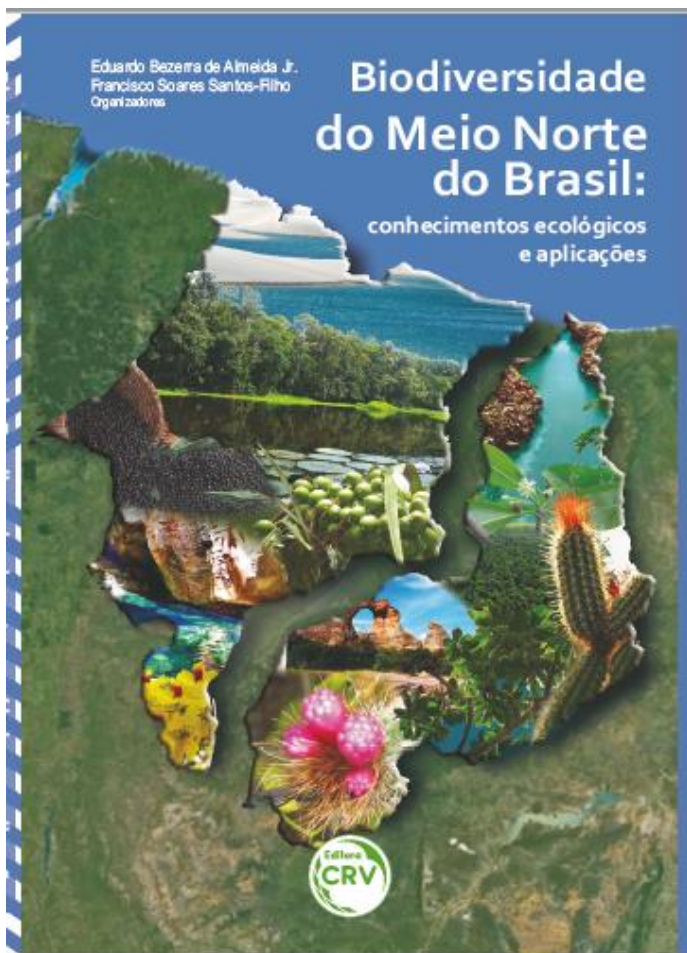


Eduardo Bezerra de Almeida Jr.  
Francisco Soares Santos-Filho  
Organizadores

# Biodiversidade do Meio Norte do Brasil:

conhecimentos ecológicos  
e aplicações



# **FITOSSOCIOLOGIA DO ESTRATO HERBÁCEO DE UMA ÁREA DE DUNAS EM ARAÇAGI, MARANHÃO**

*Ingrid Fabiana Fonseca Amorim<sup>1</sup>*

*Francisco Soares Santos-Filho<sup>2</sup>*

*Eduardo Bezerra de Almeida Jr.<sup>3</sup>*

## **INTRODUÇÃO**

O termo restinga é usado para designar formações pioneiras que possuem entre outras formações, uma vegetação própria adaptada a condições salinas e arenosas, que tem grande influência de marés e que se denomina vegetação halófila-psamófila, as quais se estabelecem rente à praia (ALMEIDA JR; ZICKEL, 2009). Na planície costeira do Brasil, há sedimentos predominantemente arenosos que podem ter diferentes origens e feições, como dunas móveis e fixas, terraços marinhos e fluviais, restingas e planícies aluviais ou de inundação (ASSIS et al., 2011). Dentre essas feições, a vegetação de restinga é um ecossistema que se encontra adjacente ao mar, com comunidades vegetais fisionomicamente distintas, onde pode ser observada uma grande diversidade ecológica, apresentando uma vegetação herbácea, arbustiva até arbórea que se desenvolvem sobre solo arenoso datados do Quaternário (ARAÚJO; HENRIQUES, 1984; SOUZA et al., 2008).

De acordo com Silva e Brites (2005) podemos encontrar nas restingas diferentes fisionomias, as quais estão sujeitas a consideráveis níveis de estresse decorrentes principalmente da deficiência de nutrientes, baixo teor de matéria orgânica e uma ampla variação de umidade e temperatura, além da intensidade dos ventos, no entanto as formações herbáceas têm grande importância nessas fisionomias. Santos et al. (2000) e Citadini- Zanette e Baptista (1989), destacaram que algumas espécies herbáceas são indicadoras de ambientes salinos, permitindo que esse estrato seja considerado nesse tipo de indicação por apresentar plantas de

pequeno porte, tornando-as vulneráveis as alterações bruscas do microclima e do solo, muitas vezes indicando com sua presença sua tolerância à pobreza nutricional do solo (SANTOS-FILHO et al., 2013). Mesmo apresentando tal importância, a comunidade herbácea não é tão notada pelo meio científico, que se atenta somente para as plantas de grande porte, deixando de perceber a diversidade das outras formas de vida (ANDRADE-LIMA, 1951) e são de grande relevância para o processo de sucessão ecológica, já que, muitas vezes, são capazes de introduzir condições para o estabelecimento de outras formas de vida (SHUGART, 2012).

