cmol _c /dm ³)	2,61 \pm 3,63ns	3,54 \pm 4,82ns	2,91 \pm 1,81ns
Cu (cmol _c /dm ³)	0,00	0,00	0,00
S – soma de bases (cmol _c /dm ³)	1,40 \pm 0,53a	0,47 \pm 0,26b	0,96 \pm 0,24b
T – capacidade de troca catiônica (cmol _c /dm ³)	4,57 \pm 3,09a	0,88 \pm 0,33b	1,46 \pm 0,47b
V – saturação de bases (%)	35,64 \pm 13,55a	50,54 \pm 16,38ab	67,21 \pm 10,92b
m – saturação por alumínio (%)	16,47 \pm 18,22a	22,90 \pm 4,65b	5,61 \pm 6,06a
PST – percentagem de sódio trocável (%)	1,96 \pm 1,26a	6,55 \pm 5,85b	6,31 \pm 3,24b
Areia (%)	98,73 \pm 1,39ns	99,74 \pm 0,36ns	99,02 \pm 0,87ns
Cascalho (%)	1,27 \pm 1,39ab	0,26 \pm 0,30a	0,98 \pm 0,87b
Silte (%)	0,00	0,00	0,00
Argila (%)	0,00	0,00	0,00

outras áreas de restingas do Nordeste (Esteves 1980; Oliveira Filho & Carvalho 1993; Cabral-Freire & Monteiro 1993; Matias & Nunes 2001; Sacramento *et al.* 2007) e diferem do encontrado no Sudeste e Sul, onde as famílias Bromeliaceae, Melastomataceae, Mimosaceae, Asteraceae, Apiaceae, Salicaceae e Convolvulaceae apresentam maior diversidade (Araujo & Henriques 1984; Sá 1992; Menezes & Araujo 1999; Dorneles & Waechter 2004; Souza *et al.* 1991/1992).

O número de gêneros com uma única espécie na restinga de Maracaípe foi elevado e 70% das espécies apresentaram registro de ocorrência em outros levantamentos florísticos das restingas da região (Andrade-Lima 1979; Esteves 1980; Pinto *et al.* 1984; Freire 1990; Oliveira Filho & Carvalho 1993; Cabral-Freire & Monteiro 1993; Matias & Nunes 2001; Meira Neto *et al.* 2005; Zickel *et al.* 2007), mostrando que a flora da restinga nordestina é relativamente semelhante. Vale ainda comentar que algumas das espécies referidas para a vegetação de restinga também ocorrem em formações vegetacionais adjacentes, como Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas e Floresta Ombrófila Montana do Nordeste, indicando, por um lado, que a proximidade entre formações influencia a composição florística das áreas, como já observado para o Sudeste (Pereira & Araujo 2000; Cerqueira 2000; Scarano *et al.* 2004), e por outro, que as restingas do Nordeste talvez

não apresentem um conjunto típico e ou exclusivo de espécies que as possam caracterizar (Zickel *et al.* 2004).

Apesar de não ter sido possível identificar um grupo de espécies exclusivas na restinga de Maracaípe, algumas das famílias como Orchidaceae, Cyperaceae, Poaceae e Myrtaceae merecem destaque pela diversidade de espécies com que se fizeram presentes na área. A família Orchidaceae tem sido considerada como um indicativo biológico do bom estado de conservação dos habitats (Budowski 1965) e sua dispersão é facilitada pelo pequeno tamanho dos diásporos das espécies (Nunes & Waechter 1998; Gonçalves & Waechter 2003). Essa família também se destaca na floresta Atlântica e nos ecossistemas associados (Borgo & Silva 2003). Já a riqueza de Cyperaceae e Poaceae pode estar sendo facilitada por estas famílias possuírem muitas espécies heliófitas, que apresentam maior habilidade para se estabelecer em fisionomias abertas e com baixo nível de sombreamento, bem como por apresentarem propagação vegetativa e ou dispersão e polinização facilitada pelo vento (Cabral-Freire & Monteiro 1993), com grande produção de sementes para renovação do estoque do banco do solo (Whitmore 1988; Bond & Wilgen 1996).

