



ISSN:1984-2295

# Revista Brasileira de Geografia Física



Homepage: [www.ufpe.br/rbgfe](http://www.ufpe.br/rbgfe)

## Florística de uma área de vegetação de influência marinha no litoral sul de Alagoas, Brasil

<sup>1</sup>Eduardo Bezerra de Almeida Jr, <sup>2</sup>Monielle Alencar Machado, <sup>3</sup>Daniel Portela Wanderley de Medeiros, <sup>4</sup>Tassia de Sousa Pinheiro, <sup>5</sup>Carmen Silvia Zickel

<sup>1</sup>Universidade Federal do Maranhão. E-mail: [ebaj25@yahoo.com.br](mailto:ebaj25@yahoo.com.br), <sup>2</sup>Universidade Federal do Maranhão. Autor correspondente: e-mail: [monielle-alencar@hotmail.com](mailto:monielle-alencar@hotmail.com) <sup>3</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco. E-mail: [dpwmedeiros@gmail.com](mailto:dpwmedeiros@gmail.com). <sup>4</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco, E-mail: [tassipinheiro@yahoo.com.br](mailto:tassipinheiro@yahoo.com.br). <sup>5</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco. E-mail: [zickelbr@yahoo.com](mailto:zickelbr@yahoo.com)

Artigo recebido em 05/06/2016 e aceito em 08/08/2016.

### RESUMO

Este estudo descreve a composição florística de uma área de dunas em Alagoas e analisa a similaridade florística com outras dunas do litoral nordestino buscando interpretar as relações entre a flora dessas áreas. O levantamento das espécies fanerogâmicas e a descrição fisionômica foram realizados na vegetação de dunas de Barra de São Miguel (09°50'24"S e 35°54'28"W) Alagoas, Nordeste do Brasil, no ano de 2006, através de caminhadas aleatórias por toda a área. A coleta e identificação do material botânico seguiu a metodologia usual, com exsiccatas depositadas no Herbário PEUFR. A similaridade florística foi realizada através da análise de Cluster (Índice de Jacard) usando o programa R. Foram listadas 70 espécies, 64 gêneros e 36 famílias. Fabaceae (com sete espécies), Cyperaceae (seis spp), Poaceae e Rubiaceae (quatro spp, cada), Asteraceae, Boraginaceae, Euphorbiaceae, Malvaceae e Myrtaceae (com três espécies cada) destacaram-se quanto à riqueza, correspondendo a 51,4% do total de espécies. Foram classificadas oito formas de vida, com destaque para os nanofanerófitos (28,6%), caméfitos (22,9%) e terófitos (21,4%). Quanto à comparação entre a flora do presente estudo com outras áreas de dunas do Nordeste do país, a análise de agrupamento mostrou que as comunidades não são comparáveis em termos de similaridade florística, indicando uma clara diferenciação. Contudo, cabe salientar que essas diferenças podem refletir as variações abióticas associadas a cada área, juntamente com a falta de estudos para as dunas do Nordeste do país.

Palavras-chave: Restinga, Nordeste, Vegetação Costeira, Similaridade

## Floristic of a vegetation area with marine influence on south coast of Alagoas, Brazil

### ABSTRACT

This study describes the floristic composition of an area of dunes in Alagoas and it analyzes the floristic similarity with other dunes along the northeast coast to understand the relationship between the flora of these areas. The survey of phanerogams species and physiognomy description were carried out in the dune vegetation in Barra de São Miguel municipality (09°50'24"S e 35°54'28"W) Alagoas State, Northeast of Brazil, in 2006, by random walks across the area. The collection and identification of plant material follows the usual methodology, with herbarium specimens deposited in the Herbarium PEUFR. The floristic similarity was performed by Cluster analysis (Jacard index) using the R program. They were listed 70 species, 64 genera and 36 families. Fabaceae (seven species), Cyperaceae (six species), Poaceae and Rubiaceae (four species, each), Asteraceae, Boraginaceae, Euphorbiaceae, Malvaceae and Myrtaceae (with three species, each) they stood out as the wealth, accounting for 51.4% of total species. Eight life forms were classified, especially the nanophanerophyte (28.6%), camephyte (22.9%) and terophyte (21.4%). Comparing the flora of this study with the lists of other areas of the Northeast dunes, cluster analysis showed that communities are not comparable in terms of floristic similarity, indicating dissimilarity. However, these differences may reflect variations abiotic in each environment, along with the lack of floristic studies in the areas of dunes in northeastern Brazil.

Keywords: *Restinga*, Northeast, Coastal Vegetation, Similarity

### Introdução

A influência direta do mar contribui para o desenvolvimento de uma vegetação com riqueza de espécies e feição fisionômica diferenciada. Entre esse tipo de vegetação, as dunas e restingas

(Veloso, 1991; CONAMA, 2002; Menezes e Araújo 2004; Santos-Filho et al., 2010) destacam-se por apresentarem a atuação de diferentes fatores como o transporte e a estabilidade do

substrato, distância do lençol freático, salinidade (Silva e Somner, 1984). Assim como as restingas, as dunas costeiras também são compostas por areias quartzosas depositadas durante o Quaternário (Scarano, 2002), sendo formada pela ação dos ventos (Almeida e Suguio, 2012), podendo ser classificadas como ativas ou inativas (IBAMA, 2000).

