CARACTERIZAÇÃO ARBÓREA NA CAATINGA PELO MÉTODO DE PARCELA FIXA E PONTO QUADRANTE

Francisco das Chagas Vieira Sales[1]
Eduarda Loise de Oliveira Figueiredo[2]
Natielly Cristine Gomes de Medeiros[3]
Sávio Maciel da Silva Sousa[4]
Gerlanny Vieira de Morais[5]
Larissa de Medeiros Araújo[6]

RESUMO

A paisagem e os tipos de vegetação do bioma Caatinga são diversos, mas o uso contínuo e intensivo de sua vegetação de forma não manejada tem levado a mudanças significativas. O objetivo do trabalho foi comparar a composição florística e estrutura a partir dos processos amostrais de Parcelas de Área Fixa (P.F.) e Ponto Quadrante (P.Q.) na fazenda NUPEÁRIDO, no sertão paraibano. No levantamento do componente arbóreo foi empregado o método de quadrantes e amostragem por parcelas de 400 m², distribuídos aleatoriamente. A florística no método de P.Q. identificou 13 espécies, 13 gêneros e 07 famílias, enquanto pelo método de P.F. encontrou 12 gêneros, 12 espécies e 06 famílias botânicas. O índice de Shannon-Weaver demonstrou uma diversidade intermediária da área, enquanto a equabilidade de Pielou indicou baixa relação entre abundância/riqueza. Quanto ao volume estimado para a área, o P.Q. caracterizou uma produção potencial de 20,04 $m^3.ha^{-1,}$ enquanto P.F. estimou a produção em 23,53 $m^3.ha^{-1}$. A grande maioria dos indivíduos apresentaram alturas entre 2 e 5m. Os métodos utilizados no estudo quando comparados apresentaram similaridade, destacando que o método P.Q. mostra-se mais promissor por ter menor gasto físico e financeiro e não ter apresentado perdas de precisão nas estimativas quando comparado com P.F.

Palavras-chave: Amostragem; Diversidade; Estrutura Florestal.

TREE CHARACTERIZATION IN THE CAATINGA BY THE FIXED PLOT AND QUADRANT POINT METHOD

ABSTRACT

The landscape and vegetation types of the Caatinga biome are diverse, but the continuous and intensive use of its vegetation in an unmanaged way has led to significant changes. The objective of the work was to compare the floristic composition and, structure from the sampling processes of Fixed Area Plots (F.P.) and Quadrant Point (Q.P.) in the NUPEÁRIDO farm, in the hinterland of Paraiba. This tree component survey employed the quadrat point method and plots fixed area 400m², randomly distributed. The floristic by the method Q.P. identified 13 species, 13 genera and 7 families, while the method F.P. found 12 genera, 12 species and 6 botanical families. The Shannon-Weaver index showed an intermediate diversity of the area, while Pielou's equability indicated a low abundance/wealth ratio. As for the estimated volume for the area, the Q.P. characterized a potential production of 20.04 $m^3.ha^{-1}$, while the F.P. estimated the production at 23.53 $m^3.ha^{-1}$. The great majority of the individuals presented heights between 2 and 5m. When compared, the methods used in the study showed similarity, highlighting that the Q.P. method is more promising because it has lower physical and financial costs and has not shown losses of precision in the estimates when compared to the F.P. method.

Keywords: Sampling; Diversity; Forest Structure.

[1] Engenheiro Florestal, Universidade Federal de Campina Grande, francisco.sales@ufcg.edu.br
[2] Graduanda em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Campina Grande, eduardaloise8@gmail.com
[3] Engenheira Florestal, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, natiellymedeiros7@gmail.com
[4] Engenheiro Florestal, Universidade Federal de Campina Grande, ssengflorest@gmail.com
[5] Graduanda em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Campina Grande, gerlanny.vieira@estudante.ufcg.edu.br
[6] Engenheira Florestal, Universidade Federal de Campina Grande, larissamedeiros2410@gmail.com

INTRODUÇÃO

A Caatinga é o bioma que exerce predominância no semiárido brasileiro, caracterizado por possuir uma diversa composição vegetal, constituído de florestas arbórea-arbustiva com frequente presença de cactos, bromélias e estrato herbáceo no período chuvoso, essa diversidade se deve às variações climáticas, topográficas e geomorfológicas, bem como ação antrópica (ARAÚJO FILHO, 2014; FERNANDES; QUEIROZ, 2018).

É imperativa a pressão sobre os recursos naturais da caatinga, principalmente sobre a vegetação, devido à alta demanda para atender as necessidades das atividades produtivas no ambiente rural, prioritariamente na extração de lenha para fins energéticos. Em razão disso, quando explorada de forma desordenada, pode acarretar em grave ameaça às condições naturais e a biodiversidade do bioma. Agrava-se a essa prática, o pastejo extensivo que muitas vezes mal dimensionado, causa o excesso desta atividade e consequentemente, a degradação da vegetação forrageira local.

Como forma de atenuar e orientar para o uso adequado e neste sentido evitar essas ameaças, é importante o conhecimento da composição e estrutura da vegetação, assim como o potencial volumétrico em áreas de uso, e desta forma, oferecer subsídio para o planejamento e uso adequado dos recursos nas diversas atividades produtivas, principalmente com estratégias voltadas para o manejo madeireiro e forrageiro da caatinga.

Dentre as ferramentas que dispomos de conhecer e caracterizar a vegetação, usa-se principalmente o inventário florestal, que recorre aos processos amostrais para mensurar variáveis de interesse, o que possibilita registrar a composição da flora e sua estrutura, além de estimar a produção volumétrica de madeira presente na população, no caso, fragmento florestal.

Nesse sentido, para tal avaliação no bioma caatinga são aplicadas algumas metodologias, frequentemente utiliza-se o método de parcelas de área fixa, como pode ser observado em alguns trabalhos: Medeiros et al*.* (2018); Justino et al*.* (2019); Souza et al*.* (2020), mas há também outro processo amostral considerado mais rápido e menos oneroso que as parcelas, baseado em ponto quadrante, em que cada ponto amostral é subdividido em quatro quadrantes, conforme pontos cardeais e em cada quadrante é mensurada uma árvore, a que se encontra mais próxima do ponto amostral, esta metodologia foi aplicada por Costa et al*.* (2009) e Medeiros et al. (2021). Segundo Brito et al. (2007), os métodos de amostragens em ponto quadrantes e com parcelas de área fixa são os mais utilizados em florestas nativas.