Assim, considerando o litoral brasileiro que possui aproximadamente 9.000 km de extensão, e, particularmente, em relação ao litoral amazônico brasileiro, com mais de 1.500 km de extensão abrangendo os estados do Pará, Amapá e Maranhão (SUGUIO; TESSLER, 1984; AMARAL et al., 2008), percebe-se a necessidade de pesquisas diante da riqueza e diversidade da flora litorânea.

Diante deste contexto, os estudos fitossociológicos são importantes para conhecer o arranjo da vegetação e assim contribuir para a manutenção das formações herbáceas em função do elevado nível de perturbações antrópicas dos ecossistemas naturais. Estudos sobre o estrato herbáceo brasileiro são escassos quando comparados com os realizados com o componente lenhoso, resultando numa deficiência de conhecimentos sobre o componente herbáceo (MUNHOZ; ARAÚJO, 2011). Nas restingas da região sudeste e sul, alguns estudos sobre o estrato herbáceo vêm sendo realizados, dentre os quais: Pereira et al. (2004) e Carvalho e Sá (2011), ambos no Rio de Janeiro. Klein et al. (2007) em Santa Catarina, e Palma e Jarenkow (2008) no Rio Grande do Sul. Com relação à região Nordeste, a quantidade de estudos com foco no estrato herbáceo é mais escassa, encontrando-se, apenas, o trabalho de Dias e Menezes (2007) e Menezes et al. (2012) para o estado da Bahia, sendo esses os primeiros trabalhos fitossociológicos da região Nordeste.

O objetivo deste estudo foi conhecer a estrutura da vegetação herbácea de uma área de restinga na praia do Araçagy,

localizada entre os municípios de São José de Ribamar e Paço do Lumiar, Maranhão. Sendo esse o primeiro estudo fitossociológico do componente herbáceo realizado no litoral nordestino setentrional do Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de estudo

O estudo foi realizado em uma área de dunas na praia do Araçagi ( $2^{\circ}27'56''\text{S}$  e  $44^{\circ}10'55''\text{W}$ ), possui 17,7 km de extensão (Fig.1) e está situada entre os municípios de São José de Ribamar e Paço do Lumiar, localizado na porção noroeste da Ilha do Maranhão.

A Ilha do Maranhão possui clima do tipo Aw, tropical quente e úmido, com temperatura média anual em torno de  $26^{\circ}\text{C}$  a  $28^{\circ}\text{C}$ , de acordo com a classificação de Köppen (1948). Apresentando dois períodos bem definidos, um chuvoso que vai de janeiro a junho e um de estiagem que vai de julho a dezembro, de acordo com dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2009), com pluviosidade média em torno de 1.211mm.

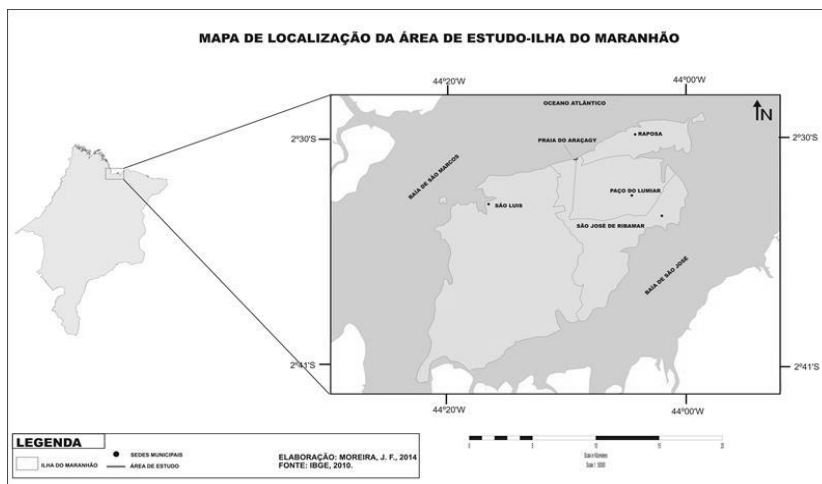


Figura 1: Localização geográfica da área de estudo, praia do Araçagi, localizado entre os municípios de São José de Ribamar e Paço do Lumiar, MA.

### **Amostragem fitossociológica**

Para a amostragem da comunidade herbácea foi utilizado o método de parcelas (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974). Na área de estudo (Fig. 2) foram traçados dez transectos paralelos com 10m de distância entre si e perpendiculares ao mar. As parcelas (de 1m<sup>2</sup>) foram distribuídas a cada 10m em cada transecção, conforme o sorteio prévio (lado direito ou esquerdo), determinando assim de que lado a parcela seria alocada. Devido a irregularidade topográfica da área, as transecções foram assim estabelecidas: três transecções com seis parcelas, três com cinco parcelas, três com quatro parcelas, uma transecção com três e uma transecção com duas, totalizando 50 parcelas (50m<sup>2</sup>). Para determinação da suficiência amostral foi utilizada a curva de acumulação de espécies por parcelas amostradas.



