



Estudo fitossociológico em fragmento de caatinga em dois estágios de conservação, Patos, Paraíba

William de Sousa Santos^{1*}, Mailson Pereira de Souza¹, Wellington de Sousa Santos¹, Felipe Silva de Medeiros¹, Allyson Rocha Alves¹

RESUMO: Os estudos fitossociológicos são ferramentas fundamentais para a compreensão das espécies florestais em uma determinada comunidade, sendo possível estabelecer graus de hierarquização entre as espécies e avaliar a necessidade de medidas voltadas para a preservação e conservação. O objetivo deste trabalho foi comparar duas fisionomias florestais de Caatinga buscando a melhor forma de compreender o comportamento da vegetação diante de ações antrópicas. O trabalho foi realizado no Distrito de Santa Gertrudes, Patos-PB. A área onde foram inventariadas as espécies foi dividida em duas (Área I e Área II), onde foram lançadas quatro unidades amostrais de 20 m x 20 m distribuídas de maneira aleatória em cada área. Na área I ocorreu 318 indivíduos, distribuídos em 9 famílias, 16 gêneros e 16 espécies, na área II foram amostrados 379 indivíduos, distribuídos em 2 famílias, 3 gêneros e 3 espécies. As famílias mais importantes em número de espécies e indivíduos em ambas as áreas foram Fabaceae e Euphorbiaceae. O corte raso seguido de broca em florestas de caatinga provoca redução da diversidade e dominância de certos grupos de espécies.

Palavras-chave: sucessão ecológica, floresta nativa, diversidade.

Phytosociological study on a caatinga fragment in two stages of conservation, Patos, Paraíba

ABSTRACT: Phytosociological studies are fundamental tools for the understanding of forest species in a given community. It is possible to establish hierarchical degrees among the species and to evaluate the need for measures aimed at preservation and conservation. The objective of this work was to compare two forest physiognomies of Caatinga, searching for the best way to understand the behavior of vegetation before anthropic actions. The work was carried out in the District of Santa Gertrudes, Patos-PB. The area where the species were inventoried was divided into two (Area I and Area II), where four sample units of 20 m x 20 m were randomly distributed in each area. In area I, 318 individuals were distributed in 9 families, 16 genera and 16 species, in area II, 379 individuals were sampled, distributed in 2 families, 3 genera and 3 species. The most important families in number of species and individuals in both areas were Fabaceae and Euphorbiaceae. Shallow cutting followed by drilling in caatinga forests causes reduction of the diversity and dominance of certain groups of species.

Keywords: ecological succession, native forest, diversity.

INTRODUÇÃO

O bioma Caatinga, exclusivamente brasileiro, está inserido na região nordeste do país e ocupa aproximadamente 844.453 Km², abrange todo o Estado do Ceará (100%) e praticamente todo o Estado da Paraíba (92%) e Rio Grande do Norte (95%), quase a metade dos Estados de Alagoas (48%) Sergipe (49%) e Bahia (54%), além de uma pequena parte do território de Minas Gerais (2%) e do Maranhão (1%) (IBGE, 2004).

A vegetação do bioma é composta por espécies herbáceas e lenhosas, apresentam espinhos e/ou acúleos, galhos retorcidos, normalmente caducifólias, além de cactáceas e bromeliáceas. A distribuição espacial das espécies como, densidade, frequência e dominância está relacionada com os tipos de solo, relevo e pluviosidade (DRUMOND et al., 2000).

Historicamente as florestas da caatinga têm sido exploradas para dar lugar às atividades agrícolas e pecuárias, mas atualmente devido o crescimento populacional houve o surgimento de um grande número de indústrias ceramistas e gesseiras na região semiárida, as quais tem se destacado e contribuído ainda mais para o aumento das áreas de exploração da caatinga. Estas áreas ao ser abandonadas dar-se início o processo de sucessão ecológica, apresentando-se como um mosaico formado por variados estágios sucessionais, resultantes dos usos ali imputados (ANDRADE et al., 2007). Por esta razão, nos últimos anos tem-se aumentado a preocupação com a situação do bioma, especialmente com relação à manutenção da biodiversidade vegetal e os problemas relacionados à desertificação, implicando necessariamente no aumento de levantamentos florístico-fitossociológicos, permitindo com isso,

monitorar as eventuais alterações na estrutura da vegetação (SANTANA, 2005).

Os estudos florístico-fitossociológicos são uma ferramenta fundamental para a determinação das espécies florestais em uma determinada comunidade. Através dos levantamentos é possível estabelecer graus de hierarquização entre as espécies estudadas e avaliar a necessidade de medidas voltadas para a preservação e conservação das unidades florestais (CHAVES et al., 2013).

