

Eduardo B. de Almeida Jr<sup>1</sup>  
Carmen S. Zickel<sup>2,3</sup>

# Análise fitossociológica do estrato arbustivo-arbóreo de uma floresta de restinga no Rio Grande do Norte

## RESUMO

O presente estudo teve como objetivo caracterizar a estrutura do componente lenhoso em uma restinga de aproximadamente 60 ha e compará-la com estudos realizados em outras restingas do Nordeste. A área de estudo (06°11'00"S e 35°17'30"W) possui 30 m de altitude e solo arenoso. Foram instalados cinco transectos de 100 m, perfazendo 50 pontos, sendo que o critério de inclusão estabelecido considerou espécies com Perímetro à Altura do Solo (PAS)  $\geq 10$  cm. Foram amostradas 25 espécies, 22 gêneros e 20 famílias, sendo que as espécies de maior Valor de Importância (VI) foram *Manilkara salzmannii*, *Eugenia puniceifolia*, *Inga capitata*, *Casearia javitensis*, *Maytenus distichophylla*, *Guettarda platypoda*, *Cupania racemosa* e *Simaba cuneata*. A altura média encontrada foi 3,7 m e o diâmetro médio foi de 15,3 cm. *Maytenus distichophylla*, *Eugenia puniceifolia* e *Casearia javitensis* apresentaram indivíduos nas menores classes de diâmetro, provavelmente por se tratarem de espécies pertencentes às secundárias iniciais. O índice de Shannon encontrado na restinga foi de 2,597 nat ind<sup>-1</sup>, valor próximo ao dos estudos realizados em vegetação costeira do Nordeste do Brasil, apresentando, porém, uma composição estrutural de plantas com troncos finos, formando moitas, dando um aspecto mais fechado à fisionomia da área.

**Palavras-chave:** diversidade, parâmetros estruturais, vegetação lenhosa.

## Phytosociological analysis of shrubby-arboreal stratum in a *restinga* forest in Rio Grande do Norte, Brazil

## ABSTRACT

This study aimed to characterize the structure of the woody component in a *restinga* forest of approximately 60 ha and compare it to studies in other *restinga* areas in the Northeast region of Brazil. The study area (06°11'00"S and 35°17'30"W) has 30 m in height and sandy soil. Five 100m transects were installed, totaling 50 points, and the inclusion criteria established considered the species with perimeter at ground level  $\geq 10$ cm. 25 species, 22 genera and 20 families were sampled, whereas the species with the highest importance value were *Manilkara salzmannii*, *Eugenia puniceifolia*, *Inga capitata*, *Casearia javitensis*, *Maytenus distichophylla*, *Guettarda platypoda*, *Cupania racemosa* and *Simaba cuneata*. The average height was 3.7 m, and the average diameter was 15.3 cm. *Maytenus distichophylla*, *Eugenia puniceifolia* and *Casearia javitensis* individuals had the shortest grades in diameter, probably because the species are part of the initial secondary. The Shannon Index of diversity was 2.597 nat ind<sup>-1</sup>, similar to the studies in coastal vegetation of Northeastern Brazil, presenting, however, a structural composition of plants with thin trunks, forming thickets, giving a more enclosed appearance to the physiognomy.

**Key words:** diversity, structural parameters, woody vegetation

1 Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Departamento de Biologia Av. dos Portugueses, s/n, Bacanga, CEP 65085-580, São Luis, Brasil. Fone: (98) 3301-8542. E-mail: ebaj25@yahoo.com.br

2 Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia, Área Botânica, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, CEP 52171-900, Recife-PE, Brasil. (81) 3320-6361. Fax: (81) 3320-6360. E-mail: zickelbr@yahoo.com

3 Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq

## INTRODUÇÃO

As restingas compreendem, a partir do contexto ecológico, todas as comunidades vegetais e animais do litoral arenoso e seus componentes físicos (Waechter, 1985). A denominação restinga, embora amplamente utilizada, pode ser usada para denominar qualquer depósito arenoso litorâneo brasileiro (Falkenberg, 1999). As áreas de restinga podem apresentar vegetação com porte variando de 4 até 20 m de altura, dependendo das características do solo e da influência da salinidade, podendo muitas vezes apresentar um conjunto de espécies em comum (Silva & Britez, 2005).

No intuito de conhecer a aparência geral, disposição, arranjo, ordem e relações entre as populações e/ou indivíduos que constituem as comunidades vegetacionais, os estudos fitossociológicos permitem buscar respostas iniciais da organização da vegetação, revelando ser uma análise importante na caracterização fisionômica da comunidade vegetal (Oliveira et al., 2001).