No Sudeste, uma das fisionomias de restinga é designada por *thicket* de Myrtaceae, devido à frequência das espécies desta família na área (Araujo & Henriques 1984). Todavia, em Maracaípe, apesar de Myrtaceae

apresentar elevada riqueza, suas espécies não formavam populações abundantes, não se destacando na fisionomia.

Nas restingas nordestinas, a forma de vida fanerófito apresenta frequência elevada apenas na fisionomia floresta (Meira Neto *et al.* 2005; J.R. Cantarelli, dados não publicados). Ao se considerar outras fisionomias, as formas caméfitos, terófitos e criptófitos apresentam percentuais superiores aos de fanerófitos (Sacramento *et al.* 2007; Silva *et al.* 2008), fato este também encontrado no presente estudo. Todavia, tal tendência diverge do registrado por D.S.D. Araujo (dados não publicados) para as restingas do Rio de Janeiro, onde não existem diferenças nas frequências de formas de vida. Vale salientar que a autora considerou o hábito (árvore, arbusto, erva, liana e epífita) como separador das formas de vida, o que difere do proposto no sistema de Raunkiaer (1934), aqui adotado, que se baseia no grau de proteção conferido às gemas da planta para sobreviver em estação desfavorável. Isto permite reconhecer que um mesmo hábito (por exemplo, ervas) pode ser representado por diferentes formas de vida (fanerófito, hemicriptófito, caméfito, criptófito e terófito). Como o sistema de Raunkiaer vem sendo adotado nas restingas do Nordeste, formas de vida têm se mostrado uma variável importante para individualizar fisionomias na restinga.

Nas fisionomias das restingas do Sudeste algumas espécies apresentam arranjo em moitas, como ocorre com espécies da família Bromeliaceae, que atualmente vem sendo considerada como um grupo biológico facilitador do processo sucessional e da diversidade local, por melhorar as condições nutricionais do solo (Hay & Lacerda 1984; Zaluar & Scarano 2000) e disponibilizar sítios favoráveis à germinação de outras espécies (Fialho & Furtado 1993). Todavia, as espécies das fisionomias estudadas em Maracaípe não apresentaram arranjo em moitas, e o papel ecológico de bromeliáceas na melhoria das condições de sítios para o estabelecimento de outras espécies não foi percebido. Contudo, Siqueira Filho & Machado (1998) destacaram que espécies da família Bromeliaceae disponibilizam recursos florais que são atrativos para a fauna. Logo, o papel funcional das bromeliáceas como facilitadoras da diversidade local na área de estudo, pode está ocorrendo através das interações biológicas (planta-animal), atraindo possíveis polinizadores de outras espécies do ecossistema.

Outros fatores que contribuem para a diferenciação das fisionomias na restinga são os teores de nutrientes do solo e o lençol freático. A variação do lençol freático influencia o conjunto florístico que pode se estabelecer em cada microhabitat (Pereira *et al.* 1992; Sá 1992). De acordo com Sá (1992), quando o lençol freático ocorre mais próximo da superfície do solo, a diversidade de espécies do estrato herbáceo é elevada, nas fisionomias

de campo. Neste estudo, a diversidade de herbáceas foi elevada apenas no campo não inundável. Já no campo inundável, apenas espécies com aptidão para sobreviver em locais encharcados estabeleceram-se, tornando a diversidade reduzida.

Registrou-se que as espécies respondem de maneira diferente à variação dos teores de nutrientes do solo (Silva Jr. *et al.* 1987; Moreno & Schiavini 2001). Entre as variáveis analisadas no presente estudo, a matéria orgânica merece maior destaque, pois sua presença modifica a estrutura de solos arenosos, aumenta a agregação das partículas e a absorção de nutrientes, aumenta a retenção de umidade e oferece maior sustentabilidade ao desenvolvimento das espécies arbóreas (Moniz 1975; Silva & Somner 1984; Wutke 1972). Na restinga de Maracaípe, a matéria orgânica e o teor de alumínio e de bases, juntamente com a disponibilidade de água do lençol freático, contribuíram para a diferenciação encontrada nas fisionomias. Essas relações também foram apontadas por Cestaro & Soares (2004), que indicaram fertilidade, teor de alumínio e regime hídrico dos solos como os principais elementos que, possivelmente, determinam as pequenas diferenças florística e estrutural da vegetação.

