



ARTICLES/ARTIGOS/ARTÍCULOS/ARTICLES

**Estrutura fitossociológica do estrato arbustivo-arbóreo em áreas contíguas de Caatinga no Cariri Paraibano**

**Doutora Kallianna Dantas Araujo**

Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal de Alagoas, Campus A. C. Simões, BR 104 - Norte, Km 97, s/n, 57072-970, Maceió - AL. **E-mail:** kdaraujo@yahoo.com.br

**Doutor Henrique Nunes Parente**

Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal do Maranhão, Campus Universitário de Chapadinha (Campus IV), BR 222, Km 04, s/n, 65500-000, Chapadinha - MA. **E-mail:** hnparente@bol.com.br

**Doutor Érlens Éder - Silva**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Crato - CE 292 Km 05, Sítio Almécegas, s/n, 63100000; Crato - CE. **E-mail:** erllens@ifce.edu.br

**Doutora Cícera Izabel Ramalho**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, rua 06, s/n, Nova Corrente, 64980-000, Corrente - PI. **E-mail:** isaramalho3@hotmail.com

**Doutor Renilson Targino Dantas**

Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Universidade Federal da Paraíba, av. Aprígio Veloso, 882, bloco "CQ", Bodocongó, 58429-900, Campina Grande - PB. **E-mail:** renilson@dca.ufcg.edu.br

**Doutores Albericio Pereira de Andrade & Divan Soares da Silva**

Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Campus II, PB 079, Km 12, 58397-000, Areia - PB. **E-mails:** albericio@uol.com.br, divan@cca.ufpb.br

ARTICLE HISTORY

**Received: 21 February 2012**  
**Accepted: 28 June 2012**

**PALAVRAS-CHAVE:**

Semiárido  
Diversidade  
Variabilidade  
Pastagem nativa

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho verificar a estrutura fitossociológica do estrato arbustivo-arbóreo em áreas de pastagem nativa contíguas no Cariri paraibano. O

trabalho foi realizado na Estação Experimental Bacia Escola/UFPB, município de São João do Cariri - PB. A área do experimento é de 9,6 ha, sendo divididas em três áreas 3,2 ha cada. Foram estabelecidos três transectos paralelos, distando 20 m entre si e em cada transecto foram marcadas dez parcelas equidistantes (10x10 m<sup>2</sup>), sendo amostradas 30 parcelas por área. Utilizou-se o método de parcelas com distribuição sistemática dispostos de forma equidistante. Para os cálculos dos parâmetros fitossociológicos foram anotados em cada parcela: a espécie, a altura e o diâmetro de todos os indivíduos com CAB  $\geq$  3 cm e altura  $\geq$  1 m. As famílias em destaque foram Euphorbiaceae, Cactaceae, Caesalpinaceae e Apocynaceae. A espécie *Croton sonderianus* apresentou o maior número de indivíduos e a maior densidade relativa em todos os ambientes estudados. As espécies *Croton sonderianus*, *Caesalpinia pyramidalis*, *Pilosocereus gounellei*, *Aspidosperma pyriformium* e *Jatropha mollissima* apresentaram os maiores Índices de valor de Importância (IVI), constituindo-se assim nas espécies de maior importância para as áreas estudadas. A maior concentração de indivíduos foi verificada nas menores classes diamétricas e nas menores classes de altura de todos os ambientes estudados.

---

**KEY-WORDS:**  
Semiarid  
Diversity  
Variability  
Native pasture

**ABSTRACT – PHYTOSOCIOLOGIC STRUCTURE OF SHRUBBY-ARBOREOUS STRATUM IN CONTIGUOUS AREAS OF CAATINGA IN THE CARIRI OF PARAIBA.** The purpose of this research was to verify the phytosociologic structure of the shrubby-arboreous stratum in three contiguous areas of caatinga in the Cariri of Paraíba. The survey was carried in the “Estação Experimental Bacia Escola/UFPB”, municipality of São João do Cariri-PB. The area of the experiment is 9.6 ha, divided in three plots of 3.2 ha each. Three parallel transects had been established, in a distance of 20 m from each other. In each transect there was marked ten equidistant parcels (10x10 m<sup>2</sup>), having been sampled 30 parcels from each area. There was used the method of equidistant parcels in a systematic distribution. For the calculations of the phytosociologic parameters there was regarded in each parcel: the species, the height and the diameter of all the individuals, with  $\geq$  3 cm and the height  $\geq$  1 m. The families in prominence were: Euphorbiaceae, Cactaceae, Caesalpinaceae and Apocynaceae. The species *Croton sonderianus*, presented the biggest number of individuals and the biggest relative density in all the studied environments. The species *Croton sonderianus*, *Caesalpinia pyramidalis*, *Pilosocereus gounellei*, *Aspidosperma pyriformium* and *Jatropha mollissima*, presented the biggest Index of values of Importance (IVI), consisting thus in the species of bigger importance for the studied areas. The biggest concentration of individuals was verified in the lesser diametric classes

and in the lesser classes of height of all studied environments.

