

PKS

**PUBLIC
KNOWLEDGE
PROJECT**

**REVISTA DE GEOGRAFIA
(UFPE)**

www.ufpe.br/revistageografia

OJS

**OPEN
JOURNAL
SYSTEMS**

COMPOSIÇÃO ESTRUTURAL DA VEGETAÇÃO LENHOSA DA RESTINGA DE CABEDELLO, PARAÍBA

Adriano Vicente¹, Eduardo Bezerra de Almeida Jr.², Francisco Soares Santos-Filho³, Carmen Silvia Zickel⁴

1 – Doutor em Botânica, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Av. Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, Recife, PE, 52171-900, email: adrvicente@pop.com.br

2 – Prof. Dr. da Universidade Federal do Maranhão. email: ebaj25@yahoo.com.br.

3 – Prof. Dr. da Universidade Estadual do Piauí, Campus Poeta Torquato Neto. email: fsoaresfilho@gmail.com

4 – Profa. Dra. da Universidade Federal Rural de Pernambuco. email: zickelbr@yahoo.com

Artigo recebido em 15/05/2012 e aceito em 27/08/2012

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo caracterizar os parâmetros estruturais da vegetação lenhosa de uma restinga no município de Cabedelo, litoral norte do estado da Paraíba (07°03'47,5"S e 34°51'14,5"W), Nordeste do Brasil. Para amostragem foram instalados cinco transectos de 100m; em cada transecto foram alocados 10 pontos quadrantes, espaçados em 10m, perfazendo o total de 50 pontos, com critério de inclusão de PAS $\geq$ 10cm. Os parâmetros fitossociológicos foram analisados, além de histogramas de diâmetro e altura. Foram amostradas 40 espécies, distribuídas em 25 gêneros e 16 famílias, perfazendo 200 indivíduos. As famílias Myrtaceae e Fabaceae (sete espécies cada), seguida de Lauraceae (2), Sapotaceae (2), Burseraceae (2) e Anacardiaceae (2) apresentaram maior riqueza de espécie. As espécies de maior VI foram *Protium bahianum*, *Sacoglottis mattogrossensis*, *Manilkara salzmannii*, *Pera glabrata* e *Buchenavia capitata*, representando 54,07% do total. A altura média dos espécimes foi de 8,4m e o diâmetro médio foi de 20,71cm. O índice de diversidade de Shannon (H') foi de 3,018 nat.ind⁻¹ e a equitabilidade de Pielou (J') de 0,818, valores próximos aos estudos estruturais realizados no litoral nordestino. Esses dados mostram que estudos de flora e estrutura constituem importante base para que futuros estudos sobre processos ecológicos em comunidades vegetais das restingas.

Palavras-chave: comunidade arbustivo-arbórea, descrição fisionômica, diversidade, vegetação costeira

STRUCTURAL COMPOSITION OF WOODY VEGETATION IN RESTINGA OF CABEDELLO, PARAÍBA STATE

ABSTRACT

This study aimed to characterize the structural parameters of the woody vegetation of restinga Cabedelo. The study was conducted in the city of Cabedelo, coast of Paraíba State (07°03'47,5"S e 34°51'14,5"W), Northeast Brazil. For sampling were installed five 100m transects, in each transect were allocated 10 points quadrant, spaced at 10m, totaling 50 points, the inclusion criterion of species was PSL $\geq$ 10cm. The phytosociological parameters were analyzed for the species, well as histograms of diameter and height. We sampled 40 species, distributed in 25 genera and 16 families, totaling 200 individuals. The families Myrtaceae and Fabaceae (seven species each), followed by Lauraceae (2), Sapotaceae (2), Burseraceae (2), and Anacardiaceae (2) with greater specific richness. The largest species of IV were *Protium bahianum*, *Sacoglottis mattogrossensis*, *Manilkara salzmannii*, *Pera glabrata* e *Buchenavia capitata*, representing 54.07% of total. The average height of the specimens was 8.4 m and the average diameter was 20.71 cm. Shannon's index (H') was 3.018 nat.ind⁻¹, whereas Pielou's (J') was 0.818, values close to the structural studies conducted in the northeastern coast. The data in this study show that flora and structure are important basis for future studies of ecological processes of plant communities of restinga.

