

**Estrutura e diversidade vegetal de uma área de cerradão no Município de Jerumenha -  
Piauí**

**Structure and plant diversity in area of cerradão in the Municipality of Jerumenha -  
Piauí**

**Estructura y diversidad vegetal de un área de cerradão en el Municipio de Jerumenha -  
Piauí**

Recebido: 10/12/2020 | Revisado: 16/12/2020 | Aceito: 21/12/2020 | Publicado: 26/12/2020

**Adriana de Sousa Lima**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8420-3312>

Universidade Federal do Piauí, Brasil

E-mail: [adrianbiologa@yahoo.com.br](mailto:adrianbiologa@yahoo.com.br)

**Anibal da Silva Cantalice**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0205-5219>

Universidade Federal do Piauí, Brasil

E-mail: [anibalcantalice@gmail.com](mailto:anibalcantalice@gmail.com)

**Kelly Polyana Pereira dos Santos**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2830-1935>

Universidade Estadual do Piauí, Brasil

E-mail: [kellypolyana@hotmail.com](mailto:kellypolyana@hotmail.com)

**Antônio Alberto Jorge Farias de Castro**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2349-3843>

Universidade Federal do Piauí, Brasil

E-mail: [albertojoorgecastro@gmail.com](mailto:albertojoorgecastro@gmail.com)

**Resumo**

O Cerrado apresenta elevada diversidade vegetal, entretanto, é um dos biomas mais ameaçados do planeta, sendo considerado como uma das áreas prioritárias para a conservação. Nesse sentido, objetivou-se avaliar a diversidade florística e estrutural de uma área do Cerrado de futura expansão da silvicultura, na Fazenda Campeira município de Jerumenha-PI. O inventário florestal, foi realizado em 10 parcelas (20 x 50m). A fitossociologia foi avaliada por intermédio de indivíduos com DNS  $\geq$  3cm. para a fitossociologia e indivíduos nos arredores ou baixo do critério de inclusão para florística, sendo observadas também medidas

de altura total. Foram encontradas 55 espécies, destas, 42 amostradas no levantamento fitossociológico. As espécies com maior representatividade foram: Fabaceae (198), Vochysiaceae (127) e Malpighiaceae (77) indivíduo. As espécies de maior valor de importância foram: *Pouteria ramiflora* (Mart.) Radlk.; *Qualea parviflora* Mart.; *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth.; *Plathymenia reticulata* Benth.; *Pterodon abruptus* (Moric.) Benth. A altura média dos espécimes foi  $4.54 \pm 2.55$ m e a estrutura diamétrica com  $12.25 \pm 9.95$ cm. Os valores de densidade e de área basal foram  $724 \text{ ind. ha}^{-1}$  e  $15,874 \text{ m}^2/\text{ha}$ , respectivamente, com um índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ) foi de 3,22 nats /ind. A região apresentou elevada diversidade e considerando o avanço do desmatamento na região, faz-se necessário conhecimento taxonômico e ecológico dessas áreas, pois é possível vislumbrar medidas de recuperação e conservação dos cerrados.

**Palavras-chave:** Cerrado, Diversidade alfa; Diversidade beta; Fitossociologia; Mosaico.

### Abstract

The Cerrado has high plant diversity, however, it is one of the most threatened biomes on the planet, being considered as one of the priority areas for conservation. In this sense, the objective was to evaluate the floristic and structural diversity of an area of the Cerrado of future expansion of silviculture, at Fazenda Campeira, municipality of Jerumenha-PI. The forest inventory was carried out in 10 plots (20 x 50m). Phytosociology was assessed using individuals with DNS  $\geq 3$ cm. for phytosociology and individuals in the vicinity or below the inclusion criteria for floristics, with measures of total height also being observed. 55 species were found, of these, 42 sampled in the phytosociological survey. The most representative species were: Fabaceae (198), Vochysiaceae (127) and Malpighiaceae (77) individual. The most important species were: *Pouteria ramiflora* (Mart.) Radlk.; *Qualea parviflora* Mart.; *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth.; *Plathymenia reticulata* Benth.; *Pterodon abruptus* (Moric.) Benth. The average height of the specimens was  $4.54 \pm 2.55$ m and the diametric structure was  $12.25 \pm 9.95$ cm. The density and basal area values were  $724 \text{ ind. ha}^{-1}$  and  $15,874 \text{ m}^2/\text{ha}$ , respectively, with a Shannon diversity index ( $H'$ ) was 3.22 nats/ind. The region showed high diversity and considering the advance of deforestation in the region, taxonomic and ecological knowledge of these areas is necessary, as it is possible to glimpse measures for the recovery and conservation of the cerrados.

**Keywords:** Cerrado; Alpha diversity; Beta diversity; Phytosociology; Mosaic.

## Resumen

El Cerrado tiene una alta diversidad vegetal, sin embargo, es uno de los biomas más amenazados del planeta, siendo considerado como una de las áreas prioritarias para la conservación. En este sentido, el objetivo fue evaluar la diversidad florística y estructural de un área del Cerrado de futura expansión de la silvicultura, en Fazenda Campeira, municipio de Jerumenha-PI. El inventario forestal se realizó en 10 parcelas (20 x 50m). La fitosociología se evaluó utilizando individuos con DNS  $\geq 3$ cm. para fitosociología y personas cercanas o por debajo de los criterios de inclusión para florística, y también se observaron medidas de altura total. Se encontraron 55 especies, de estas, 42 muestreadas en el estudio fitosociológico. Las especies más representativas fueron: Fabaceae (198), Vochysiaceae (127) y Malpighiaceae (77) individuales. Las especies más importantes fueron: *Pouteria ramiflora* (Mart.) Radlk.; *Qualea parviflora* Mart.; *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth.; *Plathymenia reticulata* Benth.; *Pterodon abruptus* (Moric.) Benth. La altura promedio de los especímenes fue de  $4.54 \pm 2.55$ , la estructura diametral fue de  $12.25 \pm 9.95$  cm. Los valores de densidad y área basal fueron  $724 \text{ ind. ha}^{-1}$  y  $15,874 \text{ m}^2/\text{ha}$ , respectivamente, con un índice de diversidad de Shannon ( $H'$ ) de 3.22 nats/ind. La región mostró una gran diversidad y considerando el avance de la deforestación en la región, es necesario el conocimiento taxonómico y ecológico de estas áreas, ya que es posible vislumbrar medidas para la recuperación y conservación de los cerrados.

