



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS I CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE - CCBS  
DEPARTAMENTO BIOLOGIA  
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**MARIA TALÍA SILVA LUNA**

**FITOSSOCIOLOGIA EM FRAGMENTOS DE CAATINGA SOB DIFERENTES  
REGIMES PLUVIOMÉTRICOS NO CARIRI PARAIBANO**

**CAMPINA GRANDE – PB**

**2020**

MARIA TALÍA SILVA LUNA

**FITOSSOCIOLOGIA EM FRAGMENTOS DE CAATINGA SOB DIFERENTES  
REGIMES PLUVIOMÉTRICOS NO CARIRI PARAIBANO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Licenciatura Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do Grau de Licenciatura em Ciências Biológicas.

**Orientador:** Prof. Dr. Sérgio de Faria Lopes

**Coorientador:** Profa. Me. Maiara Bezerra Ramos

**CAMPINA GRANDE – PB**

**2020**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

L961f Luna, Maria Talia Silva.

Fitossociologia em fragmentos de caatinga sob diferentes regimes pluviométricos no Cariri paraibano [manuscrito] / Maria Talia Silva Luna. - 2020.

20 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde , 2020.

"Orientação : Prof. Dr. Sérgio de Faria Lopes , Departamento de Biologia - CCBS."

"Coorientação: Profa. Ma. Maiara Bezerra Ramos , Departamento de Biologia - CCBS."

1. Caatinga. 2. Comunidades vegetais. 3. Parâmetros fitossociológicos. 4. Índice pluviométrico. I. Título

21. ed. CDD 581.7

MARIA TALÍA SILVA LUNA

**FITOSSOCIOLOGIA EM FRAGMENTOS DE CAATINGA SOB DIFERENTES  
REGIMES PLUVIOMÉTRICOS NO CARIRI PARAIBANO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Licenciatura Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do Grau de Licenciatura em Ciências Biológicas.

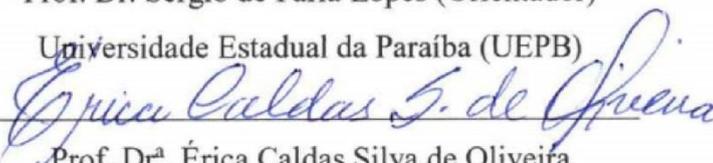
Aprovada em: 08/09/2020

**BANCA EXAMINADORA**



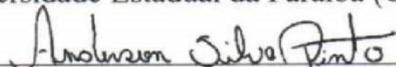
Prof. Dr. Sérgio de Faria Lopes (Orientador)

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr<sup>a</sup>. Érica Caldas Silva de Oliveira

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Me. Anderson Silva Pinto

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

A minha família pelo incentivo e companheirismo,  
DEDICO.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por tudo que ele tem proporcionado em toda essa caminhada, ao lado de pessoas as quais tornaram-se especiais em minha vida, permitindo a conclusão deste trabalho e curso. “Até aqui nos ajudou o Senhor” (I Samuel 7,12b).

Aos meus pais: Maria Solange Lima Silva e a meu pai Severino Caetano de Luna, toda minha gratidão a vocês, que são a base da minha vida, sempre me incentivando e acreditando que eu seria capaz para continuar lutando pelos meus sonhos. Então, essa conquista é de vocês, meu muito obrigada por todo apoio e dedicação.

À meu irmão: Talles Rafael Silva Luna, por não medir esforços em ajudar nos momentos mais precisos, como também a coragem de enfrentar estradas com chuva e perigo para chegar na BR-104 todas sextas feiras à noite, ele já estava me esperando, quando vinha da universidade para casa.

Aos meus verdadeiros amigos que a vida acadêmica me concedeu, em especial, Catarina Pereira Ribeiro, Beatriz Ferreira de Carvalho, Letícia Barbosa de Queiroz e Mateus Manassés Bezerra Nascimento. Enfim, a toda turma UBUMTU que conheceu de perto toda a minha luta enfrentada durante esses anos, pela compreensão, conselhos e acreditar em mim, bem como pelos grupos de estudos feitos quando as circunstâncias eram estressantes nós estávamos juntos para fazer sempre a diferença, foram esses momentos de alegria, tristeza, experiências trocadas, discussões, medos, anseios e discórdias que nos tornaram quem somos hoje, fazendo com que as personalidades fossem sendo moldadas durante a graduação. Temos muitas histórias para contar, formamos a melhor turma UBUMTU que a UEPB já viu. Que nossa amizade cresça independente da distância. Irei sentir saudades, vocês foram e são os melhores, meu muito obrigada.

À todos docentes que fizeram parte dessa formação, em especial Dr. Sérgio de Faria Lopes que foi o orientador desse trabalho, junto à coorientadora Profa. Me. Maiara Bezerra Ramos, os quais tive a oportunidade de conhecê-los, tornando-se pessoas fundamentais para a construção do meu conhecimento e fonte de inspiração profissional.

Por fim, a todos do Laboratório de Ecologia Neotropical (Eco Tropics) por todo companheirismo, amor, confiança e paciência no cotidiano, como também à Universidade Estadual da Paraíba que contribuíram de forma direta e indiretamente no desenvolvimento da pesquisa. Sou eternamente grata.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8-9</b>
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>9-10</b>
<b>3</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>11-16</b>
<b>4</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>16-17</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>17-20</b>

## FITOSSOCIOLOGIA EM FRAGMENTOS DE CAATINGA SOB DIFERENTES REGIMES PLUVIOMÉTRICOS NO CARIRI PARAIBANO

Maria Talia Silva Luna \*

### RESUMO

A Caatinga é considerada um tipo de floresta tropical sazonalmente seca presente no Brasil. A região apresenta elevada heterogeneidade ambiental, bem como elevados níveis de impactos antrópicos. Um dos fatores mais limitantes na montagem dessas comunidades vegetais no semiárido é a disponibilidade hídrica, pois a sazonalidade climática atua como um forte filtro ambiental dentro desse ecossistema. Neste estudo, objetivamos comparar a estrutura das comunidades vegetais arbustiva-arbórea de duas áreas de Caatinga, inseridas em diferentes regimes pluviométricos no semiárido paraibano. Para amostragem da vegetação foram selecionadas áreas de estudos localizadas na região do Cariri, onde demarcamos duas áreas de acordo com o regime pluviométrico, médio anual: a área 1 (A1) variando de 350-450mm e a área 2 (A2) de 450-550mm. Cada uma dessas áreas foram plotadas seis parcelas de 50 x 20 m (1000 m<sup>2</sup>), sendo mensurados em cada parcela, todos os indivíduos vivos com altura  $\geq 1$  m e com diâmetro do caule acima do solo  $\geq 3$  cm. Para caracterizar a estrutura das comunidades vegetais, calculamos os seguintes parâmetros fitossociológicos como altura (m), diâmetro (cm), densidade, dominância, frequência relativas e a área basal total, além dos índices de valor de importância, diversidade Shannon-Wiener ( $H'$ ) e a equabilidade de Pielou ( $J'$ ), logo elaboramos a lista fitossociológica. Através do teste t student, comparamos as médias de riqueza, altura e diâmetro das áreas nos diferentes regimes pluviométricos. Foram amostrados um total de 2.484 indivíduos, distribuídos em 36 espécies, pertencentes a 15 famílias. Na A1, 1.091 indivíduos registrados, distribuídos em 26 espécies, incluídas em 11 famílias, sendo seis exclusivas, já na A2, 1.393 indivíduos distribuídos em 30 espécies, inseridas em 14 famílias e com 10 espécies apenas dessa área. Em geral, na área 1 de baixo regime pluviométrico, foram encontrados os menores valores em relação à riqueza, abundância, densidade e altura, com exceção ao diâmetro. Quanto a diversidade de espécies foi relativamente igual e baixa para ambas as áreas com Índice de Shannon de 1,57 e Equabilidade de Pielou para A1 0,66 e 0,61 para A2, indicando uma uniformidade um pouco maior na distribuição dos indivíduos na área 1, mesmo assim as duas áreas possuem um alta dominância de algumas poucas espécies. Espécies como *Cenostigma pirydale*, *Aspidosperma pyriformium* e *Croton blanchetianus* apresentaram maior valores dos parâmetros fitossociológicos e valor de importância, tanto na A1, quanto na A2. De acordo com os resultados obtidos, podemos concluir que os diferentes regimes pluviométricos característico de cada área influencia diretamente na estruturação da vegetação nativa da Caatinga.