A partir desse pressuposto de que áreas submetidas ao pastejo e com histórico de perturbação antrópica interfere no comportamento da vegetação, o objetivo deste estudo foi comparar a

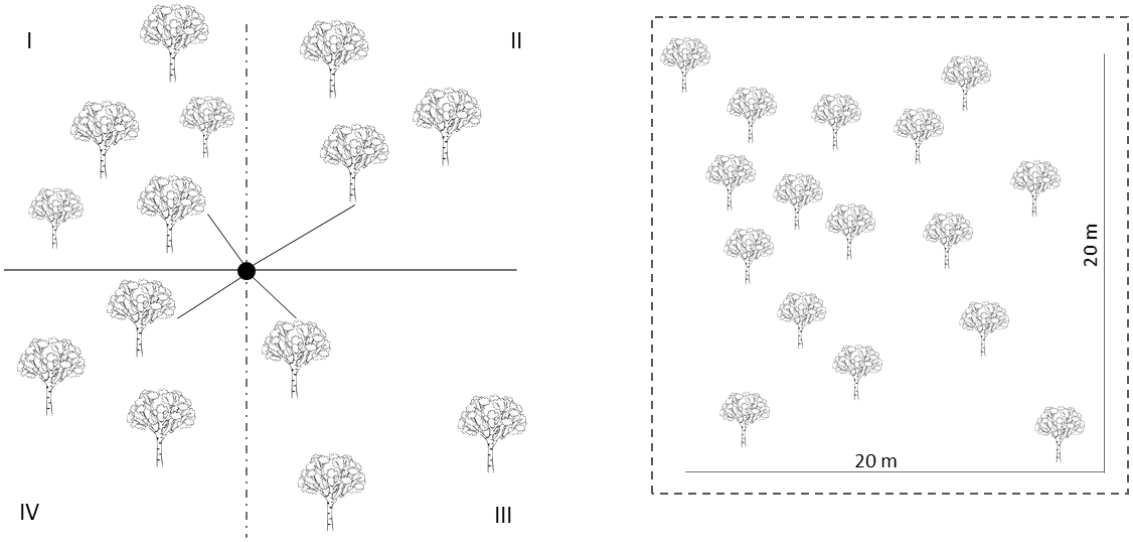
composição florística e a estrutura vertical e horizontal a partir dos processos amostrais de parcelas de área fixa e ponto quadrante na fazenda NUPEÁRIDO, localizada no sertão da paraíba.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi conduzido na Fazenda NUPEÁRIDO (Núcleo de Pesquisas do Semiárido), localizado a seis quilômetros a sudoeste do município de Patos – PB, nas coordenadas geográficas 07°05'10" Sul e 37°15'43" Oeste. O clima da região é do tipo BSh (semiárido), com duas estações bem definidas, uma chuvosa, concentrada em poucos meses e uma estação seca, mais prolongada (ALVARES et al., 2014).

Para a amostragem e coleta dos dados foi realizado o levantamento do componente arbóreo, em que foi empregado o método de quadrantes (COTTAM; CURTIS, 1956) e amostragem por parcelas de 400 m² (Figura 1), distribuídos aleatoriamente, com o registro de todos os indivíduos arbóreos vivos ou mortos ainda em pé e anotados os seus nomes comuns e as variáveis dendrométricas. Foram mensuradas com fita métrica, a Circunferência a Altura do Peito (CAP) à 1,30 m do solo dos indivíduos arbóreos com CAP igual ou superior a 6 cm (CAP ≥ 6 cm) em cada fuste mensurável da árvore, realizou-se a mensuração da altura total (H) dos indivíduos com o auxílio de uma vara graduada, seguindo a descrição do Protocolo de Medições de Parcelas Permanentes da Rede de Manejo Florestal da Caatinga (RMFC, 2005).

Figura 1. Esquema gráfico dos métodos de amostragem em Ponto Quadrante (P.Q.) e Parcela de Área Fixa (P.F.).



Fonte: Autores (2023)

O número de pontos e parcelas que representaram satisfatoriamente a área amostrada, foi determinado de acordo com a curva de acumulação de espécies, ou seja, foram alocados pontos e parcelas em quantidade representativa da população, sendo amostrados 100 pontos quadrantes (P.Q.) e 15 parcelas (P.F.).

A composição florística foi analisada com base na distribuição dos indivíduos em espécies e famílias e a riqueza através dos índices de Shannon-Weaver e da equabilidade de Pielou. Os demais parâmetros de estrutura foram a densidade, frequência, dominância, índice de valor de importância e estrutura diamétrica, usando metodologia já consolidada na área conforme recomendado por Souza e Soares (2013), para parcelas de área fixa.

Os mesmos parâmetros foram estimados para os pontos quadrantes, no entanto, como os pontos quadrantes não têm área fixa, para a estimativa da densidade foi utilizado o estimador proposto por Cottam e Curtis (1956).

$$D_{TA} = \left[\frac{10000}{\frac{\Sigma_{i=1}^{N} M_i^2}{N}}\right] \quad (1)$$

Em que: D_{TA}= densidade por área (número de indivíduos por hectare); N = número total de pontos quadrantes amostrados; M^2= distância média entre os indivíduos em cada ponto. Para cálculo da dominância do ponto quadrante, aplicou-se as equações abaixo:

$$Dor_i = \left(\frac{G_i}{\Sigma G_i}\right) \cdot 100 \quad (2)$$

$$Dot = \left(\frac{\Sigma G_i}{A}\right) \quad (3)$$

$$Doa_i = D_{aq} \cdot AB_{mi} \quad (4)$$

$$AB_{mi} = \frac{G_i}{n_i} \quad (5)$$

Em que: Dor_i = dominância relativa da i-ésima espécie; Dot = dominância absoluta total; Doa_i = dominância absoluta da i-ésima espécie; AB_{mi} = área basal média da i-ésima espécie; n_i = número de indivíduos amostrados da i-ésima espécie; Área Basal é expressa em metros quadrados por hectare, da seção transversal do fuste das árvores, medida a altura do peito de uma determinada espécie florestal ou de todas as espécies do povoamento.

Os dados foram analisados no Software Mata Nativa 2. Obtendo-se estimativas da diversidade, estrutura e prospecção de produção da área. O modelo utilizado para a estimativa volumétrica foi o Schumacher-Hall linearizado, conforme recomendado por Souza et al. (2016), ajustado para espécies da caatinga, com $R^2_{aj.} = 0{,}99$ e $s_{yx}\% = 22{,}02$.