**Palabras clave:** Cerrado; Diversidad alfa; Diversidad beta; Fitosociología; Mosaico.

## 1. Introdução

É inegável a transformação dos ecossistemas após a influência do homem. Essa interferência consecutiva e impensada aos longos das décadas, ocasionou diversos impactos nas estruturas ecossistêmicas, nos mais diferentes níveis e graus de impacto (Goudie, 2018). O Brasil, conhecido pela sua extrema biodiversidade passou por diversos processos que acarretou perda destes recursos, outrora pelas atividades de cultivo e extenso processo de urbanização.

O Cerrado brasileiro, identificado como a savana mais rica do mundo, apresenta uma elevada diversidade vegetal e animal (Klink & Machado, 2005). No que tange a diversidade vegetal, são reconhecidas cerca de 12.000 espécies, das quais 40% são plantas vasculares e endêmicas (Ratter et al., 1997; Mendonça et al., 2008). Esse cenário, conduziu dentre outros motivos a inclusão deste domínio fitogeográfico entre as áreas prioritárias de conservação ou

*hotspot*, que atualmente corresponde a 35 *hotspot* mundiais (Myers, 2000; Williams et al., 2011).

Mesmo com a sua inserção dentre os *hotspot* e a eminente necessidade de preservação a região dos cerrados por apresentar uma alternativa para o desenvolvimento econômico local, passou a ser um local de utilização para a expansão do agronegócio, expansão populacional, silvicultura entre outras atividades (Matos & Pessôa, 2014; Fernandes et al., 2016; Cunningham & Beazley, 2018; Rekow, 2019).

Dentre os estados da região Nordeste, o Piauí é o que conta com a maior representatividade do Cerrado com 46% (11 856 866 ha.) do seu território coberto por esse domínio fitogeográfico, ocorrendo em forma de manchas, com inclusão de manchas em contato com outros tipos de vegetação, distribuídos em mosaicos, como o carrasco, as matas ciliares, as florestas estacionais semidecíduais e a savana de *Copernicia* (Castro, Martins & Fernandes, 1998) na área de influência do Complexo Vegetacional de Campo Maior (Castro & Martins, 1999; Cepro, 1992).

Em virtude da expansão e das modificações antrópicas, no Nordeste, e em especial no Piauí, tido como uma área propícia a silvicultura, aliada à escassa falta de conhecimento florístico e inventários florestais na região, podem gerar a perda de determinadas espécies, antes mesmo de um conhecimento prévio das mesmas (Castro et al., 1999; Castro et al., 2007). O município de Jerumenha, nos últimos anos, tem se destacado na produção de carvão vegetal no cenário nacional e regional, a partir do aproveitamento do desmatamento destas áreas para o plantio de silvicultura. O objetivo desse estudo foi avaliar a diversidade florística e estrutural de uma área de Cerrado, no município de Jerumenha, em área de futura expansão da silvicultura.

## **2. Metodologia**

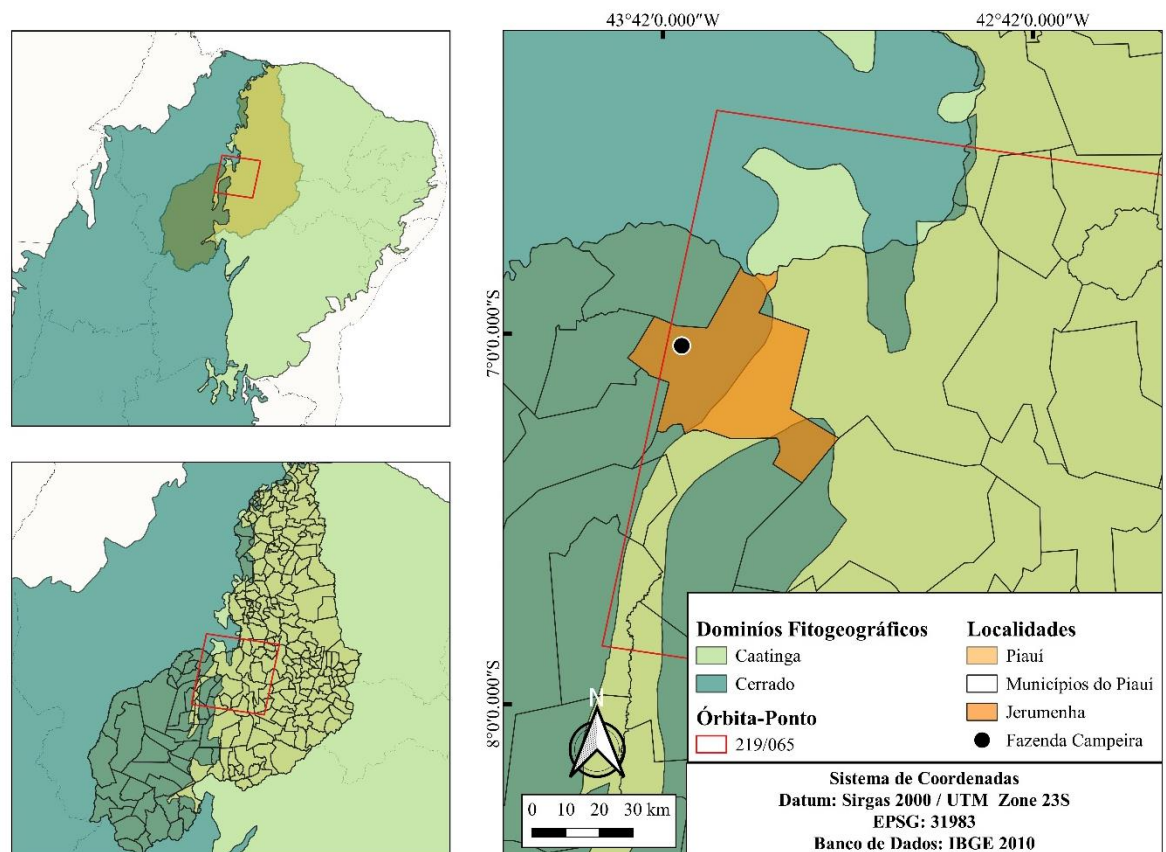
### **2.1 Área de estudo**

O estudo foi realizado no município de Jerumenha na Fazenda Campeira (7°1' 60"S; 43° 38' 60" W) (Figura 01). localizado na região Sudoeste do estado do Piauí. O município conta com cerca de 4.390 habitantes distribuídos em uma área de 1701,14 Km<sup>2</sup> dos quais uma parte desse território é utilizado para o desenvolvimento local, através da supressão vegetal (IBGE, 2017; Lima et al., 2016).