Este trabalho objetivou a comparação de duas fisionomias florestais de caatinga em diferentes estágios de conservação, buscando a melhor forma de compreender o comportamento da vegetação diante de ações antrópicas a elas atribuídas, visando à melhor sustentação e um maior conhecimento sobre a sua

diversidade florestal sob estádios distintos de sucessão ecológica.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no ano de 2016 em fragmento florestal localizado na propriedade denominada Santa Gertrudes I, próximo a BR-230 no distrito de Santa Gertrudes, Município de Patos-PB, localizado sob as coordenadas geográficas 06°57'23.94"S e 37°24'16.61"W.

A Sede do distrito está localizada na Mesorregião do Sertão, Microrregião de Patos, Estado da Paraíba (Figura 1), distando 16 km de Patos e 316 km da capital João Pessoa. O distrito apresenta uma altitude de aproximadamente 245 m acima do nível do mar.

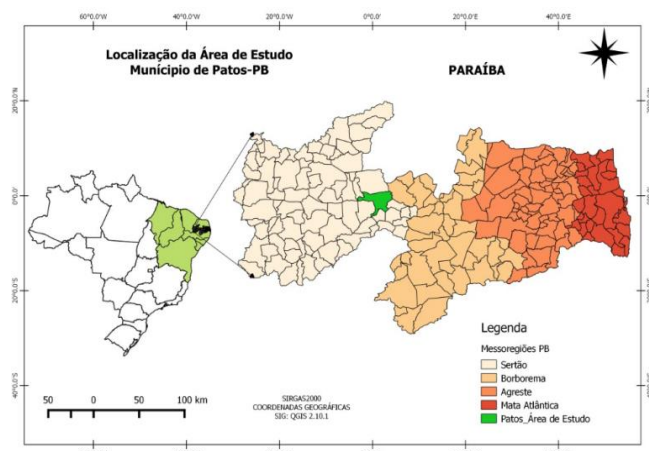


Figura 1. Localização do Estado da Paraíba, em destaque o Município de Patos na mesorregião do Sertão.

O clima da região é do tipo Bsh – semiárido quente com chuvas de verão, segundo a classificação de Köppen, com precipitação pluviométrica média de 698,9 mm (KÖPPEN, 1996; DCA, 2017).

Os solos predominantes no município de Patos são o Luvissole, fase pedregosa com relevo suave ondulado associado aos Neossolos Litólicos Distróficos, fase pedregosa e rochosa de relevo ondulado, sobre os solos a vegetação é classificada como caatinga hiperxerófila arbustiva-arbórea, com o estrato arbóreo formado por árvores providas de acúleos ou espinhos (BRASIL, 1972).

A propriedade possui área total de 58,8 ha. Para a realização do trabalho foi feita uma visita prévia ao local, onde se percebeu diferenças na vegetação quanto à diversidade de espécies em duas áreas na propriedade, as quais foram chamadas de Área I (área em bom estado de conservação, não existindo informações de intervenção antrópica relevante nos últimos 20 anos) e Área II (área próxima a um açude onde a vegetação local foi submetida a corte raso e broca há pelo menos 20 anos para o cultivo de espécies agrícolas segundo informações de moradores), sendo elas distanciadas aproximadamente 300 metros uma da outra.

Para a coleta dos dados foi adotado o sistema de amostragem aleatória simples (SOARES et al., 2009), onde foram sorteadas e alocadas 4 unidades amostrais de 20 m x 20 m (400 m²) em cada área. (Em cada unidade amostral foram contabilizados todos os indivíduos vivos arbustivo-arbóreo, com circunferência a altura do peito (CAP) (cm) igual ou superior a 10,0 cm medida com fita métrica e altura total de cada indivíduo medida com vara graduada (cm).

As espécies florestais foram identificadas *in loco* por meio da observação de seus aspectos dendrológicos (formato da copa, aspectos da folha, casca e caule quanto à textura, cor e rugosidade), para posterior identificação e/ou confirmação dos nomes científicos por comparação à literatura especializada (LORENZI, 2002a, 2002b; SAMPAIO et al., 2005; GAMARRA-ROJAS et al., 2010; SIQUEIRA FILHO et al., 2009; FORZZA et al., 2010; SILVA et al., 2010; LIMA, 2012; MAIA, 2012). Para classificação das espécies foi adotado o sistema Angiosperm Phylogeny Group - APG II.

