



FLORÍSTICA E ESTRUTURA DE ESTRATO ARBUSTIVO-ARBÓREO DE CAATINGA, EM SERTÂNIA-PE

FLORISTICS AND STRUCTURE OF THE SHRUB-TREE OF CAATINGA, IN SERTÂNIA-PE

Diogo José Oliveira Pimentel¹; Andréa de Vasconcelos Freitas Pinto²; Mayara Maria de Lima Pessoa³; Débora dos Santos Farias²

¹ Universidade Federal Rural de Pernambuco.

² Universidade Federal de Alagoas.

³ Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Minas Gerais

*Autor correspondente: Andréa de Vasconcelos Freitas Pinto. E-mail: dea_botelho@hotmail.com

Resumo

O objetivo do presente trabalho é analisar a composição florística e estrutura horizontal arbustivo-arbóreo de fragmento de caatinga. O fragmento estudado encontra-se no município de Sertânia-PE e apresenta 245,6 ha. Foram alocadas, aleatoriamente, 15 parcelas com tamanho de 20 x 20 m (área de 400 m²), com um erro admissível de 18,52%. As variáveis coletadas foram circunferência a altura do peito- CAP, altura e identificação de espécie. O critério de inclusão para medição das árvores foi de CAP \geq 6,0 cm. Na amostragem foram encontradas 8 famílias, 16 gêneros e 20 espécies, as famílias Fabaceae e Euphorbiaceae apresentaram maior contribuição com 70% das espécies. Dos 1.580 indivíduos, a espécie Catingueira foi a mais representativa com 59,18 % do total. As espécies Catingueira, Jurema de imbirá, Favela, Catinga branca e Pinhão apresentaram os maiores valores de importância, de modo que juntas representam 76,37 % do total. Nenhuma espécie foi identificada na Classe V. A vegetação apresentou composição florística típica da região, e a estrutura horizontal apresentou características de antropização.

Palavras chaves: Inventário, caracterização, amostragem.

Abstract

The objective of the present work is to analyze the floristic composition and horizontal structure of the shrub-tree strata of caatinga fragment. The studied fragment is in the municipality of Sertânia-PE and has 245.6 ha. Thus, 15 square plots with a size of 20 x 20 m (area of 400 m²) were randomly allocated, which presented an admissible error of 18.52%. The variables collected were breast height-CAP circumference, height and species identification. The inclusion criterion for measuring trees was CAP \geq 6.0 cm. In the sampling, 8 families, 16 genera and 20 species were found, the families Fabaceae and Euphorbiaceae presented the largest contribution with 70% of the species. Of the 1,580 individuals found, the Catingueira species was the most representative with 59.18% of the total. The species Catingueira, Jurema de imbirá, Favela, Catinga branca and Pinhão presented the highest values of importance, so that together they represent 76.37% of the total. The Shannon-Weaver diversity index (H') was 1.62 and the Pielou uniformity index (E) was 0.54. Analyzing the occurrence of species by diameter class, no species was identified in Class V. The vegetation has a floristic composition typical of the region, but the horizontal structure has characteristics of anthropization.

Keywords: Inventory, characterization, sampling.



INTRODUÇÃO

A caatinga constitui um complexo vegetacional que reúne ambientes muito distintos, fisionomias variadas e flora diversificada, cujo conhecimento se encontra em curso [1]. É formada por uma vegetação do tipo de mata seca e caducifólia [3]. Assim, a morfologia, a fisiologia e a ecologia de suas plantas determinam as características do bioma [4].

[5], considera que a caatinga apresenta três estratos distintos, arbóreo, arbustivo e herbáceo, com plantas caducifólias que perdem suas folhas ao longo do período de estiagem, no estrato herbáceo destacam-se gramíneas e dicotiledôneas, predominantemente anuais.

Todavia, [6] comentaram que devido à grande abrangência espacial da caatinga, pouco se conhece sobre seus conjuntos florísticos, fisionômicos e distribuição geográfica de suas espécies no conjunto vegetacional nordestino.