No Nordeste, os estudos fitossociológicos em restinga foram desenvolvidos por Cantarelli (2003) e Almeida Jr. et al. (2011), em Pernambuco; Medeiros et al. (2010), em Alagoas; e Oliveira-Filho (1993), na Paraíba, e apesar de pontuais, estes dados contribuíram com descrições fisionômicas das restingas da região. No Rio Grande do Norte, os estudos foram desenvolvidos por Freire (1990) e Trindade (1991), que analisaram a estrutura e a florística, respectivamente, em uma área de floresta arenícola costeira, em Natal; por Almeida Jr. et al. (2006), que estudaram a florística da vegetação do Santuário Ecológico de Pipa (SEP) e por Almeida Jr. & Zickel (2009), que descreveram a fisionomia e a florística da praia de Pipa, ambos em Tibau do Sul.

Diante da lacuna existente no litoral do Estado do Rio Grande do Norte sobre o conhecimento da vegetação de restinga, e para tentar atender à demanda de informações que possam subsidiar projetos de manejo e conservação de áreas protegidas, o presente estudo tem como objetivo descrever as características estruturais da vegetação arbustivo-arbórea de uma restinga no litoral sul do Rio Grande do Norte e compará-la com estudos fitossociológicos realizados em outras restingas da região Nordeste.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de estudo

O estudo foi realizado no Santuário Ecológico de Pipa (SEP), município de Tibau do Sul, litoral sul do Rio Grande do Norte, localizado nas coordenadas 06°17'30''S e 35°12'30''W, que possui aproximadamente 60 ha e altitude média de 30 m (Figura 1), cuja vegetação desenvolve-se sobre uma estreita faixa de terraços litorâneos (Brasil, 1985). Sobre estes terraços, em direção ao continente, desenvolvem-se dunas constituídas de vegetação herbácea rasteira (Salgado et al., 1981). A vegetação observada no SEP é classificada como formações pioneiras com influência marinha, fluvio-

marinha ou fluvial (sistemas edáficos de primeira ocupação - restingas), onde se encontra uma variação vegetacional, ocorrendo desde os tipos herbáceos até os arbustivos e arbóreos (IBGE, 2005).

O clima da região é do tipo As', tropical úmido de Köppen (1948), com pluviosidade média anual de aproximadamente 1500 mm (Salgado et al., 1981).

Nas análises do solo realizadas no SEP por Almeida Jr. et al. (2006), foi registrado um solo tipicamente arenoso, classificado como Neossolo Quartzarênico, de acordo com a Embrapa (2006). Os solos foram considerados ácidos e apresentaram baixa toxidez, o que favorece o desenvolvimento da vegetação, dificultando, contudo, o processo de decomposição (Silva & Britez, 2005).

### Coleta dos dados

O estudo fitossociológico foi realizado na fisionomia floresta não inundável (Silva & Britez, 2005), apresentando árvores com alturas variando de 5 a 10 m. A amostragem foi realizada no período de outubro de 2000 a abril de 2001, empregando-se o método de pontos quadrantes (Cottam & Curtis, 1956), em que foram instalados cinco transectos paralelos, com distâncias de 10 m entre eles, sendo que em cada transecto foram amostrados 10 pontos, totalizando 50 pontos.

Todos os indivíduos vivos com perímetro à altura do solo (PAS)  $\geq$  10 cm foram marcados e mensurados. O perímetro das plantas foi obtido com o auxílio de fita métrica e a altura foi estimada com vara graduada. Indivíduos perfilhados (ramificados ao nível do solo) foram considerados na amostragem quando, pelo menos, um dos seus perfilhos atendia ao critério de inclusão estabelecido (PAS  $\geq$  10 cm). Diante disso, todos os ramos eram medidos, transformados em diâmetro e somados para gerar o diâmetro da planta.

O material coletado foi identificado com o auxílio de bibliografia especializada, comparação com exsicatas do Herbário IPA - Dárdano de Andrade Lima (Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária) e do Herbário Professor Vasconcelos Sobrinho - PEUFR - da Universidade Federal Rural de Pernambuco, e, quando necessário, foi enviado para especialistas. Para a organização das famílias seguiu-se a proposta do APG III (2009) e o material herborizado foi incorporado ao acervo do Herbário Professor Vasconcelos Sobrinho - PEUFR - da UFRPE.