Figura 2: Imagem da área de estudo onde foram plotados os transectos, praia do Araçagi, municípios de São José de Ribamar e Paço do Lumiar, MA.

A cobertura vegetal foi estimada visualmente, permitindo assim avaliar a riqueza de espécies (BROWER; ZAR, 1977). Essa

metodologia foi realizada com auxílio de uma parcela de 1m<sup>2</sup>, a qual foi dividida em 100 quadrículos de 10x10cm, correspondente a 1% da área, ordenado acima do solo. Para obtermos os parâmetros fitossociológicos de cobertura e frequência (absoluta e relativa) e valor de importância (VI), foram realizados cálculos para cada espécie (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974).

Para se alcançar o valor de importância (VI), foram somados os valores de frequência e cobertura relativa, sendo excluído o parâmetro de densidade. Essa técnica já vem sendo utilizada, para o estrato herbáceo, por alguns autores, pela dificuldade de individualização das espécies rizomatosas e estoloníferas (PEREIRA et al., 1992; ALMEIDA; ARAUJO, 1997; MENEZES; ARAUJO, 1999; CORDEIRO, 2005; CARVALHO; SÁ, 2011).

A diversidade das espécies foi calculada adotando o índice de diversidade de Shannon (H') e o de uniformidade através da equabilidade de Pielou (J'). Para os dois índices foram utilizados os dados de cobertura e frequência das espécies como medida de abundância, de acordo com Magurran (1988).

Os indivíduos tiveram as identificações realizadas na própria área e posteriormente confirmadas no Laboratório de Estudos Botânicos (LEB). Para isso foram coletados exemplares férteis, para que esses fossem herborizados seguindo as técnicas usuais em estudos florísticos e taxonômicos, de acordo com Mori et al. (1989). As identificações foram realizadas através da consulta a literatura especializada e chaves analíticas (SOUZA; LORENZI, 2008; COELHO et al., 2008; ALEXANDRINO et al., 2011; MELO, 2013 entre outros). A listagem seguiu o sistema de classificação do APG III (2009), e os nomes das espécies e seus respectivos autores foram verificados na base de dados da Flora do Brasil (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>). As formas de vida das espécies foram determinadas a partir de observações posteriores em campo e consulta à literatura especializada, seguindo a classificação de Raunkiaer (1934). As exsicatas referentes a esse estudo foram incorporadas ao acervo do Herbário do Maranhão (MAR) da Universidade Federal do Maranhão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No levantamento estrutural foram amostradas 58 espécies, distribuídas em 41 gêneros e 20 famílias (Tabela 1). As famílias mais representativas em números de espécies foram Fabaceae (15 espécies), Cyperaceae (com 9 spp), Poaceae (9spp), Rubiaceae (4spp) e Euphorbiaceae (5spp), perfazendo cerca de 72% das espécies.

A amostragem realizada foi considerada representativa, uma vez que a curva de acumulação de espécies (curvas do coletor) apresentou uma estabilização, aproximadamente, a partir da parcela 38, em que a quantidade de 55 espécies foi atingida, acrescentando-se apenas mais três nas últimas parcelas (Fig. 3).

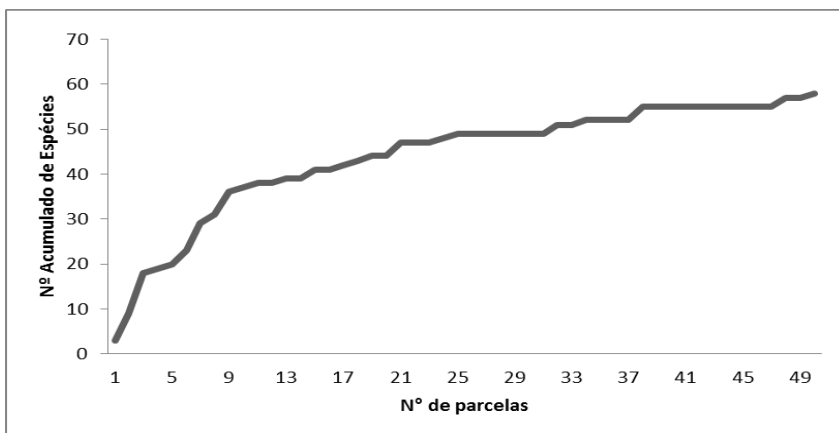


Figura 3: Curva de acumulação de espécies observadas em 50 parcelas (50m<sup>2</sup>) amostradas nas dunas da Praia de Araçagi, municípios de São José de Ribamar e Paço do Lumiar, MA.

Tabela 1 - Espécies amostradas e forma de vida do estrato herbáceo das dunas da Praia de Araçagi, localizada entre os municípios de São José de Ribamar e Paço do Lumiar, Maranhão. Parâmetros fitossociológicos: N° Ind.= número de indivíduos; CA= cobertura absoluta da espécie (%); FA= frequência absoluta (%); FR= frequência relativa (%); CR= cobertura relativa (%); VI= valor de importância. Formas de Vida: Hc= hemicriptófito; Te= terófito; Cf= caméfito; Tr=trepadeira; Hp= holoparasita. Espécies ordenadas a partir do VI.