---

**RESUMEN:**  
Semiárido  
Diversidad  
Variabilidad  
Pasto natural

**RESUMEN – ESTRUCTURA FITOSOCIOLÓGICA DEL ESTRATO ARBUSTIVO-ARBÓREO EN ZONAS CONTÍGUAS DE CAATINGA EN CARIRI DE PARAIBA.** El objetivo de este trabajo fue investigar la estructura fitosociológica del estrato arbustivo-arbóreo en zonas contiguas de pasto natural en Cariri de Paraíba. El estudio se realizó en la “Estação Experimental Bacia-Escola/UFPB” municipalidad de São João do Cariri - PB. El área experimental es de 9,6 hectáreas y está dividida en tres áreas de 3,2 hectáreas cada una. Se establecieron tres transeptos paralelos, 20 metros de distancia el uno del otro y en cada transepto fueron marcados diez parcelas equidistantes (10x10 m<sup>2</sup>), con amuestras de 30 parcelas por área. Se utilizó el método de parcelas con distribución sistemática equidistante. Para los cálculos de los parámetros fitosociológicos se registraron en cada parcela: especie, altura y diámetro de todos los individuos con CAB  $\geq$  3 cm y la altura  $\geq$  1 m. Las familias en relieve fueran: Euphorbiaceae, Cactaceae, Caesalpinaceae y Apocynaceae. La especie *Croton sonderianus* tuvo el mayor número de individuos y la mayor densidad relativa en todos los ambientes estudiados. Las especies *Croton Sonderianus*, *Caesalpinia pyramidalis*, *Pilosocereus gounellei*, *Aspidosperma pyriformium* y *Jatropha mollissima* tienen el mayor índice de importancia (IVI), convirtiéndose así en las especies de mayor importancia para las zonas estudiadas. La mayor concentración de individuos se observó en las clases de menor diámetro y en las clases de menor altura para todos los ambientes estudiados.

---

## 1 Introdução

A caatinga apresenta grande variação fisionômica, principalmente quanto à densidade e ao porte das plantas (AMORIM et al., 2005). A grande extensão, os tipos de clima e solo e a multiplicidade nas formas de relevo do semiárido, que se traduz em diferentes paisagens como os vales úmidos, as chapadas sedimentares e as amplas superfícies pediplanadas explicariam a razão da flora possuir tão alto grau de variabilidade (SANTANA e SOUTO, 2006).

Apesar da sua grande abrangência, é proporcionalmente a menos estudada e a menos protegida das composições florísticas brasileiras. Embora tão pouco estudada, contem espécies vegetais de importância incontestável nas suas formações (TROVÃO et al., 2004). De forma complementar, Pereira et al. (2001) chamam atenção para a grande escassez de informações no que se refere à

dinâmica biológica dos ecossistemas dos trópicos semiáridos, uma vez que forma um complexo cuja classificação nem sempre é fácil. Dos grandes domínios florístico-vegetacionais brasileiros, o da caatinga nordestina é um dos mais desconhecidos (ALCAFORADO-FILHO et al., 2003).

Em decorrência do desconhecimento sobre o ecossistema caatinga, esta vem sendo sistematicamente devastada, há muitos séculos, pela ação antrópica utilizada para pecuária extensiva, agricultura nas partes mais úmidas, retirada de lenha e madeira e outros fins de menor interesse socioeconômico. Este tipo de exploração em ambiente pouco conhecido e complexo poderá levá-lo a um processo irreversível de degradação (SANTANA e SOUTO, 2006). O sistema agropastoril apresenta-se como o fator que maior pressão exerce sobre a cobertura vegetal do semiárido nordestino e essa pressão varia de intensidade em função da localização, estrutura e tamanho dos remanescentes. Os baixos índices pluviométricos da região juntamente com o uso das áreas como pastagem, de forma não controlada, dificultam o processo de regeneração e desenvolvimento da vegetação da caatinga (ANDRADE et al., 2005).

Considerando que a fisionomia representa uma característica vegetal facilmente mensurável, tem sido tomada como eixo principal da classificação da vegetação em larga escala (ALCOFORADO-FILHO et al., 2003). Estes se tornam os estudos mais importantes na área de caatinga porque irão mostrar a distribuição das espécies vegetais, suas relações, funções e adaptações ao ambiente. Esta classificação poderá responder questões sobre os padrões da vegetação e os processos ambientais.

Nesse sentido, objetivou-se com este trabalho verificar a estrutura fitossociológica do estrato arbustivo-arbóreo em áreas de pastagem nativa contíguas no Cariri paraibano.

## 2 Material e métodos

O trabalho foi realizado na Estação Experimental Bacia Escola, pertencente à Universidade Federal da Paraíba, localizada no município de São João do Cariri - PB, coordenadas geográficas (7°23'30" S e 36°31'59" W), com altitude entre 400 e 600 m, localizada na zona fisiográfica do Planalto da Borborema, na mesorregião da Borborema e microrregião do Cariri Oriental. Apresenta relevo suave ondulado sobre o embasamento cristalino.

Os solos predominantes, de acordo com Chaves et al. (2000) são: LUVISSOLO CRÔMICO Vértico, VERTISSOLO e NEOSSOLO Lítico.

Na área predomina o clima Bsh quente com chuvas de verão e bioclima 2b apresentando um total de meses secos variando de 9 a 11, denominado de subdesértico quente de tendência tropical, segundo a classificação de Gaussen. A temperatura varia de 27,2 °C no período novembro-março a 23,1 °C em julho, sendo estes os valores máximos e mínimos, respectivamente, com precipitações de 400 mm/ano e umidade relativa do ar de 70% (GOVERNO DO ESTADO DA PARAÍBA, 1985).

A unidade experimental foi dividida em três áreas de 3,2 ha cada, perfazendo um total de 9,6 hectares. Em cada área foram estabelecidos três transectos paralelos, distando aproximadamente 20 m entre si e em cada transecto foram marcadas dez parcelas com distribuição sistemática equidistantes (10x10 m<sup>2</sup>), de

modo que foram amostradas 30 parcelas por área, totalizando 90 parcelas em toda a área experimental.

Para quantificar a diversidade do ecossistema com o intuito de se comparar os diferentes tipos de vegetação foi utilizado o Índice de diversidade de Shannon-Weaver que considera igual peso entre as espécies raras e abundantes (MAGURRAN, 1988).