Normalmente, a vegetação litorânea pode ser dividida em dois trechos: a que ocorre na linha de praia, caracterizada por estar mais próxima do mar, e a que ocorre nos trechos em direção ao continente. A primeira, formada por espécies herbáceas (reptantes, rizomatosas), adaptadas às condições adversas, comuns em áreas de dunas, como a alta salinidade, alta insolação, solo pobre e arenoso etc., e a segunda, formada por outra composição de herbáceas (eretas, principalmente) e espécies lenhosas (subarbusto, arbusto e árvore), que mesmo estando em áreas mais afastadas da faixa do mar e recebendo influência das condições adversas, mencionadas anteriormente, conseguem se desenvolver (Araujo, 1992; Thomaz e Monteiro, 1992).

Em dunas inativas podem ser observadas fisionomias que passam de um tipo herbáceo nas primeiras dunas à ocorrência de algumas árvores espaçadas nos terrenos mais distantes da praia, ainda que pouco desenvolvidas e com tronco retorcido (Lacerda et al., 1993). Sua vegetação é composta principalmente por espécies halófilas e psamófilas-reptantes (Menezes e Araujo 1999; Almeida Jr. e Zickel, 2009), constituindo ambientes ecologicamente frágeis, sendo considerada essencial a manutenção da dinâmica do sedimento litorânea por funcionar como estoque sedimentar em episódios erosivos severos na faixa de praia (Pereira et al., 2010). Além disso, a vegetação tem um papel importante na formação e desenvolvimento das dunas por apresentar particularidades morfológicas e fisiológicas que determinam a eficiência destas plantas em relação à captura e fixação das areias transportadas pelo vento, induzindo à formação de padrões nas dunas costeiras (Williams et al., 2001).

O conhecimento relacionado à composição florística das dunas, apesar de pouco, concentra-se na região Sul (Danilevicz et al., 1990; Palma e Jarenkow, 2008) e Sudeste (Cordeiro, 2005; Martins et al., 2008). No Nordeste, contudo, tem sido observado nos últimos anos, o interesse pela flora dos ecossistemas litorâneos, principalmente das restingas. Porém, para a vegetação das dunas as contribuições ainda são pontuais, sendo registradas para o Rio Grande do Norte, Ceará e

Bahia (Freire, 1990; Matias e Nunes, 2001; Viana et al., 2006).

Particularmente para Alagoas, cujo litoral apresenta fragmentos de floresta Atlântica, restingas, dunas e manguezais (Correia e Sovierzoski, 2008), o conhecimento quanto à flora de litorânea deve-se, apenas, ao estudo florístico desenvolvido por Esteves (1980) acerca da vegetação de restinga de Maceió. Portanto, diante da necessidade de pesquisas que contemplem a vegetação litorânea, tanto das restingas quanto das dunas, este estudo tem como objetivo determinar a riqueza da vegetação de dunas do litoral de Alagoas e analisar a similaridade florística com outras áreas de dunas do litoral nordestino.

## Material e métodos

### Área de estudo

O município Barra de São Miguel (09°50'24"S e 35°54'28"W) Alagoas, (Figura 1) Nordeste do Brasil possui clima do tipo As' (tropical chuvoso com verão seco) de acordo com a classificação de Köppen (1948); com temperaturas variando entre 20°C e 25°C, e período chuvoso concentrado entre os meses de abril e junho (INMET, 2014). Os terrenos de sedimentos arenosos são classificados como Neossolos Quartzarênicos (EMBRAPA, 2006).

Na área foram registradas plantas herbáceas psamófilas-reptantes e herbáceas eretas na faixa de praia. Indivíduos arbóreos esparsos com pouca aproximação de copas e arbustos de caules retorcidos desenvolvendo-se de forma aglomerada, conferindo aspecto de moitas, eram observados a medida que se afastava da faixa da praia (observação dos autores).

### Coleta e identificação do material botânico

O levantamento das espécies fanerogâmicas foi realizado a partir de excursões realizadas no ano de 2006, através de caminhadas aleatórias por toda a área. A herborização do material coletado seguiu a metodologia usual (Mori et al., 1989) e as exsicatas incorporadas ao acervo do Herbário Prof. Vasconcelos Sobrinho (PEUFR) da Universidade Federal Rural de Pernambuco. As identificações foram realizadas com o auxílio de literatura, comparação com material do acervo e envio para os especialistas. As espécies foram listadas seguindo a proposta de classificação do APG III (2009) e a grafia correta do nome das espécies foi consultada na base de dados da Flora do Brasil (<http://www.http://flora.dobrasil.jbrj.gov.br>). As formas de vida foram classificadas de acordo com Raunkier (1934) e para descrever a fisionomia seguiu-se a proposta de Silva e Brites (2005).