Devido a esta abrangência, [7] consideram que a caatinga desempenha um papel importante na manutenção dos processos ecológicos macrorregionais, e por isto, [8] comenta que enquadrá-la em uma classificação universal, é um problema, uma vez que a maioria de seus aspectos fisionômicos é decorrente da interrelação complexa entre fatores ecológicos (clima, condições edáficas e topográficas) e fatores antrópicos.

Dos biomas brasileiros, o da caatinga é um dos menos conhecidos em termos de funcionamento, havendo ausência de trabalhos sobre a influência da variação temporal na estrutura e composição das comunidades lenhosas [9]. [10] cita que a caatinga é, provavelmente, o bioma mais desvalorizado e mal conhecido botanicamente. E devido à negligência quanto à conservação dessa vegetação, observa-se grande devastação, sendo representada praticamente por remanescentes [11].

A caatinga tem sido historicamente devastada cedendo lugar a atividades agropecuárias que ocupam vastas extensões do semiárido [12].

Não obstante a imensa falta de conhecimento sobre o bioma, a caatinga vem sendo sistematicamente devastada com pecuária extensiva, agricultura nas partes mais úmidas, retirada de lenha e madeira, além de outros fins com menor interesse socioeconômico [13]. Consequentemente, o foco de estudos florísticos e fitossociológicos nesses ambientes tem sido centrado no componente arbóreo, no qual está concentrada a maior parte da biomassa [14].

Assim, os estudos de florística e fitossociologia contribuem significativamente para o conhecimento das formações florestais, visto que evidenciam a riqueza e a heterogeneidade dos ambientes avaliados [15].

Por isto, avaliar remanescentes de caatinga que apresentam boas condições de conservação são importantes, fornecendo bases para a sua conservação ou exploração sustentável; mas, deve ser ressaltado que mesmo as áreas conservadas apresentam indícios de exploração pretérita, e são necessários estudos em diferentes áreas para se ter uma apreciação da possível estrutura original da vegetação [16].



[17] comenta que esses estudos permitirão monitorar as eventuais alterações na estrutura da vegetação e fornecer subsídios que possibilitem o aumento do conhecimento sobre o bioma, sendo possível estabelecer ações que preservem seu patrimônio genético e sua utilização de forma racional.

Nesse contexto, as análises servem para explicar os fenômenos que se relacionam com a vida das plantas dentro das unidades ecológicas, permitindo estabelecer graus de hierarquização entre as espécies estudadas e avaliar a necessidade de medidas voltadas para a preservação e conservações das unidades florestais [18].

Dessa forma, o objetivo do presente trabalho é analisar a composição florística e estrutura horizontal do estrato arbustivo-arbóreo de fragmento de caatinga.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O fragmento estudado encontra-se no município de Sertânia-PE e apresenta 245,6 ha de vegetação nativa, sendo caracterizado como caatinga.

Esta formação vegetacional está localizada na maior parte do semiárido nordestino e constitui uma extensa área de terras no interior da região Nordeste, marcada pelo clima tropical semiárido [19].

Ao clima estão adaptados a vegetação e os processos de formação do relevo, com predomínio de um processo sobre outro e de acordo com a época do ano (período seco ou chuvoso); os solos são, em geral, pouco desenvolvidos em função das condições de escassez das chuvas, tornando os processos químicos mitigados [20]. Com precipitações médias anuais variando entre 240 mm a 1500 mm [21], apresenta um sistema de chuvas irregulares distribuídas entre os anos, causando secas severas periódicas [22].

A vegetação da área é do tipo savana-estépica [23], caracterizada por vegetação arbustivo-arbórea, com presença de cactáceas e estrato herbáceo.

Conforme [24], os solos de maior ocorrência na região são areias quartzosas, bruno não cálcico, solos litólicos e solos aluviais.

Coleta e análise dos dados

Os dados obtidos neste trabalho são oriundos de parcelas permanentes inventariadas no ano de 2010. Na área de estudo, que apresenta 245,6 ha, foi realizado um inventário adotando-se um erro admissível de 20% e com probabilidade de 90%.