Este estudo permitiu concluir que as variações no nível do lençol freático e nas características químicas do solo foram fatores determinantes de diferenças nas composições florísticas e fisionômicas da vegetação em ambientes de restinga.

Agradecimentos

Ao CNPq, pela concessão das bolsas de estudo do primeiro autor e de produtividade do terceiro autor (proc. 301147/2004-3) e pelo financiamento do projeto “Aspectos Florísticos, Anatômicos e Ecológicos da vegetação da Restinga da RPPN Nossa Senhora do Outeiro de Maracaípe, Ipojuca, Pernambuco” (proc. 473974/03-2), coordenado pela Profa. Dra. Carmen Silvia Zickel; aos especialistas de várias famílias que confirmaram e identificaram grande parte do material. A todos os colegas que ajudaram direta ou indiretamente na execução deste trabalho, em especial a Daniel Medeiros, José Urbano, James Cantarelli e Adriano Vicente; aos revisores pelas sugestões.

Referências bibliográficas

- Andrade-Lima, D. 1951. A flora da praia de Boa Viagem. Pp. 121-125. In: **Separata do Boletim da SAIC 18**. Recife.
- Andrade-Lima, D. 1954. Primeira contribuição para o conhecimento da flora do Cabo de Santo Agostinho. Pp.48-57. In: **Separata de Anais do IV Congresso Nacional da Sociedade Botânica do Brasil**. Recife.