Keywords: community of shrubs-trees, physiognomic description, diversity, coastal vegetation

INTRODUÇÃO

As restingas apresentam-se em estreitas até extensas faixas de areia (Lacerda et al., 1993), possuem uma grande diversidade ecológica (Sugiyama, 1998), e caracterizam-se por suas diferentes formações fisionômicas variando de arbustivo-arbórea (Silva et al., 2008; Almeida Jr. et al., 2009; Medeiros et al., 2010) a campos herbáceos (Meira-Neto et al., 2005; Dias & Menezes, 2007; Santos-Filho et al., 2010). Apesar da sua diversidade, esse ecossistema está entre os ambientes mais ameaçados pela ação antrópica, sendo considerado, portanto, prioritário para conservação (MMA, 2002).

Apesar de estar localizada em áreas com alta densidade humana, comparado a outros ecossistemas, as restingas são ainda relativamente pouco conhecido em vários aspectos da sua biodiversidade e estado de conservação (Rocha et al., 2004). Acrescidos à fragilidade desse ecossistema, a escassez de dados estruturais e ecológicos em vários trechos do litoral brasileiro, principalmente da região Nordeste (Zickel et al., 2004), dificultam análises mais aprofundadas, impossibilitando que padrões florísticos, fisionômicos ou estruturais sejam definidos.

Embora muitas das características florísticas e estruturais apontadas por alguns autores em diferentes áreas do litoral brasileiro sejam semelhantes (Canterelli, 2003; Silva et al., 2008), aspectos sobre o conhecimento destas formações carecem de uma análise conjunta para melhor descrever as fisionomias desse ecossistema. Além disso, dados referentes a composição, riqueza e diversidade de espécies em ambientes litorâneos, subsidiam uma padronização dos sistemas de classificação da vegetação.

Nesse contexto, os estudos fitossociológicos auxiliam na caracterização fisionômica da comunidade (Silva et al., 2002), fornecendo dados sobre o arranjo e a diversidade das espécies ocorrentes nessas áreas. No Nordeste, a necessidade de estudos fica notável quando são listados os trabalhos fitossociológicos realizados em vegetação arbustivo-arbórea de restinga, existindo apenas os de Trindade (1991), Cantarelli (2003), Menezes et al. (2009), Santos-Filho (2009), Medeiros et al. (2010) e Almeida Jr. et al. (2011). Quanto ao estrato herbáceo, a lacuna torna-se ainda maior, visto que apenas Dias & Menezes (2007) apresentaram dados sobre esse estrato.

Diante disso, foi realizado um estudo fitossociológico em uma área no litoral da Paraíba, com o objetivo de caracterizar os parâmetros estruturais da vegetação arbustivo-arbórea e contribuir com dados sobre a vegetação costeira do Nordeste.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo

A restinga localiza-se no município de Cabedelo, litoral norte do estado da Paraíba (07°03'47,5"S e 34°51'14,5"W) a cerca de 11 km da cidade de João Pessoa. Conhecida localmente como Mata da Amem (Barbosa, 2008), limita-se ao sul com o rio Mandacarú e a leste com a BR-230, estando a cerca de 1 km da linha da costa.

O clima predominante é do tipo As' - quente e úmido - de acordo com a classificação de Köppen (1948), com chuvas de outono e inverno. A precipitação média anual atinge cerca de 1.500 a 1.700 mm, com médias térmicas anuais em torno de 25° C. Os períodos de maiores chuvas compreendem os meses de março a agosto e a estação seca é curta com 1-3 meses. Os dados climáticos foram baseados nos obtidos por Barbosa (2008) para a Mata do Buraquinho, no município de João Pessoa, devido a proximidade entre as duas áreas.

A área apresenta dois tipos fisionômicos, de acordo com a classificação de Silva & Britez (2005); uma área classificada como floresta não inundável, que abrange quase metade da área total, formada por árvores que podem atingir cerca de 18 m de altura, com uma média de 8 m. O subosque, no entanto, não apresenta um estrato arbustivo característico, com ausência de arbustos na fisionomia, mas apresentando arvoretas de 4-5 m, com raros registros herbáceos. E uma área classificada como campo não inundável que apresenta arbustos esparsos, árvores isoladas e grande predominância de indivíduos herbáceos, representados em sua maioria por espécies das famílias Cyperaceae, Poaceae e Euphorbiaceae.