Tendo em vista esta homogeneidade da vegetação e objetivando conseguir uma média representativa, que capte a variabilidade intrínseca da mesma, optou-se pelo sistema de



amostragem aleatório com a alocação casualizada das unidades amostrais dispersas em todo o fragmento.

As parcelas foram alocadas no sentido perpendicular ao eixo da base respectiva, a partir do ponto sorteado, e com distâncias diversas para dentro da floresta. Como regra, todas as parcelas foram localizadas a direita e para frente do ponto final sorteado. Assim, foram alocadas 15 parcelas com tamanho de 20 x 20 m (área de 400 m²), que apresentou um erro admissível de 18,52%.

As variáveis coletadas foram circunferência a altura do peito- CAP, mensurada a 1,30m da superfície do solo, utilizando-se a fita métrica com aproximação de 0,5cm; altura- H, mensurada com régua graduada com aproximação de 0,10 m; e espécie, através do nome vulgar na região através do depoimento de mateiros e equipe de campo, bem como pelo herbário do Instituto Agrônomo de Pernambuco. O critério de inclusão para medição das árvores foi de CAP \geq 6,0 cm.

A metodologia descrita acima teve como referência os procedimentos publicados pela [25].

Para separação em famílias foi adotado o sistema de classificação APG III [26]. Para o cálculo, obtenção dos resultados e análise, utilizou-se as classes diamétricas presentes no Quadro 01.

Quadro 01. Classes diamétricas utilizadas

CLASSE	DAP (cm)
I	0 – 5,0
II	5,1 – 10,0
III	10,1 – 15,0
IV	15,1 – 20,0
V	> 20,0

Para análise dos dados foram quantificados os valores de densidade absoluta e relativa, frequência absoluta e relativa, dominância absoluta e relativa, valor de importância, índice de diversidade de Shannon – Weaver e índice de equabilidade de Pielou. De acordo com [27], estes parâmetros podem ser obtidos da seguinte forma:

- A densidade absoluta (DA) indica o número de indivíduos de determinada espécie por unidade de área, sendo calculada pela fórmula: $DA_i = n_i / A$, em que: DA_i = densidade por área proporcional da espécie i; n_i = número de indivíduos da espécie i; A = área amostrada (m²);

- A densidade relativa (DR) expressa, em porcentagem, a relação do número total de indivíduos de uma dada espécie (n_i) e o número total de indivíduos de todas as espécies presentes na amostra total (N). Calcula-se a partir da fórmula: $DR_i = (n_i / N) \times 100$;

- Frequência absoluta (FA) indica, em porcentagem, a relação entre o número de parcelas onde ocorre uma determinada espécie (P_i) e o número total de parcelas amostradas (P), sendo calculada pela equação:



$$FAi = (Pi/P) \times 100;$$

- A frequência relativa (FR) expressa, em porcentagem, a relação entre a frequência absoluta de uma determinada espécie (FAi) e a soma das frequências absolutas (ΣFA) de todas as espécies, calculada através da fórmula: $FRi = (FAi/\Sigma FA) \times 100$;

- A dominância expressa a ocupação do ambiente pelos indivíduos de uma espécie. Para a obtenção da dominância foi utilizado o parâmetro da área basal. A área basal (AB) foi calculada a partir da medida do diâmetro único dos indivíduos, ou no caso de indivíduos com ramificações, do somatório das áreas basais dos perfis e calculada pela fórmula: $AB = D^2 \times \pi/4$, em que: D = diâmetro do tronco de cada indivíduo. A dominância absoluta (DoA) foi dada através da fórmula: $DoAi = ABi \times 10.000/A$, em que: ABi = área basal de cada espécie, isto é, a soma das áreas basais de todos os indivíduos pertencentes à espécie i e A = área total amostrada;

- A dominância relativa (DoR) de cada espécie amostrada foi calculada utilizando-se a fórmula: $DoRi = (ABi/\Sigma AB) \times 100$, em que: ABi = área basal de cada espécie, isto é a soma das áreas basais de todos os indivíduos pertencentes a espécie i e ΣAB = soma das áreas basais de todos os indivíduos amostrados;

- O valor de importância (VI) foi obtido através da soma dos valores relativos de densidade, florística e dominância de cada espécie, sendo calculada pela expressão: $Vli = DRi + FRI + DoRi$.