### Tratamento dos dados

Para a análise da organização da comunidade foi calculada a densidade absoluta, a frequência absoluta, a área basal, o valor de importância (VI), o índice de diversidade de Shannon (H') e o índice de equabilidade de Pielou (J'), utilizando-se o pacote FITOPAC 2.0 (Shepherd, 1995). Para a caracterização da arquitetura da comunidade amostrada foram elaborados histogramas do número de indivíduos por intervalos de altura (amplitude de um metro) e diâmetro (amplitude de 10 cm).

Para as análises foram considerados estudos fitossociológicos realizados em Sirinhaém (Cantarelli, 2003) e Maracápe (Almeida Jr. et al., 2011), em Pernambuco; Luiz Correia (Santos-Filho, 2009), no Piauí; e Marechal Deodoro (Medeiros et al., 2010), em Alagoas.

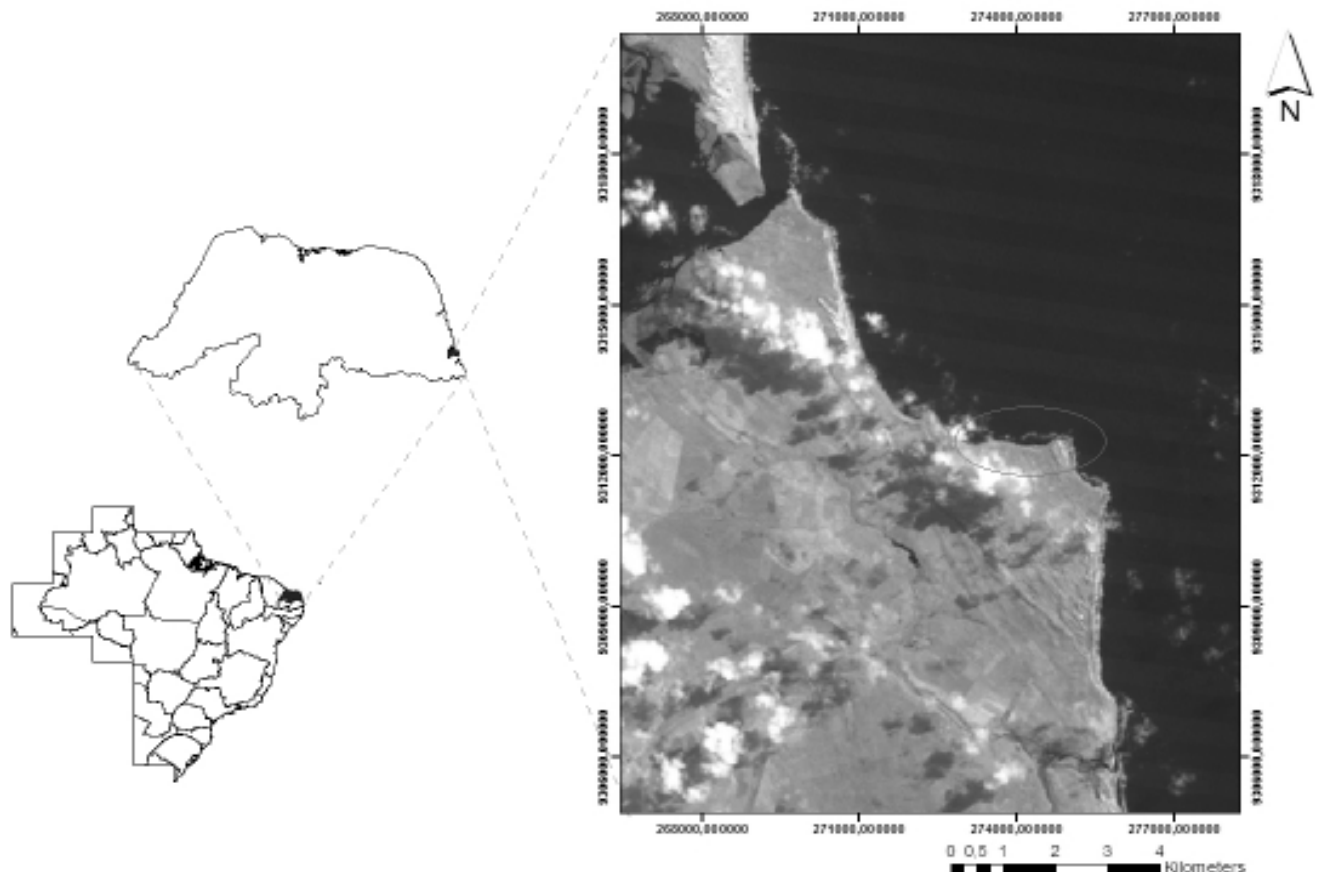


Figura 1. Localização da área de estudo, Santuário Ecológico de Pipa, Tibau do Sul, Rio Grande do Norte

Figure 1. Location of the study area, Ecological Sanctuary of Pipa, Tibau do Sul, Rio Grande do Norte, Brazil

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises dos dados revelaram um conjunto florístico representado por 25 espécies e 22 gêneros distribuídos em 20 famílias (Tabela 1), com um total de 200 indivíduos. As espécies identificadas no presente estudo também constam no levantamento florístico realizado na área por Almeida Jr. et al. (2006).