Coleta e tratamento dos dados

A amostragem estrutural foi realizada em 2003 através do método de pontos quadrantes (Cottam & Curtis, 1956), por ser um método rápido e permitir recobrir grande extensão de área. Foram instalados cinco transectos em linhas paralelas de 100 m cada. Em cada transecto foram alocados 10 pontos quadrantes, inter espaçados 10 m de cada, totalizando 50 pontos de amostragem. Foram amostrados os indivíduos lenhosos com perímetro a altura do solo (PAS) ≥ 10 cm. A altura dos indivíduos foi estimada com auxílio de vara de poda com medida previamente conhecida. O material botânico foi coletado e processado segundo as recomendações de Mori et al. (1989). O material coletado foi identificado utilizando chaves analíticas e descrições na literatura, seguindo a proposta de classificação do APG III (2009) e

as exsicatas foram incorporadas ao acervo do Herbário Professor Vasconcelos Sobrinho (PEUFR) da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Para a caracterização da arquitetura da comunidade amostrada foram elaborados histogramas do número de indivíduos por intervalos de altura (amplitude de 1 metro) e diâmetro (amplitude de 5 cm).

Os parâmetros fitossociológicos calculados para as espécies foram: área basal (AB), densidade relativa (DR), frequência relativa (FR), dominância relativa (DoR), valor de importância (VI), valor de cobertura (VC), índice de diversidade de Shannon (H') e o índice de equabilidade de Pielou (J'), utilizando o pacote FITOPAC 2.0 (SHEPHERD, 1995).

RESULTADOS

Foram identificadas 40 espécies (considerando-se as morfoespécies), pertencentes a 25 gêneros e 16 famílias, num total de 200 indivíduos. As famílias de maior riqueza foram Myrtaceae e Fabaceae (sete spp. cada), seguida de Lauraceae, Sapotaceae, Burseraceae e Anacardiaceae (duas spp. cada uma), as demais famílias apresentaram apenas uma espécie (Tabela 1).

As espécies *Protium bahianum*, *Sacoglottis mattogrossensis*, *Manilkara salzmannii*, *Pera glabrata* e *Buchenavia capitata* apresentaram maior valor de importância, representando 54,07% do VI total, e maiores valores de cobertura, com 57,10% do total (Tabela 1). As espécies *Protium bahianum*, *Sacoglottis mattogrossensis*, *Manilkara salzmannii*, também apresentaram maior número de indivíduos e os maiores valores para densidade relativa, dominância relativa e frequência relativa, destacando-se no estrato superior. Mesmo apresentando maior quantidade de indivíduos, *Protium bahianum* apresentou menor dominância absoluta e menor área basal devido aos baixos calibres registrados (Tabela 1).

As espécies *Bowdichia virgilioides*, *Pterocarpus violaceus*, *Swartzia pickelii*, *Couepia impressa*, *Tabebuia* sp., *Eugenia* sp.2 e *Guapira laxa*, consideradas raras, tiveram menor representatividade na área, contemplando cerca de 6,5% da amostragem. *Campomanesia dichotoma*, *Eugenia punicifolia*, *Ouratea fieldingiana*, devido ao baixo registro de indivíduos, tiveram pouco destaque na composição do subosque, o que pode sugerir dificuldade na regeneração natural dessas espécies.

A altura média dos espécimes foi de 8,4 m, a altura máxima 18 m e a mínima 1,5 m. A maior frequência de indivíduos ficou entre a segunda e terceira classe de altura, 2 a 4 m (46

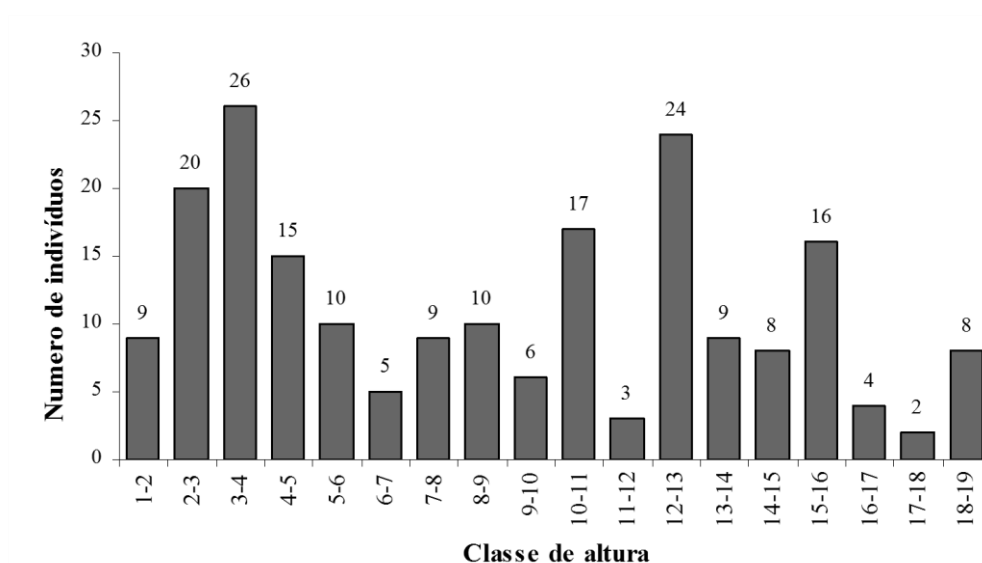
indivíduos – 23%). A décima segunda classe de altura contemplou indivíduos de 12 a 13 m, sendo a segunda classe com maior frequência de plantas (24 indivíduos – 12%) (Figura 1).