Para a análise fitossociológica foram avaliados os parâmetros da estrutura horizontal e vertical das espécies amostradas (FELFILI e REZENDE, 2003), a diversidade florística através do Índice de Shannon-Weaver (H'), dominância de Simpson (S), equabilidade

de Pielou (J') e similaridade de Sorensen (SO) fazendo uso do software Excel 2010.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na área I foi registrada a ocorrência de 318 indivíduos, distribuídos em 9 famílias, 16 gêneros e 16 espécies, enquanto que na área II foram encontrados 379 indivíduos, distribuídos em 2 famílias, 3 gêneros e 3 espécies (Tabela 1).

As famílias mais importantes tanto em número de espécies quanto de indivíduos em ambas as áreas foram Fabaceae e Euphorbiaceae. Estas famílias abrangem a maior parte das espécies lenhosas da flora do bioma

Caatinga (CALIXTO JÚNIOR e DRUMOND, 2014), corroborando com Pereira Júnior et al. 2012, Ferraz et al., 2013, Leite et al., 2015, Holanda et al., 2015, Costa et al., 2015 e Bulhões et al., 2015.

Verificou-se uma maior diversidade no número de espécies na área I em relação à área II. Esses resultados se assemelham aos encontrados por Calixto Júnior e Drumond, (2014) e Holanda et al., (2015) ao compararem duas fitofisionomias de caatinga com diferentes históricos de uso, verificaram que a área antropizadas apresenta menor número de famílias e indivíduos por espécies.

Tabela 1 – Listagem das espécies amostradas nos dois fragmentos de caatinga, Distrito de Santa Gertrudes, Patos, Paraíba. Em que: (-) ausente e (X) presente.

Família	Espécie	Nome Vulgar	Área	
			I	II
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira	x	-
Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	Pereiro	x	-
Bignoniaceae	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ypê roxo	x	-
Burseraceae	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B. Gillett	Umburana cambão	x	-
Combretaceae	<i>Combretum leprosum</i> Mart.	Mufumbo	x	-
Capparaceae	<i>Capparis flexuosa</i> (L.) L.	Feijão-Bravo	x	-
	<i>Cnidoscolus quercifolius</i> (Müll.Arg.) Pax & K.Hoffm	Favela	x	-
	<i>Croton sonderianus</i> Muell. Arg	Marmeleiro	x	x
Euphorbiaceae	<i>Jatropha molissima</i> (Pohl.)Baill	Pinhão B.	x	x
	<i>Manihot pseudoglaziovii</i> Pax & Hoffman	Maniçoba	x	-
	<i>Amburana cearensis</i> (Allem.) A.C.Smith	Cumarú	x	-
	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico	x	-
Fabaceae	<i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L. P. Queiroz	Catingueira	x	-
	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Wild) Poir.	Jurema P.	x	x
	<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	Jurema B.	x	-
Olacaceae	<i>Ximenia intermedia</i> (Chodat & Hassl.) DeFilipps.	Ameixa	x	-

Na tabela 2, verifica-se que os táxons mais abundantes na área I foram: *Poincianella pyramidalis*, *Mimosa tenuiflora* e *Combretum leprosum*, sendo responsáveis por 82% do total amostrado. Na área II *Mimosa tenuiflora* foi a espécie de maior abundância, sendo esta responsável por 92,6% do total de indivíduos amostrados.

As espécies que apresentaram os maiores valores de densidade relativa na amostragem da área I foram: *Poincianella pyramidalis* (47,17%), *Mimosa tenuiflora* (23, 58%) e *Anadenanthera colubrina* (11,32%).

Quanto à dominância relativa, *Poincianella pyramidalis* (30,75%), *Cnidoscolus quercifolius* (22,35%) e *Anadenanthera colubrina* (19,50%) foram às espécies predominantes em relação às demais, mesmo com as duas últimas inferiores em número de indivíduos se comparadas às espécies *Mimosa tenuiflora* e *Combretum leprosum*.

Com relação frequência relativa das espécies, verificou-se que *Poincianella pyramidalis*, *Mimosa tenuiflora*, *Croton sonderianus* obtiveram um valor de 12,5% cada, e as espécies subsequentes a elas foram *Anadenanthera colubrina*, *Combretum leprosum* e *Aspidosperma pyrifolium* com 9,38% cada.

Diante da análise dos dados, pode-se observar que a espécie com maior índice de valor de importância

(IVI) foi *Poincianella pyramidalis* (30,14%) seguida por *Mimosa tenuiflora* (16,5%). Tal resultado se deve, especialmente, por estas duas espécies obterem os maiores valores de densidade relativa, frequência relativa e dominância relativa em relação às demais, contribuindo também para obterem os maiores índices de valor de cobertura (IVC), sendo de 38,96% para *Poincianella pyramidalis* e 18,49% para *Mimosa tenuiflora*.