- Andrade-Lima, D. 1960. Estudos fitogeográficos de Pernambuco. **Instituto de Pesquisa Agrônômica de Pernambuco**. v.2. Recife.
- Andrade-Lima, D. 1979. A flora e a vegetação da área Janga - Maranguape/ Paulista - Pernambuco. Pp. 179-190. In: **Anais do Congresso Nacional de Botânica**, 30. Campo Grande. Sociedade Brasileira de Botânica.
- Araujo, D.S.D. & Henriques, R.P.B. 1984. Análise florística das restingas do Estado do Rio de Janeiro. Pp. 47-60. In: L.D. Lacerda; D.S.D. Araujo; R. Cerqueira & B. Turq (eds.). **Restingas: Origem, Estrutura e Processos**. Niterói, CEUFF.
- Assis, A.M.; Thomaz, L.D. & Pereira, O.J. 2004. Florística de um trecho de floresta de restinga no município de Guarapari, Espírito Santo, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 18: 191-201.
- Ayres, M.; Ayres Junior, M.; Ayres, D.L. & Santos, A. 2000. **BioEstat 2.0: Aplicações estatísticas nas áreas de ciências biológicas e médicas**. 2ª ed. Belém, Sociedade Civil Mamirauá, CNPq.
- Barreto, R.C. 2002. A família Commelinaceae R. Br. No Estado de Pernambuco. Pp. 319-329. In: M. Tabarelli & J.M.C. Silva (orgs.). **Diagnóstico da Biodiversidade de Pernambuco**. v.1. Recife. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente.
- Bond, W.J. & Wilgen, B.W. van. 1996. **Fire and plants**. London, Chapman & Hall. (Population and community biology, 14).
- Borgo, M. & Silva, S.M. 2003. Epífitos vasculares em fragmentos de floresta ombrófila mista, Curitiba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** 26: 391-401.
- Budowski, G. 1965. Distribution of tropical american rainforest species in the light of successional processes. **Turrialba** 15: 40-42.
- Cabral-Freire, M.C.C. & Monteiro, R. 1993. Florística das praias da Ilha de São Luís, Estado do Maranhão (Brasil): diversidade de espécies e suas ocorrências no litoral brasileiro. **Acta Amazonica** 23: 125-140.
- Cerqueira, R. 2000. Biogeografia das restingas. Pp. 65-76. In: F.A. Esteves & L.D. Lacerda (eds.). **Ecologia de Restingas e Lagoas Costeiras**. Macaé, UFRJ/ NUPEM.
- Cestaro, L.A. & Soares, J.J. 2004. Variações florística e estrutural e relações fitogeográficas de um fragmento de floresta decídua no Rio Grande do Norte, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 18: 203-218.
- Cronquist, A. 1988. **The evolution and classification of flowering plants**. 2ª ed. New York, The New York Botanical Garden.
- Dorneles, L.P.P. & Waechter, J.L. 2004. Fitossociologia do componente arbóreo na floresta turfosa do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 18: 815-824.
- EMBRAPA. 1997. **Manual de Métodos de análise de solo**. 2ª ed. Rio de Janeiro, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Solos.
- EMBRAPA. 1999. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Solos.
- Esteves, G.L. 1980. Contribuição ao conhecimento da vegetação da restinga de Maceió - Alagoas. **Secretaria de Planejamento do Estado de Alagoas**.
- Fialho, R.F. & Furtado, A.L.S. 1993. Germination of *Erythroxylum ovalifolium* (Erythroxylaceae) seeds within the terrestrial bromeliad *Neoregelia cruenta*. **Biotropica** 25: 359-362.
- Freire, M.S.B. 1990. Levantamento florístico do Parque Estadual das Dunas de Natal. **Acta Botanica Brasilica** 4: 41-59.
- Furlan, A. & Machado, P.A. 2002. Molluginaceae. Pp. 187-188. In: M.G.L. Wanderley; G.J. Shepherd & A.M. Giulietti (coords.). **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. v.2. São Paulo. FAPESP, HUCITEC.
- Gonçalves, C.N. & Waechter, J.L. 2003. Aspectos florísticos e ecológicos de epífitos vasculares sobre figueiras isoladas no norte da planície costeira do Rio Grande do Sul. **Acta Botanica Brasilica** 17: 89-100.