### Análise de Similaridade Florística

Para realizar a análise de similaridade florística entre o presente estudo e a flora de diferentes áreas de dunas do litoral nordestino do Brasil foram consideradas as listas florísticas apresentadas por Freire (1990) para o Rio Grande do Norte; Matias e Nunes (2001) para o Ceará e Viana et al. (2006) para a Bahia. A partir das listas de espécies foi elaborada uma matriz de presença e ausência, considerando as plantas identificadas até epíteto específico. Posteriormente, foi realizada uma análise de agrupamento hierárquico (UPGMA – Agrupamento pelas médias aritméticas não ponderadas), a partir do índice de Jaccard. Verificou-se a concordância entre os

métodos hierárquicos por meio do coeficiente de correlação de Pearson entre as matrizes cofenéticas. A delimitação do número de grupos foi baseada a partir de uma análise de ordenação (Borcard et al., 2011). Todas as análises foram executadas por meio do pacote Vegan (Oksanen et al., 2015) do programa R versão 3.2.0 (R Development Core Team, 2015).

A partir dos dados levantados, obteve-se uma matriz com 369 epítetos válidos. O número total de táxons por área de dunas variou de 63 a 255. Esses valores representam a heterogeneidade das áreas bem como o esforço amostral diferenciado que pode ter refletido nos valores quanto à riqueza de espécies de cada área.

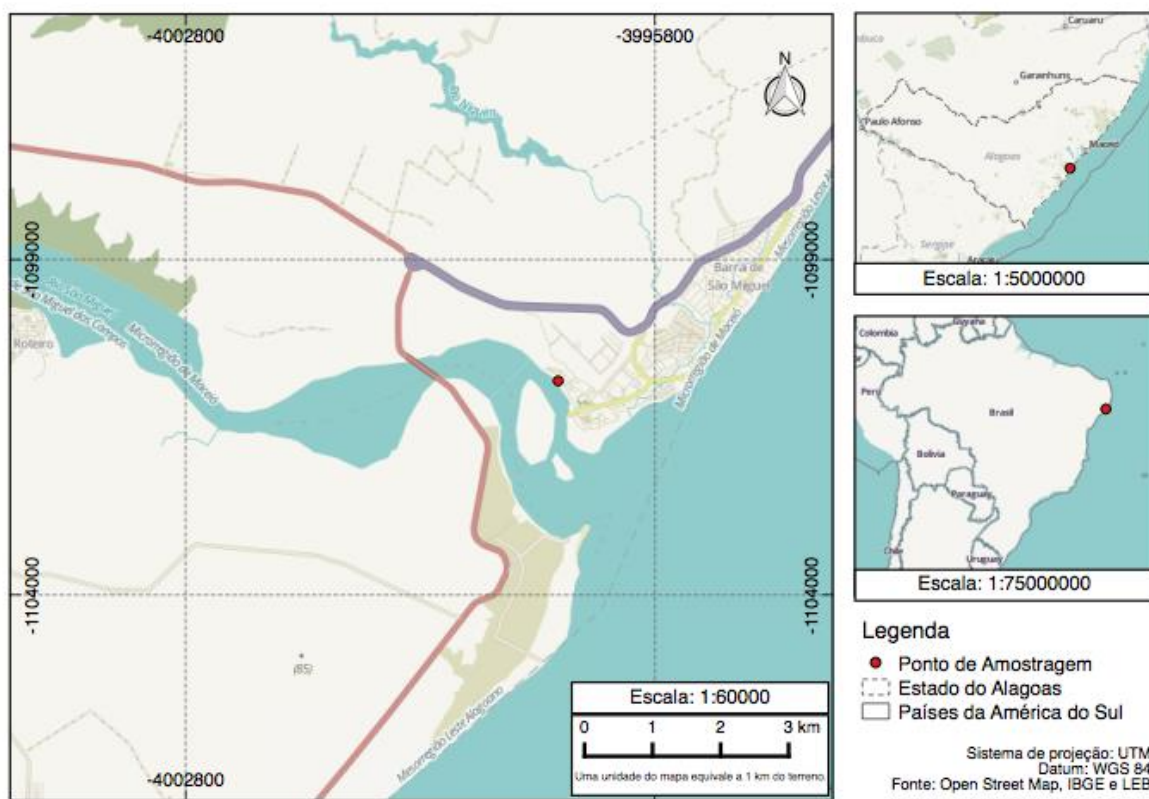


Figura 1. Localização da área de estudo (ponto vermelho) no município de Barra de São Miguel, Alagoas, Brasil.

### Resultados

Foram listadas 70 espécies, distribuídas em 64 gêneros e 36 famílias (Tabela 1). Dentre as famílias com maior riqueza, destacaram-se Fabaceae (com sete espécies), Cyperaceae (seis

espécies), Poaceae e Rubiaceae (quatro espécies, cada), Asteraceae, Boraginaceae, Euphorbiaceae, Malvaceae e Myrtaceae (com três espécies, cada), correspondendo a 51,4% do total de espécies.

Tabela 1. Lista das espécies registradas nas dunas da praia da Barra de São Miguel, Alagoas, Brasil.