Os parâmetros acima observados assemelham-se aos de Ferraz et al. (2013) referente, principalmente, a espécie *Poincianella pyramidalis*.

Na área a espécie que apresentou os maiores valores de densidade (92,61%), frequência (50%) e dominância (93,60%) foi *Mimosa tenuiflora*, contribuindo para o maior IVI e IVC da área.

As diferenças florísticas devido as atividades antrópicas entre as áreas ficam ainda mais evidentes quanto analisado os índices de diversidade de Shannon Weaver (H'), dominância de Simpson (C) e equabilidade de Pielou (E), onde na área I foi encontrado os seguintes valores (H') = 1,6 nats.ind⁻¹, (C) = 0,7 e (E) = 0,58, enquanto que na área II os índices foram (H') = 0,27 nats.ind⁻¹, (C) = 0,14 e (E) = 0,2, respectivamente. Estes valores indicam que a área I é mais diversa em relação à área II, devido,

principalmente, a grande dominância da espécie *Mimosa tenuiflora* (Tabela 2). A uniformidade e dominância na distribuição desta espécie, demonstrada de maneira mais significativa na área II, é resultante de ações humanas ocorridas no passado, indicando que a área está em processo de sucessão secundária inicial de espécies lenhosas. Percebe-se também que a área I encontra-se em estágio de sucessão secundária mais avançada, havendo aparecimento de outras espécies pioneiras como, *Poincianella pyramidalis*, *Combretum leprosum*, *Aspidosperma pyriformium* e *Croton sonderianus* (Tabela 2).

A justificativa para a dominância dessas espécies nas áreas estudadas se dá devido ao destaque das mesmas em comunidades de sucessão secundárias, ou seja, em áreas que houve intervenção humana (agricultura e/ou pecuária) que foram abandonadas ou de forma natural (desastre ambiental) (RODAL et al., 2008). Outra justificativa pode estar relacionada à grande capacidade de rebrota dessas espécies após sofrerem algum tipo de perturbação (MOREIRA et al.,

2007; ALVES et al., 2010; BESSA; MEDEIROS, 2011).

Os valores dos índices encontrados neste estudo, tanto para a área I quanto para a área II, são inferiores se comparados aos encontrados por Calixto Júnior e Drumond (2014), por Holanda et al., (2015) e por Bulhões et al., (2015), os quais realizaram estudos em ambientes de caatinga em dois estágio de sucessão ecológica.

A similaridade florística das áreas, estimada pelo índice de Sorensen foi de 0,32, significando dizer que houve baixa similaridade quanto à composição florística, visto que valores acima de 0,5 já pode caracterizar similaridade (FELFILI e VENTUROLI, 2000). Estes resultados demonstram o quanto as ações antrópicas de desmatamento e/ou queima da vegetação para fins agropecuários são impactantes para a flora nativa da caatinga, alterando os ecossistemas e reduzindo a diversidade em termos de espécies.

Tabela 2 – Número de indivíduos (NI), Densidade Relativa (DR), Frequência Relativa (FR), Dominância Relativa (DoR), Índice de Valor de Importância (IVI) e Índice de Valor de Cobertura (IVC) das espécies amostradas em dois fragmentos de caatinga no Distrito de Santa Gertrudes, Patos, Paraíba.