As famílias com maior número de espécies foram Myrtaceae com quatro espécies e Fabaceae, Polygonaceae e Malpighiaceae com duas espécies cada. Essas quatro famílias respondem por 40% do total de espécies amostradas. Dentre as famílias mais importantes no estudo realizado por Trindade (1991) no Parque Estadual das Dunas (RN), a família Myrtaceae também foi citada como a de maior número de espécies para o litoral do estado. De acordo com Peixoto & Gentry (1990), esta família tem grande importância florística nas áreas litorâneas, principalmente em áreas de floresta atlântica, devido à elevada riqueza de espécies lenhosas.

As famílias com maior número de indivíduos foram Myrtaceae (25,5%), Salicaceae (15,5%), Sapotaceae (11,5%), Celastraceae (7,5%), Fabaceae (7%), Sapindaceae (6,5%) e Rubiaceae (4,5%) (Tabela 1). A família Myrtaceae, com riqueza e densidade superiores às demais, geralmente permanece com representantes entre as cinco espécies de maior valor de

importância (VI), mesmo com o Sapotaceae apresentando espécies com maior dominância (área basal). Esse fato também foi observado por Trindade (1991) e Assis et al. (2004) que destacaram Myrtaceae como um representante expressivo nas vegetações litorâneas (floresta atlântica *sensu lato*). Ressalta-se a importância desta família na composição e arranjo estrutural em diversos trechos da costa brasileira, além de suas espécies obterem na restinga um ambiente propício para seu desenvolvimento (Reitz, 1961).

As espécies que apresentaram maiores VI's, no presente estudo (Tabela 1), também foram encontradas por Trindade (1991) e Cantarelli (2003), porém com ordenação diferenciada devido à variação fisionômica entre as áreas estudadas. Cantarelli (2003) listou uma maior concentração de arbustos, enquanto Trindade (1991) destacou um maior número de indivíduos arbóreos. Em Luiz Correia - PI (Santos-Filho, 2009) também foi registrada uma maior concentração de arbustos caracterizando a fisionomia.

As espécies mais frequentes registradas no SEP foram: *Eugenia puniceifolia*, *Casearia javitensis*, *Manilkara salzmannii*, *Cupania racemosa*, *Maytenus distichophylla*, *Guettarda platypoda*, *Simaba cuneata* e *Inga capitata*. Já as espécies consideradas raras, representadas por um único

**Tabela 1.** Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no Santuário Ecológico de Pipa, Tibau do Sul, RN, Brasil. N= número de indivíduos amostrados, FA= frequência absoluta (%), DA= densidade absoluta, DoA= dominância absoluta (%), VI= valor de importância (%), AB= área basal (m<sup>2</sup>ha<sup>-1</sup>) (ordenados por VI)

**Table 1.** Phytosociological parameters of the species sampled in the Ecological Sanctuary of Pipa, Tibau do Sul, Rio Grande do Norte, Brazil. N= number of individuals sampled, FA= absolute frequency, DA= absolute density, DoA= absolute dominance, IV= importance value, AB= basal area (Organized by Importance Value)