- Índice de diversidade de Shannon – Weaver (H') foi calculado pela seguinte expressão: $H' = -\Sigma Pi \times \ln Pi$, em que: $\Sigma Pi = ni / N$ sendo ni número total de indivíduos de uma dada espécie; N o número total de indivíduos de todas as espécies presentes na amostra total; ln é o logaritmo neperiano;

- Índice de equabilidade de Pielou (J') foi calculado utilizando a fórmula: $J' = H' / H_{max}$, em que: J' = índice de equabilidade de Pielou, H' = índice de Shannon e H_{max} = logaritmo natural do número de espécies amostradas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Composição florística

Na amostragem foram encontradas 20 espécies, 16 gêneros e 8 famílias, todas consideradas nativas, apenas uma espécie foi identificada ao nível de gênero, tendo em vista não houve material fértil necessário para realizar a identificação.

Utilizando a mesma metodologia, em inventário florestal realizado no município de Serra Talhada-PE, [28], encontraram 36 espécies, 25 gêneros e 12 famílias, no município de Santa Maria da Boa Vista-PE, [28], encontraram 31 espécies, 24 gêneros e 9 famílias e no município de São José do Belmonte-PE, [11], encontraram 31 espécies, 27 gêneros e 13 famílias. Dessa forma, considerou-se baixo o número de espécies encontrados no fragmento de Sertânia-PE.



Em termos de valores percentuais em relação à quantidade de espécies por família que ocorrem na área, consideram-se as famílias Fabaceae e Euphorbiaceae são as que apresentam maior contribuição com 70% das espécies. Diversos autores ao pesquisarem a caatinga encontram espécies das Famílias Fabaceae e Euphorbiaceae como mais abundantes e dominantes [9, 11, 29].

Tabela 1. Lista de espécies com suas respectivas famílias encontradas na área

Nome Científico	Nome Vulgar	Origem
Anacardiaceae		
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Fr Allemão	Aroeira	Nativa
Apocynaceae		
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> (Mart)	Pereiro	Nativa
Boraginaceae		
<i>Cordia leucocephala</i> Moric.	Moleque duro	Nativa
Burseraceae		
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B. Gillett	Imburana de cambão	Nativa
Combretaceae		
<i>Thiloa glaucocarpa</i> Eichl.	Sipaúba	Nativa
Euphorbiaceae		
<i>Cnidoscolus phyllacanthus</i> (Mull.Arg.) Pax&L.Hoffm.	Favela	Nativa
<i>Cnidoscolus urens</i> (L.) Arthur	Orelha de onça	Nativa
<i>Croton rhamnifolioides</i> Pax & Hoffm.	Catinga branca	Nativa
<i>Croton sonderianus</i> Müll. Arg.	Marmeleiro	Nativa
<i>Euphorbia phosphorea</i> Mart.	Pau de leite	Nativa
<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl.) Baill	Pinhão	Nativa
<i>Manihot glaziovii</i> Muell. Arg.	Maniçoba	Nativa
Fabaceae		
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan var. <i>cebil</i> (Griseb.) Altshul	Angico de caroço	Nativa
<i>Anadenanthera</i> sp.	Angico	Nativa
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Borg.) Steud.	Mororó	Nativa
<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	Catingueira	Nativa
<i>Mimosa ophthalmocentra</i> Mart. ex Benth.	Jurema de imbira	Nativa
<i>Mimosa tenuiflora</i> [Willd.] Poir.	Jurema preta	Nativa
<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	Jurema branca	Nativa
Rhamnaceae		
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Juazeiro	Nativa

Estrutura horizontal

Nas 15 parcelas que totalizaram uma área de 6.000 m² foram encontrados 1.580 indivíduos, o que indica a presença de 2.633 indivíduos por hectare. A espécie Catingueira foi a que apresentou o maior número de indivíduos representando 59,18 % do total (Tabela 2).