Espécies	Área I						Área II					
	NI	DR	FR	DoR	IVI (%)	IVC (%)	NI	DR	FR	DoR	IVI (%)	IVC (%)
<i>Poincianella pyramidalis</i>	150	47,17	12,50	30,75	30,14	38,96	-	-	-	-	-	-
<i>Mimosa tenuiflora</i>	75	23,58	12,50	13,40	16,50	18,49	351	92,61	50	93,60	78,74	93,11
<i>Cnidocolus quercifolius</i>	13	4,09	6,25	22,35	10,90	13,22	-	-	-	-	-	-
<i>Anadenanthera colubrina</i>	11	3,46	9,38	19,50	10,78	11,48	-	-	-	-	-	-
<i>Combretum leprosum</i>	38	11,95	9,38	5,07	8,80	8,51	-	-	-	-	-	-
<i>Aspidosperma pyriformium</i>	11	3,46	9,38	1,84	4,89	2,65	-	-	-	-	-	-
<i>Croton sonderianus</i>	9	2,83	12,50	0,78	5,37	1,80	10	2,64	37,5	1,71	13,95	2,18
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	1	0,31	3,13	2,06	1,83	1,19	-	-	-	-	-	-
<i>Capparis flexuosa</i>	3	0,94	3,13	0,92	1,66	0,93	-	-	-	-	-	-
<i>Amburana cearenses</i>	1	0,31	3,13	1,10	1,51	0,71	-	-	-	-	-	-
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	1	0,31	3,13	0,97	1,47	0,64	-	-	-	-	-	-
<i>Commiphora leptophloeos</i>	1	0,31	3,13	0,37	1,27	0,34	-	-	-	-	-	-
<i>Jatropha mollissima</i>	1	0,31	3,13	0,35	1,26	0,33	18	4,75	12,5	4,68	7,31	4,72
<i>Piptadenia stipulacea</i>	1	0,31	3,13	0,27	1,24	0,29	-	-	-	-	-	-
<i>Manihot glaziovii</i>	1	0,31	3,13	0,15	1,20	0,23	-	-	-	-	-	-
<i>Ximения intermedia</i>	1	0,31	3,13	0,13	1,19	0,22	-	-	-	-	-	-
Total	318	100	100	100	100	100	-	-	-	-	-	-
Shannon Weaver (H')	1,6						0,27					
Pielou (E)	0,58						0,2					
Simpson (C)	0,7						0,14					
Sorensen (SO)	0,32											

Quanto à distribuição dos indivíduos por classes de diâmetro em ambas as áreas teve tendência a J reverso (Figura 1). A predominância de indivíduos nas primeiras classes de diâmetro enfatiza o padrão normal para floresta ineqüilíneas (ALVES et al., 2013; LIMA; COELHO, 2015; GUEDES et al., 2012).

Dos 318 indivíduos levantados na área I e 379 indivíduos levantados na área II, 92,1% e 97,4 % respectivamente, concentraram-se nas quatro primeiras classes diamétricas, esses valores são semelhantes aos encontrados por Sabino; Cunha; Santana (2016) que

avaliaram a estrutura da vegetação em dois fragmentos de Caatinga antropizada no município de Patos, PB.

A segunda classe de diâmetro concentrou o maior número de indivíduos amostrados para as duas áreas 54, 7% (área I) e 61,5% (área II). Observou-se que as duas áreas estudadas apresentam semelhança quanto ao formato de distribuição de indivíduos por classe de diâmetro, destacando uma diferença relacionada à ocupação de algumas classes com indivíduos, sendo que a área I apresentou um maior número de classe contendo indivíduos. Isto evidencia que embora próximas geograficamente às áreas apresentam estágios

sucessionais diferentes, enquanto a área I contém características de estágio de sucessão secundário tardio

a área II apresenta características de estágio de sucessão secundário inicial.

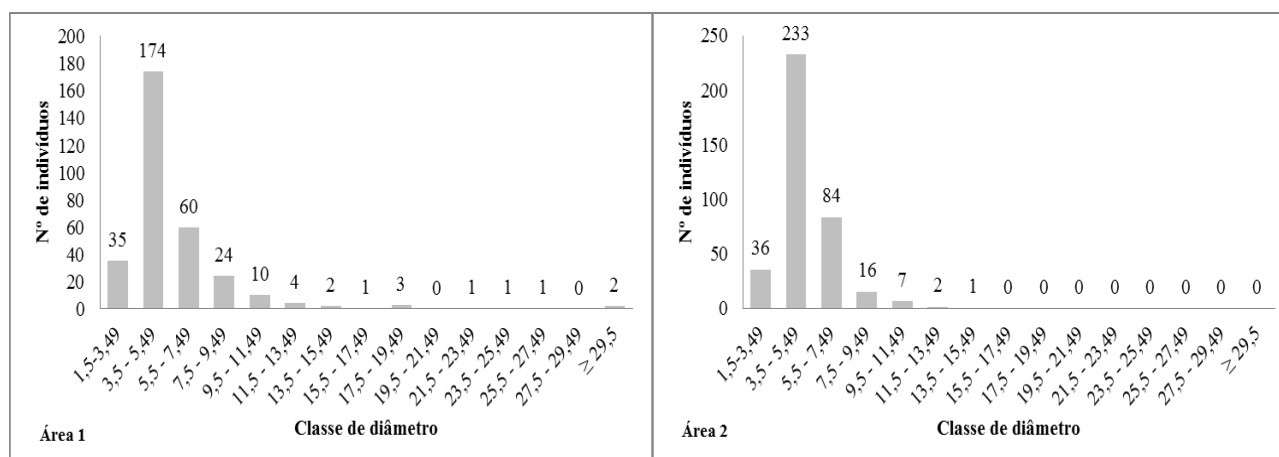


Figura 2. Distribuição do número de indivíduos em classes de diâmetro em dois fragmentos de caatinga no Distrito de Santa Gertrudes, Patos, Paraíba, PB.