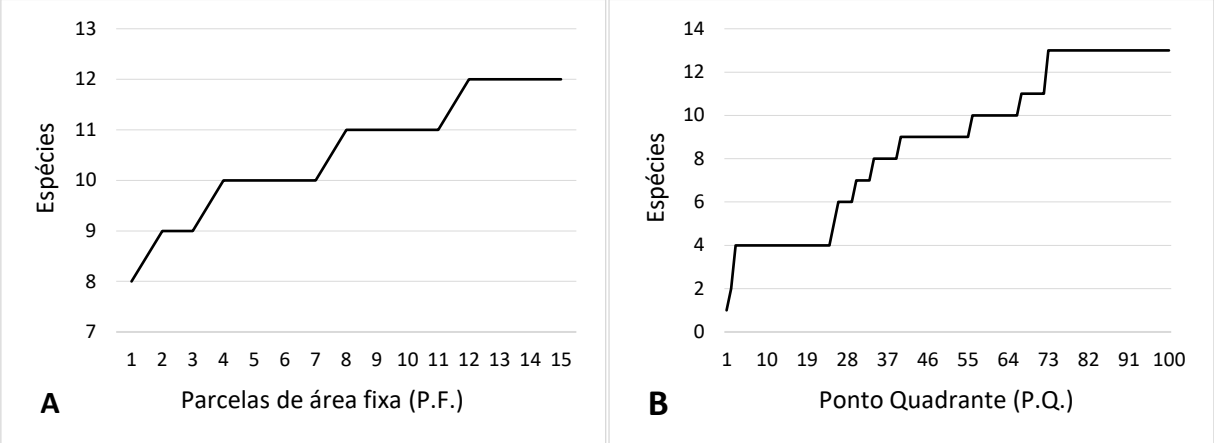
$$\ln(v) = \beta_0 + \beta_1 \ln(d) + \beta_2 \ln(h) + \varepsilon_i \rightarrow \ln(v) = -9{,}59340 + 2{,}04417 \ln(d) + 0{,}94531 \ln(h)$$

Em que: d = diâmetro equivalente (cm); h = altura total (m).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A suficiência amostral para o referido estudo foi atendida com 12 unidades amostrais pelo método de parcelas de área fixa (Figura 2A) e 73 pelo método de ponto quadrante (Figura 2B). Observa-se ainda, a estabilidade nas curvas de acumulação de espécies para as duas metodologias (Figura 2), evidenciando que intensificando a amostra, não seriam registradas novas espécies, podendo-se considerar que a amostra foi representativa da população inventariada, nos dois processos amostrais.

Figura 2. Curva de acumulação de espécies nos dois métodos P.F. e P.Q.



Ao avaliar a florística a partir do método em P.Q. foram amostrados 400 indivíduos, distribuídos em 13 espécies, 13 gêneros e 07 famílias botânicas, enquanto que pelo método de P.F. foram amostrados 785 indivíduos, representados por 12 espécies, 12 gêneros e 06 famílias. Foi observado algumas diferenças de ocorrência de espécies entre os dois métodos, a presença da *Astronium urundeuva* Allemão e *Anadenanthera colubrina* var. cebil (Griseb.) Altschul que ocorreram apenas nos P.Q., já a *Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz ocorreu apenas na amostragem em P.F., conforme pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1. Listagem florística das espécies na Fazenda NUPEÁRIDO, município de Patos – PB.

Família	Nome Científico	Nome comum	P.Q.	P.A.
Anacardiaceae	*Astronium urundeuva* (M. Allemão) Engl.	Aroeira	X	-
Apocynaceae	*Aspidosperma pyrifolium* Mart. & Zucc.	Pereiro	X	X
Capparaceae	*Cynophalla flexuosa* (L.) J. Presl	Feijão Bravo	X	X

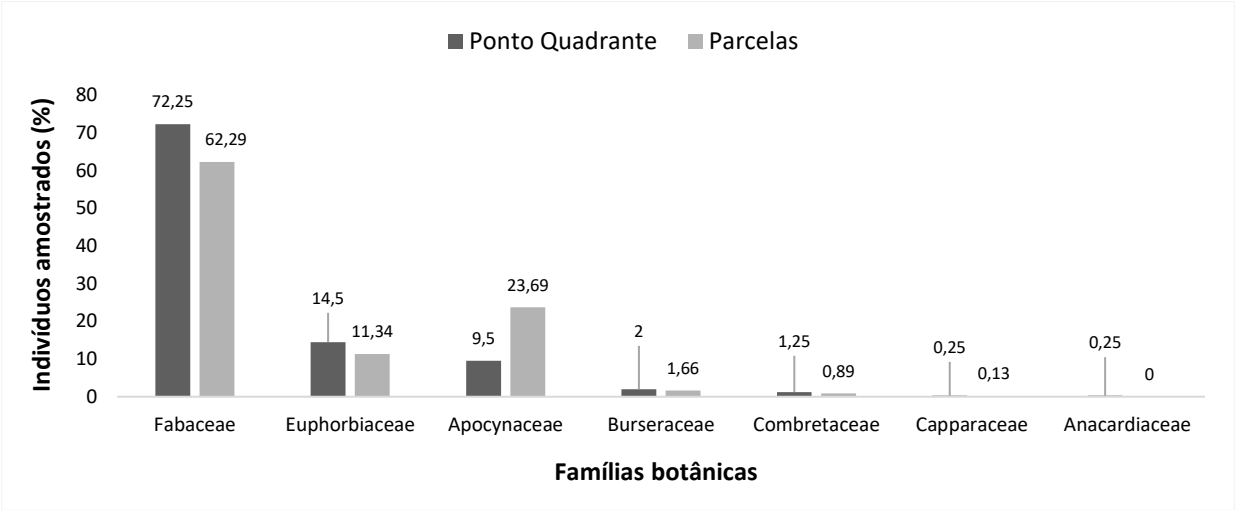
Burseraceae	*Commiphora leptophloes* (Mart.) J.B.Gillett	Umburana de Cambão	X	X
Combretaceae	*Combretum duarteanum* Cambess.	Mofumbo	X	X
Euphorbiaceae	*Cnidoscolus quercifolius* Pohl	Faveleira	X	X
	Croton jacobinensis Baill.	Marmeleiro	X	X
	Jatrofha molissima (Pohl) Baill.	Pinhão Bravo	X	X
Fabaceae	*Anadenanthera colubrina* var. cebil (Griseb.) Altschul	Angico de Caroço	X	-
	Cenostigma pyramidale (Tul.) Gagnon & G.P. Lewis	Catingueira	X	X
	Piptadenia retusa (Jacq.) P.G Ribeiro, Seigler & Ebinger	Jurema Branca	X	X
	Mimosa tenuiflora (Willd.) Poir.	Jurema Preta	X	X
	Bauhinia cheilantha (Bong.) Steud.	Mororó	X	X
	Libidibia ferrea (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	Jucá	-	X

Com relação ao número de indivíduos amostrados pelo método P.Q., as espécies mais abundantes foram a *Mimosa tenuiflora* (178 indivíduos), *Cenostigma pyramidale* (101 indivíduos) e *Aspidosperma pyrifolium* (38 indivíduos), compondo 79% dos indivíduos inventariados. Comportamento similar foi identificado quando avaliado o número de indivíduos amostrados no método de P.F., em que as espécies *M. tenuiflora* (279 indivíduos), *C. pyramidale* (203 indivíduos) e *A. pyrifolium* (186 indivíduos) foram as mais presentes, representando 85% dos indivíduos amostrados.