Tabela 1: Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas na restinga de Cabedelo, Paraíba. N= número de indivíduos; DR= densidade relativa; DoR= dominância relativa; FR= frequência relativa; VI= valor de importância; VC= valor de cobertura. Espécies ordenadas por VI

Espécie	Família	N	DR (%)	DoR (%)	FR (%)	VI (%)	VC (%)
<i>Protium bahianum</i> D.C. Daly	Burseraceae	43	21,5	10,16	21,5	53,16	31,66
<i>Sacoglottis mattogrossensis</i> Malme	Humiriaceae	27	13,5	17,65	13,5	44,65	31,15
<i>Manilkara salzmannii</i> (A. DC.) H.J. Lam	Sapotaceae	18	9	14,14	9	32,14	23,14
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	Euphorbiaceae	6	3	10,16	3	16,16	13,16
<i>Buchenavia capitata</i> (Vahl.) Eichler	Combretaceae	2	1	14,1	1	16,1	15,1
<i>Inga capitata</i> Desv.	Fabaceae	8	4	1,23	4	9,23	5,23
<i>Eugenia punicifolia</i> (Kunth) DC.	Myrtaceae	9	4,5	0,15	4,5	9,15	4,65
N/identificada 5	-	1	0,5	7,69	0,5	8,69	8,19
N/identificada 1	-	8	4	0,65	4	8,65	4,65
<i>Rinorea</i> sp.	Violaceae	7	3,5	0,06	3,5	7,06	3,56
<i>Thyrsodium schomburgkianum</i> Benth.	Anacardiaceae	6	3	0,67	3	6,67	3,67
<i>Ocotea</i> sp. 1	Lauraceae	5	2,5	1,28	2,5	6,28	3,78
<i>Ocotea</i> sp. 2	Lauraceae	5	2,5	1,24	2,5	6,24	3,74
<i>Ouratea fieldingiana</i> (Gardner) Engl.	Ochnaceae	5	2,5	1,2	2,5	6,2	3,7
<i>Chamaecrista ensiformis</i> (Vell.) H.S. Irwin & Barneby	Fabaceae	4	2	2,2	2	6,2	4,2
N/identificada 2	-	2	1	3,7	1	5,7	4,7
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae	3	1,5	1,21	1,5	4,21	2,71
Myrtaceae 1	Myrtaceae	4	2	0,06	2	4,06	2,06
<i>Eugenia</i> sp.1	Myrtaceae	4	2	0,02	2	4,02	2,02
<i>Pouteria</i> sp.	Sapotaceae	2	1	1,84	1	3,84	2,84
<i>Campomanesia dichotoma</i> (O. Berg) Mattos	Myrtaceae	3	1,5	0,72	1,5	3,72	2,22
<i>Cupania racemosa</i> (Vell.) Radlk.	Sapindaceae	3	1,5	0,42	1,5	3,42	1,92
<i>Calyptanthus</i> sp.	Myrtaceae	2	1	1,35	1	3,35	2,35
<i>Eugenia cyclophylla</i> O. Berg	Myrtaceae	3	1,5	0,03	1,5	3,03	1,53
N/identificada 7	-	1	0,5	1,82	0,5	2,82	2,32
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	Fabaceae	2	1	0,72	1	2,72	1,72
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Fabaceae	1	0,5	1,72	0,5	2,72	2,22
<i>Inga flagelliformis</i> (Vell.) Mart.	Fabaceae	2	1	0,44	1	2,44	1,44
<i>Pterocarpus violaceus</i> Vogel	Fabaceae	1	0,5	1,25	0,5	2,25	1,75
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Burseraceae	2	1	0,17	1	2,17	1,17
<i>Maytenus distichophylla</i> Mart.	Celastraceae	2	1	0,02	1	2,02	1,02
N/identificada 6	-	1	0,5	0,65	0,5	1,65	1,15
<i>Couepia impressa</i> Prance	Chrysobalanaceae	1	0,5	0,38	0,5	1,38	0,88
<i>Tabebuia</i> sp.	Bignoniaceae	1	0,5	0,34	0,5	1,34	0,84
N/identificada 4	-	1	0,5	0,27	0,5	1,27	0,77
N/identificada 3	-	1	0,5	0,21	0,5	1,21	0,71
N/identificada 8	-	1	0,5	0,03	0,5	1,03	0,53
<i>Eugenia</i> sp.2	Myrtaceae	1	0,5	0,02	0,5	1,02	0,52
<i>Guapira laxa</i> (Netto) Furlan	Nyctaginaceae	1	0,5	0,02	0,5	1,02	0,52
<i>Swartzia pickelii</i> Killip ex Ducke	Fabaceae	1	0,5	0,01	0,5	1,01	0,51