Famílias / Espécies	Forma de Vida
Aizoaceae	
<i>Sesuvium portulacastrum</i> (L.) L.	Caméfito reptante
Anacardiaceae	

<i>Anacardium occidentale</i> L.	Microfanerófito
Araceae	
<i>Philodendron imbe</i> Schott ex Kunth.	Epífita
Apocynaceae	
<i>Matelea maritima</i> (Jacq.) Woodson	Liana
Asteraceae	
<i>Elephantopus mollis</i> Kunth	Terófito
<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. ex Wight	Terófito
<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski	Terófito
Boraginaceae	
<i>Cordia superba</i> Cham.	Nanofanerófito
<i>Euploca polyphylla</i> (Lehm.) J.I.M.Melo & Semir	Caméfito
<i>Tournefortia candidula</i> (Miers) Johnst.	Caméfito
Cactaceae	
<i>Cereus fernambucensis</i> Lem.	Nanofanerófito
<i>Pilosocereus</i> sp.	Nanofanerófito
Celastraceae	
<i>Maytenus distichophylla</i> Mart.	Nanofanerófito
Chrysobalanaceae	
<i>Chrysobalanus icaco</i> L.	Nanofanerófito
<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	Nanofanerófito
Commelinaceae	
<i>Commelina</i> sp.	Terófito
Convolvulaceae	
<i>Ipomoea littoralis</i> Blume	Caméfito reptante
<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R. Br.	Caméfito reptante
Cyperaceae	
<i>Bulbostylis scabra</i> (J.Presl & C.Presl) C.B. Clarke	Terófito
<i>Cyperus aggregatus</i> (Willd.) Endl.	Criptófito
<i>Cyperus crassipes</i> Vahl	Criptófito
<i>Cyperus laetus</i> J. Presl & C. Presl	Criptófito
<i>Fimbristylis cymosa</i> R.Br.	Caméfito
<i>Remirea maritima</i> Aubl.	Caméfito
Dilleniaceae	
<i>Tetracera breyniana</i> Schltdl.	Nanofanerófito
Eriocaulaceae	
<i>Paepalanthus bifidus</i> (Schrad.) Kunth	Criptófito
Erythroxylaceae	
<i>Erythroxylum passerinum</i> Mart.	Nanofanerófito
Euphorbiaceae	
<i>Euphorbia hyssopifolia</i> L.	Caméfito
<i>Cnidoscopus urens</i> (L.) Arthur	Caméfito
<i>Croton lundianus</i> (Dird.) Müll.Arg.	Caméfito
Fabaceae	
<i>Centrosema brasilianum</i> (L.) Benth.	Liana
<i>Chamaecrista flexuosa</i> (L.) Greene	Terófito
<i>Chamaecrista hispidula</i> (Vahl) H.S. Irwin & Barneby	Terófito
<i>Chamaecrista rotundifolia</i> (Pers.) Greene	Terófito
<i>Crotalaria retusa</i> L.	Caméfito
<i>Inga capitata</i> Desv.	Microfanerófito
<i>Stylosanthes viscosa</i> Sw.	Caméfito
Hippericaceae	
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers.	Nanofanerófito
Lamiaceae	
<i>Hyptis</i> sp.	Terófito
Malpighiaceae	
<i>Byrsonima gardneriana</i> A.Juss.	Microfanerófito

<i>Stigmaphyllon paralias</i> A.Juss.	Nanofanerófito
Malvaceae	
<i>Eriotheca</i> sp.	Microfanerófito
<i>Sida linifolia</i> Juss. ex Cav.	Terófito
<i>Waltheria indica</i> L.	Caméfito
Melastomataceae	
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	Caméfito
Molluginaceae	
<i>Mollugo verticillata</i> L.	Terófito
Myrtaceae	
<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	Nanofanerófito
<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	Nanofanerófito
<i>Psidium guineense</i> Sw.	Nanofanerófito
Nyctaginaceae	
<i>Guapira pernambucensis</i> (Casar.) Lundell	Nanofanerófito
Ochnaceae	
<i>Ouratea fieldingiana</i> Engl.	Nanofanerófito
Passifloraceae	
<i>Passiflora cincinnata</i> Mast.	Liana
<i>Passiflora galbana</i> Mast.	Liana
Poaceae	
<i>Cenchrus echinatus</i> L.	Terófito
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Terófito
<i>Eragrostis ciliaris</i> (L.) R. Br.	Terófito
<i>Paspalum distichum</i> L.	Terófito
Polygonaceae	
<i>Coccoloba laevis</i> Casar.	Nanofanerófito
Rubiaceae	
<i>Borreria verticillata</i> (L.) G.Mey.	Caméfito
<i>Guettarda platypoda</i> DC.	Nanofanerófito
<i>Richardia grandiflora</i> (Cham. & Schltdl.) Steud.	Caméfito
<i>Tocoyena sellowiana</i> (Cham. & Schltdl.) K.Schum.	Nanofanerófito
Sapindaceae	
<i>Serjania corrugata</i> Radlk.	Liana
Sapotaceae	
<i>Manilkara salzmannii</i> (A. DC.) H.J. Lam	Microfanerófito
<i>Pradosia</i> sp.	Microfanerófito
Solanaceae	
<i>Solanum paludosum</i> Moric.	Nanofanerófito
Turneraceae	
<i>Turnera subulata</i> Sm.	Caméfito
Urticaceae	
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	Caméfito
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Nanofanerófito
Verbenaceae	
<i>Stachytarpheta angustifolia</i> (Mill.) Vahl	Caméfito

Foram classificadas oito formas de vida, e destas, os nanofanerófitos (representado por arbustos) apresentaram 28,6%, seguidos dos caméfitos (22,9%) e terófitos (21,4%) (ervas e subarbustos). Os microfanerófitos, representando as árvores, apresentaram 8,6% (Figura 2).