<b>Espécies</b>	<b>Família</b>	<b>Formas de vida</b>	<b>C.A.</b>	<b>F.A</b>	<b>F.R.</b>	<b>C.R.</b>	<b>VI</b>
<i>Paspalum maritimum</i> Trin.	Poaceae	Hc	556	36	6,06	14,15	20,21
<i>Chamaecrista diphylla</i> (L.) Greene	Fabaceae	Cf	495	40	6,74	12,60	19,33
<i>Ipomoea imperati</i> (Vahl) Griseb.	Convolvulaceae	Cf	330	48	8,08	8,40	16,48
<i>Microstachys corniculata</i> (Vahl) Griseb.	Euphorbiaceae	Te	40	80	13,47	0,10	13,58
<i>Mimosa candolei</i> R.Grether	Fabaceae	Cf	340	28	4,72	8,65	13,37
<i>Kyllinga odorata</i> Vahl	Cyperaceae	Te	292	20	3,37	7,43	10,80
<i>Chamaecrista hispidula</i> (Vahl.) Irwin & Barneby	Fabaceae	Cf	203	22	3,71	5,17	8,87
<i>Borreria verticillata</i> (L.) G.Mey.	Rubiaceae	Cf	85	26	4,38	2,16	6,54
<i>Clitoria laurifolia</i> Poir.	Fabaceae	Cf	179	10	1,68	4,55	6,24
<i>Centrosema brasilianum</i> (L.) Benth.	Fabaceae	Tr	37	26	4,38	0,94	5,32
<i>Crotalaria retusa</i> L.	Fabaceae	Te	33	26	4,38	0,84	5,22
<i>Cenchrus</i> sp.	Poaceae	Te	61	20	3,37	1,55	4,92
<i>Stylosanthes angustifolia</i> Vogel	Fabaceae	Cf	120	10	1,68	3,05	4,74
<i>Cyperus surinamensis</i> Rottb.	Cyperaceae	Hc	137	6	1,01	3,49	4,50
<i>Pombalia calceolaria</i> (L.) Paula-Souza	Violaceae	Cf	44	18	3,03	1,12	4,15
<i>Mimosa pudica</i> var. <i>tetrandra</i> (Humb. & Bonpl.	Fabaceae	Cf	102	6,7	1,13	2,60	3,72



---

ex Willd.) DC								
<i>Fimbristylis cymosa</i> R.Br.	Cyperaceae	Hc	4	2	3,37	0,10	3,47	
<i>Pycreus polystachyos</i> (Rottb.) P.Beauv.	Cyperaceae	Te	55	12	2,02	1,40	3,42	
<i>Pycreus</i> sp.	Cyperaceae	Te	100	2	0,34	2,54	2,88	
<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	Asteraceae	Cf	100	2	0,34	2,54	2,88	
<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.	Poaceae	Te	100	2	0,34	2,54	2,88	
<i>Macroptilium</i> sp.	Fabaceae	Te	60	8	1,35	1,53	2,87	
Poaceae 2	Poaceae	Te	21	10	1,68	0,53	2,22	
<i>Asemeia martiana</i> (A.W.Benn.) J.F.B. Pastore & J.R. Abbott	Polygalaceae	Cf	7	12	2,02	0,18	2,20	
<i>Turnera subulata</i> Sm.	Turneraceae	Cf	7	12	2,02	0,18	2,20	
<i>Cassytha filiformis</i> L.	Lauraceae	Hp	50	4	0,67	1,27	1,95	
<i>Passiflora foetida</i> L.	Passifloraceae	Tr	34	6	1,01	0,87	1,88	
<i>Phyllanthus niruri</i> L.	Phyllanthaceae	Te	1	2	0,34	1,53	1,86	
<i>Croton hirtus</i> L'Hér.	Euphorbiaceae	Te	5	10	1,68	0,13	1,81	
<i>Chamaecrista rotundifolia</i> (Pers.) Greene	Fabaceae	Cf	52	2	0,34	1,32	1,66	
<i>Turnera pumilea</i> L.	Turneraceae	Cf	5	8	1,35	0,13	1,47	
<i>Mitracarpus</i> sp.	Rubiaceae	Cf	42	2	0,34	1,07	1,41	
<i>Paspalum</i> sp. 2	Poaceae	Te	2	8	1,35	0,05	1,40	
<i>Chamaecrista flexuosa</i> (L.) Greene	Fabaceae	Cf	40	2	0,34	1,02	1,35	
<i>Alternanthera tenella</i> Colla	Amaranthaceae	Te	12	6	1,01	0,31	1,32	
<i>Commelina</i> sp	Commelinaceae	Te	38	2	0,34	0,97	1,30	
<i>Cyperus ligularis</i> L.	Cyperaceae	Te	28	3	0,51	0,71	1,22	
<i>Richardia</i> sp	Rubiaceae	Cf	6	6	1,01	0,15	1,16	
<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.	Fabaceae	Cf	32	2	0,34	0,81	1,15	
<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Fabaceae	Cf	10	4	0,67	0,25	0,93	