**Palavras-chave:** Semiárido. Parâmetros Fitossociológicos. Índice pluviométrico.

---

\* Graduanda do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, talia\_silva1@outlook.com.

## PHYTOSOCIOLOGY IN FRAGMENTS OF CAATINGA UNDER DIFFERENT PLUVIOMETRIC REGIMES IN CARIRI PARAIBANO

Maria Talia Silva Luna \*

### ABSTRACT

The Caatinga is considered a type of tropical dry seasonally present in Brazil. The region has high environmental heterogeneity, as well as high levels of human impacts. One of the most limiting factors in the assembly of these plant communities in the semiarid region is water availability, as climatic seasonality acts as a strong environmental filter within this ecosystem. In this study, we aim to compare the structure of the shrub-tree plant communities in two areas of Caatinga, inserted in different rainfall regimes in the semi-arid region of Paraíba. For vegetation sampling, study areas located in the Cariri region were selected, where we demarcated two areas according to the rainfall regime, annual average: area 1 (A1) ranging from 350-450mm and area 2 (A2) from 450- 550mm. In each of these areas, six plots of 50 x 20 m (1000 m<sup>2</sup>) were plotted, and all living individuals with height > 1 m and stem diameter above the ground > 3 cm were measured in each plot. To characterize the structure of plant communities, we calculated the following phytosociological parameters such as height (m), diameter (cm), density, dominance, relative frequency and the total basal area, in addition to the importance value indices, Shannon-Wiener diversity ( $H'$ ) and Pielou's equability ( $J'$ ), we soon elaborated the phytosociological list. Using the Student t test, we compared the mean of richness, height and diameter of the areas in the different rainfall regimes. A total of 2,484 individuals were sampled, distributed in 36 species, belonging to 15 families. In A1, 1,091 registered individuals, distributed in 26 species, included in 11 families, six of which are exclusive, while in A2, 1,393 individuals distributed in 30 species, inserted in 14 families and with 10 species only in that area. In general, in area 1 of low rainfall, the lowest values were found in relation to richness, abundance, density and height, except for the diameter. The diversity of species was relatively equal and low for both areas, with Shannon's Index of 1.57 and Pielou's Equability for A1 0.66 and 0.61 for A2, indicating a slightly higher uniformity in the distribution of individuals in the area 1, even so the two areas have a high dominance of a few species. Species such as *Cenostigma piramydale*, *Aspidosperma pyriformium* and *Croton blanchetianus* showed higher values of phytosociological parameters and importance value, both in A1 and A2. According to the results obtained, we can conclude that the different rainfall patterns characteristic of each area directly influence the structuring of the native vegetation of the Caatinga.

**Keywords:** Semiarid. Phytosociological parameters. Rainfall index.

---

\* Graduanda do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, talia\_silva1@outlook.com.

## 1 INTRODUÇÃO

A estruturação das comunidades vegetais em Florestas Tropicais Sazonalmente Secas (FTSS) podem ser afetadas por diferentes variáveis ambientais tais como condições climáticas, edáficas, topográficas e também pelos fatores antrópicos, principalmente pelas atividades desenvolvidas através da pecuária extensiva, o desmatamento ou queimadas das terras para a agricultura e o extrativismo vegetal para construções de cercas, produção de carvão e entre outras que vão atuar em diferentes escalas (PEREIRA; ANDRADE; SAMPAIO; BARBOSA, 2003; ALVES, 2009; RITO, 2016; NASCIMENTO et al., 2020).

A Caatinga é uma das Florestas Secas da América do Sul, também conhecida como uma das maiores FTSS do mundo, está localizada na região Nordeste do Brasil, com uma dimensão territorial superior a 800.000 km<sup>2</sup>, incluindo parte dos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e o norte de Minas Gerais (MORO et al., 2016; ALVES; DE ARAÚJO; DO NASCIMENTO, 2009; RITO et al., 2017).

A variação fitofisionômica da Caatinga, compreende uma elevada biodiversidade e com presença de inúmeras espécies endêmicas e ameaçadas, apresentando em sua formação vegetacional, espécies com estratégias ecofisiológicas que favorecem a capacidade de sobrevivência a um regime de chuvas altamente variável e estressante (MORO et al., 2015 e RITO et al., 2017). A vegetação caracteriza-se por uma estrutura vertical arbustiva-arbórea variável, e algumas vezes com estrato arbóreo esparso. As folhas em sua maioria são pequenas e caducifólias, os espinhos são modificações foliares, os tecidos modificados (folhas ou caule) favorecem o armazenamento de água, e as sementes são tolerantes á seca. Além disso, algumas espécies apresentam mecanismo de fotossíntese do tipo (CAM), essas adaptações foram desenvolvidas como forma de minimizar as perdas de água por transpiração causada pelo longo período de estiagem (ANDRADE-LIMA, 1981; LEAL et al., 2005; ARAÚJO; DE CASTRO; DE ALBUQUERQUE, 2007).

Para essa região semiárida, um dos fatores mais limitantes na montagem das comunidades vegetais é a disponibilidade hídrica, pois a sazonalidade climática atua como um forte filtro ambiental dentro desse ecossistema (MORO et al., 2015; BARTLETT; DETTO; PACALA, 2019). Com as irregularidades temporais e espaciais das chuvas nesses ambientes secos, são definidas duas estações: a estação seca a qual dura de 6 a 11 meses a cada ano e a estação chuvosa concentrada em três meses consecutivos, com médias de precipitação anual oscilando entre 300-1000mm (SAMPAIO 1995; 1996). Como a região está exposta também a elevadas taxas de radiação solar e a evapotranspiração potencial é muito maior em relação as chuvas, apresenta elevadas temperaturas (médias anuais em torno de 24 ° C a 40 ° C) (NIMER, 1972).