Em relação à fisionomia foi registrado o predomínio de herbáceas rizomatosas, cespitosas, reptantes e eretas. Essas espécies, geralmente, estão sujeitas ao alcance das marés,

desenvolvendo-se em substrato arenoso desnudo e com ausência de matéria orgânica. Uma composição mais próxima ao mar foi registrada com ocorrência das espécies *Sesuvium portulacastrum*, *Ipomoea littoralis* e *Ipomoea pes-caprae* desenvolvendo-se em populações mais densas, caracterizando a fisionomia psamófila-reptante. Essas espécies suportam os fatores extremos das áreas de dunas devido às folhas grossas, suculentas e caule prostrado, muitas

vezes coberto de areia, possibilitando que essas plantas se desenvolvam mais espalhadas nesse trecho da praia.

Após a fisionomia de plantas halófila-psamófila, observa-se uma faixa de vegetação herbácea, com espécies rizomatosas e eretas. A separação entre as faixas de vegetação herbácea e arbustiva foi estabelecida, visualmente, onde a primeira faixa de vegetação pós-praia está

representada por espécies psamófila-reptantes que, gradualmente, vão diminuindo sua ocorrência. E a medida que se afastava da linha da praia, observa-se continuamente, uma vegetação rizomatosa e ereta (representadas principalmente por espécies de Cyperaceae e Poaceae), sequenciada por plantas lenhosas, com indivíduos arbustivos e alguns representantes arbóreos, caracterizando o campo aberto de dunas.

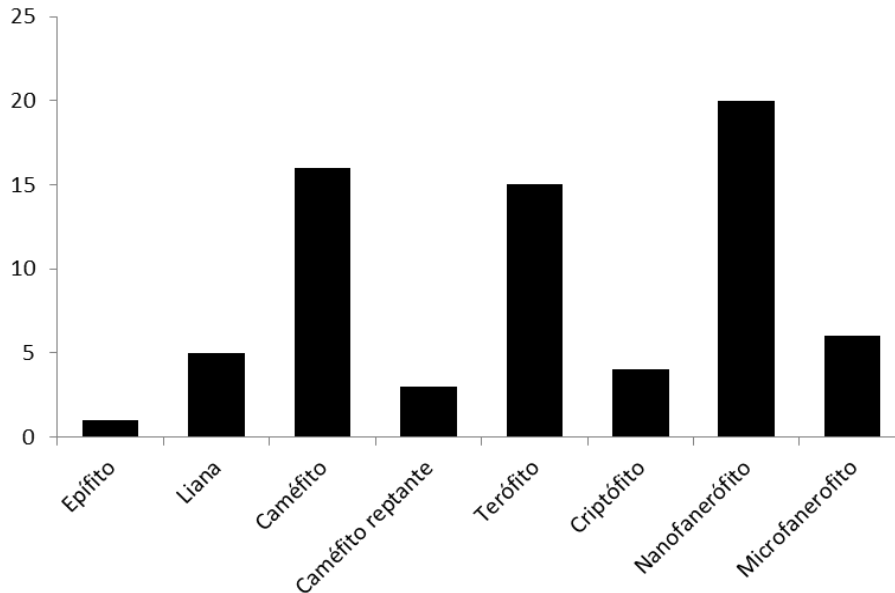


Figura 2. Distribuição das espécies por formas de vida nas dunas da praia da Barra de São Miguel, Alagoas, Brasil.

Conforme se afastava da área de praia, sentido continente, a vegetação apresentava-se mais distinta, caracterizando uma zona de transição entre a vegetação psamófila-reptante e a vegetação herbáceo-lenhosa. A partir dessa transição, foi registrada a diminuição do estrato herbáceo e aumento da composição arbustiva, tendo também indivíduos arbóreos espaçados (representados por nanofanerófitos e microfanerófitos). Entre essas fanerófitas (considerando os microfanerófitos e nanofanerófitos), destacam-se as espécies *Anacardium occidentale*, *Inga capitata*, *Manilkara salzmannii*, *Cecropia pachystachya*, *Solanum paludosum* e *Tocoyena sellowiana*. Esse conjunto de espécies produz um aspecto mais fechado para esse trecho da vegetação, caracterizando a fisionomia do tipo fruticeto que se destaca por apresentar, em maior número, o hábito arbustivo com elementos arbóreos isolados (e que não chegam a formar um estrato contínuo).

Muitas vezes predominam arbustos baixos com caules tortuosos (variando de 2 a 3m de altura) associados a espécies herbáceas eretas.

Quanto à comparação entre a composição florística do presente estudo com outras áreas de dunas do Nordeste do país, a análise de agrupamento mostrou que as comunidades não são comparáveis em termos de similaridade florística, indicando uma clara diferenciação entre as unidades. O valor obtido através da análise cofenética foi de 0,925, que segundo os parâmetros consultados indicam uma forte correlação linear (Callegari-Jacques, 2003). Porém, com base no nível de corte definido (25% no eixo de escala do dendrograma), nenhuma das áreas comparadas foi similar. Mesmo as áreas com maior proximidade geográfica apresentaram similaridade de 11%, não sendo significativo para a análise em questão (Figura 3).