Ainda conforme a Tabela 2, as espécies Catingueira, Jurema de imbirá, Favela, Catinga branca e Pinhão apresentaram os maiores valores de importância, de modo que juntas representam 76,37 % do total. Já as espécies Juazeiro, Pau de leite, Sipaúba, Jurema preta e Angico apresentaram os menores valores de importância, representando 1,80 % do total.

Tabela 2. Número de indivíduos, densidade, frequência, dominância e valor de importância

Espécies	N	DA	DR	FA	FR	Do	DoR	VI	VI (%)
Juazeiro	1	2	0,06	7	0,85	0	0,05	8	0,24
Pau de leite	1	2	0,06	7	0,85	0,01	0,09	8	0,24
Sipaúba	2	3	0,13	7	0,85	0	0,06	10	0,29
Jurema preta	6	10	0,38	7	0,85	0,05	0,97	17	0,49
Angico	3	5	0,19	13	1,69	0,03	0,45	18	0,54
Marmeleiro	12	20	0,76	13	1,69	0,02	0,35	33	0,97
Orelha de onça	11	18	0,7	27	3,39	0,02	0,41	45	1,31
Mororó	10	17	0,63	33	4,24	0,01	0,23	50	1,46
Moleque duro	13	22	0,82	33	4,24	0,01	0,26	55	1,61
Angico de caroço	14	23	0,89	33	4,24	0,2	3,55	57	1,66
Aroeira	19	32	1,2	27	3,39	0,19	3,42	59	1,71
Imburana de cambão	12	20	0,76	40	5,08	0,13	2,24	60	1,76
Jurema branca	29	48	1,84	53	6,78	0,11	1,97	102	2,97
Maniçoba	42	70	2,66	53	6,78	0,21	3,77	124	3,61
Pereiro	74	123	4,68	40	5,08	0,28	4,9	164	4,78
Pinhão	63	105	3,99	80	10,17	0,18	3,12	185	5,41
Catinga branca	81	135	5,13	60	7,63	0,11	1,9	195	5,7
Favela	81	135	5,13	73	9,32	0,53	9,39	209	6,1
Jurema de imbirá	171	285	10,82	80	10,17	0,63	11,28	366	10,67
Catingueira	935	1558	59,18	100	12,71	2,9	51,57	1661	48,49
Total	1580	2633	100	787	100	5,62	100	3426	100

N = número de indivíduos; FR= frequência relativa; FA = frequência absoluta; DR = densidade relativa; DA = densidade absoluta; DoR = dominância relativa; DoA = dominância absoluta; VI = valor de importância.

Quanto ao número de indivíduos por hectare [28, 11], encontraram 1.596, 1.887 e 1.467 ind./ha respectivamente. Estudando fragmento em Petrolina-PE, 30 anos após corte raso, [11], encontraram 1.350 ind./ha. Por estes fatores considerou-se alta a densidade de 2.633 ind./ha.

As espécies mais importantes encontradas por [17] foram a Catingueira, Pereiro, Imburana de cambão e Angico de caroço. [18] encontrou entre o Marmeleiro, o Mororó, o Mofumbo e a Aroeira como as mais importantes. [10] encontrou a Catingueira, o Pinhão, o Mororó e o Angico de caroço. Catinga branca, Catingueira, Marmeleiro e Jurema de imbirá foram as espécies mais importantes encontradas por [29]. Dessa forma, afirma-se que normalmente a Catingueira se destaca entre as outras espécies.

O índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') foi de 1,62 e o índice de uniformidade de Pielou (J) foi de 0,54. Considera-se estes índices abaixo da média, pois [29], encontraram os valores de 2,29 nats.ind⁻¹ para H' e 0,63 para J . Assim como [15] que apresentaram $H' = 2,54$ e $J =$

0,82. Embora [10], tenham encontrado valores de 1,39 $nats.ind^{-1}$ para H' e 0,50 para J , também foram considerados baixos.

Na Figura 1 é possível observar a distribuição decrescente na forma exponencial negativa, típica de vegetação nativa, também conhecida como "J invertido", em que as menores classes apresentam maior número de indivíduos do que as maiores classes.