De acordo com o sistema de classificação de Köppen, o clima regional é quente e úmido (Aw') (Jocomine et al., 1986) a taxa média anual de precipitação de 1102 mm, com uma temperatura média anual de 27 °C. com estações bem definidas seca (maio a setembro) e chuvosa (novembro a maio) (INMET, 2017).

Os solos do município são de origem da alteração de arenitos, siltitos, folhelhos e laterita, sendo caracterizados como jovens espessos e com influência do material subjacente, compreendendo Latossolos Amarelos (Aguiar & Barros 2004). A vegetação local é tida como campo Cerrado, cerradão e manchas de caatinga arbórea, com áreas de remanescentes florestais (Cepro, 2013).

**Figura 1.** Localização da área de estudo na Fazenda Campeira, município de Jerumenha-PI.



Fonte: Autores.

## Florística e Fitossociologia

Para a determinação do inventário florístico foram utilizadas 10 parcelas de 20x50 (1.000 m<sup>2</sup>) demarcadas com auxílio de Global Position System (GPS), totalizando 1 ha. 10.000 m<sup>2</sup>), como critério de inclusão da parcela, a mesma deve conter no mínimo de 30

indivíduos elegível por parcelas (Müller-Dombois & Ellenbergs, 1979). Em cada parcela foram mensurados todos os indivíduos vivos lenhosos com diâmetro do caule ao nível do solo (DNS)  $\geq 3$  cm. Os indivíduos que porventura não se enquadram nos critérios ou não se amostrou dentro das parcelas, mas sim em seus arredores foram coletados e identificados, para serem inclusos na florística da área de estudo.

Os indivíduos foram coletados e registrados morfologicamente através de fichas botânicas específicas e fotografias georreferenciadas (Castro, 2001). As espécies foram identificadas *in loco*, por suas características dendrológicas, em casos que a identificação não foi possível, determinou-se através de consultas à literatura específica, especialistas, e comparação de exsicatas do acervo do Herbário Graziela Barroso (TEPB) da Universidade Federal do Piauí (UFPI).

### **Análise de Dados**

Para a determinação botânica do material coletado adotou-se o sistema de classificação *Angiosperm Phylogeny Group IV* (APG 2016), acrescidos de nome vulgar (reconhecido na região), hábito das espécies (arbórea ou arbustiva) e o tipo de vegetação de ocorrência seguindo as indicações da flora do Brasil (Forzza et al., 2010).

As análises de dados fitossociológicos, isto é, densidade absoluta e relativa (DA e DR), Densidade Relativa (DR); Frequência relativa (FR); Dominância relativa (DoR); Valor de importância (VI), Área basal (AB), bem como a análise do coeficiente de Mistura de Jentsch (QM), Posição Sociológica Absoluta e Relativa (PSA e PSR) foram obtidos e analisados pelo programa Mata Nativa 3.09 (Cientec, 2011).

As estruturas diamétricas, por sua vez foram analisadas por intermédio do programa RStudio (R Core Team, 2018), que construiu um histograma usando a função R ‘plot’, que tem como base a distribuição de classes baseadas na fórmula de Stugues, em seguida os mesmos dados serviram para a construção de uma regressão linear simples função R ‘lm’ e determinação de uma relação entre nº de indivíduos e as classes de estrutura diamétrica (cm), os resíduos foram testados por uma inspeção visual com a plotagem dos mesmo função R ‘qqnorm’ e ‘qqline’ (Zuur et al., 2010)

Os índices de diversidade Shannon (H’), assim como também a equabilidade de Pielou (J’), foram determinados usando o *package* do R ‘Vegan’ função ‘specnumber’ e suas derivações (Oksanen et al., 2019). Os índices de similaridade Sørensen (CCs) e Czekanowsky (Sc) entre as parcelas, foram determinados usando o *package* do R ‘betapart’ função

'beta.multi' usando a ligação *family* 'sorensen' e o *package* do R 'EcoSimR' função 'czekanowsky, os valores obtidos seriam de base para a construção de uma tabela de similaridade (Baselga et al., 2019; Gotelli et al., 2019).

### 3. Resultados e Discussão

#### Levantamento florístico

O levantamento florístico registrou um total de 55 espécies, sendo estas distribuídas em 48 gêneros e 26 famílias na área de estudo. (Tabela 1). As famílias com maior representatividade de espécies foram: Fabaceae, Bignoniaceae, Apocynaceae, Anacardiaceae e Vochysiaceae, que juntas apresentam um total de 24 (50.0%) gêneros, sendo a família Fabaceae responsável por 14 (29.16%) de todos os gêneros encontrados no estudo. Estas mesmas famílias são também dominantes nos números de espécies 27 (49.1%). A família Fabaceae é comumente encontrada entre os grupos com maior abundância nos cerrados (Mendonça et al., 1998; Costa et al., 2004), nos cerrados da região nordeste do Brasil, foram encontradas em 176 (98,9%) dos sítios estudados a presença desta família (Vieira et al., 2019)

**Tabela 1.** Relação Espécie/Famílias de indivíduos lenhosos amostradas na Fazenda Campeira, no município de Jerumenha – PI. (\*) Espécies coletadas na área das parcelas que não apresentava DNS  $\geq 3$  cm; Hábito - Av = Árvore; Ab = Arbusto; Domínios Fitogeográficos – Am= Amazônia, Ce = Cerrado, Ca = Caatinga, Ma = Mata Atlântica, Pa= Pantanal.