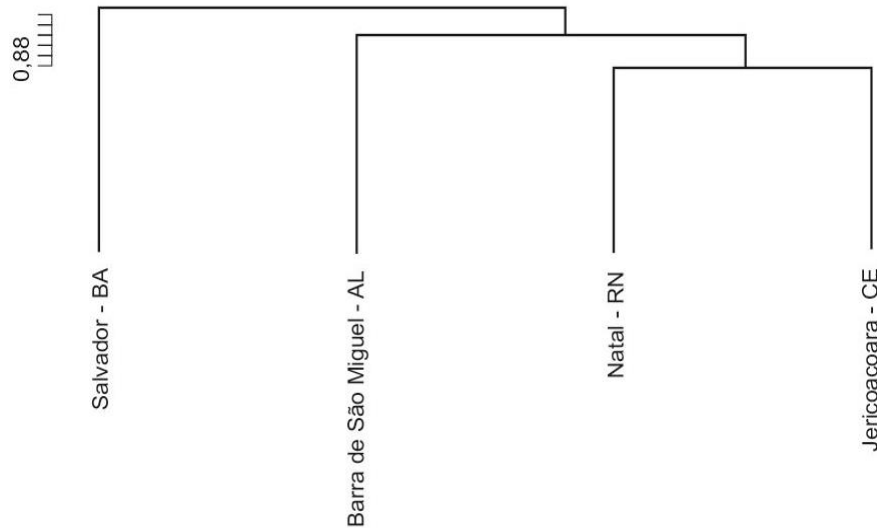


Figura 3. Dendrograma de similaridade entre a flora das dunas da praia da Barra de São Miguel, Alagoas e outras áreas de dunas do Nordeste do Brasil.

### Discussão

A família Fabaceae, considerada dominante nas florestas Neotropicais (Gentry, 1988), também se destaca em fragmentos de floresta Atlântica de Alagoas (Moura et al., 2011). Esse fato poderia justificar a maior presença de espécies dessa família nas dunas, diante da influência exercida pelas espécies da floresta Atlântica em relação a colonização das áreas de dunas e restingas (Scarano, 2002). Além disso, as espécies de Fabaceae contribuem na incorporação de material vegetal e cobertura do solo, e suprimento de nitrogênio aos ecossistemas (Ribeiro, 1999), propiciando melhores condições edáficas para que espécies mais “exigentes” possam se estabelecer e desenvolver (Araújo et al., 2004; Sacramento et al., 2007).

Merece destaque também *Paspalum maritimum* (Poaceae), espécie comum em dunas, que auxilia na fixação de areia contribuindo para desenvolvimento de espécies que necessitam de um solo com baixa ou nula movimentação de partículas (Pereira, 1990). Cabe ressaltar que esta espécie, que possui ampla distribuição no litoral brasileiro, apresenta registros de ocorrência tanto em regiões frontais (Rizzini, 1979) como em dunas (Pinto et al., 1984).

Dentre os estudos realizados em áreas praianas (Almeida Jr. e Zickel, 2009) a maioria (44.3%) das espécies encontradas pertence ao estrato herbáceo (representadas por caméfitos, terófitos e criptófitos) e arbustivo (por nanofanerófitos); com poucos representantes arbóreos (microfanerófitos). A dificuldade de ocupação das plantas de porte lenhoso em solos arenosos deve-se, entre tantos fatores, a ação de ventos carregados de sais, a superficialidade do solo e o baixo teor de nutrientes no solo (Almeida

Jr.; Zickel, 2009). Em áreas de praia, os nanofanerófitos apresentam dificuldade de estabelecimento das sementes que podem ser carregadas pela água do mar ou pelo vento; todavia, quando presentes, desenvolvem-se com troncos mais curvados e copas mais baixas crescendo conforme a intensidade da direção do vento (Sá, 1992).

Com relação à ausência de similaridade entre as áreas, diferentes fatores podem ter contribuído para resultados não significativos. A distância geográfica entre os Estados (Santos-Filho et al., 2013), o clima, a precipitação, o teor de nutrientes no solo e, principalmente, aos diferentes níveis antrópicos sobre a vegetação de dunas que podem ter contribuído, com maior peso, para essa dissimilaridade.

Cabe ressaltar que a diferença no esforço amostral de coleta realizado em cada área de dunas pode ter contribuído para a ausência de similaridade entre as áreas, visto que as listas florísticas variaram de 63 a 255 espécies. Além disso, as particularidades (tanto por fatores bióticos quanto abióticos) de cada área de estudo podem ter refletido na composição da vegetação de dunas, reduzindo o grau de semelhança entre as áreas.

Outro fator preponderante deve-se as diferentes pressões antrópicas, associados à falta de estudos nas dunas nordestinas. Alguns autores (Almeida e Suguio, 2012) ressaltaram a remoção da cobertura vegetal como um dos impactos aos quais as dunas estão submetidas. Cabendo, dessa forma, relatar que as áreas utilizadas na análise de similaridade, Rio Grande do Norte (Freire, 1990), Ceará (Matias e Nunes, 2001) e Bahia (Viana et al., 2006) apresentam um litoral ocupado por



loteamentos, casas de veraneios e hotéis, tendo nas dunas um dos principais alvos de ocupação, causando sérios prejuízos quanto a perda ou diminuição da diversidade da flora e fauna.