As mudanças nos padrões de precipitação, não apenas na quantidade total de chuvas anuais, mas também na distribuição dos eventos de precipitação ao longo das estações, junto às variações na temperatura, apresentam efeitos sobre o ciclo da água na biosfera, afetando diretamente a quantidade de água disponível para absorção das plantas e conseqüentemente limitando sua produtividade (HEISLER-WHITE, KNAPPY; KELLY, 2008).

Vários estudos fitossociológicos desenvolvidos na Caatinga, mostram que a vegetação arbustiva-arbórea vem reduzindo aos poucos em decorrência da forte associação com a precipitação anual e aos efeitos antrópicos ocorridos nessas áreas. Visto que essas áreas do semiárido estão expostas a longos períodos de seca e poucos períodos de chuva, influenciando diretamente nas ações humanas, ou seja, em locais onde a precipitação é maior os distúrbios antrópicos acontecem com mais frequência. Essa interação, demonstra que distúrbios crônicos diminuem a diversidade e estrutura de espécies arbóreas (RIBEIRO et al., 2016; RITO et al., 2017). De acordo com os levantamentos florísticos, as famílias mais comuns são Euphorbiaceae, Fabaceae e Cactaceae, além das espécies predominantes nesses ambientes *Croton blanchetianus* e *Cenostigma pyramidale*, consideradas como generalistas e

colonizadoras de ambientes antropizados no semiárido brasileiro (ARAÚJO et al., 1995; DE OLIVEIRA et al., 2009; PEREIRA JÚNIOR; DE ANDRADE; ARAÚJO, 2012). Nesse contexto, estudos voltados para a compreensão sobre a influência imposta pelas variações pluviométricas em relação a cobertura vegetal são importantes, pois permitem assim prever mudanças futuras na vegetação desse bioma.

Este trabalho objetivou comparar a estrutura das comunidades vegetais arbustiva-arbórea de duas áreas de Caatinga, inseridas em diferentes regimes pluviométricos no semiárido paraibano. Com esse estudo esperamos que em áreas com menores precipitações, a vegetação arbustiva-arbórea apresente menor riqueza, menor densidade de indivíduos e menores valores em relação ao diâmetro e altura média dos indivíduos, visto que o fator limitante dessas áreas é a baixa disponibilidade hídrica, modificando a composição e estruturação da comunidade vegetal.

## 2 METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido no período entre novembro de 2018 a julho de 2019, em áreas de Caatinga no estado da Paraíba. O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen's, é do tipo BsW'h', semiárido quente, apresentando elevadas temperaturas (médias anuais em torno de 24 ° C a 40 ° C). A precipitação anual varia de 250 a 1.000mm, com médias anuais inferiores a 620 mm, onde as chuvas são concentradas em um curto período de tempo com elevada variabilidade espacial e temporal, marcando duas estações bem definidas durante o ano, uma seca durando de 6 a 11 meses a cada ano e outra chuvosa concentrada em três meses consecutivos (NIMER, 1972; SAMPAIO 1995; 1996). Os solos possuem uma variedade em seus aspectos morfológicos, físicos e químicos (RAMOS, 2018), na maioria solos rasos, rochosos, mas ricos em nutrientes e, em muitos casos, com altos teores de salinidade (ALVES; DE ARAÚJO; DO NASCIMENTO, 2009).

Os impactos negativos das atividades humanas nessa região, principalmente pela pecuária extensiva tem ocasionado o pisoteio dos solos pelos animais, além da ocupação de grandes quantidades de terras ocupadas para a agricultura e o extrativismo vegetal tem levado as mudanças na vegetação (ALVES, 2009; ALVES et al., 2008).

As áreas onde realizou a pesquisa são caracterizadas por uma vegetação xerófila, com árvores e arbustos de pequeno porte, folhas pequenas e caducifólias e com mecanismos de adaptações, como espinhos, ceras cuticulares, deciduidade foliar e entre outras (Figura 1) (COUTINHO, 2006; SABINO; CUNHA; SANTANA, 2016).

**Figura 1:** Características da vegetação arbustiva-arbórea.



**Fonte:** Autor, 2020.

De acordo com o mapa da precipitação anual média dos últimos 30 anos, as áreas de estudos localizadas na região do Cariri, foram divididas em regimes pluviométricos de 350-400mm, 400-450mm, 450-500mm e 500-550mm. A partir dessas faixas, demarcamos duas áreas: a área 1 (A1) variando de 350-450mm e a área 2 (A2) de 450-550mm, para cada uma dessas áreas foram plotadas seis parcelas de 50 x 20 m (1000 m<sup>2</sup>).

Para amostragem da vegetação foram mensurados em cada parcela, todos os indivíduos vivos com altura  $\geq 1$  m e com diâmetro do caule acima do solo  $\geq 3$  cm, o que indicam para a Caatinga uma estrutura vegetal lenhosa (AMORIM; SAMPAIO; ARAÚJO, 2005). Utilizamos paquímetros e fita métrica para as medidas de diâmetro e perímetro (Figura 2), incluindo indivíduos ramificados que nascem de uma base comum, quanto aqueles que não se individualizam a uma base comum, nesse caso medimos cada ramificação que obedece aos critérios de inclusão e cada um se inclui como um indivíduo (RODAL; SAMPAIO; FIGUEIREDO, 2013). Depois, foram calculadas as áreas basais de cada uma das ramificações e somadas, correspondendo à área basal da planta. Na análise da distribuição diamétrica foram empregadas 8 classes, variando de 3,0 a  $>24,1$  cm, com amplitudes de classe de 3 cm e para a estruturação vertical foram divididas em 5 classes, entre 1,0 a  $>12,1$  m de altura, com intervalos de 3 m.

**Figura 2:** Medição dos diâmetros das plantas.



Fonte: Autor, 2020.

Em campo foi possível identificar todas as espécies, mas para confirmação coletamos amostras das espécimes presentes nas áreas analisadas no estudo e levamos ao Laboratório de Ecologia Neotropical (EcoTropics), localizado na Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), para a confirmação taxonômica do material botânico, utilizamos bibliografia especializada, consultas no banco de dados de base digitalizada Flora do Brasil 2020, herbário físico Manuel de Arruda Câmara (ACAM) da própria instituição e o herbário virtual Re flora. Além do auxílio com o especialista José Iranildo Miranda de Melo. Posteriormente, as espécies foram classificadas em famílias de acordo com o *Angiosperma Phylogeny Group IV* (APG IV, 2016).

Para a caracterização da estrutura arbórea, foram calculados os parâmetros gerais para cada espécie, valores referentes à altura (m), diâmetro (cm), densidade, dominância, frequência relativas e a área basal total, além do índice de valor de importância. Para análise da diversidade das comunidades foram realizados cálculos dos índices de Diversidade Shannon-Wiener ( $H'$ ) e a Equabilidade de Pielou ( $J'$ ), todos esses dados foram obtidos a partir do programa FITOPAC Shell, versão 2.1. (SHEPHERD, 2010). Através do teste t student, comparamos as médias de riqueza, altura e diâmetro das áreas nos diferentes regimes pluviométricos (HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. PAST, 2001).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram amostrados um total de 2.484 indivíduos, distribuídos em 36 espécies, dentre essas, duas são indeterminadas, apresentadas como morfoespécie I e morfoespécie II, pertencentes a 15 famílias (Tabela 1). Das famílias botânicas que apresentaram maior riqueza de espécies em ambas as áreas estão Fabaceae, Apocynaceae, Euphorbiaceae e Cactaceae. Estudos fitossociológicos realizados em áreas do semiárido paraibano, também constataram representatividade significativa dessas famílias nesses ambientes (NETO et al., 2009; TROVÃO; FREIRE; DE MELO, 2010; LOPES; RAMOS; ALMEIDA, 2017; LIMA; COELHO, 2018).