---

<i>Aeschynomene paniculata</i> Willd. ex Vogel	Fabaceae	Cf	22	2	0,32	0,56	0,90
<i>Cyperus aggregatus</i> (Willd.) Endl.	Cyperaceae	Hc	22	2	0,32	0,56	0,90
<i>Paspalum</i> sp. 1	Poaceae	Hc	4	4	0,67	0,10	0,78
Poaceae 4	Poaceae	-	17	2	0,34	0,43	0,77
<i>Cyperus</i> sp. 1	Cyperaceae	Hc	3	4	0,67	0,08	0,75
<i>Canavalia rosea</i> (Sw.) DC.	Fabaceae	Tr	2	4	0,67	0,05	0,72
<i>Spigelia anthelmia</i> L.	Loganiaceae	Te	6	2	0,34	0,15	0,49
Poaceae 3	Poaceae	-	6	2	0,34	0,15	0,49
Cyperaceae 8	Cyperaceae	-	4	2	0,34	0,10	0,44
<i>Buchnera palustris</i> (Aubl.) Spreng.	Orobanchaceae	Te	3	2	0,34	0,08	0,41
<i>Diodia</i> sp.	Rubiaceae	Cf	3	2	0,34	0,08	0,41
<i>Croton</i> sp.	Euphorbiaceae	Te	2	2	0,34	0,05	0,39
<i>Marsypianthes chamaedrys</i> (Vahl) Kuntze	Lamiaceae	Cf	2	2	0,34	0,05	0,39
<i>Schultesia guianenses</i> (Aubl.) Malme	Gentianaceae	Cf	1	2	0,34	0,03	0,36
<i>Chloris</i> sp.	Poaceae	Te	1	2	0,34	0,03	0,36
<i>Pavonia cancelata</i> (L.) Cav.	Malvaceae	Cf	1	2	0,34	0,03	0,36
Euphorbiaceae	Euphorbiaceae	-	1	2	0,34	0,03	0,36
<i>Euphorbia hyssopifolia</i> L.	Euphorbiaceae	Te	1	2	0,34	0,03	0,36

No presente estudo, *Microstachys corniculata* apresentou maior frequência, todavia, *Paspalum maritimum* e *Chamaecrista diphylla* apresentaram maior valor de importância (VI). As espécies *Ipomoea imperati*, *Mimosa candolei* e *Kyllinga odorata*, além de *Microstachys corniculata* destacaram-se entre as de maior VI.

Foram classificadas cinco diferentes formas de vida nas dunas da praia do Araçagi, destacando-se Caméfitos (com 24 espécies) e Terófitos (com 20 spp) (Fig. 4). A elevada incidência de Caméfitos confirma que estas plantas conseguem se manter em áreas onde as condições não são tão favoráveis (COSTA, 2010) como pode ser observado nas áreas de dunas e restinga. Os Terófitos representaram a segunda forma de vida mais importante na área, com destaque para *Microstachys corniculata*, *Kyllinga odorata*, *Cenchrus* sp. e *Crotalaria retusa*, cujos indivíduos possuem habilidade de se estabelecer em áreas abertas com alta incidência luminosa e deficiência hídrica (CANTARELLI et al., 2012).

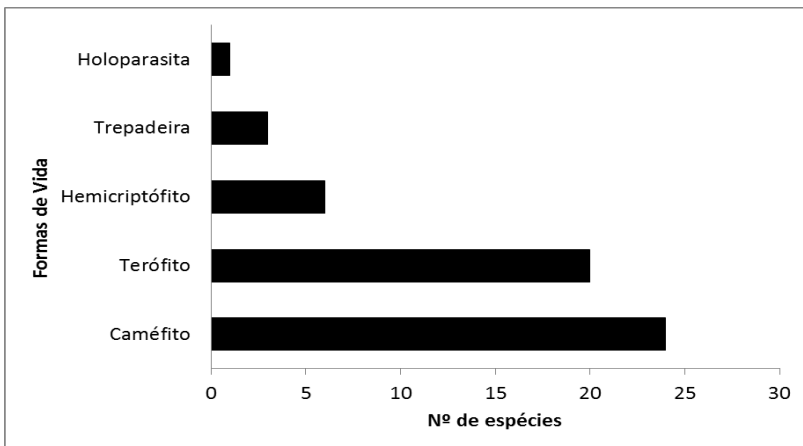


Figura 4: Distribuição das formas de vida das espécies no estrato herbáceo nas dunas da Praia de Araçagi, municípios de São José de Ribamar e Paço do Lumiar, MA.