Famílias / Espécies	Nome Vulgar	Hábito	Bioma
1. ANACARDIACEAE			
<i>Anacardium occidentale</i> L.	cajuí	Av	Am/Ca/Ce/Ma
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	gonçalo-alves	Av	Am/Ce/Ma
2. ANNONACEAE			
<i>Annona crassiflora</i> Mart.	bruto-verdadeiro	Av	Am/Ce/Pa
<i>Annona coriacea</i> Mart.	araticum	Av	Am/Ca/Ce/Pa
3. APOCYNACEAE			

<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	orelha-d'onça	Av	Am/Ce
<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	mangaba	Av/Ab	Am/Ca/Ce
<i>Himatanthus drasticus</i> (Mart.) Plumel	janaguba	Av	Am/Ca/Ce
4. ARECACEAE			
<i>Syagrus cocoides</i> Mart.	pati	Av	Am/ Ce
5. BIGNONIACEAE			
<i>Cybistax antisiphilitica</i> (Mart.) Mart.	ipê-verde	Av	Am/Ca/Ce/Pa/Ma
<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos		Av	Am/Ca/Ce/Ma
<i>Tabebuia aurea</i> (Mart.) Bureau*	caraiíba	Av	Am/Ca/Ce/Pa/Ma
6. BORAGINACEAE			
<i>Cordia rufescens</i> A.DC.*	grão-de-galo	Ab	Ce/Ca
7. CARYOCACEAE			
<i>Caryocar coriaceum</i> Wittm.	pequi	Av	Ce
8. COMBRETACEAE			
<i>Combretum mellifluum</i> Eichler*	catinga-branca	Ab	Am/Ce/Ma
<i>Terminalia fagifolia</i> Mart.	catinga-de-porco	Av	Ce/Ca
9. CONNARACEAE			
<i>Connarus suberosus</i> Planc.	pau-de-brinco	Ab	Ce
10. CHRYSOBALANACEAE			
<i>Exellodendron cordatum</i> (Hook. f.) Prance	pau-de-rato	Av	Ca/Ce
<i>Hirtella ciliata</i> Mart. & Zucc.	coça-cavalo	Av	Am/Ca/Ce/Ma
11. DILLENACEAE			
<i>Curatella americana</i> L.	sambaíba	Av/Ab	Am/Ca/Ce/Ma
12. EBENACEAE			
<i>Diospyros</i> sp.	olho-de-boi	Av	-



13. ERYTHROXYLACEAE

<i>Erythroxylum</i> sp.*	-	Ab	-
<i>Erythroxylum suberosum</i> A. St.-Hil.	-	Ab	Am/Ce

14. FABACEAE

<i>Andira cordata</i> Arroyo ex. R.T. Penn. & H.C. Lima	angelim 1	Av	Ce
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	angelim 2	Av	Ca/Ce/Ma
<i>Bauhinia unguolata</i> L.*		Ab	Am/Ce/Ma
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth.	sucupira-preta	Av	Am/Ca/Ce/Pa/Ma
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	pau-de-carne	Av	Ce
<i>Dimorphandra gardneriana</i> Tul.	fava-d'anta	Av	Ca/Ce
<i>Enterolobium</i> sp.*	tamboril	Av	-
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex. Hayne	jatobá-de-porco	Av	Am/Ca/Ce
<i>Hymenaea velutina</i> Ducke	jatobá-de-ovelha	Av	Ca/Ce
<i>Leptolobium dasycarpum</i> Vogel*	pau-coã	Av	Am/Ce
<i>Parkia platycephala</i> Benth.	faveira-de-bolota	Av	Am/Ca/Ce
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	candeia	Av	Ca/Ce
<i>Pterodon abruptus</i> (Moric.) Benth.	sucupira-branca	Av	Ca/Ce
<i>Stryphnodendron coriaceum</i> Benth.	barbatimão	Av	Ca/Ce
<i>Tachigali aurea</i> Tul.	pau-pombo	Av	Ce
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	amargoso	Av	Ca/Ce/Ma

15. LAMIACEAE

<i>Vitex</i> sp.*	mama-cachorro	Av	-
-------------------	---------------	----	---

16. LITHRACEAE

<i>Lafoensia vandelliana</i> Cham. & Schltld.		Av	Ca/Ce/Ma
---	--	----	----------

17. MALPIGHYACEAE

<i>Byrsonima</i> sp.*	murici-1	Ab	-
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	murici-2	Ab	Am/Ca/Ce/Pa/Ma
18. MYRTHACEAE			
<i>Eugenia dysenterica</i> DC.	cagaita	Av	Ca/Ce/Ma
<i>Psidium myrsinites</i> DC.	araçá	Av	Ca/Ce
19. MELASTOMATACEAE			
<i>Mouriri pusa</i> Gardner ex. Gardner*	puçá-preto	Av	Am/Ca/Ce
<i>Mouriri elliptica</i> Mart.	puçá-frã	Av	Ce
20. OCHNACEAE			
<i>Ouratea hexasperma</i> (A. St.-Hil.) Baill. *	ouratea	Av	Ce
21. OPILACEAE			
<i>Agonandra brasiliensis</i> Benth. & Hook. f.	pau-marfim	Av	Am/Ca/Ce/Pa/Ma
22. RUBIACEAE			
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schldl.) K. Schum. var. <i>Tomentosa</i>	jenipapinho	Av	Ce/Ca
23. SAPOTACEAE			
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	maçaranduba	Av	Am/Ca/Ce/Ma
24. SALICACEAE			
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	pau-de-carne	Av	Am/Ca/Ce/Pa/Ma
25. SIMAROUBACEAE			
<i>Homalolepis ferruginea</i> (A.St.-Hil.) *	mata-cachorro	Av	Ce
26. VOCHYSIACEAE			
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	pau-terra-da-folha-larga	Av	Am/Ca/Ce/Ma
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	pau-terra-da-folha-miúda	Av	Am/Ca/Ce/Ma

Fonte: Autores.

As cinco famílias que não se enquadraram no critério de inclusão, para fitossociologia foram: Boraginaceae, Lamiaceae, Caryocaceae, Ochnaceae e Simaroubaceae e perfazem um total de 5 (9.1%) famílias. Dentre os 48 gêneros, a maior parte foi monoespecífico, isto é, apenas uma espécie para cada gênero. destacando que apenas sete gêneros (14.58%): *Andira*, *Annona*, *Byrsonima*, *Erythroxylum*, *Hymenaea*, *Mouriri* apresentaram duas espécies, ou seja, 14 (25.45%) espécies dentre as encontradas na área.

Com relação aos domínios fitogeográficos, 28 (50.90%) das espécies são de ampla ocorrência pois ocorrem em três ou mais domínios. A maior parte das espécies encontradas na área de estudo, foram compartilhadas com outras fitogeografias, tais como: Caatinga (34; 61.81%), seguida da Amazônia (28; 50.90%), Mata Atlântica (21; 38.18%) e Pantanal (8; 14.54%). Foram encontradas oito espécies (14.54%) exclusivas dos Cerrados, sendo estas: *Curatella americana*, *Stryphnodendron coriaceum*, *Vatairea macrocarpa*, *Parkia platycephala*, *Dimorphandra gardneriana*, *Lafoensia vandelliana*.