- Hay, J.D. & Lacerda, L.D. 1984. Ciclagem de nutrientes do ecossistema de restinga. Pp. 461-477. In: L.D. Lacerda; D.S.D. Araujo; R. Cerqueira & B. Turq (eds.). **Restingas: Origem, Estrutura e Processos**. Niterói, CEUFF.
- IBAMA 2000. Instituto brasileiro do meio ambiente e dos recursos naturais renováveis. Portaria N° 58 de 26 de setembro de 2000. Disponível em: <http://www.cprh.pe.gov.br/>.
- INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. 2005. Disponível em www.inmet.gov.br. (Acessado em: 10/01/2005).
- Koppen, W. 1948. **Climatologia: com un estudio de los climas de la tierra**. Mexico, Fondo de Cultura Economica.
- Lorenzi, H. 1992. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. v.1. Nova Odessa, Editora Plantarum.
- Lorenzi, H. 1998. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. v.2. Nova Odessa, Editora Plantarum.
- Maas, P.J.M. & Westra, L.Y.Th. 1992. *Rollinia*. **Flora Neotropica** 57: 1-188.
- Martins, F.R. 1991. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas, Universidade Estadual de Campinas.
- Matias, L.Q. & Nunes, E.P. 2001. Levantamento florístico da Área de Proteção Ambiental de Jericoacoara, Ceará. **Acta Botanica Brasilica** 15: 35-43.
- Medeiros, D.P.W.; Lopes, A.V. & Zickel, C.S. 2007. Phenology of woody species in tropical coastal vegetation, northeastern Brazil. **Flora** 202: 513-520.
- Meira Neto, J.A.; Souza, A.L.; Lana, J.M. & Valente, G.E. 2005. Composição florística, espectro biológico e fitofisionomia da vegetação de muçununga nos Municípios de Caravelas e Mucuri, Bahia. **Revista Árvore** 29: 139-150.
- Menezes, L.F.T. & Araujo, D.S.D. 1999. Estrutura de duas formações vegetais do cordão externo da restinga de Marambaia, Rio de Janeiro. **Acta Botanica Brasilica** 13: 115-236.
- Miranda, E.B. & Giulietti, A.M. 2001. Eriocaulaceae no Morro do Pai Inácio (Palmeiras) e Serra da Chapadinha (Lençóis), Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. **Sitientibus (Série Ciências Biológicas)** 1: 15-32.
- Moniz, A.C. 1975. **Elementos de pedologia**. São Paulo, Livros Técnicos e Científicos.
- Moreno, M.I.C. & Schiavini, I. 2001. Relação entre vegetação e solo em um gradiente florestal na Estação Ecológica do Panga, Uberlândia (MG.). **Acta Botanica Brasilica** 24: 537-544.
- Mori, L.A.; Silva, L.A.M.; Lisboa, G. & Coradin, L. 1989. **Manual de manejo do herbário fanerogâmico**. Ilhéus, Centro de Pesquisa do Cacau.
- Nunes, V.F. & Waechter, J.L. 1998. Florística e aspectos fitogeográficos de Orchidaceae epífitas de um morro granítico subtropical. **Pesquisas** 48: 127-162.
- Oleynik, J. 1980. **Manual de fertilidade e correção dos solos**. Curitiba, Associação de Crédito e Assistência Social.
- Oliveira Filho, A.T. 1993. Gradient analysis of an area of coastal vegetation in the state of Paraíba, Northeastern Brazil. **Edinburgh Journal of Botany** 50: 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** 16: 115-130.
- Pereira, O.J. & Araujo, D.S.D. 2000. Análise florística das restingas dos Estados do Espírito Santo e Rio de Janeiro. Pp. 25-63. In: F.A. Esteves & L.D. Lacerda (eds.). **Ecologia de Restingas e Lagoas Costeiras**. Macaé, UFRJ/ NUPEM.
- Pereira, O.J.; Thomaz, L.D. & Araujo, D.S.D. 1992. Fitossociologia da vegetação de antedunas da restinga de Setiba/Guarapari e em Interlagos/Vila Velha, ES. **Boletim Museu Biologia Mello Leitão (nova série)** 1: 65-75.
- Pereira, M.S. & Barbosa, M.R.V. 2004. A família Rubiaceae na Reserva Biológica Guaribas, Paraíba, Brasil. Subfamílias Antirheoideae, Cinchonoideae e Ixoroideae. **Acta Botanica Brasilica** 18: 305-318.