Deste total, na A1 foram registrados 1.091 indivíduos, distribuídos em 26 espécies, incluídas em 11 famílias, sendo seis exclusivas, já em relação a A2, foram amostrados 1.393 indivíduos distribuídos em 30 espécies, inseridas em 14 famílias e com 10 espécies apenas dessa área (Tabela 2).

**Tabela 1:** Relação de famílias e espécies arbustiva-arbóreas, com seus respectivos números de indivíduos (NI) e área basal (AB) medida em centímetros, registradas em duas áreas de Caatinga no semiárido paraibano.

Família/Espécie	Área 1		Área 2	
	NI	AB (m <sup>2</sup> )	NI	AB (m <sup>2</sup> )
<b>ANACARDIACEAE</b>				
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	4	0.197632	17	0.144471
<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	6	0.415545	3	0.171695
<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	1	0.050981	2	0.020383
<b>APOCYNACEAE</b>				
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	267	2.294772	295	1.732484
<b>BIGNONIACEAE</b>				
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore	0	0	6	0.374123
<b>BIXACEAE</b>				
<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	4	0.108963	9	0.022281
<b>BORAGINACEAE</b>				
<i>Varronia leucocephala</i> (Moric.) J.S.Mill.	0	0	3	0.002168
<b>BURSERACEAE</b>				
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B. Gillett	17	0.563533	58	0.762765
<b>CACTACEAE</b>				
<i>Cereus jamacaru</i> DC.	2	0.02792	0	0
<i>Pilosocereus gounellei</i> F.A.C.Weber ex K.Schum.	47	0.35707	22	0.291387
<i>Pilosocereus pachycladus</i> Ritter.	1	0.048464	16	0.368861
<i>Tacinga palmadora</i> (Britton & Rose)	63	0.183084	122	0.290624
<b>CAPPARACEAE</b>				
<i>Cynophalla flexuosa</i> (L.) J. Presl	2	0.001669	5	0.067827
<b>COMBRETACEAE</b>				
<i>Combretum leprosum</i> Mart.	0	0	2	0.00327
<i>Crombretum</i> sp.	8	0.047958	1	0.001195
<b>EUPHORBIACEAE</b>				

<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	82	0.406823	170	0.399503
<i>Croton heliotropiifolius</i> Kunth.	84	1.047762	0	0
<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	74	0.266764	122	0.350066
<i>Jatropha</i> sp.	0	0	2	0.00166
<i>Manihot carthagenensis</i> (Jacq.) Müll.Arg.	25	0.208306	20	0.083969
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong.	0	0	17	0.291644
<i>Sebastiania macrocarpa</i> Müll.Arg.	2	0.013452	1	0.000707
<b>FABACEAE</b>				
<i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> (Griseb.) Altschul	8	0.401233	0	0
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	34	0.105744	4	0.010227
<i>Cenostigma pyramidale</i> (Tul.) E. Gagnon & G. P. Lewis	276	3.755954	357	3.363633
<i>Chloroleucon foliolosum</i> (Benth.) G.P.Lewis	2	0.055187	0	0
<i>Erythrina velutina</i> Willd.	0	0	4	0.624576
<i>Mimosa ophthalmocentra</i> Mart. ex Benth.	70	0.312908	63	0.648472
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	0	0	3	0.132623
<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	2	0.01121	52	0.255868
<b>MALVACEAE</b>				
<i>Ceiba glaziovii</i> (Kuntze) K. Schum.	0	0	1	0.134622
<i>Pseudobombax marginatum</i> (A.St.-Hil. Juss. & Cambess.) A. Robyns	5	0.211676	11	0.12214
<b>RHAMNACEAE</b>				
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	0	0	2	0.077141
<b>SAPOTACEAE</b>				
<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D.Penn.	0	0	3	0.007947
<b>INDETERMINADA</b>				
Morfoespécie I	4	0.150291	0	0
Morfoespécie II	1	0.002764	0	0

**Fonte:** Autor, 2020.

Ambas as áreas apresentaram diferenças nos parâmetros estruturais como altura, diâmetro, área basal diversidade, equabilidade, riqueza tanto de espécies, quanto de famílias, abundância e valor de importância de acordo com a precipitação em que essas comunidades vegetais estão submetidas (Tabela 2). Na A1 com os menores índices pluviométricos encontramos valores menores quando comparados com A2. Em contrapartida, a média em diâmetro foi maior, não corroborando com parte da predição do trabalho.

**Tabela 2:** Parâmetros estruturais da comunidade arbustiva arbórea amostrados em duas áreas de Caatinga – PB.

Variáveis	Área 1	Área 2
Número de indivíduos	1.091	1.393
Riqueza de família	11	14
Riqueza de espécies	26	30
Espécies exclusivas	6	10

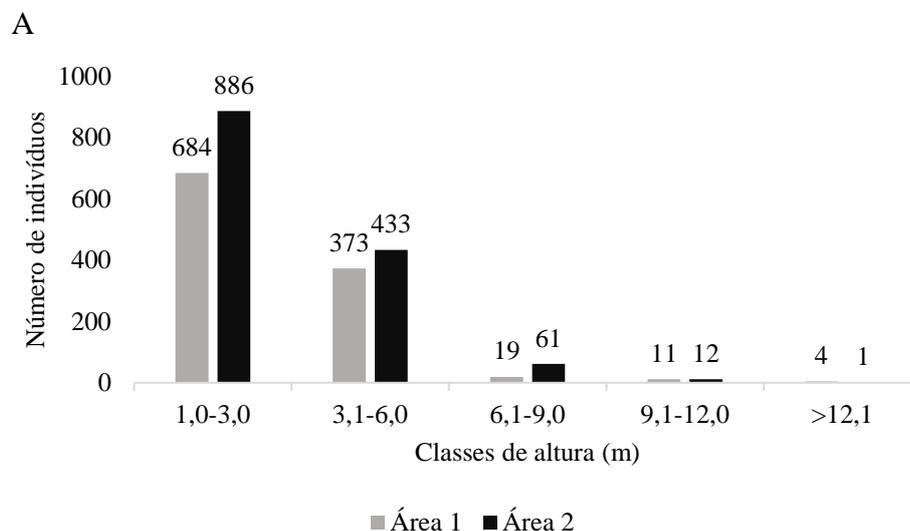
Índice Shannon-Wiener (H')	1.57	1.57
Equabilidade de Pielou 's (J)	0.66	0.61
Densidade (ind. ha <sup>1</sup> )	1.818	2.321
Área basal (m <sup>2</sup> ha <sup>1</sup> )	11,24	10,75
Altura média (m)	3,04	3,12
Diâmetro médio ao nível do solo (cm)	9,53	7,80