Destacam-se também *Q. grandiflora* e *Q. parviflora*, são consideradas espécies-chaves na configuração dos Cerrados Marginais, como um centro de endemismo (Castro et al., 2010; Vieira et al. 2019; Costa-Coutinho et al. 2019). Além destas, as espécies *Parkia platycephala*, *Sclerolobium paniculatum*, *Byrsonima sericea*, *Agonandra brasiliensis*, *Caryocar coriaceum* são consideradas características da Cerradões (Castro & Martins 1998).

### **Levantamento fitossociológico**

No levantamento fitossociológico registrou-se 713 indivíduos, distribuídos em 42 espécies, 38 gêneros e 21 famílias (Tabela 2). Destaca-se que a diferença do número de espécies entre os levantamentos refere-se ao fato de 13 espécies presentes na área não se enquadrarem no critério de inclusão ( $DNS \geq 3$  cm), não sendo contabilizadas no levantamento fitossociológico.

**Tabela 2.** Estrutura horizontal dos indivíduos lenhosos amostradas na Fazenda Campeira, no município de Jerumenha-PI. Número de Indivíduos (N); Área basal (AB); Densidade Absoluta (DA); Densidade Relativa (DR); Frequência relativa (FR); Dominância relativa (DoR); Valor de importância (VI); Percentual do Valor de Importância (VI %).

Nome científico	N	AB	DA	DR	FR	DoR	VI	VI%
<i>Pouteria ramiflora</i>	66	2.690	66	9.257	4.416	16.951	30.624	10.208
<i>Qualea parviflora</i>	82	1.531	82	11.501	4.416	9.651	25.568	8.523
<i>Byrsonima crassifolia</i>	77	0.618	77	10.799	4.896	3.891	19.587	6.529
<i>Plathymenia reticulata</i>	53	0.887	53	7.433	3.926	5.591	16.951	5.650
<i>Pterodon abruptus</i>	18	1.379	18	2.525	3.926	8.691	15.142	5.047
<i>Qualea grandiflora</i>	39	0.661	39	5.470	4.896	4.161	14.527	4.842
<i>Parkia platycephala</i>	19	1.442	19	2.665	2.476	9.091	14.232	4.744
<i>Anacardium occidentale</i>	13	1.399	13	1.823	2.956	8.821	13.600	4.533
<i>Tachigali aurea</i>	36	0.572	36	5.049	3.926	3.611	12.586	4.195
<i>Conarus suberosus</i>	38	0.277	38	5.330	4.416	1.751	11.497	3.832
<i>Agonandra brasiliensis</i>	30	0.269	30	4.208	3.926	1.701	9.835	3.278
<i>Dimorphandra gardneriana</i>	17	0.477	17	2.384	3.446	3.001	8.831	2.944
<i>Psidium myrsinites</i>	26	0.199	26	3.647	3.446	1.251	8.344	2.781
<i>Mouriri elliptica</i>	23	0.466	23	3.226	1.986	2.931	8.143	2.714
<i>Diospyros sp.</i>	15	0.198	15	2.104	3.926	1.251	7.281	2.427
<i>Andira cordata</i>	12	0.313	12	1.683	2.956	1.981	6.620	2.207
<i>Andira fraxinifolia</i>	8	0.445	8	1.122	1.986	2.811	5.919	1.973
<i>Bowdichia virgilioides</i>	9	0.225	9	1.262	2.956	1.421	5.639	1.880
<i>Vatairea macrocarpa</i>	9	0.252	9	1.262	2.476	1.591	5.329	1.776
<i>Astronium fraxinifolium</i>	12	0.166	12	1.683	2.476	1.051	5.210	1.737
<i>Himatanthus drasticus</i>	12	0.160	12	1.683	2.476	1.011	5.170	1.723

<i>Syagrus cocoides</i>	15	0.115	15	2.104	1.986	0.731	4.821	1.607
<i>Eugenia dysenterica</i>	10	0.175	10	1.403	1.986	1.111	4.500	1.500
<i>Salvertia convallariodora</i>	6	0.183	6	0.842	1.986	1.151	3.979	1.326
<i>Exellodendron cordatum</i>	7	0.077	7	0.982	1.986	0.491	3.459	1.153
<i>Aspidosperma macrocarpon</i>	5	0.086	5	0.701	1.986	0.541	3.228	1.076
<i>Curatella americana.</i>	7	0.074	7	0.982	1.506	0.471	2.959	0.986
<i>Leptolobium dasycarpum</i>	7	0.074	7	0.982	1.506	0.471	2.959	0.986
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	5	0.034	5	0.701	1.986	0.221	2.908	0.969
<i>Tocoyena formosa</i>	6	0.022	6	0.842	1.506	0.141	2.489	0.830
<i>Annona crassiflora</i>	4	0.062	4	0.561	1.506	0.391	2.458	0.819
<i>Dalbergia miscolobium</i>	3	0.038	3	0.421	1.506	0.241	2.168	0.723
<i>Hymenaea velutina</i>	2	0.123	2	0.281	1.016	0.781	2.078	0.693
<i>Homalolepis ferruginea</i>	4	0.012	4	0.561	1.016	0.081	1.658	0.553
<i>Cybistax antisyphilitica</i>	3	0.028	3	0.421	1.016	0.181	1.618	0.539
<i>Handroanthus ochraceus</i>	2	0.039	2	0.281	1.016	0.251	1.548	0.516
<i>Casearia sylvestris</i>	3	0.015	3	0.421	1.016	0.101	1.538	0.513
<i>Annona coriacea</i>	3	0.011	3	0.421	1.016	0.071	1.508	0.503
<i>Lafoensia vandelliana</i>	3	0.017	3	0.421	0.536	0.111	1.068	0.356
<i>Hirtella ciliata</i>	2	0.008	2	0.281	0.536	0.051	0.868	0.289
<i>Terminalia fagifolia</i>	1	0.024	1	0.140	0.536	0.151	0.827	0.276
<i>Hancornia speciosa</i>	1	0.008	1	0.140	0.536	0.051	0.727	0.242

Fonte: Autores.

Observando as cinco principais espécies em ordem de valor de importância (VI), estas correspondem por 41.51% dos indivíduos amostrados, o que demonstraria uma ampla distribuição destas espécies na área de estudo e uma comunidade estrutural com poucas espécies dominantes. Dentre as espécies a *Platymenia reticulata* (4° VI), vem sendo relatada

como indicadora de ambientes sob forte pressão antrópica, por se tratar de uma espécie pioneira em ambientes degradados (Silva et al., 2008). Destaca-se também que essa dominância na área de estudo é observada nas famílias botânicas: Fabaceae, Vochysiaceae e Malpighiaceae, com 198 (27.77%), 127 (17.81%) e 77 (10.79%) indivíduos respectivamente, o que perfaz um valor 56.38% dos indivíduos amostrados. Um dos motivos que explicam a riqueza da família Vochysiaceae seria a sua capacidade de adaptar-se bem a solos com alta concentração de alumínio, característica está dos solos do Cerrado (Haridassan & Araújo 1998; Felfili et al., 1993).