Dessa forma, percebe-se que as espécies *M. tenuiflora* e *C. pyramidale* apresentaram maior concentração de indivíduos em ambas as metodologias avaliadas, além de que estas espécies são reconhecidas como pioneiras por possuírem o potencial de colonizar áreas em condições ambientais mais adversas e que porventura sofreram com estresse intensivo da atividade antrópica (LUCENA et al., 2018; OLIVEIRA; COSTA, 2019).

As famílias com maior destaque na área estudada para o método de P.Q. foram Fabaceae, Euphorbiaceae e Apocynaceae, já no método de P.F. as famílias com o maior número de indivíduos foram Fabaceae, Apocynaceae e Euphorbiaceae. O percentual do número de indivíduos por família está representado na Figura 3.

Figura 3. Relação das famílias com respectivos percentuais de indivíduos amostrados pelo método P.Q. e P.F.



Essas famílias são as mais representativas em outros estudos de florística na Caatinga, abrangendo a maioria das espécies lenhosas do bioma (CALIXTO JUNIOR; DRUMOND, 2011; GUEDES et al., 2012; SOUZA et al., 2016; MEDEIROS et al., 2021). Vale salientar, que mesmo utilizando dois métodos diferentes, as famílias mais expressivas foram as mesmas Fabaceae, Apocynaceae e Euphorbiaceae. Este fato, demostra não haver diferenças quanto a composição florística da área, entre os métodos de P.Q e P.F., sendo o primeiro mais vantajoso quanto a facilidade e rapidez do procedimento de campo.

Na análise do índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') e Equabilidade de Pielou (J), a área estudada evidenciou os seguintes valores (Tabela 2).

Tabela 2. Índice de diversidade florística da Fazenda NUPEÁRIDO, município de Patos – PB.

ÍNDICE DE DIVERSIDADE	Valores gerais	
	P.Q.	**P.F.**
Shannon-Weaver (H')	1,62	1,57
Equabilidade de Pielou (J)	0,63	0,63

O índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') nesse estudo, indica uma diversidade intermediária da área, sendo os valores encontrados nesse estudo semelhante ao de Andrade et al. (2005) ao avaliarem duas áreas de Caatinga no cariri Paraibano, que identificaram 1,51 e 1,43 nats.ind^{-1}, os autores explicam que esse fato se deve às condições climáticas adversas, baixa pluviosidade, limitações do solo e atividades antrópicas realizadas na região.

Quanto a equabilidade de Pielou, o valor encontrado expressou baixa relação entre abundância/riqueza (J= 0,63) quando comparado com o trabalho de Pegado et al. (2006), desenvolvido no município de Monteiro na Paraíba em área de caatinga que obteve valores superiores de J= 0,73 e 0,79, porém, foi semelhante J= 0,63 ao registrado por Pereira Júnior et al. (2012) em área de semiárido da mesma região e superior (J= 0,61) ao encontrado por Reis, Mendonça e Fabricante (2022) em área de caatinga no Pernambuco, constatando dessa forma heterogeneidade interespecífica em algumas áreas da Caatinga.

O índice de equabilidade de Pielou (J) encontrado pelo o método P.Q. foi de 0,63, o mesmo índice foi encontrado para o método P.F. Nota-se que os valores encontrados para os dois métodos apresentam resultados consideráveis, demonstrando-se adequados para os tipos de análises e para a diversidade, o P.Q. apresentou-se levemente superior ao de P.F., haja visto ter identificado espécies que não estiveram presentes nas parcelas.

Em relação a estrutura horizontal, pode ser observado na Tabela 3 que as espécies presentes no método P.Q. que obtiveram maior valor de importância foram *M. tenuiflora* (36,50%), *C. pyramidale* (26,00%) e *A. pyrifolium* (12,17%), juntos representam 74,67% do valor de importância das espécies amostradas. Além disso, no presente estudo essas mesmas espécies representaram os maiores valores para frequência relativa, densidade relativa e dominância relativa.

Quanto ao método de P.F., as espécies que obtiveram maior destaque de valor de importância foram as mesmas para o P.Q, sendo *M. tenuiflora* (35,54%), *C. pyramidale* (25,86%) e *A. pyrifolium* (23,69%), que também representaram os maiores valores para frequência relativa, densidade relativa e dominância relativa. Em geral, os maiores valores de importância e os demais valores analisados seguem o comportamento do número de indivíduos, ou a espécie com maior número de indivíduos. Isso significa que essas espécies são de alto valor para a comunidade, pois fornecerão as condições para o estabelecimento de novas espécies durante os estágios posteriores de sucessão.

A espécie *M. tenuiflora*, apresentou o maior índice de valor de importância (VI) relativa para ambos os métodos (36,50% e 31,59%) no fragmento, devido à grande ocorrência dessa espécie na população. Holanda *et al.* (2015), ao estudarem a estrutura da vegetação em dois ambientes com diferentes históricos de uso no município de Cajazeirinhas-PB, registraram que na área mais degradada, a *M. tenuiflora* foi a espécie de maior importância com 85% do valor registrado, indicando que a mesma possui altos índices de indivíduos em áreas diferentes da caatinga. Desta forma, a mesma apresenta elevados valores de frequência (FR) (32,14% e 22,06%), densidade (DR) (44,50% e 35,54%) e dominância (DoR) (32,84% e 37,16%), ou seja, mostra-se amplamente

distribuída em toda área de estudo. Além de ser uma indicadora de sucessão secundária progressiva, cuja densidade tende a diminuir ao longo do processo de regeneração natural.