Espécies	Famílias	N	FA	DA	DoA	VI	AB
<i>Manilkara salzmannii</i> (A.DC.) Lam	Sapotaceae	23	11,5	391,2	62,65	17,33	3,684
<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	Myrtaceae	43	21,5	731,4	9,63	15,82	0,566
<i>Inga capitata</i> Desv.	Fabaceae	13	6,5	221,1	63,22	14,09	3,717
<i>Casearia javitensis</i> Kunth	Salicaceae	31	15,5	527,3	8,99	11,72	0,529
<i>Maytenus distichophylla</i> Mart.	Celastraceae	15	7,5	255,1	29,22	9,51	1,718
<i>Guettarda platypoda</i> DC.	Rubiaceae	9	4,5	153,1	11,76	4,81	0,692
<i>Cupania racemosa</i> (Vell.) Radlk.	Sapindaceae	13	6,5	221,1	0,64	4,43	0,037
<i>Simaba cuneata</i> A. St. - Hil. & Tul.	Simaroubaceae	11	5,5	187,1	4,24	4,32	0,249
<i>Coccoloba laevis</i> Casar.	Polygonaceae	4	2,0	68,0	6,16	2,28	0,363
<i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss.	Malpighiaceae	5	2,5	85,0	2,56	2,06	0,151
<i>Ouratea fieldingiana</i> (Gardner) Engl.	Ochnaceae	5	2,5	85,0	0,63	1,76	0,037
<i>Buchenavia capitata</i> (Vahl.) Eichler.	Combretaceae	2	1,0	34,0	6,69	1,70	0,394
<i>Sacoglottis mattogrossensis</i> Malme	Humiriaceae	5	2,5	85,0	0,15	1,69	0,009
<i>Myrcia</i> sp. 1	Myrtaceae	4	2,0	68,0	0,22	1,37	0,013
<i>Calliandra</i> sp.	Fabaceae	1	0,5	17,0	5,46	1,17	0,321
<i>Eugenia edulis</i> Vell.	Myrtaceae	3	1,5	51,0	1,06	1,16	0,062
<i>Cordia superba</i> Cham.	Cordiaceae	3	1,5	51,0	0,20	1,03	0,012
<i>Vitex rufescens</i> A. Juss.	Lamiaceae	3	1,5	51,0	0,06	1,01	0,004
<i>Coccoloba alnifolia</i> Casar.	Polygonaceae	1	0,5	17,0	1,63	0,58	0,096
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Anacardiaceae	1	0,5	17,0	0,57	0,42	0,034
<i>Eugenia</i> sp. 2	Myrtaceae	1	0,5	17,0	0,09	0,34	0,005
Não identificada	-	1	0,5	17,0	0,04	0,34	0,003
<i>Ximenia americana</i> L.	Ximeniaceae	1	0,5	17,0	0,03	0,33	0,002
<i>Guapira pernambucensis</i> (Casar.) Lundell	Nyctaginaceae	1	0,5	17,0	0,01	0,33	0,001
<i>Licania dealbata</i> Hook f. E.B.	Chrysobalanaceae	1	0,5	17,0	0,01	0,33	0,001
Total		200	100,0	3.401,4	215,92	100,00	12,702

indivíduo (Martins, 1991) perfizeram 28% do total analisado (Tabela 1). As espécies citadas anteriormente são comuns tanto na composição florística quanto no arranjo estrutural das restingas do Nordeste (Freire, 1990; Trindade, 1991; Almeida Jr. et al., 2006; Sacramento et al., 2007; Silva et al., 2008; Almeida Jr. et al., 2009; Medeiros et al., 2010; Almeida Jr. et al., 2011), exceto na restinga de Luiz Correia, Piauí, onde as espécies que se destacaram foram *Capparis flexuosa*, *Copernicia prunifera*, *Jatropha molissima*, *Maclura tinctoria*, *Triplaris gardneriana*, *Ziziphus joazeiro* e *Sterculia striata* (Santos-Filho, 2009).

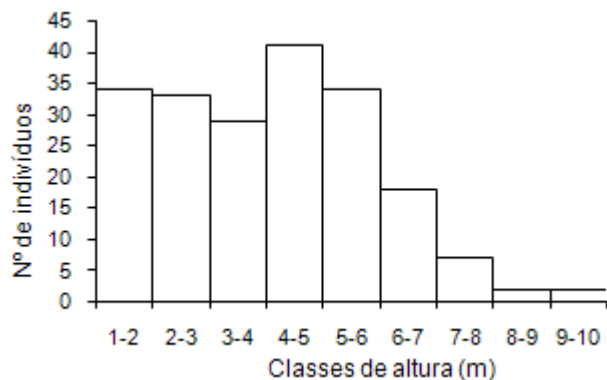
A altura média encontrada no componente arbustivo-arbóreo foi 3,7 m e a máxima, 10 m. A maioria dos indivíduos (85,5%) foi registrada entre a primeira e a quinta classe de altura, correspondendo aos intervalos de 1 a 6 m (Figura 2). A maior concentração de plantas foi observada na quarta classe de altura, perfazendo 20,5% dos indivíduos, representados por espécimes das famílias Myrtaceae, Sapotaceae e Salicaceae.

No estudo da estratificação por espécies, pode-se observar que *Cordia superba*, *Ximenia americana*, *Guettarda platypoda* e *Ouratea castanaefolia*, não

apresentaram indivíduos na primeira classe de altura, podendo ser um indicativo de que os indivíduos jovens dessas espécies podem apresentar dificuldades no processo de regeneração dessa área.