Cerca de 30 indivíduos apresentaram altura superior à 15 m, com *Manilkara salzmannii*, *Buchenavia capitata* e *Protium bahianum*, além das espécies não identificadas (Tabela 1), compondo as espécies de dossel dessa restinga. Entre a primeira classe de altura (abaixo de 2m), destacam-se as espécies de Myrtaceae e Lauraceae; destacando que os espécimes arbóreos de Lauraceae caracterizavam indivíduos jovens, diferente de Myrtaceae, que estava representada por plantas de porte arbustivo.

Figura 1: Distribuição dos indivíduos por classes de altura amostrados na restinga de Cabedelo, PB (amplitude 1m, aberto a esquerda)

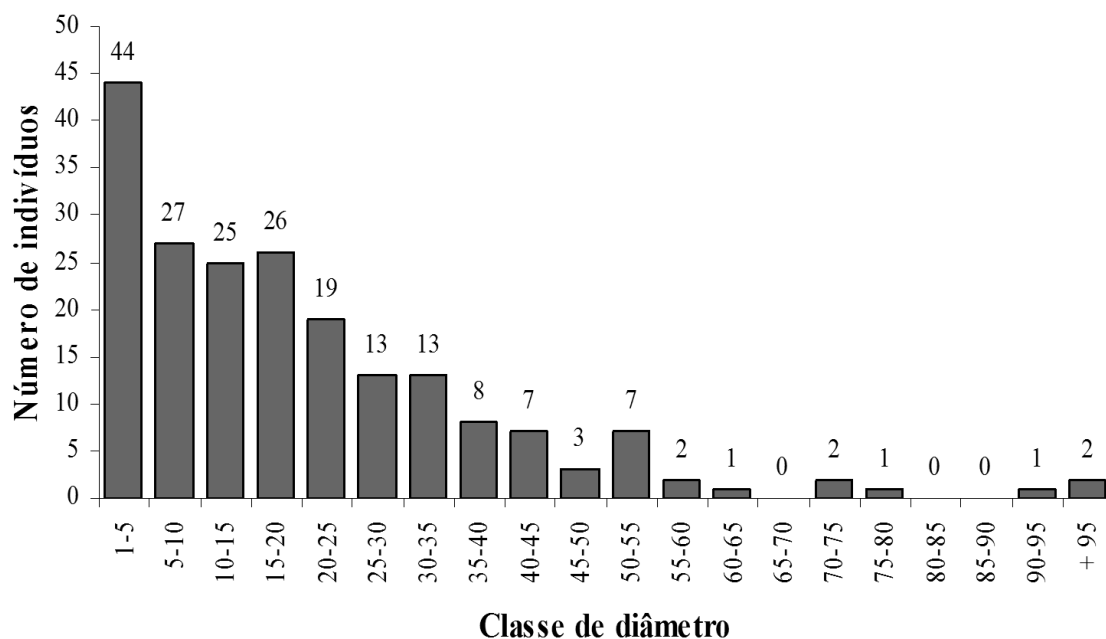


O diâmetro médio foi de 20,71 cm, com valor máximo de 123,2 cm. Com relação a distribuição dos indivíduos nas diferentes classes de diâmetro, houve maior concentração de indivíduos na primeira classe, entre 3 e 5 cm (44 indivíduos – 22%), apontando a presença de árvores jovens devido a baixa espessura.