Dentre as espécies *Qualea parviflora*, *Byrsonima crassifolia*, *Pouteria ramiflora*, *Plathymenia reticulata*, *Qualea grandiflora*, apresentaram maiores valores para a densidade contabilizando 44.46% dos espécimes. As espécies *Anacardium occidentale*, *Bowdichia virgilioides*, *Salvertia convallariodora*, *Curatella americana*, *Vaitarea macrocarpa* e *Parkia platycephala* também foram amostradas no estudo e são consideradas de ampla abundância nos Cerrados do Nordeste (Castro, Martins & Fernandes, 1998; Ratter et al., 2003; Solórzano et al., 2012; Vieira et al., 2019).

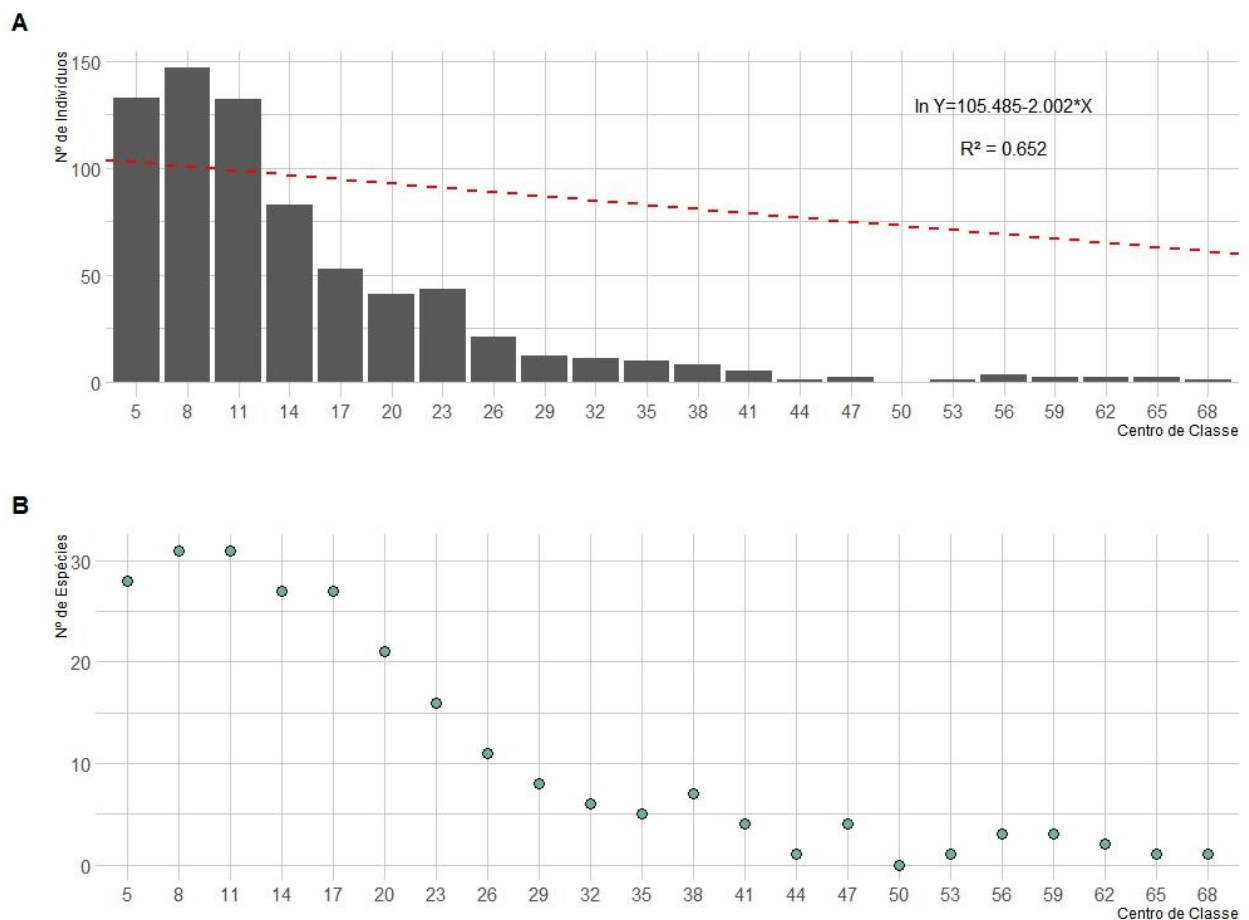
Ademais, as espécies *Q. grandiflora* e *B. crassifolia* apresentaram universalidade nas parcelas. Quando analisamos a distribuição das espécies nas parcelas, notamos que somente 20 espécies ocorrem em mais de 50% das unidades amostrais. Contudo, algumas espécies foram consideradas raras na área de estudo, por apresentarem até dois indivíduos, entre elas: *Handroanthus ochraceus*, *Hirtella ciliata*, *Hymenaea velutina*, *Hancornia speciosa*, *Terminalia fagifolia* que representam 21.05% das espécies amostradas. Vale ressaltar que somente a *H. velutina*, não foi reportada sendo de ampla ocorrência nos Cerrados do Nordeste (Bridgewater et al., 2004; Viera et al., 2019). Dentre estas espécies a *H. speciosa*, têm sido encontradas, em média, três indivíduos nas Chapadas do Piauí Central e a *T. fagifolia* se apresenta como uma espécie de alto valor econômico podendo ser encontradas com maior densidade em locais de difícil acesso (Jenrich, 1989) essas afirmações corroboram com os achados em campo e a pressão antrópica exacerbada observada na área.

### **Estrutura diamétrica**

A estrutura diamétrica da comunidade estudando variou entre 3 e 66 cm ( $12.25 \pm 9.95$  cm), com a maior parte dos indivíduos 430 (60.3%) nas cinco primeiras classes, ou seja, entre os 3 e 18 cm de diâmetro (Figura 2A). Quando passamos a observar os padrões da comunidade existente o esperado “J – invertido” não apresentou um valor de  $R^2$  superior a

0,8, o que pode ser considerado como um indicativo de problemas na regeneração natural. O padrão de J invertido, considerado adequado em outros estudos apresenta uma grande concentração de indivíduos nos diâmetros inferiores com quedas significativas nas próximas classes (Silva & Souza, 2016; Assunção & Felfili, 2004) resultado este não encontrado na área de estudo (Figura 2).