Para dominância (AB) amostrada, foi estimado o valor aproximado de 5,45 $m^2.ha^{-1}$, enquanto que para o método de P.F. a dominância estimada foi de 6,81 $m^2.ha^{-1}$. Entretanto os valores encontrados foram inferiores aos obtidos por Silva (2005), Araújo (2007), Souza (2009) e Guedes et al. (2012) os quais encontraram valores de 9,21 $m^2.ha^{-1}$; 9,93 $m^2.ha^{-1}$; 11,11 $m^2.ha^{-1}$; 10,42 $m^2.ha^{-1}$, respectivamente. Comparando os dois processos amostrais, o P.Q. estimou em 80% da área basal estimada pelo método do P.F. que é o procedimento mais utilizado para amostragem florestal.

Tabela 3. Estrutura horizontal das espécies pelo método de P.Q. e P.F.

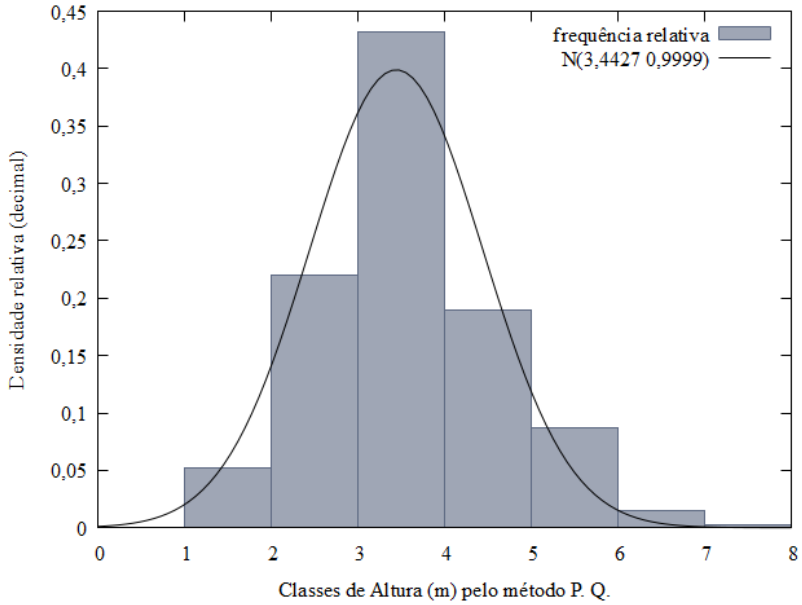
ESPÉCIES	PONTO QUADRANTE						PARCELAS FIXAS					
	N	AB	DR	FR	DoR	VI (%)	N	AB	DR	FR	DoR	VI (%)
M. tenuiflora	178	0,760	44,50	32,14	32,84	36,50	297	1,518	35,54	22,1	37,16	31,59
C. pyramidale	101	0,652	25,25	24,55	28,19	26,00	203	1,127	25,86	14,7	27,60	22,72
A. pyrifolium	38	0,305	9,50	13,84	13,17	12,17	186	0,899	23,69	20,6	22,01	22,10
J. molissima	36	0,139	9,00	12,50	5,99	9,16	49	0,122	6,24	13,2	2,99	7,49
C. quercifolius	8	0,214	2,00	3,13	9,26	4,79	5	0,207	0,64	4,41	5,08	3,37
C. leptophloes	8	0,111	2,00	3,57	4,78	3,45	13	0,062	1,66	7,35	1,51	3,51
C. jacobinensis	14	0,025	3,50	4,46	1,08	3,01	35	0,069	4,46	5,88	1,68	4,01
B. cheilantha	7	0,013	1,75	2,23	0,56	1,51	4	0,007	0,51	1,47	0,17	0,72
C. duarteanum	5	0,018	1,25	1,79	0,76	1,27	7	0,069	0,89	5,88	1,69	2,82
A. colubrina	1	0,046	0,25	0,45	2,00	0,90						
A. urundeuva	1	0,018	0,25	0,45	0,77	0,49						
P. retusa	2	0,010	0,50	0,45	0,42	0,46	2	0,003	0,25	1,47	0,08	0,60
C. flexuosa	1	0,004	0,25	0,45	0,17	0,29	1	0,001	0,13	1,47	0,02	0,54
L. ferrea							1	0,001	0,13	1,47	0,02	0,54
TOTAL	400	2,313*	100	100	100	100	785	4,0844*	100	100	100	100

N – Número de Indivíduos, AB – Área basal, DR – Densidade Relativa (%), FR – Frequência Relativa (%), DoR – Dominância Relativa (%), VI (%) – Valor de Importância em Porcentagem. *Área basal amostrada.

No estudo da estrutura vertical foram analisadas as classes de alturas para ambos os métodos, considerando a amplitude de 1 m. Para o Ponto Quadrante, a terceira classe (3 a 4 m) apresentou maior densidade de indivíduos com 43,22%, contudo as classes de 2 a 5 m concentraram cerca de 84,17% dos indivíduos amostrados. Além disso, 10,55% dos indivíduos apresentaram alturas

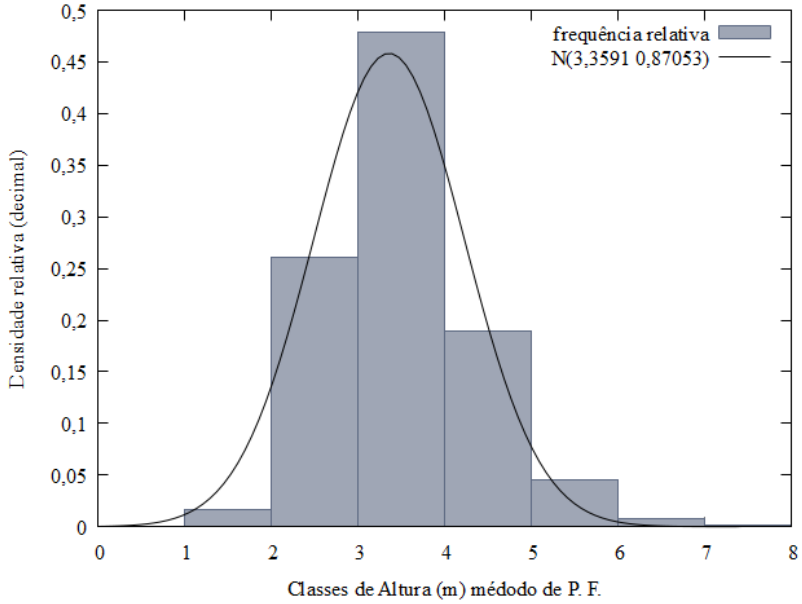
superiores a 5 m. As alturas amostradas pelo método de P.Q apresentaram altura média de 3,44 m e desvio padrão de 1 m (Figura 4).