Nove indivíduos apresentaram diâmetro superior à 55 cm, entre eles *Manilkara salzmannii*, *Thyrsodium schomburgkianum*, *Bowdichia virgilioides*, *Protium heptaphyllum* e *Tapirira guianensis*, além de *Buchenavia capitata* que apresentou o maior diâmetro de 123,2 cm. Poucas espécies apresentaram indivíduos com perfilhos, destacando-se *Inga capitata*, *Eugenia puniceifolia* e *Maytenus distichophylla*. O histograma de classes de diâmetro sugere um decréscimo em relação ao número de indivíduos no sentido dos menores para os maiores calibres.

A amostragem resultou em uma distância média de 3,0 m, equivalente a uma densidade total de 1.100,3 ind/ha. O índice de diversidade de Shannon (H') foi de 3,018 nat.ind⁻¹, o que pode ser considerado um valor alto para as restingas do Nordeste, e equabilidade (J') de 0,818.

Figura 2. Distribuição dos indivíduos por classes de diâmetro amostrados na restinga de Cabedelo, PB (amplitude 5cm, aberto a esquerda). Os números acima de cada barra indicam a quantidade de indivíduos em cada classe.



DISCUSSÃO

Os dados estruturais apresentaram a predominância das famílias Fabaceae, Myrtaceae, Sapotaceae e Lauraceae. Essas famílias também se destacaram no arranjo estrutural das restingas de Pernambuco (Cantarelli, 2003; Almeida Jr. et al., 2011), Alagoas (Medeiros et al., 2010) e Piauí (Santos-Filho, 2009), por número de espécies ou por quantidade de indivíduos. A densidade das principais famílias também são as mesmas observadas nos estudos citados anteriormente, apresentando, contudo, variação quanto a ordem. As famílias Myrtaceae, Salicaceae, Sapotaceae e Fabaceae destacaram-se pela maior densidade, nas áreas do Rio Grande do Norte (Almeida Jr. & Zickel, prelo). Já em Pernambuco (Cantarelli, 2003; Almeida Jr. et al., 2011) e Alagoas (Medeiros et al., 2010), além das famílias citadas anteriormente, Humiriaceae e Burseraceae também contribuíram para a caracterização fisionômica das restingas. Cabe destacar, porém, que apesar da afinidade estrutural entre as áreas, pode ser observadas particularidades quanto a riqueza florística entre essas restingas.

A riqueza de espécies encontrada no presente estudo foi semelhante ao número de espécies nos estudos realizados nas restingas do Nordeste. Cantarelli (2003), contabilizou 28 espécies, Medeiros et al. (2010) listaram 49 e Almeida Jr. et al. (2011) registraram 51. As diferenças quanto a riqueza podem estar relacionadas, não só ao arranjo estrutural da vegetação, mas também aos distintos níveis de impacto antrópico (Medeiros, 2010), visto que em cada área foram observados cortes seletivos de diferentes espécies devido o interesse das comunidades que vivem nas proximidades.

Aproximadamente 70% das espécies registradas são comuns com a floresta Atlântica. No entanto, ainda não é possível estabelecer padrões sobre a distribuição das espécies diante dos poucos estudos que relacionam a flora e a estrutura das restingas na região Nordeste. Diferentemente das restingas do estado do Rio de Janeiro, onde 27% das espécies das restingas são registradas na floresta Atlântica *sensu lato* (Cerqueira, 2000), com 13% dessas espécies caracterizadas como endêmicas e 25% cosmopolitas.

As diferenças na distribuição dos indivíduos no espaço vertical ficam melhor exemplificadas através das alturas máximas de cada árvores registradas para os espécimes emergentes e de dossel das restingas. Nos estudos realizados em Maracaípe (Almeida Jr. et al., 2011), as alturas das árvores emergentes variaram de 19 a 25 m, e as do dossel de 10 a 12 m. Em Marechal Deodoro (Medeiros et al., 2010) as emergentes atingiram 15 m e as de dossel 11 a 13 m. Observando a arquitetura de abundância e tamanho, a restinga tratada neste estudo, de um modo geral, esteve melhor relacionada com a restinga de Maracaípe (Almeida Jr. et al., 2011), devido a ocorrência de grandes árvores, representadas por indivíduos de *Manilkara salzmannii*, *Buchenavia capitata*, *Inga capitata*, *Chamaecrista ensiformis* e *Andira fraxinifolia*. Além disso, a fisionomia tratada tanto em Maracaípe (Almeida Jr. et al., 2011) quanto no presente estudo, caracterizam-se devido a maior densidade de indivíduos arbóreos, com registros em várias classes de altura.