Ressalta-se, porém, que a Classe V não apresentou nenhum indivíduo. Isto representa indício de que o fragmento estudado foi antropizado, em um passado recente, em que não houve o tempo necessário para o reestabelecimento das espécies dominantes se desenvolverem.

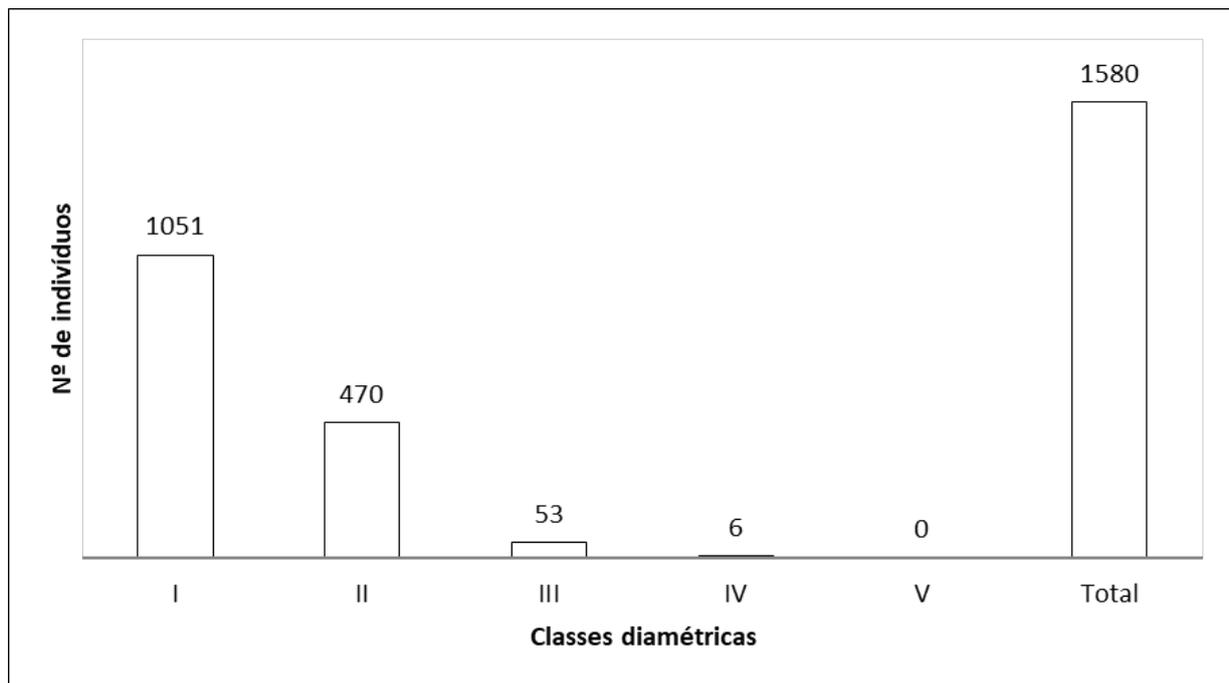


Figura 1. Número de indivíduos por classe diamétrica

Analisando a ocorrência de espécies por classe diamétrica as espécies Angico de caroço, Aroeira, Catingueira e Imburana de cambão foram observadas em quatro classes (Tabela 2).

As espécies Catinga branca, Favela, Jurema branca, Jurema de imbirá, Jurema preta, Maniçoba e Pereiro foram encontradas nas três primeiras classes.

O Angico, a Orelha de onça e o Pinhão foram encontradas em apenas duas classes.

O Juazeiro, o Marmeleiro, o Moleque duro, o Mororó, o Pau de leite e a Sipaúba foram encontradas em apenas uma classe.