Para a avaliação da distribuição espacial das espécies (agregação) foi aplicado o Índice de MacGuinnes (IGA) (McGUINNES, 1934),

Para determinação dos parâmetros fitossociológicos, considerou-se todos os indivíduos arbóreo-arbustivos vivos com Circunferência à Altura da Base (CAB)  $\geq$  a 3 cm e altura (h) mínima de 1 m (AMORIM et al., 2005). Em casos de indivíduos ramificados, a área basal individual resulta da soma de áreas basais de cada ramificação (RODRIGUES, 1989).

As medidas de altura foram feitas com auxílio de uma régua graduada. Para medir a circunferência dos indivíduos foi utilizada fita métrica (SANTANA, 2005). O diâmetro das plantas foi obtido pela equação:

$$D = \frac{CAB}{\pi}$$

em que:

D = diâmetro;

CAP = Circunferência a Altura da Base;

$\pi = 3,141592654$ .

Para caracterizar a estrutura da comunidade arbustiva-arbórea, foram calculados, para cada espécie, os seguintes parâmetros fitossociológicos: Número de indivíduos (NI), Número de parcelas de ocorrência (NP), Frequência Absoluta (FA), Frequência Relativa (FR), Densidade Relativa (DR), Densidade Absoluta (DA) Dominância Absoluta (DoA), Dominância Relativa (DoR), Índice de Valor de Importância (IVI) e Índice de Valor de Cobertura (IVC).

Os parâmetros foram calculados com auxílio do programa Mata Nativa, desenvolvido pelo Cientec da Universidade Federal de Viçosa (MATA NATIVA, 2006).

### 3 Resultados

No levantamento fitossociológico do estrato arbustivo-arbóreo realizado nas três áreas de pastagem nativa contíguas foram registrados 3.947 indivíduos (Tabela 1), superior ao número de plantas encontrado por Amorim et al. (2005) em área de caatinga no Seridó - RN, que verificaram 3.247 plantas, com o mesmo critério de inclusão. Costa et al. (2002) também utilizando o mesmo critério de inclusão e na mesma região do Seridó - RN efetuaram um levantamento em 16 áreas de caatinga e constataram densidades em 6 áreas de 3.050 a 4.220 plantas ha<sup>-1</sup> e densidades inferiores em outros 10 locais de 360 a 2.290 plantas ha<sup>-1</sup>, refletindo a alta variabilidade da vegetação dentro de uma mesma região.

Tabela 1. Número de parcela (NP), área total amostrada em hectare (ATA), Número de indivíduos encontrados (NIE) e Número de indivíduos por hectare (NIH) em três áreas contíguas de caatinga em São João do Cariri - PB

Áreas	NP	ATA (ha)	NIE	NIH
I	30	0,30	1.854	6.180
II	30	0,30	1.000	3.333,33
III	30	0,30	1.093	3.643,33

A área I foi a que apresentou o maior número de indivíduos 1.854. Na área III foram inventariados 1.093 indivíduos. O menor número de indivíduos foi observado na área de caatinga mais antropizada (área II).

Verificou-se que o *Croton sonderianus* foi à espécie que se sobressaiu em todas as áreas em relação às demais espécies com (1.002 ind.) na área I, (517 ind.) na área II e (467 ind.) na área III. Para Carvalho et al. (2001) o *Croton sonderianus* é o principal arbusto colonizador das caatingas sucessionais do Nordeste do Brasil. Tendo sido a espécie que se destacou com maior densidade relativa (DR) nas três áreas com 54,05% (área I), 51,70% (área II) e 42,73% (área III). Já as espécies que apresentaram menor DR na área I foram: *Commiphora leptophloeos*, *Pilosocereus pachycladus* e *Spondias tuberosa*, ambas com 0,05%. Na área II observou-se a espécie *Cereus jamacaru* (0,1%) e na área III a espécie *Mimosa tenuiflora* (0,27%), como representantes da menor DR (Tabela 2).

Tabela 2. Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas nas áreas I, II e III, em São João do Cariri - PB

Espécies	Área I									
	NI	NP	AB	FA	FR	DA	DR	DoA	DoR	
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	182	28	1,43	93,33	15,64	606,67	9,82	4,77	14,87	
<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tull.	208	30	2,44	100	16,76	693,33	11,22	8,15	25,40	
<i>Combretum leprosum</i> Mart.	4	3	0,02	10	1,68	13,33	0,22	0,07	0,21	
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) Gillett	1	1	0,015	3,33	0,56	3,33	0,05	0,05	0,15	
<i>Croton sonderianus</i> Müll. Arg.	1.002	30	2,99	100	16,76	3.340	54,05	9,97	31,09	
<i>Jatropha mollissima</i> Müll. Arg.	92	27	0,454	90	15,08	306,67	4,96	1,51	4,72	
<i>Sida</i> sp.	13	5	0,007	16,67	2,79	43,33	0,70	0,02	0,08	
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poiret	14	9	0,034	30	5,03	46,67	0,76	0,11	0,35	
<i>Opuntia palmadora</i> Br. et Rose	94	18	0,653	60	10,06	313,33	5,07	2,18	6,79	
<i>Pilosocereus gounellei</i> Byl et Rowl.	242	26	1,41	86,67	14,53	806,67	13,05	4,70	14,66	
<i>Pilosocereus pachycladus</i> Ritter	1	1	0,023	3,33	0,56	3,33	0,05	0,08	0,24	
<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	1	1	0,139	3,33	0,56	3,33	0,05	0,46	1,44	
Total	1.854	30	9,61	596,6	100	6.180	100	32,06	100	
Espécies	Área II									
	NI	NP	AB	FA	FR	DA	DR	DoA	DoR	
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	57	17	0,422	56,67	11,97	190,00	5,7	1,41	7,66	
<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tull.	153	27	2,35	90	19,01	510,00	15,3	7,86	42,79	
<i>Cereus jamacaru</i> DC.	1	1	0,025	3,33	0,7	3,33	0,1	0,08	0,45	
<i>Cnidocolus phyllacanthus</i> Pax & K. Hoffm.	2	1	0,002	3,33	0,7	6,67	0,2	0,01	0,05	