Quanto ao índice de diversidade Shannon (H') nota-se uma variação de 2,649 a 3,508 nat.ind^{-1} para o estrato arbóreo das restingas do Nordeste (Cantarelli, 2003; Menezes et al., 2009; Santos-Filho, 2009; Medeiros et al., 2010; Almeida Jr. et al., 2011; Almeida Jr. & Zickel, prelo). Em Cabedelo, o valor observado (3,018 nat.ind^{-1}) enquadra-se nesse intervalo registrado. Cabe destacar que nesses estudos fitossociológicos citados anteriormente foi utilizado o mesmo critério de inclusão e a mesma metodologia, proporcionando uma padronização em relação a comparação do índice de diversidade.

Assim, a diversidade registrada, tanto no presente estudo quanto nos estudos realizados em outras restingas, pode estar relacionado a fatores que estejam atuando na formação das fisionomias identificadas nas diferentes áreas (Cantarelli, 2003; Santos-Filho, 2009; Medeiros et al., 2010; Almeida Jr. et al., 2011), onde o lençol freático (Sá, 2002; Almeida Jr. et al., 2009) ou as variações sucessionais naturais poderiam ser indicativos desses possíveis fatores. Existe também a necessidade em comparar a estrutura vegetal nas diferentes áreas do litoral nordestino, uma vez que a pluviometria e a interferência dos ecossistemas vizinhos (Scarano, 2002) caracterizam-se como fatores preponderantes, e não suficientemente estudados, no litoral do Nordeste.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante disso, para estabelecer critérios de distribuição de espécies ou simplesmente uma listagem de espécies que caracterizem as restingas, ainda se faz necessário ampliar os estudos de flora para todos os Estados do Nordeste, uma vez que estudos florísticos e fitossociológicos constituem uma importante base para o entendimento de outros fenômenos ecológicos persistentes em áreas litorâneas.

BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA JR., E.B.; OLIVO, M.A.; ARAÚJO, E.L.; ZICKEL, C.S. Caracterização da vegetação de restinga da RPPN de Maracaípe, Pernambuco, com base na fisionomia, flora, nutrientes do solo e lençol freático. *Acta Botanica Brasilica*, v. 23, n. 1, p. 36-48, 2009.
- ALMEIDA JR., E.B.; SANTOS-FILHO, F.S.; ARAÚJO, E.L.; ZICKEL, C.S. Structural characterization of the woody plants in restinga of Brazil. *Journal of Ecology and the Natural Environment*, v. 3, n. 3, p. 95-103, 2011.
- ALMEIDA JR., E.B.; ZICKEL, C.S. Análise fitossociológica do estrato arbustivo-arbóreo de uma floresta de restinga no Rio Grande do Norte. *Agrária*, prelo.
- APG III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society*, v. 161, n. 2, p. 105–121, 2009.
- BARBOSA, M.R.V. Floristic composition of a remnant of atlantic coastal Forest in João Pessoa, Paraíba, Brazil. In: W.W. THOMAS, E.G. BRITTON (ed.). *The Atlantic coastal forest of Northeastern Brazil*. v. 100, The New York Botanical Garden, p. 439-457, 2008.

CANTARELLI, J.R.R. Florística e estrutura de uma restinga da Área de Proteção Ambiental (APA) de Guadalupe - litoral sul de Pernambuco. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2003.

CERQUEIRA, R. Biogeografia das Restingas. In: F.A. ESTEVES, L.D. LACERDA (eds.). Ecologia de Restingas e lagoas costeiras. Macaé – RJ: NUPEM / UFRJ, p. 65-75, 2000.

COTTAM, G.; CURTIS, J.T. The use of distance measures in phytosociological sampling. *Ecology*, v. 37, p. 451-460, 1956.

DIAS, F.J.K.; MENEZES, C.M. Fitossociologia da vegetação sobre um cordão-duna no Litoral Norte da Bahia, Mata de São João, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, v. 5, supl. 2, p. 1171-1173, 2007.

KÖPPEN, W. Climatologia: com un estudio de los climas de la tierra. Fondo de Cultura Economica. Mexico. 1948.

LACERDA, L.D.; ARAUJO, D.S.D.; MACIEL, N.C. Dry coastal ecosystems of the tropical Brazilian coast. In: E. Van Der MAAREL (ed.). Dry coastal-ecosystems: Africa, Asia, Oceania. Elsevier, Amsterdam, p. 477-493, 1993.