Tabela 3. Ocorrência de espécies por classe diamétrica (continua)

Espécies	I	II	III	VI	V
Angico		x	x		
Angico de caroço	x	x	x	x	
Aroeira	x	x	x	x	
Catinga branca	x	x	x		
Catingueira	x	x	x	x	
Favela	x	x	x		
Juazeiro	x				



Tabela 3. Ocorrência de espécies por classe diamétrica (conclusão)

Espécies	I	II	III	VI	V
Jurema branca	x	x	x		
Jurema de imbirá	x	x	x		
Jurema preta	x	x	x		
Maniçoba	x	x	x		
Marmeleiro	x				
Moleque duro	x				
Mororó	x				
Orelha de onça	x	x			
Pau de leite		x			
Pereiro	x	x	x		
Pinhão	x	x			
Sipaúba	x				
Imburana de cambão	x	x	x	X	

CONCLUSÃO

Conclui-se, portanto, que o fragmento estudado apresentou composição florística típica da caatinga, embora sua diversidade tenha sido considerada baixa. Já a estrutura horizontal, apesar da alta densidade, apresentou algumas características de fragmento anteriormente antropizado.

REFERÊNCIAS

- [1] ANDRADE, L.A.; MEIRA NETO, J.A.A. **Fitossociologia no Brasil, métodos e estudo de caso**. Viçosa, MG: Ed. UFV. 2011. p.339-371.
- [2] QUEIROZ, M.A. de. Recursos Genéticos Vegetais da Caatinga para o Desenvolvimento do Semiárido Brasileiro. **Revista Brasileira de Geografia Física**, n. 6, p.1135-1150, 2011.
- [3] COSTA, C. C. A.; CAMACHO, R. G. V.; MACEDO, I. D.; SILVA, C. M. Análise comparativa da produção de serapilheira em fragmentos arbóreos e arbustivos em área de Caatinga na Flona de Açú-RN. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.34, n.2, p.259-265, 2010.
- [4] PEREIRA-FILHO, J. M.; VIEIRA, E. L.; SILVA, A. M. A.; CÉSAR, M. F.; CARVALHO JÚNIOR, A. M. Efeito da altura de corte no controle de jurema-preta [Mimosa tenuiflora (WILD) POIR.]. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 15, n. 2, p. 51-58, 2010.
- [5] LEMOS, J. S.; MEGURO, M. Florística e fitogeografia da vegetação decídua da Estação Ecológica de Auiaba, Ceará, Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 8, n. 1, p. 34-43, 2010.
- [6] LEITE, A. V. L.; MACHADO, I. C. Reproductive Biology of woody species in Caatinga, a dry forest of northeastern Brazil. **Jornal Arid Environments**, Amsterdam, v. 74, p. 1374-1380, 2010.
- [7] ALVES, J. J. A. Caatinga do Cariri Paraibano. **Gonomos**, Belo Horizonte, v. 17, n. 1, p. 19-25, 2009.
- [8] CAVALCANTE, A. D. C.; RODAL, M. J. N.; SAMPAIO, E. V. S. B.; COSTA, K. C. C. Mudanças florísticas e estruturais, após cinco anos, em uma comunidade de Caatinga em Pernambuco. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 23, p. 95-97, 2009.
- [9] PEREIRA JÚNIOR, L. R., ANDRADE, A. P., ARAÚJO, K. D. **Composição florística e fitossociológica de um fragmento de caatinga em Monteiro**, PB. *Holos*, v. 6, p. 73-87. 2012.
- [10] FERRAZ, R. C., MELLO, A. A., FERREIRA, R. A., PRATA, A. P. N. Levantamento fitossociológico em área de Caatinga no Monumento Natural Grota do Angico, Sergipe, Brasil. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 26, n. 3, p. 89 – 98, 2013.
- [11] CALIXTO-JÚNIOR, J. T., DRUMOND, M. A. Estrutura fitossociológica de um fragmento de caatinga sensu stricto 30 anos após corte raso, Petrolina-PE, Brasil. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 24, n. 2, p. 67-74, 2011.
- [12] ALVES, A. R., RIBEIRO, I. B., SOUSA, J. L. R., BARROS, S. S., SOUSA, P. S. Análise da estrutura vegetacional em uma área de Caatinga no município de Bom Jesus, Piauí. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 26, n. 4, p. 99 – 106, 2013.
- [13] FARIAS, S. G. G., RODAL, M. J. N., MELO, A. L., SILVA, M. A. M., LIMA, A. L. A. Fisionomia e estrutura de vegetação de Caatinga em diferentes ambientes em Serra Talhada – Pernambuco. **Ciência Florestal**, Santa



Maria, v. 26, n. 2, p. 435-448, 2016.