Somados a isso, tem-se o número limitante de estudos que não abrangem toda extensão litorânea do país, acarretando em perdas significativas de espécies antes mesmo de serem registradas (Zickel et al., 2004; Almeida e Suggio, 2012). Esse fato pode não refletir a riqueza real da composição florística das dunas dos estudos propostos, diante dos registros pontuais da vegetação de dunas que são encontrados ao longo do litoral do Nordeste do país.

### Conclusão

Diante dos dados analisados percebe-se, no presente estudo, que para evitar a supressão da vegetação de dunas esforços são necessários para que haja uma desaceleração em relação às diferentes ações antrópicas. E que, a riqueza registrada para as dunas de Barra de São Miguel deve contribuir para a conservação da área, e ampliação das pesquisas, por ter uma composição florística bastante particular, não podendo ser representada por estudos únicos e pontuais para o Estado.

### Referências

- Almeida Jr., E.B.; Zickel, C.S., 2009. Fisionomia psamófila-reptante: riqueza de espécies na praia da pipa, Rio Grande do Norte, Brasil. *Pesquisas, Série Botânica* 60, 289-299.
- Almeida, J.R.; Suguio, K., 2012. Potencialidade geoturística das dunas eólicas da ilha comprida - estado de São Paulo. *Geociências* 31, 473-484.
- APG III., 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161, 105-121.
- Araujo, D.S.D., 1992. Vegetation types of sandy coastal plains of tropical Brazil: a first approximation. In: U. Seeliger (Org.), *Coastal plant communities of Latin America*. Editora Academic Press, New York, pp. 337-347.
- Araujo, D.S.D.; Pereira, M.C.A., 2004. Pimentel, M.C.P. Flora e estrutura de comunidades na Restinga de Jurubatiba - síntese dos conhecimentos com enfoque especial para a formação aberta de Clusia. In: Rocha, C.F.D.; Esteves, F.A.; Scarano, F.R. (Org.), *Pesquisas de longa duração na Restinga de Jurubatiba: ecologia, história natural e conservação*. Editora RiMa. São Carlos, pp. 59-76.
- Borcard, D.; Gillet, F.; Legendre, P., 2011. *Numerical Ecology with R*. Springer, New York.
- Callegari-Jacques, S.M., 2003. *Bioestatística: princípios e aplicações*. Artmed, Porto Alegre.
- CONAMA. Resolução nº 303, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites das Áreas de Preservação Permanente. *Diário Oficial da União*, nº 90, de 13 de maio de 2002, Seção 1.68.
- Cordeiro, S.Z., 2005. Composição e distribuição da vegetação herbácea em três áreas com fisionomias distintas na Praia do Peró, Cabo Frio, RJ, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 19, 679-693.
- Correia, M.D.; Sovierzoski, H.H., 2008. Gestão e Desenvolvimento Sustentável da Zona Costeira do Estado de Alagoas, Brasil. *Revista de Gerenciamento Costeiro Integrado* 8, 25-45.
- Danilevicz, E.; Janke, H.; Pankowski, L.H.S., 1990. Florística e estrutura da comunidade herbácea e arbustiva da Praia do Ferrugem, Garopaba, SC. *Acta Botanica Brasilica* 4, 21-34.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira De Pesquisa Agropecuária, 2006. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2.ed. Brasília, Embrapa/Produção de Informação; Rio de Janeiro, Embrapa Solos.
- Esteves, G.L., 1980. Contribuição ao conhecimento da vegetação de restinga de Maceió - Alagoas. Recife: Secretaria de Planejamento do Estado de Alagoas.
- Freire, M.S.B., 1990. Levantamento florístico do Parque Estadual das Dunas de Natal. *Acta Botanica Brasilica* 4, 41-59.
- Gentry, A., 1988. Changes in plant community Diversity and Florística composition on environmental and geographical gradients. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 75, 1-34.
- IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Portaria Nº 58 de 26 de setembro de 2000. Disponível: <http://www.cprh.pe.gov.br/>. Acesso: 07 de set. de 2015.
- INMET. Instituto Nacional De Meteorologia, 2014. Disponível em [www.inmet.gov.br](http://www.inmet.gov.br). Acesso: 10 de nov de 2014.
- Köppen, W., 1948. *Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra*. Fondo de Cultura Economica, México.
- Lacerda, L.D.; Araujo, D.S.D.; MACIEL, N.C., 1993. Dry coastal ecosystems of the tropical Brazilian coast. In: Maarel, E. van der (Org.),