<i>Croton sonderianus</i> Müll. Arg.	517	29	1,43	96,67	20,42	1.723,33	51,7	4,76	25,89
<i>Jatropha mollissima</i> Müll. Arg.	124	26	0,338	86,67	18,31	413,33	12,4	1,13	6,13
<i>Sida</i> sp.	11	2	0,002	6,67	1,41	36,67	1,1	0,01	0,04
<i>Opuntia palmadora</i> Br. et Rose	20	14	0,121	46,67	9,86	66,67	2	0,40	2,2
<i>Pilosocereus gounellei</i> Byl et Rowl.	115	25	0,814	83,33	17,61	383,33	11,5	2,72	14,78
Total	1.000	30	5,50	473,33	100	3.333,33	100	18,36	100

## Área III

Espécies	NI	NP	AB	FA	FR	DA	DR	DoA	DoR
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	86	25	0,666	83,33	14,97	286,67	7,87	2,22	15,9
<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tull.	130	27	1,5	90	16,17	433,33	11,89	5,008	35,88
<i>Croton sonderianus</i> Müll. Arg.	467	30	0,863	100	17,96	1.556,67	42,73	2,876	20,6
<i>Jatropha mollissima</i> Müll.	132	26	0,43	86,67	15,57	440,00	12,08	1,434	10,27
<i>Sida</i> sp.	147	20	0,077	66,67	11,98	490,00	13,45	0,258	1,85
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	3	2	0,003	6,67	1,2	10,00	0,27	0,011	0,08
<i>Opuntia palmadora</i> Br. et Rose	52	18	0,202	60	10,78	173,33	4,76	0,675	4,83
<i>Pilosocereus gounellei</i> Byl et Rowl.	76	19	0,442	63,33	11,38	253,33	6,95	1,476	10,58
Total	1.854	30	4,18	556,67	100	3.643,33	100	13,958	100

**NIND** = n° de indivíduos; **NPARC** = n° de parcelas de ocorrências; **AB** = área basal; **FA** = frequência absoluta; **FR** = frequência relativa; **DA** = densidade absoluta; **DR** = densidade relativa; **DoA** = dominância absoluta; **DoR** = dominância relativa; **IVI** = índice de valor de importância; **IVC** = índice de valor de cobertura.

Com relação à frequência relativa observou-se o predomínio do *Croton sonderianus* nas três áreas, seguido de *Caesalpinia pyramidalis*. Na área I os valores foram 16,76% para ambas as espécies. Na área II *Croton sonderianus* (20,42%) e *Caesalpinia pyramidalis* (19,01%) e na área III observou-se 17,96% para a primeira espécie e 16,17% para a segunda (Tabela 2). As espécies menos frequentes na área I foram *Commiphora leptophloeos*, *Pilosocereus pachycladus* e *Spondias tuberosa*, ambas com 0,56%. Na área II observou-se a espécie *Cereus jamacaru* *Cnidioscolus* e *phyllacanthus* (0,7%) e na área III a espécie *Mimosa tenuiflora* (1,2%) (Tabela 2).

Verificou-se que a área basal total dos indivíduos classificados no estrato arbustivo-arbóreo, com CAB  $\geq$  3 cm é de 9,61 m<sup>-2</sup> ha<sup>-1</sup> (área I), 5,50 m<sup>-2</sup> ha<sup>-1</sup> (área II) e de 4,18 m<sup>-2</sup> ha<sup>-1</sup> (área III) (Tabela 2). Os valores são próximos ao que foi encontrado por Amorim et al. (2005) que verificaram 6,1 m<sup>-2</sup> ha<sup>-1</sup>, em área de caatinga, adotando o mesmo critério de inclusão. Os resultados decorrem do fato da maioria dos indivíduos encontrados na área estudada, ter apresentado pequeno diâmetro, devido o baixo porte da vegetação.

No que diz respeito à dominância relativa, as espécies com maior destaque na área I foram *Croton sonderianus* (31,09%), seguido da *Caesalpinia pyramidalis* (25,40%). Nas áreas II e III as espécies mais dominantes foram *Caesalpinia pyramidalis* (área II = 42,79%; área III = 35,88%) e *Croton sonderianus* (área II = 25,89%; área III = 20,6%) (Tabela 2).

Observou-se que praticamente as mesmas espécies que se destacaram nos demais parâmetros também se sobressaíram quanto ao Índice de Valor de

Importância (IVI), destacando-se *Croton sonderianus* (33,96%), *Caesalpinia pyramidalis* (17,79%), *Pilosocereus gounellei* (14,08%), *Aspidosperma pyriforme* (13,44%) e *Jatropha mollissima* (8,25%) que totalizaram 87,52% do IVI total. Essas espécies com exceção de *Jatropha mollissima* cujo valor foi inferior a de *Opuntia palmadora* compuseram 93% do Índice de Valor de Cobertura (IVC) (Tabela 2). Na área II, as espécies de maior IVI foram às mesmas verificadas na área I, invertendo-se apenas a ordem de algumas delas: *Croton sonderianus* (32,67%), *Caesalpinia pyramidalis* (25,7%), *Pilosocereus gounellei* (14,63%), *Jatropha mollissima* (12,28%) e *Aspidosperma pyriforme* (8,44%), compuseram 93,72% do IVI. Essas mesmas espécies compuseram 96,94% do IVC. Na área III as espécies *Croton sonderianus* (27,1%), *Caesalpinia pyramidalis* (21,31%), *Aspidosperma pyriforme* (12,91%), *Jatropha mollissima* (12,64%) e *Pilosocereus gounellei* (9,64%) destacaram-se das demais para o conjunto dos parâmetros analisados atingindo 83,6% do IVI total. As mesmas espécies somaram 87,38% do IVC (Tabela 2).