Figura 4. Distribuição vertical dos indivíduos amostrados pelo método de P. Q.



Já o método de Parcelas Fixas (Figura 5), abrangeu 47,89% dos indivíduos na classe inferior à qual apresenta variação de 3 a 4 m de altura, cerca de 92,84% dos indivíduos se concentraram nas classes entre 2 e 5m de altura, com média de 3,36 m e desvio padrão de 0,87 m. As classes de altura superior, acima de 5m, comportaram 5,5% dos indivíduos (Figura 5).

Figura 5. Distribuição vertical dos indivíduos amostrados pelo método de P. F.



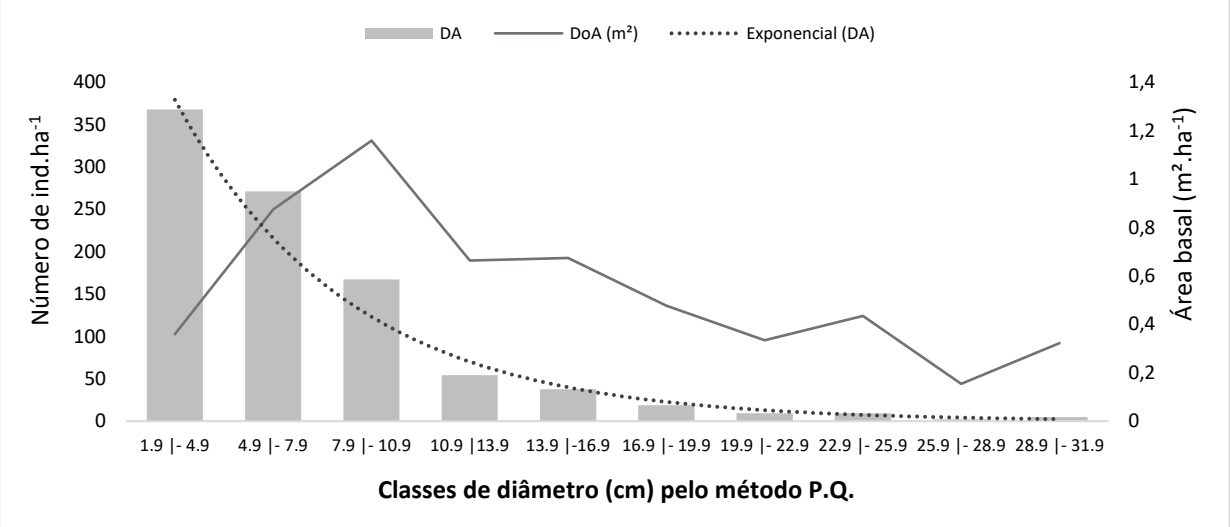
Quando comparado os dados da estrutura vertical de ambos os métodos com a literatura, nota-se que outros autores também evidenciaram o mesmo comportamento, Freitas et al. (2020) ao analisarem a estrutura fitossociológica em área de caatinga na Paraíba também obtiveram maior concentração de indivíduos na classe intermediária com cerca de 88,69%, já Medeiros et al. (2021), ao avaliarem um remanescente florestal na Paraíba também constataram maior agrupamento de indivíduos na classe intermediária, representando aproximadamente 62,00%.

Vale enfatizar, que mesmo sendo aplicado dois métodos diferente no local do estudo, ambos demostraram que o maior número de indivíduos se encontra numa faixa entre 2 a 5 m, isto indica uma predominância de indivíduos com altura inferior a 5 m, denominados de pequeno porte, assim como foi relatado por Alves et al. (2017), que baseando-se na altura dos indivíduos, caracterizaram a vegetação da área que estudaram como arbustivo-arbórea em estágio de sucessão secundário tendo em vista que grande parte das espécies identificadas pertencem ao grupo das pioneiras.

A classe superior dos métodos de P.Q e P.F. representam o menor número de indivíduos com 11,75% e 11,84%, respectivamente, constatando a presença de espécies diametricamente desenvolvidas, mesmo sendo um valor significantemente inferior as demais classes. A maior densidade estimada de indivíduos por hectare em ambos os métodos foi da *M. tenuiflora,* entretanto, outras espécies como *C. pyramidale* e *A. pyrifolium* se mostraram relevantes dentro da classe.

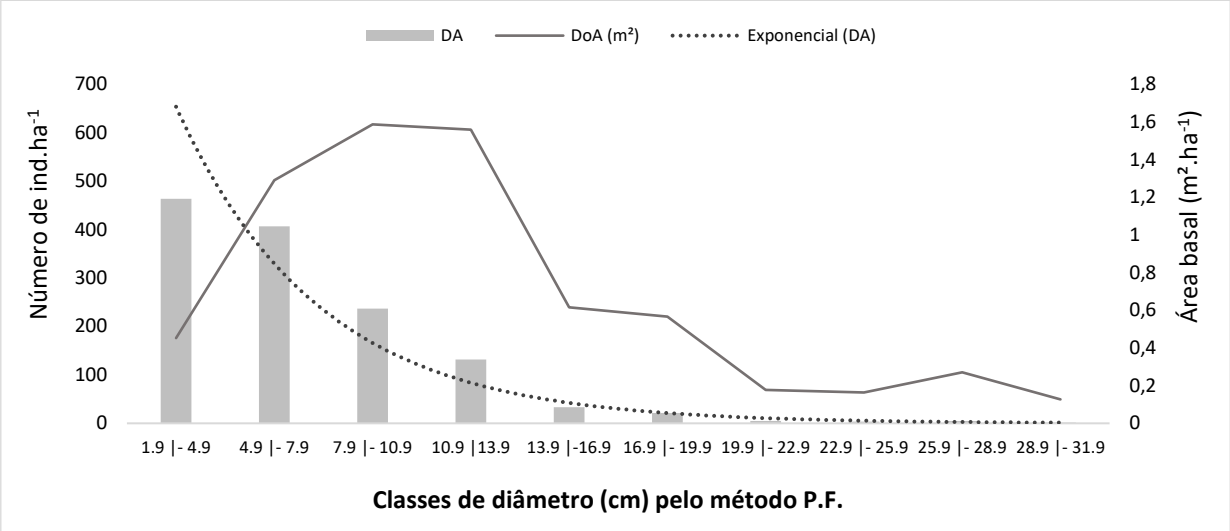
Quanto à distribuição diamétrica dos indivíduos, percebe-se que a primeira classe diamétrica do método P.Q. apresentou maior número de indivíduos por hectare, cerca de 39% do total (Figura 6), evidenciando que a maior parte dos indivíduos presentes estão em estágio inicial de sucessão.