MEIRA-NETO, J.A.A; SOUZA, A.L.; LANA, J.M.; VALENTE, G.E. Composição florística, espectro biológico e fitofisionomia da vegetação de muçununga nos municípios de Caravelas e Mucuri, Bahia. *Árvore*, v. 29, n. 1, p. 139-150, 2005.

MEDEIROS, D.P.W.; SANTOS-FILHO, F.S.; ALMEIDA JR., E.B.; PIMENTEL, R.M.M.; ZICKEL, C.S. Estrutura do componente lenhoso de uma restinga no litoral sul de Alagoas, Nordeste, Brasil. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 3, n. 3, p. 146-150, 2010.

MENEZES, C.M.; AGUIAR, L.G.P.A.; ESPINHEIRA, M.J.C.L.; SILVA, V.I.S. Florística e Fitossociologia do componente arbóreo do município de Conde, Bahia, Brasil. *Revista Biociências*, v. 15, p. 44-55, 2009.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Biodiversidade Brasileira: avaliação e identificação de áreas prioritárias para conservação, utilização sustentável e repatriação de benefícios da biodiversidade brasileira. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 2002. 404 p.

MORI, L.A.; SILVA, L.A.M.; LISBOA, G.; CORADIN, L. Manual de manejo do herbário fanerogâmico. Ilhéus, Centro de Pesquisa do Cacau. 1989.

ROCHA, C.F.D.; VAN SLUYS, M.; VRCIBRADIC, D.; HATANO, F.H.; GALDINO, C.A.C.; CUNHA-BARROS, M.; KIEFER, M.C. A comunidade de répteis na restinga de Jurubatiba. In ROCHA, CFD., ESTEVES, FA., SCARANO, FR. Pesquisas Ecológicas de Longa Duração na Restinga de Jurubatiba. Ecologia, História Natural e Conservação. Rima, Sao Carlos, p. 179-198, 2004.

SÁ, C.F.C. Regeneração de um trecho de floresta de restinga na Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Saquarema, Estado do Rio de Janeiro: II - Estrato arbustivo. *Rodriguésia*, v. 53, n. 82, p. 5-23, 2002.

SANTOS-FILHO, F.S. Composição florística e estrutural da vegetação de restinga do Estado do Piauí. Tese (Doutorado em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2009.

SANTOS-FILHO, F.S.; ALMEIDA JR., E.B.; SOARES, C.J.R.S.; ZICKEL, C.S. Fisionomias das restingas do Delta do Parnaíba, Nordeste, Brasil. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 3, n. 3, p. 218-227, 2010.

SCARANO, F.R. Structure, function and floristic relationships of plant communities in stressful habitats to the Brazilian Atlantic Rainforest. *Annals of Botany*, v. 90, p. 517-524, 2002.

SHEPHERD, G.J. Fitopac 2.0. Campinas: Universidade Federal de Campinas. 1995. 90p.

SILVA, L.O.; COSTA, D.A.; SANTOS-FILHO, K.E.S.; FERREIRA, H.D.; BRANDÃO, D. Levantamento florístico e fitossociológico em duas áreas de cerrado sensu stricto no Parque Estadual da Serra de Caldas- Novas, Goiás. *Acta Botânica Brasilica*, v. 16, n. 1, p. 43-53, 2002.

SILVA, S.S.L.; ZICKEL, C.S.; CESTARO, L.A. Flora vascular e perfil fisionômico de uma restinga no litoral sul de Pernambuco. *Acta Botanica Brasilica*, v. 22, n. 4, p. 1123-1135, 2008.

SILVA, S.; BRITEZ, R.M. A vegetação da planície costeira. In: M.C.M. MARQUES; R.M. BRITEZ (orgs.). *História natural e conservação da Ilha do Mel*. Editora da Universidade Federal do Paraná, Paraná, Pp. 49-84, 2005.

SUGIYAMA, M. Estudo de florestas da restinga da Ilha do Cardoso, Cananéia, São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Botânica*, v. 11, p. 119-159, 1998.

TRINDADE, A. Estudo florístico e fitossociológico do estrato arbustivo-arbóreo de um trecho de floresta arenícola costeira do Parque Estadual das Dunas, Natal (RN). Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1991.

ZICKEL, C.S.; VICENTE, A.; ALMEIDA JR., E.B. CANTARELLI, J.R.R.; SACRAMENTO, A.C. Flora e Vegetação das Restingas do Nordeste Brasileiro. In: E. ESKINAZI-LEÇA; S. NEUMANN-LEITÃO; M.F. COSTA. *Oceanografia – Um cenário tropical*. Ed. Bagaço, Recife, Pp.689-701, 2004.