A abundância das famílias Fabaceae, Poaceae e Cyperaceae já foi relatada por Menezes et al. (2012) no município de Mata de São João e Itacaré (Bahia) onde essas famílias obtiveram os maiores valores quanto aos parâmetros fitossociológicos, o que pode estar relacionado a capacidade de se desenvolverem ambientes de solos pobres (BRITTO et al., 1993).

Dentre as principais espécies da área, *Crotalaria retusa* (Fabaceae), apresenta porte subarbuscivo, desenvolve-se nas áreas de dunas formando moitas adensadas. Essa planta possui alta plasticidade fenotípica, o que aumenta a sua capacidade de se desenvolver em diferentes condições ambientais. Também pode ser considerada como uma planta oportunista, sendo muito comum em ambientes alterados (FLORES et al., 2005). No Nordeste, está entre as espécies mais abundantes, sendo considerada uma espécie exótica invasora introduzida e muitas vezes, destinada à recuperação de solos empobrecidos, devido à capacidade de fixação de nitrogênio no solo (BOGHOSSIAN et al., 2007).

*Chamaecrista diphylla*, também da família Fabaceae, é um subarbusculo ereto e pouco ramificado possui um padrão de distribuição e colonização típico de plantas pioneiras, é considerada ruderal, podendo crescer em ambientes degradados e muitas vezes mal drenados. Essa espécie tem um potencial para recuperação de áreas antropizadas, possuem um período de floração e frutificação durante várias épocas do ano, favorecendo sua permanência nas áreas (SOUZA, 2012). Esses dados confirmam o que foi observado no presente estudo, uma vez que *Chamaecrista diphylla* foi umas das espécies que se apresentou no arranjo estrutural das dunas de Araçagi.

*Paspalum maritimum* tida como uma planta daninha na região Nordeste, encontra-se infestando lavouras e ambientes antropizados, tem capacidade de resistir a solos secos e pobres em nutrientes, propagando-se com grande facilidade e intensidade. É uma planta perene, fortemente rizomatosa e estolonífera (LORENZI, 2008), sendo essas características de fundamental importância para fixação dos grãos de areias das dunas e

restingas. Além de ser resistente ao pisoteio, fogo e seca, contribuindo assim para preparar a área para o desenvolvimento de outras espécies.

As espécies que constituem as dunas da praia de Araçagi possuem, em sua maioria, estolões ou rizomas, possibilitando que as plantas cresçam formando moitas como pode ser observado com *Paspalum maritimum* que formando aglomerados na área. *Chamaecrista diphylla* e *Chamaecrista rotundifolia* também se destacam pelos densos agrupamentos, cobrindo a maior parte do solo. É possível encontrar em toda sua extensão um grande número de espécies ruderais e exóticas (principalmente gramíneas).

Os valores do  $H'$  e do  $J'$  baseados na cobertura das espécies utilizando a estimativa visual foram, respectivamente,  $H'c = 2,47 \text{ nats m}^2$  e  $J'c = 0,64$ . Já os valores baseados na frequência foram  $H'f = 3,44 \text{ nats m}^2$  e  $J'f = 0,89$ . Comparando com os resultados de Pereira et al. (2004), o qual utilizou três parâmetros (abundância, cobertura e frequência) pode-se observar índice de Shannon e Equabilidade:  $H'c = 1,89 \text{ nats m}^2$  e  $J'c = 0,52$  considerando a cobertura, e  $H'f = 3,01 \text{ nats m}^2$  e  $J'f = 0,82$  quando utilizado os valores de frequência. Nos estudos da região Nordeste, realizados por Dias e Menezes (2007) e Menezes et al. (2012) não foram apresentados dados referentes ao  $H'$  e  $J'$  o que impossibilitou comparações com o presente estudo.

A praia do Araçagi apresentou indicações de influência antrópica, pelo fato do crescente número de casas nas proximidades da orla e construção de barracas para fins comerciais. Além disso, foi possível observar a existência de várias trilhas na área de estudo, indicando a presença contínua de pessoas na área, interferindo assim no arranjo natural das espécies. Somados a isso, a presença e frequência de *Paspalum maritimum*, *Cenchrus* sp. e *Chamaecrista diphylla* confirmam indícios de antropização na área de estudo, o que de certo modo pode prejudicar o aparecimento de espécies como *Ipomoea imperati*, *Canavalia rosea* e *Blutaparon portulacoides* que possuem um papel importante na formação das dunas

(CORDAZZO et al., 2006; MENEZES et al., 2012) porém não apresentam características competitivas para conseguir se estabelecer na área.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente estudo possibilitou concluir que o estrato herbáceo se encontra concentrado em três famílias, Fabaceae, Poaceae e Cyperaceae. É provável que a grande ocorrência da família Fabaceae e Poaceae na área de estudo, deve-se ao fato de serem mais resistentes à diferença climática e fatores limitantes como intensidade do vento, alta luminosidade e escassez de água. A praia do Araçagi possui uma alta diversidade da flora herbácea sendo de extrema importância para a manutenção da área e interações ecológicas existentes entre a fauna e este tipo de vegetação. E por fim, o presente trabalho se propôs a fazer um estudo fitossociológico do estrato herbáceo, trazendo os questionamentos sobre os ecossistemas litorâneos do Maranhão, a partir da análise da flora das dunas da praia do Araçagi. Todavia, devido à escassez de trabalhos do estrato herbáceo nas áreas de restingas na região norte e nordeste não foram possíveis realizar comparações e análises ao presente estudo. O que demonstra a necessidade de mais estudos serem desenvolvidos para se ter a compreensão da ocorrência e arranjo estrutural das espécies do estrato herbáceo nas áreas de restinga do Nordeste do país.