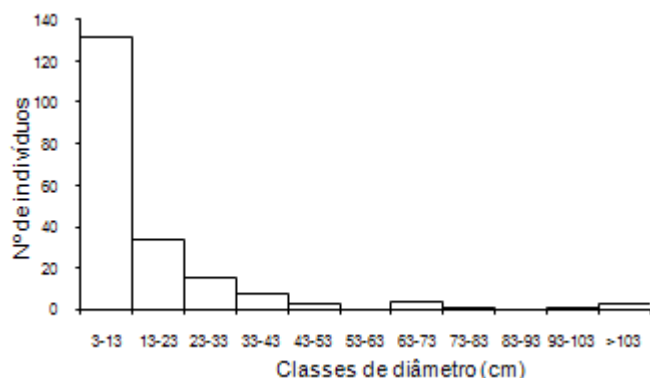
O diâmetro médio foi de 15,3 cm e o máximo de 69,1 cm, todavia, ao considerar as espécies perfilhadas, o diâmetro máximo atingiu 197,3 cm, devido às somas dos diâmetros das ramificações da planta, em que foram registradas espécies naturalmente ramificadas ou com ramificações oriundas de corte (rebrotamento). O maior número de indivíduos foi registrado na primeira classe de diâmetro, correspondendo aos intervalos de 3 a 13 cm (Figura 3). A maioria dos indivíduos de *Maytenus distichophylla*, *Eugenia puniceifolia* e *Casearia javitensis* foram encontrados nas classes iniciais de diâmetro, ou seja, nas classes menores que 20 cm. Esse tipo de comportamento provavelmente ocorre por se tratarem de espécies pertencentes ao grupo ecológico das secundárias iniciais, possuindo uma maior densidade de indivíduos no sub-bosque.

De acordo com Nunes et al. (2003), a grande quantidade de indivíduos pequenos e finos pode indicar a ocorrência de severas perturbações no passado. Em áreas de restinga é



**Figura 2.** Distribuição do número de indivíduos por classes de altura (intervalo de 1 m) das espécies do Santuário Ecológico de Pipa, Tibau do Sul, RN, Brasil

**Figure 2.** Distribution of the number of individuals per height classes (1 m interval) of the woody species in the Ecological Sanctuary of Pipa, Tibau do Sul, Rio Grande do Norte, Brazil



**Figura 3.** Distribuição de indivíduos por classes de diâmetro (intervalo de 10 cm) das espécies do Santuário Ecológico de Pipa, Tibau do Sul, RN, Brasil

**Figure 3.** Distribution of the number of individuals per diameter classes (10 cm interval) of the woody species in the Ecological Sanctuary of Pipa, Tibau do Sul, Rio Grande do Norte, Brazil

comum o desenvolvimento de espécies com muitas ramificações (Dunphy et al., 2000) devido a pressões diferenciadas como luminosidade e ventos em excesso, além de baixos níveis de nutrientes (Sztutman & Rodrigues, 2002). Essas ramificações contribuem para que as plantas apresentem uma maior área basal devido às somas dos diâmetros, visto que estas se desenvolvem como uma “touceira”, dando um aspecto mais fechado à fisionomia.

A área basal total foi de 12,702 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup> e as espécies que apresentaram os maiores diâmetros foram *Manilkara salzmannii*, *Inga capitata*, *Byrsonima gardneriana* e *Simaba cuneata*. As duas primeiras espécies destacaram-se pelo porte dos indivíduos, contribuindo para uma maior dominância. As demais espécies apresentaram densidade elevada, devido ao maior número de indivíduos. Mesmo com parâmetros diferenciados, essas espécies são comuns em outras áreas litorâneas estudadas (Santos-Filho, 2009; Medeiros et al., 2010;

Almeida Jr. et al., 2011) e compõem o arranjo estrutural das restingas do Nordeste.

Os valores encontrados para o índice de diversidade de Shannon e o índice de equabilidade de Pielou foram de 2,597 nat ind<sup>-1</sup> e 0,807, respectivamente, valor próximo ao observado por Cantarelli (2003) em Sirinhaém, PE (2,649 nat ind<sup>-1</sup>) e inferior ao encontrado por Medeiros et al. (2010) em Marechal Deodoro, AL (3,330 nat ind<sup>-1</sup>) e por Almeida Jr. et al. (2011) em Maracaípe, PE (3,508 nat ind<sup>-1</sup>), sendo, portanto, o valor encontrado no SEP adequado para ecossistemas litorâneos.