- [14] XAVIER, K. R. F. **Análise Florística e Fitossociológica em dois Fragmentos de Floresta Serrana no Município de Dona Inês**, Paraíba. 2009. 76 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia.
- [15] GUEDES, R. S.; ZANELLA, F. C. V.; COSTA JUNIOR, J. E. V.; SANTANA, G. M.; SILVA, J. A. Caracterização florístico-fitossociológica do componente lenhoso de um trecho de Caatinga no semiárido paraibano. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 25, n. 2, p. 99-108, 2012.
- [16] HOLANDA, A. C., LIMA, F. T. D., SILVA, B. M., DOURADO, R. G., ALVES, A. R. Estrutura da vegetação em remanescentes de Caatinga com diferentes históricos de perturbação em Cajazeirinhas (PB). **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 28, n. 4, p. 142 – 150, 2015.
- [17] CHAVES, A. D. C. G., SANTOS, R. M. S., SANTOS, J. O., FERNANDES, A. A., MARACAJÁ, P. B. A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 9, n. 2, p. 43-48, 2013.
- [18] BRASILEIRO, R.S. Alternativas de desenvolvimento sustentável no Semiárido nordestino: da degradação à conservação. **Revista Scientia Plena**, v. 5, n. 2, p. 1-12, 2009.
- [19] ARAÚJO, S.M.S de. A REGIÃO SEMIÁRIDA DO NORDESTE DO BRASIL: Questões Ambientais e Possibilidades de uso Sustentável dos Recursos. Rios Eletrônica - **Revista Científica da FASETE**, v.5, n. 5, p.88-98. 2011.
- [20] PRADO, D. 2003. As caatingas da América do Sul. In: I.R. LEAL, M. TABARELLI & J.M.C. SILVA (eds.). **Ecologia e conservação da Caatinga**. Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil. pp. 3-73.
- [21] KROL, M.S., A. JAEGAR, A. BRONSTERT & KRYWKOW, J. 2001. The semiarid integrated model (SDIM), a regional integrated model assessing water availability, 48 vulnerability of ecosystems and society in NE-Brazil. **Physics and Chemistry of the Earth** 26: 529-533.
- [22] VELOSO, H. P.; RANGEL-FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 123 p.
- [23] EMBRAPA - **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. Zoneamento Agroecológico do Estado de Pernambuco – ZAPE. 2007. Disponível em: <<http://www.uep.cnps.embrapa.br/zape>>. Acesso em: 15 dez. 2017.
- [24] REDE DE MANEJO FLORESTAL DA CAATINGA. **Protocolo de Medições de Parcelas Permanentes**. Recife: MMA; PNF; APNE, 2005. 28 p.
- [25] REVEAL, J. L.; CHASE, M. W. APG III: **Bibliographical information and Synonymy of Magnoliidae**. **Phytotaxa**, Nova Zelândia, v. 19, p. 71-134. 2011.
- [26] MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: Wiley & Sons, 1974. 547p.
- [27] PIMENTEL, D. J. O., PAREYN, F. G. C., PINTO, A. V. F., RABELO, F. R. C., SILVA, R. J. N. Análise de Rentabilidade de Manejo Florestal Sustentável no Assentamento Catolé, em Serra Talhada-PE. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, v. 3, n. 1, p. 42-49, 2016.
- [28] PIMENTEL, D. J. O., PAREYN, F. G. C., PINTO, A. V. F., RABELO, F. R. C., SILVA, R. J. N. Manejo Florestal Sustentável no Assentamento Batalha, Santa Maria da Boa Vista/PE: Uma Reflexão Socioambiental. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, v. 3, n. 1, p. 32-40, 2016.
- [29] PIMENTEL, D. J. O., RABELO, F. R. C. Florística do Estrato Arbóreo de Caatinga em um Fragmento Florestal, em São José do Belmonte, PE. **SÍNTESE AEDA**, Araripina, v. 1, n. 1, p. 26-33, 2016.