Para expressar a heterogeneidade florística da área foi utilizado o índice de diversidade de Shannon-Weaver ( $H'$ ). De acordo com Ramalho (2008) o valor de  $H'$  é maior quanto maior for a diversidade florística da população estudada.

Assim, observou-se que há uma semelhança da riqueza de espécies nas áreas, já que os valores foram de 1,47 (área I), de 1,45 (área II) e de 1,69 (área III). Os valores são inferiores aos verificados no levantamento realizado em áreas de caatinga no estado do Rio Grande do Norte por Amorim et al. (2005) (1,86 e 1,94) com o mesmo critério de inclusão, demonstrando que a riqueza de espécies entre as regiões são diferentes.

A análise do padrão de distribuição espacial dos indivíduos das espécies foi feita por meio da estimativa de índices de agregação ou índice de MacGuinnes (IGA) que se refere à distribuição espacial de uma espécie. Assim, a partir da escala padrão:  $IGA_i < 1$ : distribuição uniforme;  $IGA_i = 1$ : distribuição aleatória;  $1 < IGA_i < = 2$ : tendência ao agrupamento;  $IGA_i > 2$ : distribuição agregada ou agrupada, observou-se que as cinco espécies que apresentaram maior nível de agregação para a área I foram: *Pilosocereus gounellei*, *Opuntia palmadora*, *Sida* sp. e *Aspidosperma pyriforme*, com  $IGA_i > 2$ , tendo sido classificadas como agregada. Os maiores valores de agregação verificados na área II foram: *Sida* sp., *Croton sonderianus*, *Aspidosperma pyriforme*, *Caesalpinia pyramidalis*, *Pilosocereus gounellei* e *Jatropha mollissima* com  $IGA_i > 2$ . Na área III *Sida* sp., *Pilosocereus gounellei* e *Jatropha mollissima*, apresentaram  $IGA_i > 2$ : distribuição agregada e *Opuntia palmadora* e *Caesalpinia pyramidalis* apresentaram  $1 < IGA_i < = 2$ , ou seja, tendência a agrupamento (Tabela 3).

Tabela 3. Classificação do padrão de distribuição das espécies, segundo o Índice de MacGuinnes

Nome Científico	Área I		Área II		Área III	
	IGA	Classif. IGA	IG A	Classif. IGA	IGA	Classif. IGA
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	2,24	Agregada	2,27	Agregada	1,6	Tend. Agrup.
<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tull.	*	Uniforme	2,21	Agregada	1,88	Tend. Agrup.
<i>Cereus jamacaru</i> DC.	-	-	0,98	Uniforme*	-	-
<i>Cnidocolus phyllacanthus</i> Pax & K. Hoffm.	-	-	1,97	Tend. Agrup.*	-	-
<i>Combretum leprosum</i> Mart.	1,27	Tend. Agrup.	-	-	-	-
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) Gillett	0,98	Uniforme*	-	-	-	-
<i>Croton sonderianus</i> Müll. Arg.	*	Uniforme	5,07	Agregada	*	Uniforme
<i>Jatropha mollissima</i> Müll. Arg.	1,33	Tend. Agrup.	2,05	Agregada	2,18	Agregada
<i>Sida</i> sp.	2,38	Agregada	5,31	Agregada	4,46	Agregada
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd) Poir	1,31	Tend. Agrup.	-	-	1,45	Tend. Agrup.
<i>Opuntia palmadora</i> Br. et Rose	3,42	Agregada	1,06	Tend. Agrup.	1,89	Tend. Agrup.
<i>Pilosocereus gounellei</i> Byl et Rowl.	4,0	Agregada	2,14	Agregada	2,52	Agregada
<i>Pilosocereus pachycladus</i> Ritter	0,98	Uniforme*	-	-	-	-
<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	0,98	Uniforme*	-	-	-	-

(IGA) para as áreas I, II e III, em São João do Cariri - PB  
 Classif. IGA = Classificação do padrão de distribuição das espécies, segundo IGA.

O porte da maioria das plantas encontrou-se na classe de  $1 \leq h < 2$  para a área I. Os indivíduos mais altos foram encontrados nas classes  $4 \leq h < 5$  (1 ind.),  $5 \leq h < 6$  (1 ind.) e  $6 \leq h < 7$  (2 ind.). Semelhante a área I observou-se que o porte predominante da maioria das espécies na área II encontrou-se na classe  $1 \leq h < 2$ . Apenas um indivíduo foi encontrado na classe  $6 \leq h < 7$ , não ocorrendo indivíduos nas demais classes. Na área III o porte da maioria das plantas também ficou inserido na classe  $1 \leq h < 2$ , enquanto os indivíduos mais altos encontravam-se na classe  $4 \leq h < 5$  (Figura 1).