## CONCLUSÕES

A vegetação do SEP apresenta estratificação de baixo porte, destacando-se as espécies arbustivas e as plantas perfilhadas por tornarem a fisionomia floresta com uma aparência densa devido ao desenvolvimento aglomerado dessas plantas.

As espécies *Maytenus distichophylla*, *Eugenia puniceifolia* e *Casearia javitensis* colaboraram para a maior densidade de indivíduos no sub-bosque.

As análises efetuadas contribuíram com dados estruturais para áreas de restinga do Rio Grande do Norte, podendo auxiliar na caracterização de um padrão fisionômico das restingas do Nordeste do Brasil.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a David Hasset pela hospitalidade, disponibilidade da área, além do apoio e incentivo à pesquisa.

## LITERATURA CITADA

- 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. <<http://www.academicjournals.org/jene/PDF/Pdf2011/March/Almeida%20et%20al.pdf>>. 22 Jun. 2011.
- Almeida Jr., E.B.; Zickel, C.S. Fisionomia psamófila-reptante: riqueza de espécies na praia da pipa, Rio Grande do Norte, Brasil. *Pesquisas, Botânica*, n. 60, p. 289-299, 2009. <<http://www.anchietano.unisinos.br/publicacoes/botanica/botanica60/artigo2.pdf>>. 22 Jun. 2011.
- Almeida Jr., E.B.; Zickel, C.S.; Pimentel, R.M.M. Caracterização e espectro biológico da vegetação do litoral arenoso do Rio Grande do Norte. *Revista de Geografia*, v. 23, n. 3, p. 46-58, 2006. <<http://www.ufpe.br/revistageografia/index.php/revista/article/view/81/40>>. 28 Jul. 2011.
- 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. <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1095-8339.2009.00996.x/pdf>>. doi: 10.1111/j.1095-8339.2009.00996.x. 10 Jul. 2011.