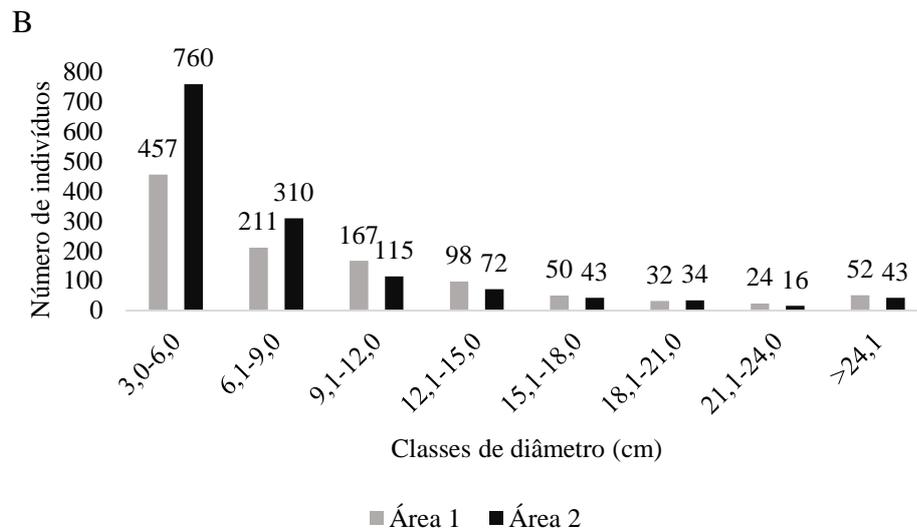
**Fonte:** Autor, 2020.

De acordo com as classes de altura da A1, observamos que a maior quantidade de indivíduos estão agrupadas nas duas primeiras classes (Figura 3A), com a primeira classe possuindo 684 ind. (1,0-3,0) e a segunda 373 ind. (3,1-6,0), representando 97% do total de indivíduos da área amostral. As espécies mais representativas das classes mais baixas foram *Aspidosperma pyriforme*, *Croton blanchetianus*, *Jatropha molissima*, *Tacinga palmadora* e *Pilosocereus gounellei*, apenas a espécie mais alta foi *Anadenanthera colubrina* que apresentou um indivíduo com 16 metros. Já na A2, a maior concentração indicada estão também nas duas primeiras classes, variando entre 3,0-6,0 cm com 886 ind. e 6,1-9,0 cm 433 ind., o equivalente a 94,5% do total amostral (Figura 3A), sendo *C. pyramidale* a espécie com menor altura e *T. aurea* a espécie com altura máxima de 14 m.

Esses resultados encontrados da estrutura vertical são frequentemente relatado em estudos semelhantes com indivíduos arbustivos/arbóreos, quando se analisa um maior número de classes, observamos a contribuição significativa de maior número de indivíduos tanto de menor quanto maior porte (PEREIRA JÚNIOR; DE ANDRADE; ARAÚJO, 2012). De acordo com a altura dos indivíduos, caracteriza a vegetação da área como arbustivo-arbórea em estágio de sucessão secundário, visto que a maioria das espécies é pertencente aos grupos das pioneiras, secundárias iniciais e tardias (ALVES et al., 2017).

**Figura 3:** Distribuição do número de indivíduos por classe de altura (A) e de diâmetro (B), amostradas em duas áreas de caatinga no semiárido paraibano, com amplitude de classe de 3 m e 3 cm.





Fonte: Autor, 2020.

Quanto ao diâmetro da A1 a média foi de 9,53 cm maior que A2, esse valor é representado devido a maioria dos indivíduos se concentrarem a partir da terceira classe. Podemos observar também que as maiores abundâncias estão entre os intervalos de 3,0-6,0 cm (457 ind.) e 6,1-9,0 cm (211 ind.), o que equivale a 61,22% do número total de indivíduos com os diâmetros na primeira e segunda classe (Figura 3B), sendo as espécies que mais ocorrem nessas faixas são *Cenostigma pyramidale*, *Croton blanchetianus*, *Jatropha molissima*, *Mimosa ophthalmocentra*, *Tacinga palmadora*, *Manihot carthagenensis*, *Cynophalla flexuosa* e *Sebastiania macrocarpa* e o maior valor pertencente à um indivíduo de *Commiphora leptophloeos* com 48,0 cm. Em relação a A2, a média foi menor com 7,80 cm, verificamos que maiores números de indivíduos se encontram entre a classe primeira e segunda respectivamente, 3,0-6,0 cm (760 ind.) e 6,1-9,0 cm (310 ind.) conforme figura 3B, esse valor diamétrico confere 76,80%. Para os valores mínimos estão *Mimosa ophthalmocentra* *Jatropha mollissima*, *Manihot carthagenensis*, *Cochlospermum vitifolium*, *Varronia leucocephala* e *Sebastiania macrocarpa*, e com diâmetro máximo de 57,32 cm um indivíduo de *Erythrina velutina*.

Em ambas as áreas, esse padrão é típico de florestas naturais inequiduais, o que indica potencial de regeneração na comunidade (ASSMANN, 1970; GUEDES et al., 2012).

Considerando que a A2 tem um maior regime de chuva, espécie como *Erythrina velutina* são encontradas em ambientes próximas a cursos de água, presente preferencialmente nas formações secundárias, além de apresentar distribuição irregulares e descontínuas em florestas (CARVALHO, 2008).

Os valores obtidos do Índice Shannon-Wiener ( $H'$ ) foi de 1,57 para as duas áreas, indica que a diversidade é relativamente igual e baixa, já a Equabilidade de Pielou's ( $J$ ) de 0,66 A1 e 0,61 para A2 (Tabela 2). Esses resultados de diversidade são inferiores quando comparados com outros trabalhos encontrados por Fabricante; De Andrade (2007), 1,96, Pereira Júnior; de Andrade; Araújo (2012), 2,29, Guedes et al. (2012), 2,54 e Sabino; Cunha; Santana (2016), 1,92.

A equabilidade da A1 indica uma uniformidade um pouco maior em relação A2, pois ambas as áreas possuem uma alta dominância na distribuição do número de indivíduos de algumas poucas espécies, visto que a equabilidade é diretamente proporcional com a diversidade e inversamente à dominância.