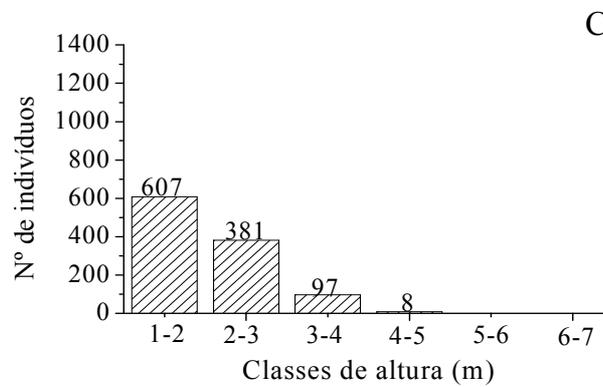
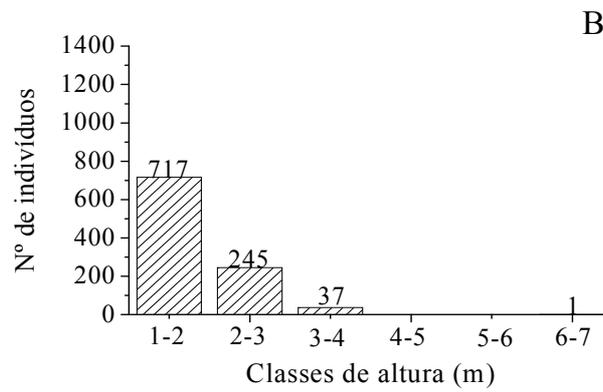
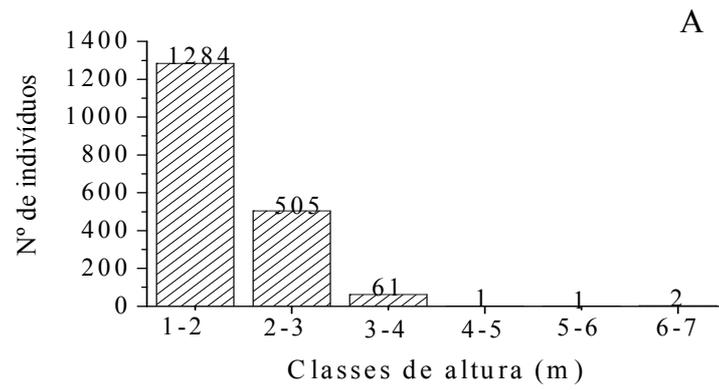


Figura 1. Distribuição em classes de altura das espécies amostradas na área I (A) área II (B) e área III (C), em São João do Cariri - PB.

Com relação às classes de diâmetro das espécies amostradas, observou-se que houve redução no número de indivíduos, das menores para as maiores classes diamétricas (Figura 2). Nas três áreas amostradas encontraram-se poucos indivíduos de diâmetros grandes. Na área I somente 29 plantas encontrou-se na classe  $20 \leq h < 24$  e 22 plantas na classe  $24 \leq h < 42$ . Na área II constatou-se somente 14 plantas na classe de  $20 \leq h < 24$  e 19 plantas na classe de  $24 \leq h < 42$ . Na área III observaram-se apenas cinco plantas na classe  $20 \leq h < 24$  e 13 plantas na classe de  $24 \leq h < 42$ . Amorim et al. (2005) constataram diâmetros médios de 4,0 cm e altura de 3,4 m em estudo realizado em área de caatinga no Seridó do Rio Grande do Norte com o mesmo critério de inclusão adotado neste trabalho.

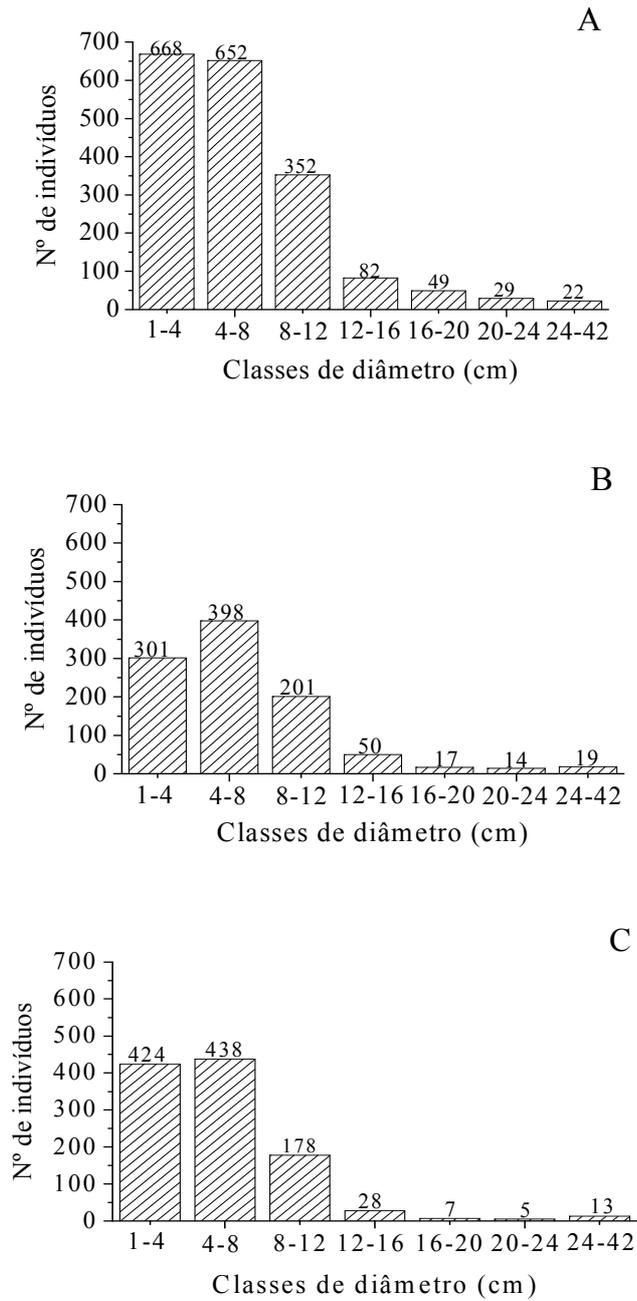


Figura 2. Distribuição em classes de diâmetro das espécies amostradas na área I (A) área II (B) e área III (C), em São João do Cariri - PB.