Na distribuição de altura foi observado que 263 (82,7%) e 350 (92,35%) dos indivíduos estão agrupados na segunda classe de altura nas áreas I e II, respectivamente (Figura 3).

A altura máxima estimada na área I foi de 6 metros, em indivíduo de *Amburana cearensis* e *Anadenanthera colubrina*, e na área II, também de 6 metros, em indivíduo de *Mimosa tenuiflora*. As alturas variaram de 1,5 a 6,0 m na área I e 2,5 a 6,0 m na área II, estando o dossel composto por indivíduos arbóreos com alturas ≥ 6 m, como é o caso da *Poincianella*

pyramidalis, *Myracrodruon urundeuva*, *Amburana cearensis*, *Mimosa caesalpinifolia* e *Anadenanthera colubrina*. A altura média das árvores inventariadas foi de 4,14 m na área I e 4,24 m na área II.

Estes valores foram semelhantes aos encontrados por Alves *et al.* (2013) (3,44 m) ao analisarem a estrutura vegetacional em uma área de Caatinga no município de Bom Jesus-PI, e inferior ao valor (5,2 m) encontrado Lima e Coelho (2015) em um remanescente de Caatinga no estado do Ceará.

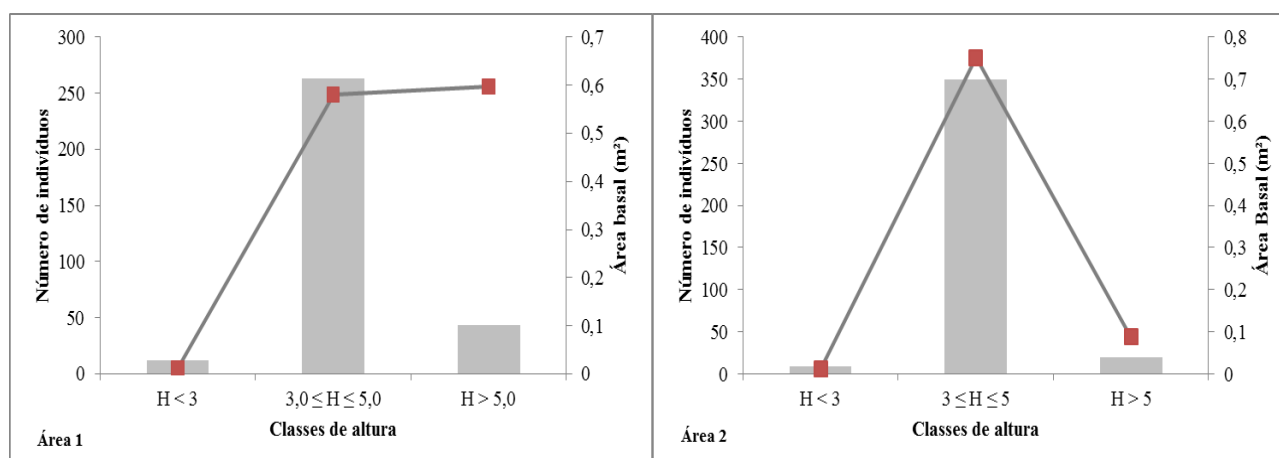


Figura 3. Distribuição do número de indivíduos em classes de altura em dois fragmentos de caatinga no Distrito de Santa Gertrudes, Patos, Paraíba, PB.

Ao analisarmos os valores de área basal dentro das classes de altura, verificou-se que a terceira classe da área I, correspondente às alturas superiores a 5,0 m apresentou o maior valor de área basal $1,35 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$, seguida pela segunda classe de altura ($3,0 \leq H \leq 5,0$ m) com valor de $1,31 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$. Enquanto que na área II a classe que apresentou maior valor de área basal foi a segunda classe ($3,0 \leq H \leq 5,0$ m), valor este de $1,70 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$ seguida pela terceira classe ($H > 5,0$ m) com valor de $0,19 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$.

A área basal total estimada para a área I foi de $2,70 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$ e de $1,93 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$ para área II. Estes valores foram inferiores a maior parte dos estudos realizados em ambiente de Caatinga ganhando destaque os levantamentos feitos por Amorim *et al.* (2005), que ao avaliarem a estrutura da vegetação arbustivo-arbórea de uma área de caatinga no município de Serra Negra do Norte/RN encontraram um valor de $6,1 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$ e Alves *et al.* (2013), que ao analisarem a estrutura vegetacional em uma área de

Caatinga no município de Bom Jesus, Piauí e obtiveram o valor de 17,02 m² ha⁻¹.