Para a A1 a densidade de indivíduos nessa área foi de 1.818 ind. ha<sup>1</sup> e com uma área basal 11,24 m<sup>2</sup> ha<sup>1</sup>, algumas espécies estão distribuídas em uma maior concentração de indivíduos em relação as outras como *C. pyramidale* (276 ind.), *A. pyriforme* (267 ind.), *C.*

*heliotropiifolius* (84 ind.), *C. blanchetianus* (82 ind.), *J. molissima* (74 ind.), *M. ophthalmocentra* (70 ind.), e *T. palmadora* (63 ind.), *P. gounellei* (47 ind.) e *B. cheilantha* (34 ind.), conforme (Tabela 1 e 2). As espécies *C. pyramidale* e *A. pyrifolium* são as mais dominantes dessa área de menor regime, em outros trabalhos foram também encontradas como importantes na estruturação da vegetação em locais mais secos, além de apresentarem alta densidade (AMORIM; SAMPAIO; ARAÚJO, 2005; LEMOS; MEGURO, 2010; MARANGON et al., 2013; LOPES; RAMOS; ALMEIDA, 2017). Algumas adaptações como por exemplo, a presença de ceras cuticulares revestindo as folhas de plantas típicas da Caatinga, como o pereiro (*Aspidosperma pyrifolium*), conferem uma resistência a perda de água, minimizando assim a transpiração e permitindo a colonização da espécie nesses ambiente (OLIVEIRA; MEIRELES; SALATINO, 2003; ARAÚJO, 2010).

A densidade e a área basal médias das florestas tropicais variam de acordo com as condições ambientais como por exemplo o solo, água e luz, bem como entre estágios sucessionais (NUNES et al., 2003). Portanto, a baixa disponibilidade hídrica deve ser uma das causas principais da menor riqueza, considerando o total pluviométrico anual e a distribuição das chuvas ao longo do ano, além da baixa capacidade de retenção de umidade dos solos nessa região (SAMPALIO, 2003).

Na A2 a densidade de indivíduos foi 2.321 ind. ha<sup>1</sup> e a área basal 10,75 m<sup>2</sup> ha<sup>1</sup>, com algumas espécies distribuídas em uma maior abundância, quando comparados com A1 como *C. pyramidale* (357 ind.), *A. pyrifolium* (295 ind.), *C. blanchetianus* (170 ind.), *J. molíssima* (122 ind.), *M. ophthalmocentra* (63 ind.), *T. palmadora* (122 ind.), *C. leptophloeos* (58 ind.) e *P. stipulacea* (52 ind.), de acordo com (Tabela 1 e 2). A maior riqueza de espécie tende a se distribuir ao longo de um regime com maior precipitação, ou seja, em áreas mais úmidas, onde a disponibilidade de água é maior, seja pelo armazenamento do solo ou precipitação da quantidade de água no local (chuva) (ESQUIVEL-MUELBERT et al., 2016).

Dentre as espécies registradas na A1, as que apresentaram maior VI foram: *Cenostigma piramydale* (69,93%), *Aspidosperma pyrifolium* (52,95%) e *Croton blanchetianus* (17,84%) (Tabela 3), representando 46,90% do valor de importância total da área analisada, como também tiveram elevados valores de densidade, frequência e dominância em relação as demais espécies. *Cenostigma piramydale* e *Aspidosperma pyrifolium* são espécies que tem ampla distribuição no semiárido nordestino, além de predominarem em locais de baixa precipitação, solos com altos teores de argila, com pH alcalino e com maiores concentrações de nutrientes (FOTIUS; SÁ, 1988; MAIA, 2004).

Diante dos indicadores estruturais, a A2 mostrou valores menores de VI quando comparados a A1, verifica-se que as espécies como *Cenostigma piramydale* (66,95%), *Aspidosperma pyrifolium* (43,34%) e *Croton blanchetianus* (21,45%) (Tabela 3), resultando 44% do total de VI. Essas três espécies também foram registradas na maior parte dos trabalhos em áreas do semiárido por possuir VI maiores (SAMPALIO, 1996; CAMACHO, 2001; SANTANA et al., 2016). A maioria das espécies contataram baixos valores de VI, devido a presença de espécimes com tamanhos menores, além de poucos representantes para essas espécies (ANDRADE et al., 2005).

Portanto, espécies que tem menor densidade e maior dominância apresentam indivíduos com alturas maiores, o que explica a presença de *Commiphora leptophloeos*, *Mimosa ophthalmocentra*, *Erythrina velutina*, *Tabebuia aurea*, *Myracrodruon urundeuva*, *Ceiba glaziovii*, *Pilosocereus pachycladus* e *Schinopsis brasiliensis*. Vale ressaltar que espécies como *Commiphora leptophloeos*, *Myracrodruon urundeuva* e *Schinopsis brasiliensis*, são típicas da vegetação de Caatinga encontradas em ambientes mais úmidos e com maior porte (PEREIRA et al. 2002; ALCOFORADO-FILHO; SAMPAIO; RODAL, 2003).

**Tabela 3:** Parâmetros fitossociológicos das espécies representadas em duas áreas de Caatinga – PB, com a DR = densidade relativa (%); FR = frequência relativa (%); DoR = dominância relativa (%) e VI = valor de importância (%).

Espécies	Área 1				Área 2			
	DR	FR	DoR	VI	DR	FR	DoR	VI
<i>Cenostigma piramydale</i>	25,30	9,38	35,26	69,93	25,63	7,79	33,53	66,95
<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	24,47	9,38	19,10	52,95	21,18	7,79	14,37	43,34
<i>Croton heliotropifolius</i>	7,70	1,56	10,50	19,76				
<i>Croton blanchetianus</i>	7,52	7,81	2,51	17,84	12,20	7,79	1,45	21,45
<i>Jatropha mollissima</i>	6,78	7,81	1,07	15,67	8,76	6,49	1,34	16,59
<i>Mimosa ophthalmocentra</i>	6,42	7,81	1,32	15,55	4,52	6,49	6,74	17,76
<i>Tacinga palmadora</i>	5,77	7,81	0,94	14,52	8,76	3,90	0,56	13,22
<i>Commiphora leptophloeos</i>	1,56	6,25	6,32	14,13	4,16	6,49	8,21	18,87
<i>Pilosocereus gounellei</i>	4,31	6,25	1,47	12,03	1,58	6,49	0,17	8,25
<i>Erythrina velutina</i>					0,29	2,60	7,98	10,86
<i>Manihot carthagenensis</i>	2,29	4,69	1,82	8,80	1,44	5,19	0,76	7,39
<i>Sapium glandulosum</i>					1,22	3,90	3,64	8,76
<i>Schinopsis brasiliensis</i>	0,55	3,13	4,77	8,45	0,22	1,30	2,20	3,72
<i>Anadenanthera colubrina</i>	0,73	1,56	4,59	6,89				
<i>Tabebuia aurea</i>					0,43	1,30	4,80	6,53
<i>Bauhinia cheilantha</i>	3,12	3,13	0,15	6,39	0,29	2,60	0,07	2,96
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	0,37	3,13	2,27	5,76	1,22	3,90	1,65	6,76
<i>Mimosa tenuiflora</i>					0,22	2,60	1,70	4,51
<i>Pseudobombax marginatum</i>	0,46	1,56	2,43	4,45	0,79	1,30	1,41	3,50
Morfoespécie I	0,37	1,56	1,63	3,56				
<i>Sebastiania macrocarpa</i>	0,18	3,13	0,15	3,46	0,07	1,30	0,00	1,37
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	0,37	1,56	1,23	3,16	0,65	1,30	0,17	2,11
<i>Ceiba glaziovii</i>					0,07	1,30	1,73	3,10
<i>Crombretum</i> sp.	0,73	1,56	0,24	2,54	0,07	1,30	0,00	1,37
<i>Ziziphus joazeiro</i>					0,14	1,30	0,99	2,43
<i>Chloroleucon foliolosum</i>	0,18	1,56	0,63	2,38				
<i>Spondias tuberosa</i>	0,09	1,56	0,59	2,24	0,14	1,30	0,25	1,69
<i>Pilosocereus pachycladus</i>	0,09	1,56	0,56	2,21	1,15	5,19	4,49	10,84
<i>Cereus jamacaru</i>	0,18	1,56	0,32	2,07				
<i>Piptadenia stipulacea</i>	0,18	1,56	0,11	1,86	3,73	2,60	0,96	7,29
<i>Cynophalla flexuosa</i>	0,18	1,56	0,00	1,75	0,36	1,30	0,76	2,41
Morfoespécie II	0,09	1,56	0,00	1,66				
<i>Sideroxylon obtusifolium</i>					0,22	1,30	0,05	1,56
<i>Varronia leucocephala</i>					0,22	1,30	0,00	1,52
<i>Combretum leprosum</i>					0,14	1,30	0,00	1,45
<i>Jatropha</i> sp.					0,14	1,30	0,00	1,44