## **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem a FAPEMA, pela bolsa da primeira autora, pela bolsa de produtividade do terceiro autor (BEPP- 03729/13) e pelo financiamento do projeto “Flora Maranhense: Ampliação e Informatização da Coleção Botânica do Herbário do Departamento de Biologia-UFMA” (Processo 2887/12).

## **REFERÊNCIAS**

ALMEIDA JR, E. B.; ZICKEL, C. S. Fisionomia psamófila - reptante: Riqueza e composição de espécies na Praia da pipa. Rio Grande do Norte, Brasil. **Pesquisas, Botânica** n. 60, p. 289-299, 2009.

- AMARAL, D.D.; PROST, M.T.; BASTOS, M.N.C.; COSTA-NETO, S.V.; SANTOS, J.U.M. Restingas do Litoral Amazônico, estados do Pará e Amapá, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais**, v. 3, n. 1, p. 35-67, 2008.
- ANDRADE-LIMA, D. Flora da Praia de Boa Viagem. Separatade: **Boletim da SAIC**, Recife, v.18, n. 1-2, p. 121-125, 1951.
- 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, p. 105-121, 2009.
- ARAUJO, D.S.D.; HENRIQUES, R.P.B. Análise florística das restingas do estado do Rio de Janeiro. p.47-60. In: LACERDA, L.D. et al. (Ed.). **Restingas: origem, estrutura e processos**. Niterói: CEUFF, 1984.
- ASSIS, M.A.; PRATA, E.M.B.; PEDRONI, F.; SANCHEZ, M.; EISENLOHR, P.V.; MARTINS, F.R.; SANTOS, F.A.M.; TAMASHIRO, J.Y.; ALVES, L.F.; VIEIRA, S.A.; PICCOLO, M.C.; MARTINS, S.C.; CAMARGO, P.B.; CARMO, J.B.; SIMÕES, E.; MARTINELLI, L.A.; JOLY, C.A. Florestas de restinga e de terras baixas na planície costeira do sudeste do Brasil: Vegetação e Heterogeneidade ambiental. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 2, p. 103-121, 2011.
- BOGHOSSIAN, M.R.; PEIXOTO, P.V.; BRITO M.F.; TOKARNIA, C.H. Aspectos clínico-patológicos da intoxicação experimental pelas sementes de *Crotalaria mucronata* (Fabaceae) em bovinos. **Pesq. Vet. Bras**, v. 27, n. 4, p. 149-156, 2007.
- CORDAZZO, C.V.; PAIVA, J. B.; SEELIGER, U. **Guia ilustrado: Plantas das dunas da costa Sudoeste Atlântica**. Pelotas: Editora USEB. p. 30- 39, 2006.
- CANTARELLI, J.R.R.; ALMEIDA JR., E.B.; SANTOS-FILHO F.S.; ZICKEL, C.S. Tipos fitofisionômicos e florística da restinga da APA de Guadalupe, Pernambuco, Brasil. **Insula**, v. 41, p. 95-117, 2012.
- CARVALHO, D.A.; SÁ, C.F.C. Estrutura do estrato herbáceo de uma restinga arbustiva aberta na APA de Massambaba, Rio de Janeiro, Brasil. **Rodriguésia**, v. 62, n. 2, p. 367-378, 2011.
- COSTA, G. M. **Regeneração da Vegetação de Campestre sob distúrbio de fogo na chapada diamantina**, Bahia, Brasil. Dissertação (Botânica) - Universidade Estadual de Feira de Santana. 2010.
- CONAMA. Resolução. 7. p. 24-44. In: CRUSCO, R.L. (ed.). Decreto 750 **Mata Atlântica regulamentação para o Estado de São Paulo**. Documentos Ambientais, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, São Paulo. 1996.