CONCLUSÕES

As ações antrópicas influenciam diretamente na estrutura e diversidade das espécies.

O corte raso realizado em florestas de caatinga provoca redução da diversidade e dominância de certos grupos de espécies.

Após o corte raso e broca das árvores, os 20 anos não foram suficientes para a vegetação florestal da área II atingir um estágio mais avançado de desenvolvimento ecológico, sendo a espécie *Mimosa tenuiflora* a mais dominante.

REFERÊNCIAS

- ALVES, L. S.; HOLANDA, A. C.; WANDERLEY, J. A. C.; SOUSA, J. S.; ALMEIDA, P. G. Regeneração natural em uma área de caatinga situada no Município de Pombal-PB – Brasil. **Revista Verde**, v.5, n.2, p. 152 – 168, 2010.
- ALVES, A. R.; RIBEIRO, I. B.; SOUSA, J. R. L.; BARROS, S. S.; SOUSA, P. R. Análise da estrutura vegetacional em uma área de caatinga no município de Bom Jesus, Piauí. **Revista Caatinga**, v. 26, n. 4, p. 99-106, Out-Dez 2013.
- AMORIM, I. L.; SAMPAIO, E. V. B.; ARAÚJO, E. L. Flora e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea de uma área de Caatinga do Seridó, RN, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, v. 19, n. 3, p. 615-623, 2005.
- ANDRADE, L.A.; OLIVEIRA, F.X.; NEVES, C.M.; FELIX, L.P. Análise da vegetação sucessional em campos abandonados no agreste paraibano. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 2, n. 2, p. 135 – 142, 2007.
- APG II. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 141: p. 399–436.
- BESSA, M. A. P.; MEDEIROS, J. F. Levantamento florístico e fitossociológico em fragmentos de Caatinga no Município de Taboleiro Grande-RN. **Geotemas**, v. 1, n. 2, p. 69 – 83, 2011.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo. **Levantamento Exploratório-Reconhecimento de solos do Estado da Paraíba**: Escala: 1:500.000. EMBRAPA SOLOS, UEP Recife, 1972.
- BULHÕES, A.A.; CHAVES, A.D.C.G.; ALMEIDA, R.R.P.; RAMOS, I.A.N.; SILVA, R.A.; ANDRADE, A.B.A.; SILVA, F.T. Levantamento Florístico e Fitossociológico das Espécies Arbóreas do Bioma Caatinga realizado na Fazenda Várzea da Fé no Município de Pombal-PB. **Intesa**, v. 9, n. 1, p. 51 – 56, 2015.
- CALIXTO JÚNIOR, J.T.; DRUMOND, M.A. Estudo comparativo da estrutura fitossociológica de dois fragmentos de Caatinga em níveis diferentes de conservação. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 34, n. 80, p. 345 – 355, 2014.
- 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. **ACSA – Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 9, n. 2, p. 43 – 48, 2013.
- DRUMOND, M. A.; KILL, L. H. P.; LIMA, P. C. F.; OLIVEIRA, M. C. de; OLIVEIRA, V. R. de; ALBUQUERQUE, S. G. de; NASCIMENTO, C. E. de S.; CAVALCANTI, J. **Estratégias para o Uso Sustentável da Biodiversidade da Caatinga. In: Avaliação e identificações de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade do bioma caatinga. SEMINÁRIO “BIODIVERSIDADE DA CAATINGA”, Petrolina, Embrapa Semiárido, 2000.**
- DCA. Departamento de Ciências Atmosféricas. Disponível em: <<http://www.dca.ufcg.edu.br/>> Acesso em: 18 de jan. 2017.
- FELFILI, J.M.; VENTUROLI, F. Tópicos em análise de vegetação. 1. ed. Brasília: Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília; 2000. Comunicações Técnicas Florestais.
- FERRAZ, R. C. et al. LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO EM ÁREA DE CAATINGA NO MONUMENTO NATURAL GROTA DO ANGICO , SERGIPE, BRASIL. **Caatinga**, Mossoró, v. 26, n. 3, p. 89-98, 2013.
- FERRAZ, J. S. F.; FERREIRA, R. L. C.; SILVA, J. A. A.; MEUNIER, I. M. J.; SANTOS, M. V. F. Estrutura do componente arbustivo-arbóreo da vegetação em duas áreas de caatinga, no município de floresta, Pernambuco. **Revista Árvore**, v.38, n.6, p.1055 – 1064, 2014.
- FORZZA, R.C. (coord.) et al. Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010.
- GAMARRA-ROJAS, C. F. L. et al. (Eds.). Banco de Dados de Plantas do Nordeste. Checklist das Plantas do Nordeste (versão 1.5). Disponível em: <<http://www.cnip.org.br/bdnpn/>>. Acesso em: 30/Ago./2016.
- GUEDES, R. S.; ZANELLA, F. C. V.; JÚNIOR, J. E. V. C.; SANTANA, G. M.; SILVA, J. A. Caracterização florístico-fitossociológica do componente lenhoso de um trecho de caatinga no semiárido paraibano. **Revista Caatinga**, v. 25, n. 2, p. 99 – 108, 2012.