- Pinto, G.C.P.; Bautista, H.P. & Pereira, J.D.C. A. 1984. A restinga do litoral nordeste do Estado da Bahia. Pp. 195-203. In: L.D Lacerda; D.S.D. Araújo; R. Cerqueira & B. Turq (eds.). **Restingas: Origem, Estrutura e Processos**. Niterói, CEUFF.
- Pontes, A.F.; Barbosa, M.R.V. & Maas, P.J.M. 2004. Flora Paraibana: Annonaceae Juss. **Acta Botanica Brasilica 18**: 281-293.
- Raunkiaer, C. 1934. **The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography**. Oxford, Clarendon.
- Rodrigues, E.A. & Rossi, L. 2002. Olacaceae. Pp. 231-217. In: M.G.L. Wanderley; G.J. Shepherd & A.M. Giulietti (coords.). **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. v.2. São Paulo, FAPESP, HUCITEC.
- Sá, C.F.C. 1992. A vegetação da restinga de Ipitangas, Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Saquarema (RJ): Fisionomia e Listagem de Angiospermas. **Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro 31**: 87-102.
- Sacramento, A.C.; Zickel, C.S. & Almeida Jr., E.B. 2007. Aspectos florísticos da vegetação de restinga no litoral de Pernambuco. **Revista Árvore 31**: 1121-1130.
- Scarano, F.R.; Cirne, P.; Nascimento, M.T.; Sampaio, M.C.; Villela, D.M.; Wendt, T. & Zaluar, H.L.T. 2004. Ecologia vegetal: integrando ecossistemas, comunidades, populações e organismos. Pp. 77-97. In: C.F.D. Rocha; F.A. Esteves & F.R. Scarano (eds.). **Pesquisas de longa duração na restinga de Jurubatiba. Ecologia, história natural e conservação**. São Carlos, Rima editora.
- Silva, J.G. & Somner, G.V. 1984. A vegetação da restinga na Barra de Maricá, RJ. Pp. 217-225. In: L.D. Lacerda; D.S.D. Araujo; R. Cerqueira & B. Turcq (orgs.). **Restingas: Origem, Estrutura e Processos**. Niterói, CEUFF.
- Silva Jr., M.C.; Barros, N.F. & Cândido, J.F. 1987. Relação entre parâmetros do solo e da vegetação de cerrado na Estação Florestal de Experimentação de Paraopeba, MG. **Revista Brasileira de Botânica 10**: 125-137.
- Silva, S.M. & Britez, R.M. 2005. A vegetação da Planície Costeira. In: M.C.M. Marques & R.M. Britez (orgs.). **História Natural e conservação da Ilha do Mel**. Curitiba, UFPR.
- Silva, S.S.L.; Zickel, C.S. & Cestaro, L.A. 2008. Flora vascular e perfil fisionômico de uma restinga no litoral sul de Pernambuco. **Acta Botanica Brasilica 22**: 1123-1135.
- Siqueira Filho, J.A. & Machado, I.C. 1998. Biologia floral de *Hohenbergia ridleyi* (Baker) Mez (Bromeliaceae). **Bromelia 5**: 3-13.
- Skorupa, L.A. 2003. Novos táxons infraespecíficos e combinações em *Pilocarpus* Vahl (Rutaceae). **Revista Brasileira de Botânica 26**: 263-270.
- Souza, M.L.D.R.; Falkenberg, D.B.; Amaral, L.G.; Fronza, M.; Araujo, A.M. & Sá, M.R. 1991/1992. Vegetação do pontal da Daniela, Florianópolis, SC, Brasil. I. Levantamento florístico e mapa fitogeográfico. **Insula 21**: 87-117.
- Souza, E.B. & Sales, M.F. 2004. O gênero *Staelia* Cham. & Schtdl. (Rubiaceae - Spermaceae) no Estado de Pernambuco, Brasil. **Acta Botanica Brasilica 18**: 919-926.
- Suguió, K. & Tessler, M.G. 1984. Planície de cordões litorâneos quaternários do Brasil: origem e nomenclatura. Pp. 15-25. In: L.D. Lacerda; D.S.D. Araujo; R. Cerqueira & B. Turq (eds.). **Restingas: Origem, Estrutura e Processos**. Niterói, CEUFF.
- Veloso, H.P. 1992. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Manual técnico em geociências n.1. Rio de Janeiro, IBGE-DERMA.
- Whitmore, T.C. 1988. Forest dynamics and questions of scala. Pp. 13-17. In: M.E. Hadley. **Rain forest Regeneration and Management**. Paris, Int. Union of Biology Science.
- Wutke, A.C.P. 1972. Acidez. Pp. 149-168. In: A.C. Moniz (coord.). **Elementos de Pedologia**. São Paulo, Universidade de São Paulo & Polígono.
- Zaluar, H.L.T. & Scarano, F.R. 2000. Facilitação em restingas de moitas: Um século de buscas por espécies focais. Pp. 3-23. In: F.A. Esteves & L.D. Lacerda (eds.). **Ecologia de restingas e lagoas costeiras**. Rio de Janeiro, NUPEM/UFRRJ.
- Zickel, C.S.; Vicente, A.; Almeida Jr., E.B.; Cantarelli, J.R.R. & Sacramento, A.C. 2004. Flora e vegetação das restingas no Nordeste Brasileiro. Pp. 689-701. In: E. Eskinazi-Leça; S. Neumann-Leitão & M.F. Costa (orgs.). **Oceanografia: um cenário tropical**. Recife, Bargaço.
- Zickel, C.S.; Almeida Jr., E.B.; Medeiros, D.P.W.; Lima, P.B.; Souza, T.M.S. & Lima, A.B. 2007. Magnoliophyta species of restinga, State of Pernambuco, Brazil. **Check List 3**: 224-241.