#### 4 Discussão

Com base na avaliação dos parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas nas três áreas contíguas de caatinga estudadas foi observado que a predominância das espécies *Croton sonderianus* e *Caesalpinia pyramidalis* nas três áreas já foram também verificadas por Andrade et al. (2005) como as que apresentaram a maior frequência relativa, embora adotando um critério de inclusão mais excludente, isto é,  $CAB \geq 10$  cm. Essas espécies foram as que apresentaram também maior dominância relativa.

Ainda de acordo com Andrade et al. (2005) a maioria dessas espécies encontradas são utilizadas como forrageiras, bem como para a produção de lenha e madeira. Na realidade, poucas espécies da caatinga têm sido exploradas economicamente, embora tenha potencial para diferentes usos, havendo necessidade do manejo sustentável da caatinga, como forma de compatibilizar a sua exploração e manter a diversidade vegetal e biológica. De forma complementar, Santana e Souto (2006) estudando a diversidade e estrutura fitossociológica da caatinga na estação ecológica do Seridó – RN, constataram a presença significativa de indivíduos de espécies com potencial forrageiro na caatinga estudada e pode ser uma alternativa viável para a sustentação de pequenos rebanhos de animais na época chuvosa, desde que adequadamente manejada.

A predominância do *Croton sonderianus* nos três ambientes reflete, nitidamente, os efeitos das perturbações a que os mesmos foram submetidos durante o seu histórico de uso da vegetação. Pereira et al. (2001) citam que este efeito manifesta-se tanto na concentração como na ausência de algumas espécies nos ambientes mais perturbados, na predominância de determinadas espécies ou no surgimento gradual de outras à medida que diminui a intensidade da perturbação. O *Croton sonderianus* pode ser considerado indicador do nível de perturbação antrópica, característica que se expressa pelo comportamento de suas populações nos ambientes avaliados, já que apresenta grande poder invasor, com tendência a formar pontos densos, dominando frequentemente pastos limpos ou áreas perturbadas (HARDESTY et al., 1988).

Desse modo, vale mencionar que embora a espécie *Cnidocolus phyllacanthus* não tenha aparecido entre as mais frequentes, foi encontrada apenas na área II, que dos três ambientes é o mais alterado. Andrade et al. (2005) citam que o *Cnidocolus phyllacanthus* embora seja uma espécie típica do semiárido e comum na região, tem uma preferência pelos sítios mais degradados.

Foi observado que a maioria das espécies vegetais apresentou reduzido valor de IVI. De acordo com Andrade et al. (2005) os baixos valores de IVI constatados para a maioria das espécies, refletem a predominância de indivíduos de pequeno porte, ou ainda a presença de poucos indivíduos para a maioria das espécies. Para Martins (1993) o número e o tamanho dos indivíduos são os fatores mais importantes. Nesse sentido, devem-se levar em consideração os valores de densidade relativa e área basal.

Com relação à altura das plantas, a predominância dos indivíduos ocorreu nas menores classes. Os valores são próximos aos verificados por Amorim et al. (2005) que constataram apenas duas plantas com mais de 8 m de altura, em estudo realizado em área de caatinga no Seridó do Rio Grande do Norte. De

acordo com Queiroz et al. (2006) esse fato pode ser acrescido à capacidade de renovação do componente arbustivo-arbóreo a cada ano, devido principalmente, ao banco de sementes presente no solo, como também, à explosiva expansão vegetativa, característica das espécies arbustivas, durante o período de chuva.

No que diz respeito ao diâmetro do caule das plantas, houve redução no número de indivíduos, das menores para as maiores classes diamétricas (Figura 2) Lopes et al. (2002) mencionam que estas características indicam que a fisionomia florestal encontra-se em pleno desenvolvimento em direção a estágios mais avançados, uma vez que existe um contingente de indivíduos jovens que irão suceder aqueles que já se encontram senis ou em decrepitude.

Meyer et al. (1961) mencionam que a distribuição de diâmetros reflete o histórico da floresta, bem como a ocorrência, no passado, de distúrbios como fogo, corte, doenças, ataque de insetos e outros fenômenos.

Observou-se nas áreas estudadas que a curva de distribuição diamétrica apresentou-se no formato de “J invertido” ou exponencial. Isto foi atribuído a predominância da espécie *Croton sonderianus* cujos valores de altura e diâmetro para os três ambientes encontrou-se nas menores classes. Lopes et al. (2002) afirmam que a curva resultante indica que existe um decréscimo acentuado no número de indivíduos, no sentido das menores para as maiores classes diamétricas. Assim, verifica-se que a fisionomia vegetal das áreas é composta por indivíduos jovens, em pleno desenvolvimento em direção a estágios mais avançados. Este formato já foi constatado em outro estudo na área de caatinga, onde o maior número de indivíduos encontrava-se em classes diamétricas menores (ARAÚJO, 2007).

## 5 Conclusões

- A espécie *Croton sonderianus* foi a que apresentou a maior densidade relativa para os três ambientes estudados;
- As espécies *Croton sonderianus*, *Caesalpinia pyramidalis*, *Pilosocereus* sp., *Aspidosperma pyriforme* e *Jatropha mollissima* foram as que apresentaram os maiores valores de IVI, invertendo-se apenas a ordem de algumas delas, constituindo-se assim nas espécies de maior importância para às áreas estudadas;
- A maior concentração de indivíduos foi verificada nas menores classes diamétricas e o maior número de indivíduos foi constatado nas menores classes de altura em todas as áreas analisadas;
- A dificuldade em se comparar os resultados obtidos neste trabalho com outros, reforça a necessidade de serem realizados mais estudos na região do Cariri paraibano, utilizando os mesmos critérios de inclusão.