- 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**, v. 28, n. 4, p. 142 – 150, 2015.
- IBGE (2004). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm>> Acesso: 06/03/2017.
- KÖPPEN, W. Tradução: CORRÊA, A.C.B. **Sistema Geográfico dos Climas**. 1996. 494 Notas e Comunicado de Geografia – Série B: Textos Didáticos nº13. Ed. 495 Universitária – UFPE, Departamento de Ciências Geográficas, UFPE, p.31.
- LEITE, J.A.N.; ARAÚJO, L.V.C.; ARRIEL, E.F.; CHAVES, L.F.C.; NÓBREGA, A.M.F. Análise quantitativa da vegetação lenhosa da Caatinga em Teixeira, PB. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 35, n. 82, p. 89-100, 2015.
- LIMA, B. G. Caatinga: espécies lenhosas e herbáceas. Mossoró: Ed. UFERSA, 2012. 316 p.
- LIMA, B. G.; COELHO, M. F. B. Estrutura do componente arbustivo-arbóreo de um remanescente de Caatinga no estado do Ceará, Brasil. **Cerne**, v. 21, n. 4, p. 665-672,
- LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 4 ed., v. 1., Nova Odessa, São Paulo: Instituto Plantarum, 2002a. 368 p.
 _____ 2 ed., v. 2., Nova Odessa, São Paulo: Instituto Plantarum, 2002b. 368 p.
- MAIA, G. N. **Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades**. 2. ed. Fortaleza, Printcolor Gráfica e Editora, 2012. 413 p.
- MOREIRA, A. R.P.; MARACAJA, P. B.; GUERRA, A. M. N. M.; FILHO, F. A. S.; PEREIRA, T. F. C. Composição florística e análise fitossociológica arbustivoarbóreo no Município de Caraúbas-RN. **Revista Verde**, v.2, n.1, p.113 – 126, 2007.
- PEREIRA JÚNIOR, L. R.; ANDRADE, A. P.; ARAÚJO, K. D. Composição florística e fitossociológica de um fragmento de caatinga em Monteiro, PB. **Revista Holos**, v. 6, n. 28, 2013.
- RODAL, M. J. N.; COSTA, K. C. C.; SILVA, N. C. B. L. Estrutura da vegetação caducifólia espinhosa (Caatinga) de uma área do sertão central de Pernambuco. **Hoehnea**. São Paulo, v.35, n.2. p. 209-217. 2008.
- SABINO, F. G. S.; CUNHA, M. C. L.; SANTANA, G. M. Estrutura da Vegetação em Dois Fragmentos de Caatinga Antropizada na Paraíba. **Floresta e Ambiente**, v. 14, n. 1, 2016. p. 26-37.
- SAMPAIO, E. V. S. B. et al. (Eds.). **Espécies da flora nordestina de importância econômica potencial**. Recife: Associação Plantas do Nordeste, 2005. 331 p.
- SANTANA, J.A.S. **Estrutura Fitossociológica, produção de serapilheira e ciclagem de nutrientes em uma área de caatinga no Seridó do Rio Grande do Norte**. 2005. 206 p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, 2005.
- SIQUEIRA FILHO, J. A. (Ed.) et al. **Guia de Campo de Árvores da Caatinga**. Petrolina: Editora e Gráfica Franciscana Ltda., 2009. 64 p.
- SILVA, J. S. et al. Sinopse das espécies de Croton L. (Euphorbiaceae) no estado de Pernambuco, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, v. 24, n. 2, 2010. p. 441-453.
- SOARES, C. P. B.; PAULA NETO, F.; SOUZA, A. L. **Dendrometria e Inventário Florestal**. 1 ed. Viçosa: Editora UFV, 2009. 276 p. (segunda reimpressão).