- CITADINI-ZANETTE, V.; BAPTISTA, L.R.M. Vegetação herbácea terrícola de uma comunidade florestal em Limoeiro, Município de Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. **Bol. Inst. Biociências**, v.45, p, 1-8, 1989.
- 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.
- FLORES, A.S.; MIOTO, S. T. S. Aspectos fitogeográficos das espécies de *Crotalaria* L. (Leguminosae, Faboideae) na Região Sul do Brasil. **Acta botânica brasílica**, v. 19, n. 2, p. 245-249, 2005.
- GONÇALVES, E.G.; LORENZI, H. **Morfologia Vegetal: Organografia e Dicionário Ilustrado de Morfologia das Plantas Vasculares**. Editora Plantarum, 2011.
- IBGE. **Flora das Restingas do Litoral Norte da Bahia Costa dos Coqueiros e Salvador**. Salvador, 1º versão. 1994.
- Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <[http://flora do brasil.jbrj. gov.br/](http://flora.do.brasil.jbrj.gov.br/)>. Acesso em: 17 Nov. 2014.
- LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestre e aquáticas, parasitas e tóxicas -4ª edição**. Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda. Nova Odessa, p. 533. 2008.
- KÖPPEN, W. **Climatologia: com unestudio de los climas de latierra**. Fondo de Cultura Economica. México. 1948.
- KLEIN, A.S.; CITADINI-ZANETTE, V.; SANTOS, R. Florística e Estrutura comunitária de restinga herbácea no município de Araranguá, Santa Catarina. **Biotemas**, v. 20, n. 3, p. 15-26, 2007.
- MENEZES, C.M.; ESPINHEIRA, M.J.C.L. DIAS, F.J.K. SILVA, V.I.S. Composição Florística e Fitossociologia de trechos da vegetação praias dos litorais norte e sul do Estado da Bahia. **Revista Biociência**, v.18, n.1.p. 35 - 41. 2012.
- MAGURRAN, A.E. **Ecological diversity and its measurement**. New Jersey: Prince-ton University Press. 1988.
- MORI, L.A.; SILVA, L.A.M.; LISBOA, G.; CORADIN, L. **Manual de manejo do herbário fanerogâmico**. Ihéus, Centro de pesquisa do Cacau, p. 4-42. 1989.
- MÜELLER - DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and Methods of Vegetation ecology**. New York: John Wiley and Sons. p. 547. 1974.
- MUNHOZ, C.B.R.; ARAÚJO, G.M. Métodos de amostragem do estrato herbáceo-subarbustivo p. 213-230. In: Felfili, J. M.; Eisenlohr, P.V.; Melo M.M R.F.; Andrade, L.A.; Meira-Neto, J.A. A. (Orgs). **Fitossociologia no Brasil: Métodos e estudos de caso**. Vol.1. Viçosa: Editora UFV, 2011.



- PALMA, B.C.; JARENKOW, J.A. Estrutura de uma formação herbácea de dunas frontais no litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil. **Biociência**, v. 16, n. 2, p. 114-124, 2008.
- PEREIRA, M.C.A., CORDEIRO, S.Z.; ARAUJO, D, S, D. Estrutura do estrato herbáceo na formação de *Clusia* do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, RJ, Brasil. **Acta botânica brasílica**, v. 8, n. 3, p. 677-687, 2004.
- RAUNKIER, C. The life-forms of plants and their bearing on geography In: **The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography**; the Collected Papers of C. Raunkiaer. P.2-104. Clarendon Press, Oxford, 1934.
- SANTOS, M.; ROSADO, S.C.S.; OLIVEIRA-FILHO, T.A.; CARVALHO, D. Correlações entre variáveis do solo e espécies herbáceo - arbustivas de dunas em revegetação no litoral norte da Paraíba. **Cerne**, v. 6, n. 1, p. 19-29, 2000.
- SANTOS-FILHO, F.S.; ALMEIDA JR., E.B.; ZICKEL, C.S. Do edaphic aspects alter vegetation structures in the Brazilian restinga? **Acta Botanica Brasílica**, v. 27, n. 3, p. 613-623, 2013.
- SHUGART, H.H. Succession. p. 728-734. In: HASTINGS, A.; GROSS, L.J. (ed.) **Encyclopedia of Theoretical Ecology**. Berkeley: University of California Press. 2012.
- SILVA, S.M.; BRITTEZ, R.M. A vegetação da planície costeira. In: MARQUES, M.C.M.; R.M (orgs). **História Natural e Conservação da Ilha do Mel**. Curitiba: Ed. UFPR, 2005.
- SOUZA, L.A.G. de. **Guia da biodiversidade de Fabaceae do Alto Rio Negro Manaus-Brasil**. 2012.
- SOUZA, C.R.G.; HIRUMA, S.T.; SALLUN, A.E.M.; RIBEIRO, R.R.; AZEVEDO SOBRINHO, J.M. “Restinga”: Conceitos e Empregos do Termo no Brasil e Implicações na Legislação Ambiental. **Instituto Geológico - Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo**. p 104. 2008.
- SOUZA, V.C.; LORENZI, H. Botânica sistemática: **Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Plantarum**, Nova Odessa. 2005.
- SUGUIO, K.; TESSLER, M.G. Planície de cordões litorâneos quaternários do Brasil: origem e nomen clatura. p. 15-25. In: LACERDA, L.D. et al. (Ed.). **Restingas: origem, estrutura e processos**. Niterói: CEUFF, 1984.
- Tropicos**. Missouri Botanical Garden. Disponível: < <http://www.tropicos.org/>>. Acesso em: 17 Nov. 2014.