**Figura 2.** Distribuição da estrutura diamétrica na Fazenda Campeira, no município de Jerumenha-PI. [A] Estrutura diamétrica dos indivíduos por centro de classe (3 cm.) na área de estudo. [B] Estrutura diamétrica das espécies por centro de classe na área de estudo.



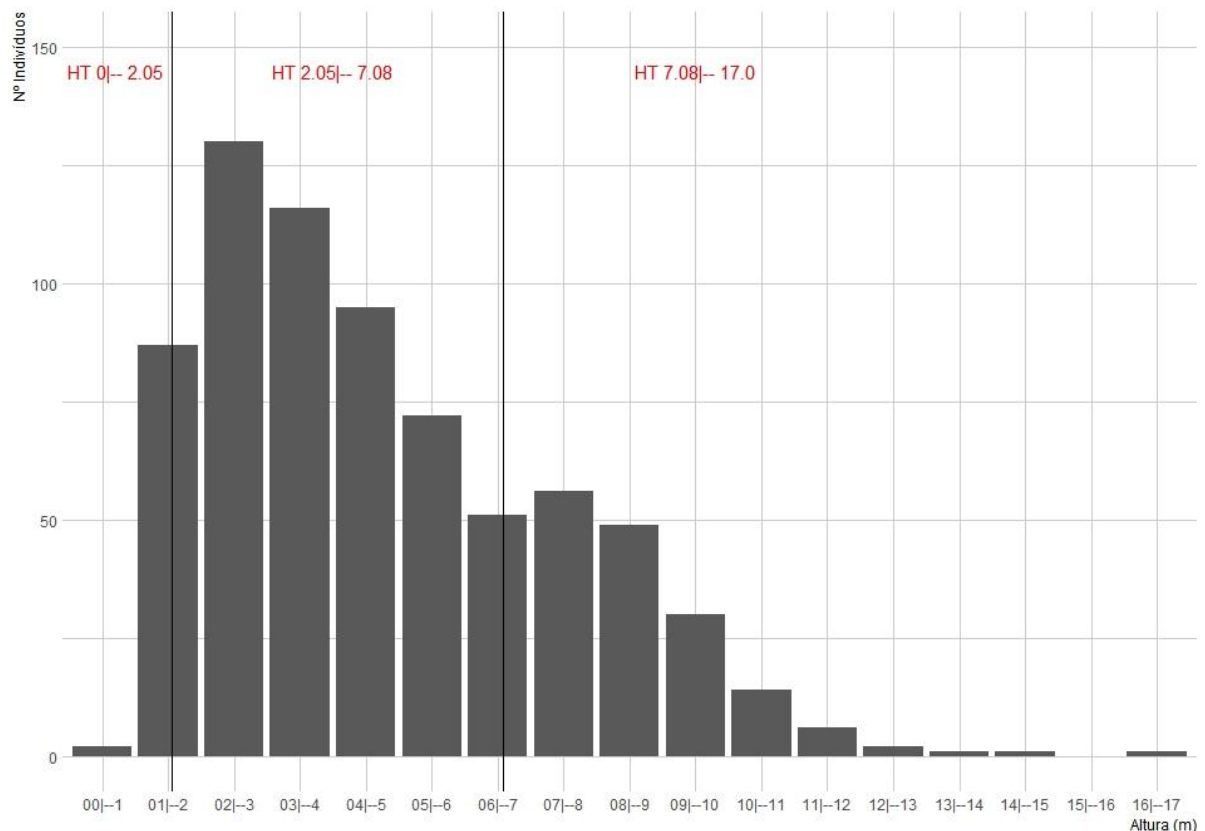
Fonte: Autores.

Por mais que esse processo pode ser explicado pela associação extrativista e com as queimadas frequentes na região, os valores demonstram que o processo de recrutamento não está totalmente conturbado, considerando que a maior parte dos indivíduos (57,45%), e das espécies (72%) estavam concentrados nas classes de menor tamanho, entre 3 e 15cm de diâmetro (Silva et al., 2016).

### Estrutura horizontal

A altura dos indivíduos amostrados foi entre 0.69 e 16.10 m ( $4.54 \pm 2.55$  m), sendo que a maior variação de altura se encontra no estrato intermediário (Figura 3). Com um maior número indivíduos deslocado do estrato intermediário ao inferior, reforça o padrão de interferência na estrutura vegetacional, provavelmente ligada a extração para a produção de lenha ou carvão.

**Figura 3.** Estrutura horizontal dos indivíduos por classe de altura (1 m.) e distribuição por estrato inferior (0|--2.05m), intermediário (2.05|--7.08m) e superior (7.08|--17.0m) na Fazenda Campeira, no município de Jerumenha-PI.



Fonte: Autores.

Das 42 espécies levantadas no fitossociológico somente 8 (19.04%) apresentaram um porte maior que 10 metros, sendo estas: *P. platycephala*; *H. velutina*; *P. abruptus*; *P. ramiflora*; *Q. parviflora*; *A. occidentale*; *T. aurea*; *V. macrocarpa* (Tabela 3). Poucos



indivíduos com uma altura superior acima de 10 m são considerados um padrão para os Cerrados, sendo o comum as espécies arbóreas com uma média por volta de 4.5 a 5.5 metros de altura (Farias & Castro, 2003; Finger & Finger, 2015)

**Tabela 3.** Estrutura vertical dos indivíduos lenhosos amostradas na Fazenda Campeira, no município de Jerumenha – PI. Altura total 0|--2.05m. (H1), Altura total 2.05|--7.08m. (H2), Altura total 7.08|--17.0m. (H3); Número de indivíduos (N); Posição Sociológica Absoluta (PSA); Posição Sociológica Relativa (PSR).