- ssis, A.M.; Pereira, O.J.; Thomaz, L.D. Fitossociologia de uma floresta de restinga no Parque Estadual Paulo César Vinha, Setiba, município de Guarapari (ES). *Revista Brasileira de Botânica*, v. 27, n. 2, p. 349-361, 2004. <<http://www.scielo.br/pdf/rbb/v27n2/v27n2a14.pdf>>. doi:10.1590/S0100-84042004000200014. 08 Jun. 2011.
- Brasil. Anuário Estatístico do Rio Grande do Norte, Natal. IDEC, 1985. v.12. 266p.
- Cantarelli, J.R.R. Florística e estrutura de uma restinga da Área de Proteção Ambiental (APA) de Guadalupe - litoral sul de Pernambuco. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2003. 86p. Dissertação Mestrado.
- Cottam, G.; Curtis, J.T. The use of distance measures in phytosociological sampling. *Ecology*, v. 37, n. 3, p. 451-460, 1956. <<http://www.jstor.org/stable/pdfplus/1930167.pdf?acceptTC=true>>. doi:10.2307/1930167. 22 Jul. 2011.
- Dunphy, B.K.; Murphy, P.G.; Lugo, A.E. The tendency for trees to be multiple-stemmed in tropical and subtropical dry forests: studies of Guanica forest, Puerto Rico. *Tropical Ecology*, v. 41, n. 2, p. 161-167, 2000. <[http://tropecol.com/pdf/open/PDF\\_41\\_2/kp41204.pdf](http://tropecol.com/pdf/open/PDF_41_2/kp41204.pdf)>. 22 Jul. 2011.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2. ed. Brasília: Embrapa/Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.
- Falkenberg, D.B. Aspectos da flora e da vegetação secundária da restinga de Santa Catarina, Sul do Brasil. *Insula*, v. 28, p. 1-30, 1999. <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/insula/article/view/21771/19743>>. 12 Jun. 2010.
- Freire, M.S.B. Levantamento florístico do Parque Estadual das Dunas do Natal. *Acta Botanica Brasilica*, v. 4, n. 2 (supl.1), p. 41-59, 1990. <<http://www.scielo.br/pdf/abb/v4n2s1/v4n2s1a06.pdf>>. doi:10.1590/S0102-33061990000300006. 12 Jun. 2010.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Classificação da vegetação brasileira. <http://www.ibge.gov.br>. 02 Nov. 2005.
- Köppen, W. *Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra*. México: Fondo de Cultura Económica, 1948. 479p.
- Martins, F.R. Estrutura de uma floresta mesófila. Campinas: Editora da Universidade Estadual de Campinas, 1991. 246p.
- 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. 155-159, 2010. <<http://www.ufpe.br/rbgfe/index.php/revista/article/viewFile/114/122>>. 22 Jun. 2011.
- Nunes, Y. R. F.; Mendonça, A. V. R.; Botezelli, L.; Machado, E. L. M.; Oliveira-Filho, A. T. O. Variações da fisionomia, diversidade e composição de guildas da comunidade arbórea em um fragmento de floresta semidecidual em Lavras, MG. *Acta Botânica Brasilica*, v. 17, n. 2, p. 213-229, 2003. <<http://www.scielo.br/pdf/abb/v17n2/a05v17n2.pdf>>. doi:10.1590/S0102-33062003000200005. 28 Jul. 2011.
- Oliveira, Z.L.; Santos Júnior, R.C.B.; Feliciano, A.L.P.; Marangon, L.C., Carvalho, A.J.E. Levantamento florístico e fitossociológico de um trecho de Mata Atlântica na estação florestal experimental de Nísia Floresta – RN. *Brasil Florestal*, v. 20, n. 71, p. 22-29, 2001. <<http://www.ibama.gov.br/ojs/index.php/braflor/article/viewFile/59/57>>. 22 Jun. 2011.
- Oliveira-Filho, A.T. Gradient analysis of an area of coastal vegetation in the state of Paraíba, Northeastern Brazil. *Edinburgh Journal of Botany*, v. 50, n. 2, p. 217-236, 1993. <[http://journals.cambridge.org/abstract\\_S096042860002596](http://journals.cambridge.org/abstract_S096042860002596)>. doi:10.1017/S096042860002596. 28 Jul. 2011.
- Peixoto, A.L.; Gentry, A.H. Diversidade e composição florística da mata de tabuleiro na Reserva Florestal de Linhares (Espírito Santo, Brasil). *Revista Brasileira de Botânica*, v. 13, n. 1, p. 19-25, 1990.
- Reitz, R. A vegetação da zona marítima de Santa Catarina. *Sellowia*, v. 13, n. 13, p. 17-115, 1961.
- Sacramento, A.C.S.; Zickel, C.S.; Almeida Jr., E.B. Aspectos florísticos da vegetação de restinga no litoral de Pernambuco. *Revista Árvore*, v. 31, n. 6, p. 1121-1130, 2007. <<http://www.scielo.br/pdf/rarv/v31n6/a17v31n6.pdf>>. doi:10.1590/S0100-67622007000600017. 21 Jun. 2011.
- Salgado, O.A.; Jordy-Filho, S.; Gonçalves, L.M.C. Folhas - SB.24/25, Jaguaribe/Natal, 4 - Vegetação: as regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos, estudo fitogeográfico [Região Nordeste, Brasil]. In: *Brasil - Projeto RADAMBRASIL*. (Ed.). Levantamento de Recursos Naturais. Rio de Janeiro: RADAMBRASIL: 1981. v.23. p. 485-535.
- Santos-Filho, F.S. Composição florística e estrutural da vegetação de restinga do Estado do Piauí. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2009. 124 p. Tese Doutorado.
- Shepherd, G.J. *Fitopac 2.0*. Campinas: Universidade Federal de Campinas, 1995. 90p.
- Silva, S.M.; Britez, R.A. vegetação da Planície Costeira. In: Marques, M.C.M.; Britez, R.M. (Eds.). *História Natural e conservação da Ilha do Mel*. Curitiba: UFPR, 2005. 266p.
- 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. <<http://www.scielo.br/pdf/abb/v22n4/a23v22n4.pdf>>. doi:10.1590/S0102-33062008000400023. 22 Jun. 2011.
- Sztutman, M.; Rodrigues, R.R. O mosaico vegetacional numa área de floresta contínua da planície litorânea, Parque Estadual da Campina do Encantado, Pariquera - Açu, SP. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 25, n. 2, p. 61-176, 2002. <<http://www.scielo.br/pdf/rbb/v25n2/11452.pdf>>. doi:10.1590/S0100-84042002000200005. 22 Jun. 2011.
- Trindade, A. Estudo florístico e fitossociológico do estrato arbustivo-arbóreo de um trecho da floresta arenícola costeira do Parque Estadual das Dunas, Natal - RN. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1991. 132p. Dissertação Mestrado.
- Waechter, J. L. Aspectos ecológicos da vegetação de restinga no Rio Grande do Sul, Brasil. *Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS, Série Botânica*, v. 33, p. 49-68, 1985.