- Dry coastal ecosystems: Africa, America, Asia, Oceania. Elsevier, Amsterdam, pp. 477-493.
- Martins, S.; Machado, S.R.; Alves, M., 2008. Anatomia e ultra-estrutura foliar de *Cyperus maritimus* Poir. (Cyperaceae): estratégias adaptativas ao ambiente de dunas litorâneas. *Acta Botanica Brasilica* 22, 493-503.
- Matias, L.Q.; Nunes, E.P., 2001. Levantamento florístico da área de proteção ambiental de Jericoacoara, Ceará. *Acta Botanica Brasilica* 15, 35-43.
- 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.
- Menezes, L.F.T.; Araujo, D.S.D., 2004. Regeneração e riqueza da formação arbustiva de *Palmae* em uma cronosequência pós-fogo na Restinga de Marambaia, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 18, 761-771.
- Mori, S.A.; Silva, L.A.M.; Lisboa, G.; Coradin, L., 1989. Manual de manejo do herbário fanerogâmico. 2.ed. Ilheus.
- Moura, F.B.P.; Duarte, J.M.M.; Lemos, R.P.L., 2011. Floristic composition and dispersal syndromes at an urban remnant from the Atlantic forest in Brazilian Northeast. *Acta Scientiarum. Biological Sciences* 33, 471-478.
- Oksanen, J. et al., 2015. Vegan: Community ecology. Disponível <http://CRAN.R-project.org/package=vegan>. Acesso: 14 de jul de 2015.
- Palma, C.B.; Jarenkow, J.A., 2008. Estrutura de uma formação herbácea de dunas frontais no litoral norte do Rio Grande do Sul. *Biociências* 16, 114-124.
- Pereira, O.J., 1990. Caracterização fitofisionômica da restinga de Setiba - Guarapari/ES. In: Anais do II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira: estrutura, função e manejo. Águas de Lindóia, ACIESP. V. III, São Paulo, pp. 207-219.
- Pereira, T.G.; Oliveira Filho, S.R.; Corrêa, W.B.; Fernandez, G.B., 2010. Diversidade dunar entre Cabo Frio e o Búzios RJ. In: Simpósio Nacional de Geomorfologia. *Revista de Geografia* 2, 15-29.
- Pinto, G.C.P.; Bautista, H.P.; Ferreira, J.D.C.A. A., 1984. Restinga do litoral nordeste do Estado da Bahia. In: Lacerda, L.D.; Araujo, D.S.D., Cerqueira, R.; Turcq, B. (Org.), *Restingas: origem, estrutura e processos*. Niterói – RJ: CEUFF, pp. 195-216.
- R Development Core Team. R: a language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. Disponível: <<http://www.rproject.org>>. Acesso: 16 de mai. 2015.
- Raunkiaer, C., 1934. *The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography*. Oxford, Clarendon.
- Ribeiro, P.A., 1999. Utilização de Leguminosas na produção de biomassa e como fonte de nutrientes em um podzólico vermelho-amarelo no município de Alagoinha-PB. 57f. Dissertação (Mestrado em Manejo de Solo e Água) – Universidade Federal da Paraíba.
- Rizzini, C.T., 1997. *Tratado de fitogeografia do Brasil*. 2ª ed. Âmbito Cultural Ed. Ltda. Rio de Janeiro.
- Sá, C.F.C., 1992. A vegetação da Restinga de Ipitangas, Reserva Ecológica de Jacarepiá, Saquarema (RJ): Fisionomia e listagem de Angiospermas. *Arquivo do Jardim Botânico do RJ* 21, 87-102.
- Sacramento, A.C.S.; Zickel, C.S.; Almeida Jr., E.B., 2007. Aspectos florísticos da vegetação de restinga no litoral de Pernambuco. *Revista Árvore* 31, 1121-1130.
- Santos-Filho, F.S.; Almeida Jr., E.B.; Soares, C.J.R.S.; Zickel, C.S., 2010. Fisionomias das restingas do Delta do Parnaíba, Nordeste, Brasil. *Revista Brasileira de Geografia Física* 3, 218-227.
- Santos-Filho, F.S.; Almeida Jr., E.B.; Zickel, C.S., 2013. Do edaphic aspects alter vegetation structures in the Brazilian restinga? *Acta Botanica Brasilica* 27, 613-623.
- Scarano, F.R., 2002. Structure, function and floristic relationships of plant communities in stressful habitats to the Brazilian Atlantic Rainforest. *Annals of Botany* 90, 517-524.
- Silva, J.G.; Somner, G.V., 1984. A vegetação da restinga na Barra de Maricá, RJ. In: Lacerda, L.D.; Araujo, D.S.D., Cerqueira, R.; Turcq, B. (Org.), *Restingas: Origem, Estrutura e Processos*. Editora CEUFF, Niterói, pp. 217-225.
- Silva, S.M.; Britez, R.M., 2005. A vegetação da planície costeira. In: Marques, M.C.M.; Britez, R.M. (Org.), *História Natural e Conservação da Ilha do Mel*, Editora Universitária da UFPR, Curitiba, pp. 49-84.
- Thomaz, L.D.; Monteiro, R., 1992. Uma revisão da comunidade halófila-psamófila do litoral brasileiro. *Boletim do Museu Biologia Mello Leitão* 1, 103-114.
- Veloso, H.P., 1991. *Manual técnico da vegetação brasileira*. Manual técnico em geociências. n.1. IBGE-DERMA. Rio de Janeiro.
- Viana, B.F.; Silva, F.O.S.; Kleinert, A.M.P., 2006. A flora apícola de uma área restrita de dunas

- litorâneas, Abaeté, Salvador, Bahia. *Revista Brasileira de Botânica* 29, 13-25.
- Williams, A.T.; Alveirinho-Dias, J.; Garcia-Novo, F.; García-Mora, M.R.; Curr, R.; Pereira, A., 2001. Integrated Coastal Dune Management: Checklists. *Continental Shelf Research* 21, 1937-1960.
- 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. In: Eskinazi-Leça, E.; Neumann-Leitão, S.; Costa, M.F. (Org.), *Oceanografia: um cenário tropical*. Recife. Bargaço, pp. 689-701.