Fonte: Autor, 2020.

Aliadas às condições ambientais e de conservação, as comunidades vegetais podem sofrer mudanças nos habitats, dentro de uma mesma unidade ambiental, o que se explica em parte a heterogeneidade da fisionomia local.

#### 4 CONCLUSÃO

Considerando os indicadores fitossociológicos analisados, observou-se que a Área 1 com baixo regime pluviométrico apresentou menor riqueza de espécies, abundância, densidade e altura para as espécies típicas desses ambientes, com exceção ao diâmetro do caule. Quanto aos índices de diversidade e equabilidade em ambas as áreas, indicaram uma diversidade

relativamente baixa e alta concentração de indivíduos um pouco maior na Área 2, ou seja, com menor uniformidade nas proporções indivíduos/ espécies dentro da comunidade vegetal.

De acordo com o regime pluviométrico característico das áreas estudadas, podemos concluir que a precipitação é um dos fatores que influencia na montagem da cobertura vegetal da Caatinga. Consideramos também como mudanças naturais do bioma, a estagnação de algumas espécies por exemplo, além dos elevados níveis de antropização ao longo dos anos com impacto direto sobre a flora do componente arbustivo-arbóreo, fato que pode ser observado pela baixa riqueza taxonômica (família, gênero e espécies). Portanto, são indispensáveis mais pesquisas que incluam outras variáveis ambientais e traços funcionais das plantas em resposta ao meio, além das ações antrópicas exercidas nesses locais, com o intuito de compreender a dinâmica das diferentes populações, como também a identificação de espécies ameaçadas, tomadas de decisão sobre planos de manejo para fins de conservação, dentre muitos outros.

## REFERÊNCIAS

- ALCOFORADO-FILHO, F. G.; SAMPAIO, E. V. S. B.; RODAL, M. J. N. Florística e fitossociologia de um remanescente de vegetação Caducifólia espinhosa arbórea em Caruaru, Pernambuco. **Acta Botânica Brasilica**, v.17, n.2, p.287-303, 2003.
- ALVES, J.J.A.; DE ARAÚJO, M.A.; DO NASCIMENTO, S.S. Degradação da Caatinga: uma avaliação ecogeográfica. *Caminhos da Geografia*. (UFU. On-line), v. 9, p. 143-155, 2008.
- ALVES, Jose Jakson Amâncio. Caatinga do Cariri paraibano. **Geonomos**, v. 17, n. 1, p. 19-25, 2009.
- ALVES, Jose Jakson Amancio; DE ARAÚJO, Maria Aparecida; DO NASCIMENTO, Sebastiana Santos. Degradação da Caatinga: uma investigação ecogeográfica. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 3, p. 126-135, 2009.
- ALVES, Lívia Laiane Barbosa et al. Análise Florística e Estrutural de uma Área de Caatinga Preservada no Município de Mossoró/RN. **Conexões-Ciência e Tecnologia**, v. 11, n. 1, p. 8-15, 2017.
- AMORIM, I. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; ARAÚJO, E. L. Flora e estrutura da vegetação arbustivo- arbórea de uma área de caatinga do Seridó, RN, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, São Paulo, v. 19, n. 3, p. 615-623, 2005.
- ANDRADE, L. A. et al. Análise da cobertura de duas fitofisionomias de caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do Cariri, estado da Paraíba. **Cerne**, Lavras, v. 11, n. 3, p. 253-260, 2005.
- ANDRADE-LIMA, D. The caatingas dominium. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 149- 153, 1981.
- APG Angiosperma Phylogeny Group. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 181, p. 1-20, 2016.
- ARAÚJO, E. L.; SAMPAIO, E.V.S.B.; RODAL, M.J.N. Composição florística e fitossociológica de três áreas de caatinga. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 55, p. 595- 607, 1995.
- ARAÚJO, Elcida de Lima; DE CASTRO, Cibele Cardoso; DE ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino. Dynamics of Brazilian Caatinga – A review concerning the plants, environment and people. **Functional Ecosystems and communities**, v. 1, n. 1, p. 15-28, 2007.
- ARAÚJO, K. D. **Análise da vegetação e organismos edáficos em áreas de caatinga sob pastejo e aspectos socioeconômicos e ambientais de São João do Cariri-PB**. 2010. 151 f. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais. Campina Grande, PB, 2010.