## Referências

- ALCAFORADO-FILHO, F. G.; SAMPAIO, E. V. de S. B.; RODAL, M. J. N. Florística e fitossociologia de um remanescente de vegetação caducifolia espinhosa arbórea em Caruaru, Pernambuco. **Acta Botanica Brasílica**, v.17, n.2, p.287-303, 2003.
- AMORIM, I. L. de; SAMPAIO, E. V. S. B.; ARAÚJO, E. de L. Flora e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea de uma área de caatinga do Seridó, RN, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, v.19, n.3, p.615-623, 2005.

- ANDRADE, L. A. de; PEREIRA, I. M.; LEITE, U. T.; BARBOSA, M. R. V. Análise da cobertura de duas fitofisionomias de caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do Cariri, Estado da Paraíba. **Cerne**, v.11, n.3, p.253-262, 2005.
- ARAÚJO, L. V. C. de. **Composição florística, fitossociologia e influência dos solos na estrutura da vegetação em uma área de caatinga no semi-árido paraibano**. 2007. 118f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia.
- CARVALHO, F. C. de; ARAÚJO FILHO, J. A.; GARCIA, R.; PEREIRA FILHO, J. M.; ALBUQUERQUE, V. M. de. Efeito do corte da parte aérea na sobrevivência do marmeleiro (*Croton Sonderianus* Muell.Arg.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.930-934, 2001 (Suplemento 1).
- CHAVES, L. H. G.; CHAVES, I. B.; VASCONCELOS, A. C. F. **Salinidade das águas superficiais e suas relações com a natureza dos solos na Bacia Escola do açude Namorados**. Campina Grande: BNB/UFPB, 54p, 2000. (Boletim Técnico).
- COSTA, T. C. E.; ACCIOLY, L. J. O.; OLIVEIRA, M. A. J.; BURGOS, N.; SILVA, F. H. B. B. Phytomass mapping of the "Seridó caatinga" vegetation by the plant area and the normalized difference vegetation indices. **Scientia Agrícola**, v.59, n.4, p.707-715, 2002.
- GOVERNO DO ESTADO DA PARAÍBA. Secretaria da Educação. Universidade Federal da Paraíba. **Atlas Geográfico da Paraíba**. João Pessoa: Grafset, 1985, 100p.
- HARDESTY, L. H.; BOX, T. W.; MALECHEK, J. Season of cutting affects biomass production by coppicing browse species of the Brazilian caatinga. **Journal of Range Management**, v.41, n.6, p.477-480, 1988.
- LOPES, W. de P.; SILVA, A. F. da; SOUZA, A. L. de; MEIRA NETO, J. A. A. Estrutura fitossociológica de um trecho de vegetação arbórea no parque estadual do Rio Doce - Minas Gerais, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.16, n.4, p.443-456, 2002.
- MAGURRAN, A. **Ecological diversity and its measurement**. New Jersey: Princeton University Press, 179 p. 1988.
- MARTINS, F. R. **Estrutura de uma floresta mesófila**. 2 ed. Campinas: UNICAMP, 1993. 246p.
- MATA NATIVA 2. **Manual do usuário**. Viçosa: Cientec, 2006. 295p.
- McGUINNIS, W. G. The relationship between frequency index and abundance as applied to plant populations in a semi-arid region. **Ecology**, v.16, p.263-282, 1934.
- MEYER, H. A.; RECKNAGEL, A. B.; STEVENSON, D. D.; BARTOO, R. A. 2. ed. **Forest management**. New York: Ronald, 1961. 282p.
- PEREIRA, I. M. ANDRADE, L. A. de; COSTA, J. R. M.; DIAS, J. M. Regeneração natural em um remanescente de caatinga sob diferentes níveis de perturbação, no agreste paraibano. **Acta Botanica Brasilica**, v.15, n.3, p.413-426. 2001.
- QUEIROZ, J. A.; TROVÃO, D. M. de B. M.; OLIVEIRA, A. B. de; OLIVEIRA, E. C. S. de. Análise da estrutura fitossociológica da Serra do Monte, Boqueirão, Paraíba. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v.6, n.1, p.251-259, 2006.
- RAMALHO, C. I. **Estrutura da vegetação e distribuição espacial do licuri (*Syagrus Coronata* (Mart) Becc.) em dois municípios do Centro Norte da Bahia, Brasil**. 2008. 131f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia.
- RODRIGUES, R. R. Análise estrutural das formações florestais ripárias. In: BARBOSA, L. M. (Coordenador). Simpósio sobre mata ciliar. Campinas. **Anais...** Campinas. Fundação Cargill, 1989, p.99-119.
- SANTANA, J. A. da S.; SOUTO, J. S. Diversidade e estrutura fitossociológica da caatinga na estação ecológica do Seridó-RN. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v.6, n.2, p.232-242, 2006.
- SANTANA, J. A. da S. **Estrutura fitossociológica, produção de serapilheira e ciclagem de nutrientes em uma área de Caatinga no Seridó do Rio Grande do Norte**. 2005. 184f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia.
- TROVÃO, D. M. de B. M.; FERNANDES, P. D.; ANDRADE, L. A. de.; DANTAS NETO, J.; OLIVEIRA, A. B. de.; QUEIROZ, J. A. Avaliação do potencial hídrico de espécies da Caatinga sob diferentes níveis de umidade do solo. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Belo Horizonte, v.4, n.2, 2004.