Figura 6. Distribuição diamétrica dos indivíduos no método de P. Q.



No método P.F. também foi observado o maior número de indivíduos na primeira classe diamétrica, sendo 35% do total (Figura 7).

Figura 7. Distribuição diamétrica dos indivíduos no método de P. F.



Com relação a densidade de indivíduos por classe de diâmetro, ambos os métodos apresentaram comportamento de J-invertido (Figura 6 e 7), característico de áreas naturais, onde concentra o maior número de indivíduos nas classes diamétricas inferiores. De maneira que os dois processos amostrais, apresentaram comportamento similar, fato já demonstrado quando da descrição da florística da área.

A terceira classe diamétrica foi de 9,4 cm, sendo superior à primeira e a segunda em dominância, possuindo maior área basal por hectare, tanto para o método em P.Q. quanto para P.F. Considerando que mesmo a classe apresentando menor densidade quando comparadas a primeira e segunda classe, na estrutura diamétrica, obteve maior área basal por hectare.

Quanto ao volume estimado para a área, o método em P.Q. caracterizou uma produção potencial de 20,04 $m^3.ha^{-1}$, ao passo que o método de P.F. estimou a produção em 23,53 $m^3.ha^{-1}$, assim, o P.Q. estimou pouco mais de 85% do volume prospectado pela P.F. Esse volume é condizente com as estimativas verificadas em outros estudos, como Xavier et al. (2005) que estimaram em 20,51 e 17,00 $m^3.ha^{-1}$ em duas microrregiões da Paraíba, o trabalho realizado por Ferreira (2018) no município de Itaporanga/PB evidenciou um volume de 25,02 $m^3.ha^{-1}$, demonstrando que os valores encontrados para o índice de volume na área são semelhantes a outros estudos realizados no bioma Caatinga.

CONCLUSÃO

Em ambos os métodos analisados (P.Q. e P.F.) as famílias com maior ocorrência foram Fabaceae, Apocynaceae e Euphorbiaceae. As espécies *Mimosa tenuiflora*, *Cenostigma pyramidale* e *Aspidosperma pyrifolium* apresentaram maior número de indivíduos, maior valor de importância e dominância relativa nos dois métodos avaliados, podendo estas espécies serem utilizadas para diminuir os impactos de degradação e perturbação na área.

O índice de Shannon-Weaver foi superior no método de P.Q., demonstrando uma diversidade intermediária na comunidade vegetal estudada, já a equabilidade de Pielou foi semelhante entre os métodos. A distribuição diamétrica da área nos dois métodos apresentou comportamento em J-invertido, característico de povoamentos naturais onde há maior concentração de indivíduos na classe inferior.

Portanto, é válido mencionar que os métodos utilizados no estudo quando comparados apresentaram similaridade, embora o método de P.Q. apresente mais vantagens de ser praticado, visto que há um menor gasto físico e financeiro e, não se percebeu perdas de precisão nas estimativas quando comparado com o método de P.F.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Universidade Federal de Campina Grande pela concessão de bolsa de Iniciação Científica e apoio institucional.

REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Koppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2014. Disponível em: 10.1127/0941-2948/2013/0507. Acesso em: 10 abr. 2023.

ALVES, L. L. B.; ALVES, A. R.; BARRETO, F. R. S.; HOLANDA, A. C. 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. Disponível em: https://doi.org/10.21439/conexoes.v11i1.1066. Acesso em: 08 abr. 2023.

ANDRADE, L.; PEREIRA, I. M.; LEITE, U. T.; BARBOSA, M. R. V. Análise da cobertura de duas fitofisionomias de caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do Cariri, Estado da Paraíba. *Cerne*, v. 11, n. 3, p. 253-262, 2005. Disponível em: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=74411305. Acesso em: 06 abr. 2023.

ARAÚJO FILHO, J. A. *Proposta Para a Implementação do Manejo Pastoril Sustentável da Caatinga.* Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Diretoria de Ecossistemas. Brasília, 2014. 135p.

ARAÚJO, L. V. C. *Composição florística, fitossociologia e influência dos solos na estrutura da vegetação em uma área de caatinga no semiárido paraibano.* 2007. 111 p. Tese (Doutorado em Agronomia). Universidade Federal da Paraíba, Areia - PB, 2007. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/tede/8109/2/arquivototal.pdf. Acesso em 20 fev. 2023.

BRITO, A.; FERREIRA, M. Z.; MELLO, J. M.; SCOLFORO, J. R. S.; OLIVEIRA, A. D.; ACERBI, F. W. Comparação entre os métodos de quadrantes e Prodan para análises florística, fitossociológica e volumétrica. *Cerne,* v. 13, n. 4, 2007. Disponível em: http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/handle/123456789/16690. Acesso em: 15 abr. 2023.

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*, v. 24, n. 2, p. 67-74, 2011. Disponível em: https://periodicos.ufersa.edu.br/caatinga/article/view/1917. Acesso em: 30 mar. 2023.

COSTA, T. C. C.; OLIVEIRA, M. A. J.; ACCIOLY, L. J. O.; SILVA, F. H. B. B. Análise da degradação da caatinga no núcleo de desertificação do Seridó (RN/PB). *Rev. bras. eng. agríc. ambiente,* v. 13 (suppl), pg. 961-974, 2009. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1415-43662009000700020. Acesso em: 08 abr. 2023.

COTTAM, G.; CURTIS, J.T. The use for distance measures in phytosociological sampling. *Ecology,* v.37, n.3, p.451-460, 1956. Disponível em: https://doi.org/10.2307/1930167. Acesso em: 23 mar. 2023.

FERREIRA, W. C. *Análise estrutural da vegetação de caatinga sob manejo florestal sustentável.* 2018. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB. Disponível em: http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/xmlui/handle/riufcg/24774. Acesso em: 27 fev. 2023.

FREITAS, F. A.; HOLANDA, A. C.; MARACAJÁ, P. B.; ANDRADE, A. B. A.; SANTOS, J. L. G.; OLIVEIRA, F. S. Estrutura fitossociológica da vegetação arbóreo-arbustiva em área de caatinga com histórico de perturbação antrópica na Paraíba, Brasil. *Acta Biológica Catarinense*, v. 7, n. 1, p. 92-102, 2020. Disponível em: http://dx.doi.org/10.21726/abc.v7i1.164. Acesso em: 10 mar. 2023.