- ASSMANN, E. The Principles of Forest Yield Study: Studies in the Organic Production. In: **Structure Increment, and Yield of Forest Stands**. Pergamon Press Oxford, p. 506, 1970.
- BARROS, I.O; SOARES, A. A. Adaptações anatômicas em folhas de marmeleiro e velame da caatinga brasileira. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, n. 1, p. 192-198, 2013.
- BARTLETT, Megan K.; DETTO, Matteo; PACALA, Stephen W. Predicting shifts in the functional composition of tropical forests under increased drought and CO<sub>2</sub> from trade-offs among plant hydraulic traits. **Ecology letters**, v. 22, n. 1, p. 67-77, 2019.
- CAMACHO, R. G. V. **Estudo fitofisiográfico da caatinga do Seridó – Estação Ecológica do Seridó, RN**. 2001. 130f. Tese (Doutorado em Botânica), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.
- CARVALHO, P. E. R. Mulungu (*Erythrina velutina*), circular técnica 160. **Colombo-Paraná, Embrapa florestas**, 2008.
- COUTINHO, L. M. O conceito de bioma. **Acta Botânica Brasilica**. v. 20, n. 1, p.13-23. 2006.
- DE OLIVEIRA, PEDRO THIAGO BARBOSA et al. Florística e fitossociologia de quatro remanescentes vegetacionais em áreas de serra no cariri paraibano. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 4, p. 169-178, 2009.
- ESQUIVEL-MUELBERT, A. et al. Seasonal drought limits tree species across the Neotropics. **Ecography**, v. 39, p. 1–12, 2016.
- FABRICANTE, Juliano Ricardo; DE ANDRADE, Leonaldo Alves. Análise estrutural de um remanescente de caatinga no Seridó Paraibano. **Oecologia brasiliensis**, v. 11, n. 3, p. 341-349, 2007.
- FOTIUS, A; SÁ, I.B. Prospecção botânica em área de exploração petrolífera, no município de Pendências, RN. Petrolina, CPATSA, 1988.
- GUEDES, ROZILEUDO DA SILVA. et al. Caracterização florístico-fitossociológica do componente lenhoso de um trecho de caatinga no semiárido paraibano. **Revista Caatinga**, v. 25, n. 2, p. 99-108, 2012.
- HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. PAST. Paleontological Statistics Software Package for education and data analysis. **Palaeontologia Electronica**, n. 4, p. 9, 2001.
- HEISLER-WHITE, J. L.; KNAPPY, K. K.; KELLY, E. F. Increasing precipitation event size increases aboveground net primary productivity in a semi-arid grassland. **Oecologia**, v. 158, p. 129–140, 2008.
- LEAL, Inara R. et al. Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 139-146, 2005.
- LEMONS, Jesus Rodrigues; MEGURO, Marico. Florística e fitogeografia da vegetação decidual da Estação Ecológica de Aiuaba, Ceará, Nordeste do Brasil. **Revista brasileira de Biociências**, v. 8, n. 1, 2010.
- LIMA, Braulio Gomes de; COELHO, Maria de Fatima Barbosa. Fitossociologia e estrutura de um fragmento florestal da caatinga, Ceará, Brasil. **Ciência Florestal**, v. 28, n. 2, p. 809-819, 2018.
- LOPES, S. F.; RAMOS, M. B.; ALMEIDA, G. R. The Role of Mountains as Refugia for Biodiversity in Brazilian Caatinga: Conservationist Implications. **Tropical Conservation Science**, v. 10, p. 1–12, 2017.
- MAIA, Gerda Nickel. **Caatinga árvores e arbustos e suas utilidades**. Leitura & Arte, 2004.
- MARANGON, G. P. et al. Estrutura e padrão espacial da vegetação em uma área de Caatinga. **Floresta**, Curitiba, v.43, n.1, p.83-92, 2013.
- MORO, Marcelo Freire et al. A phytogeographical metaanalysis of the semiarid Caatinga domain in Brazil. **The Botanical Review**. Springer, v. 82, n. 2, p. 91-148, 2016.
- MORO, Marcelo Freire. et al. The role of edaphic environment and climate in structuring phylogenetic pattern in seasonally dry tropical plant communities. **PLoS One**, v. 10, n. 3, p. e0119166, 2015.

- NASCIMENTO, Katarina Romênia Pinheiro. et al. Impacto da precipitação e do uso e ocupação do solo na cobertura vegetal na Caatinga. **Journal of Environmental Analysis and Progress**, v. 5, n. 2, p. 221-231, 2020.
- NETO, JORGE XAVIER DE ALMEIDA. et al. Composição florística, estrutura e análise populacional do feijão-bravo (*Capparis flexuosa* L.) no semiárido paraibano, Brasil. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 4, p. 187-194, 2009.
- NIMER, Edmon. Climatologia da região Nordeste do Brasil: introdução à climatologia dinâmica. **Revista Brasileira de Geografia**, v. 34, n. 1, p. 3-51, 1972.
- NUNES, Y. R. F. et al. Variações da fisionomia, diversidade e composição de guildas da comunidade arbórea em um fragmento de floresta semidecidual em Lavras, MG. **Acta Botânica Brasilica**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 213-229, 2003.
- OLIVEIRA, A.F.M; MEIRELLES, S.T; SALATINO, A. Epicuticular waxes from caatinga and cerrado species and their efficiency against water loss. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 75, n. 4, p. 431-439, 2003.
- PEREIRA JÚNIOR, L. R.; DE 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.
- PEREIRA, I. M.; ANDRADE, L. A.; SAMPAIO, E. V. S. B.; BARBOSA, M. R. V. Use-history effects on structure and flora of Caatinga. **Biotropica**, v. 35, n. 2, p. 154-165, 2003.
- PEREIRA, Israel Marinho. et al. Composição florística e análise fitossociológica do componente arbustivo-arbóreo de um remanescente florestal no agreste paraibano. **Acta Botânica Brasilica**, v. 16, n. 3, p. 357-369, 2002.
- RAMOS, M. B. **Condições edáficas em gradientes de altitude determinam a distribuição de espécies arbustivas – arbóreas**. 2018. 54f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação - PPGEC) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2018.
- RIBEIRO, Eláine M. S. et al. Phylogenetic impoverishment of plant communities following chronic human disturbances in the Brazilian Caatinga. **Ecology**, v. 97, n. 6, p. 1583-1592, 2016.
- RITO, Kátia F. et al. Precipitation mediates the effect of human disturbance on the Brazilian Caatinga vegetation. **Journal of Ecology**, v. 105, n. 3, p. 828-838, 2017.
- RITO, Kátia Fernanda. Estruturação de comunidade de plantas lenhosas da caatinga: o efeito de distúrbios antrópicos em um gradiente de precipitação. 2016. Tese (doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Biociências. Programa de Pós-graduação em Biologia Vegetal, Recife, 2016.
- RODAL, M. J. N.; SAMPAIO, E.V. S. B.; FIGUEIREDO, M. A. **Manual sobre métodos de estudo florístico e fitossociológico – Ecossistema Caatinga**. 1º ed. Brasília: Sociedade de Botânica, p. 24, 2013.
- SABINO, Francisco Geovanio da Silva; CUNHA, Maria do Carmo Learth; SANTANA, Gregório Mateus. Estrutura da vegetação em dois fragmentos de caatinga antropizada na Paraíba. **Floresta e Ambiente**, v. 23, n. 4, p. 487-497, 2016.
- SAMPAIO, E. V. S. B. Caracterização da caatinga e fatores ambientais que afetam a ecologia das plantas lenhosas. **Ecossistemas brasileiros: manejo e conservação**. Fortaleza, **Expressão Gráfica e Editora**, p. 129-142, 2003.
- SAMPAIO, E. V. S. B. Fitossociologia. In: Sampaio EVSB, Mayo SJ, Barbosa MRV (Eds) Pesquisas Botânicas Nordestinas: Progresso e Perspectivas, Recife: **Sociedade Botânica do Brasil**, p. 203-224, 1996.
- SAMPAIO, E. V. S. B. Overview of the Brazilian caatinga. Seasonally Dry Tropical Forests. Edited by: Bullock SH, Mooney HA, Medina E. 1995.
- SANTANA, J. A. S. et al. Estrutura e distribuição espacial da vegetação da Caatinga na Estação Ecológica do Seridó, RN. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 36, n. 88, p. 355-361, 2016.
- SHEPHERD, G. J. FITOPAC. Versão 2.1. Campinas, SP: Departamento de Botânica, Universidade Estadual de Campinas-UNICAMP. 2010.

TROVÃO, Dilma Maria de Brito Melo; FREIRE, Ákila Macedo; DE MELO, José Iranildo Miranda. Florística e fitossociologia do componente lenhoso da mata ciliar do riacho de Bodocongó, semiárido paraibano. **Revista Caatinga**, v. 23, n. 2, p. 78-86, 2010.