FERNANDES, M. F.; QUEIROZ, L. P. Vegetação e flora da Caatinga. *Ciência e Cultura,* v. 70, n. 4, São Paulo, 2018. Disponível em: http://dx.doi.org/10.21800/2317-66602018000400014. Acesso em: 23 mar. 2023.

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. Disponível em: https://periodicos.ufersa.edu.br/caatinga/article/view/2231. Acesso em: 08 mar. 2023.

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, p. 142-150, 2015. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rcaat/a/XHyhsSSZPtvHkCL6vn7StGs/. Acesso em: 10 abr. 2023.

JUSTINO, S. T. P.; SILVA, R. P. S.; FREITAS, A. L.; SALES, F. C. V.; LIMA, A. A.; SILVA, J. L. B. L.; LIMA, L. V. S.; CAVALCANTE, A. E. Q. M.; MEDEIROS, F. S. Floristic and Phytoosociological Survey in a Caatinga Fragment under Extensive Grazing in Patos-PB Municipality. *Journal of Experimental Agriculture International,* v. 29, n. 6, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.9734/JEAI/2019/46658. Acesso em: 18 mar. 2023.

LUCENA, M. S.; ALVES, A. R.; BAKKE, I. A. Composição florística, diversidade e estrutura da vegetação arbóreo-arbustiva de caatinga sob sistemas silviculturais. *Nativa,* v. 6, n. 5, p. 506-516, 2018. Disponível em: https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/nativa/article/view/5971. Acesso em: 02 abr. 2023.

MEDEIROS, F. S.; SOUZA, M. P.; CERQUEIRA, C. L.; ALVES, A. R.; SOUZA, M. S.; BORGES, C. H. A. Florística, fitossociologia e modelagem da distribuição diamétrica em um fragmento de Caatinga em São Mamede-PB. **ACSA**, v.14, n.2, p.85-95, 2018. Disponível em: http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/view/900. Acesso em: 20 mar. 2023.

MEDEIROS, N. C. G.; SOUSA, S. M. S.; MONTEIRO, M. M.; AZEVEDO, L. K. S.; SALES, F. C. V. Levantamento florístico e fitossociológico em remanescente florestal em Patos-PB. *DESAFIOS - Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins*, v. 8, n 1, p. 120–129, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.20873/uftv8-9968. Acesso em: 30 mar. 2023.

OLIVEIRA, A. M.; COSTA, D. F. S. Fitossociologia em encosta de ambiente serrano do semiárido (Serra João do Vale – RN/PB). *Revista Equador (UFPI),* v. 8, n. 2, p. 209-222, 2019. Disponível em: https://revistas.ufpi.br/index.php/equador/article/view/9224/5405. Acesso em: 05 abr. 2023.

PEGADO, M. A. C.; ANDRADE, L. A.; FELIX, L. P.; ISRAEL, M. P. Efeito da invasão biológica da algaroba – *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. sobre a composição e a estrutura do estrato arbustivo-arbóreo da caatinga no Município de Monteiro, PB, Brasil. *Acta bot. Bras*., v. 20, n. 4. 2006. Disponível em: https://www.scielo.br/j/abb/a/xr5hgCSVTfjYbmbX5sMXHRS/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 05 abr. 2023.

PEREIRA JÚNIOR, L. R.; ANDRADE, A. P.; ARAÚJO, K. D. Composição florística e fitossociologia de um fragmento de caatinga em Monteiro, Paraíba. *Holos,* v. 6, p. 73-87, 2012. Disponível em: https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/1188. Acesso em: 26 mar. 2023.

RMFC - Rede de Manejo Florestal da Caatinga. *Protocolo de Medições de Parcelas Permanentes.* Recife. Associação de Plantas do Nordeste; Brasília, MMA, PNF, PNE. 2005. 28 p.

REIS, D. O.; MENDONÇA, D. A.; FABRICANTE, J. R. Levantamento florístico e fitossociológico do estrato arbustivo-arbóreo de uma área de Caatinga em Pernambuco, Brasil. *Journal of Environmental Analysis and Progress*, v.07, n.01, p. 041-051, 2022. Disponível em: https://journals.ufrpe.br/index.php/JEAP/article/view/4540/482484587. Acesso em: 10 abr. 2023.

SILVA, J, A. *Fitossociologia e relações alométricas em caatinga nos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte*. 2005. 93f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa,

MG. Disponível em: http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/handle/123456789/39?show=full. Acesso em: 02 jan. 2023.

SOUZA, A. L.; SOARES, C. P. B. *Florestas nativas: estrutura, dinâmica e manejo*. Viçosa, MG: Ed. UFV, 322 p, 2013.

SOUZA, P. F.; SILVA, J. A.; LUCENA, D. S.; SANTOS, W. S.; HENRIQUES, Í. G. N.; LUCENA, M. F. A.; SOUZA, A. D. Estudos fitossociológicos e dendrométricos em um fragmento de caatinga, São José de Espinharas – PB. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 26, n. 4, p. 1317-1330, 2016. Disponível em: https://www.scielo.br/j/cflo/a/cQbkkmHhnKLRzKPgTZhv9gQ/. Acesso em: 09 abr. 2023.

SOUZA, M. R.; FERREIRA, M. B.; SOUSA, G. G.; ALVES, A. R.; HOLANDA, A. C. Caracterização florística e fitossociológica do componente lenhoso de um fragmento florestal de Caatinga em Serra do Mel, Rio Grande do Norte, Brasil. *Nativa,* v. 8, n. 3, p. 329-335, 2020. Disponível em: http://dx.doi.org/10.31413/nativa.v8i3.9136. Acesso em: 20 mar. 2023.

SOUZA, P. F. *Análise da vegetação de um fragmento de caatinga na microbacia hidrográfica do açude jatobá - Paraíba.* 2009. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB. Disponível em: http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/bitstream/riufcg/24689/1/PIERRE%20FARIAS%20DE%20SOUZA%20-%20TCC%20ENG.%20FLORESTAL%20CSTR%202009.pdf. Acesso em: 26 mar. 2023.

XAVIER, E. P. L.; PAES, J. B.; LIRA FILHO, J. A. Potencial madeireiro de duas microrregiões do Estado da Paraíba. *Biomassa & Energia,* Rio de Janeiro, v. 2, n. 2, p. 103- 112, 2005. Disponível em: http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/view/882. Acesso em: 30 mar. 2023.