Nome científico	H1	H2	H3	N	PSA	PSR
<i>Byrsonima crassifolia</i>	15	60	2	77	42.35	12.014
<i>Plathymenia reticulata</i>	1	49	3	53	32.83	9.324
<i>Qualea parviflora</i>	28	37	17	82	32.07	9.114
<i>Pouteria ramiflora</i>	6	36	24	66	28.69	8.154
<i>Qualea grandiflora</i>	9	29	1	39	20.78	5.924
<i>Curatella americana</i>	11	29	0	40	20.62	5.884
<i>Tachigali aurea</i>	3	23	10	36	17.29	4.944
<i>Psidium myrsinites</i>	3	23	0	26	15.62	4.474
<i>Agonandra brasiliensis</i>	13	19	0	32	13.93	3.994
<i>Mouriri elliptica</i>	2	20	1	23	13.64	3.914
<i>Diospyros sp.</i>	2	12	3	17	8.73	2.524
<i>Parkia platycephala</i>	1	11	7	19	8.56	2.484
<i>Homalolepis ferruginea</i>	4	11	0	15	7.92	2.304
<i>Hirtella ciliata</i>	1	11	0	12	7.39	2.154
<i>Astronium fraxinifolium</i>	1	10	1	12	6.9	2.014
<i>Exellodendron cordatum</i>	0	9	1	10	6.07	1.774
<i>Andira cordata</i>	0	8	4	12	5.92	1.734
<i>Syagrus cocoides</i>	9	6	0	15	5.53	1.624

<i>Pterodon abruptus</i>	1	4	13	18	4.97	1.464
<i>Cybistax antisyphilitica</i>	1	6	0	7	4.11	1.224
<i>Bowdichia virgilioides</i>	0	5	4	9	3.95	1.174
<i>Anacardium occidentale</i>	0	3	10	13	3.64	1.094
<i>Hancornia speciosa</i>	1	5	1	7	3.62	1.084
<i>Andira fraxinifolia</i>	1	4	4	9	3.29	0.994
<i>Vatairea macrocarpa</i>	1	2	6	9	2.49	0.764
<i>Salvertia convallariodora</i>	1	3	2	6	2.48	0.764
<i>Hymenaea velutina</i>	2	3	0	5	2.32	0.714
<i>Aspidosperma macrocarpon</i>	1	3	1	5	2.31	0.714
<i>Annona crassiflora</i>	0	3	1	4	2.14	0.664
<i>Tocoyena formosa</i>	4	2	0	6	2.02	0.634
<i>Annona coriacea</i>	1	2	0	3	1.49	0.484
<i>Dimorphandra gardneriana</i>	1	2	0	3	1.49	0.484
<i>Dalbergia miscolobium</i>	0	2	1	3	1.48	0.484
<i>Himatanthus drasticus</i>	0	2	0	2	1.31	0.434
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	0	2	0	2	1.31	0.434
<i>Eugenia dysenterica</i>	3	1	0	4	1.19	0.394
<i>Connarus suberosus</i>	2	1	0	3	1.01	0.344
<i>Leptolobium dasycarpum</i>	2	1	0	3	1.01	0.344
<i>Casearia sylvestris</i>	0	1	1	2	0.82	0.294
<i>Lafoensia vandelliana</i>	0	1	1	2	0.82	0.294
<i>Handroanthus ochraceus</i>	0	1	0	1	0.66	0.254
<i>Terminalia fagifolia</i>	0	0	1	1	0.17	0.114

---

Fonte: Autores.

As espécies de maior posição sociológica relativa (PSoR) são: *Byrsonima crassiflora* (12.01%); *Platymenia reticulata* (9.32%); *Qualea parviflora* (9.11%); *Pouteria ramiflora* (8.15%); *Qualea grandiflora* (5.92%) e *Connarus suberosus* (5.88%), pois estas estão bem representadas nos três estratos, e caso não haja interferência, terão sua representatividade futura garantida nesta área (Hosokawa et al., 1998; Camillotti, Pagotto & Araújo, 2011). Contudo, 12 espécies não foram registradas no estrato inferior (Tabela 3), fato este que pode levar ao desaparecimento futuro destas na região (Hack et al., 2005).

## Diversidade

O índice de Shannon da área de estudo foi de 3.22 nats/ind<sup>-1</sup>. com uma densidade 724m<sup>2</sup>/ha<sup>-1</sup> e a área basal de 15.87 m<sup>2</sup>/ ha. O valor de Shannon (H') encontrado é similar às outras áreas de Cerrado estudadas: H' = 3.32 nat.ind<sup>-1</sup>, no Ceará (Alencar, Silva & Barros, 2007); H' = 3.30 nat. ind<sup>-1</sup>, no Maranhão (Silva et al., 2008) e H' = 3.85 nat. ind<sup>-1</sup>, no Mato Grosso (Kunz et al., 2009). A distribuição dos indivíduos por espécie mostrou-se equilibrada, com a equabilidade de Pielou (J) de 0.86, valor considerado alto.

O Quociente de Mistura de Jentsch (QM), apresentou um valor de 1:16.97 no que tange a área total do estudo, indicando que a cada 17 indivíduos houve o incremento de uma espécie nova. Observando todas as parcelas temos uma variação entre 2.37 e 4.35 (3.48 ± 0.59), indicando que o remanescente florestal é heterogêneo, sendo característica dos Cerrados marginais. As elevadas heterogeneidades espaciais e ambientais dessas áreas configuram um complexo Vegetacional em forma de mosaico, com grandes números de espécies exclusivas e flora pouco conhecida (Castro et al., 1998; Oliveira et al., 2010; Solórzano et al., 2012).

Quando avaliamos a diversidade beta da área, por meio da similaridade de Sørensen, observou-se que as parcelas apresentaram 71% de associação, com valores superiores a 0,50 ou 50%, indicando alta similaridade florística entre estas (Tabela 4). Entretanto, ao analisar o índice de Czekanowski (diversidade estrutural), houve baixa similaridade, com apenas 24% de associação entre as unidades, com valores acima de 50% (Tabela 4), sugerindo que a vegetação da Fazenda Campeira apresenta maior diferença estrutural que florística, entre as parcelas, indicando elevada diversidade beta.

**Tabela 4.** Similaridade entre as parcelas amostradas na Fazenda Campeira, no município de Jerumenha – PI. Os valores da diagonal superior são referentes ao índice de Sørensen, e os da diagonal inferior correspondem ao índice de Czekanowski. \*  $\geq 50$  ou 0.5; \*\*  $\geq 70$  ou 0.7, \*\*\*  $\geq 90$  ou 0.9.

		Sørensen									
		P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10
Czekanowski	P01		0.52*	0.55*	0.6*	0.56*	0.46	0.37	0.47	0.48	0.47
	P02	33.14		0.58*	0.76**	0.58*	0.51*	0.54*	0.64*	0.62*	0.78**
	P03	34.29	45.45		0.57*	0.57*	0.41	0.39	0.49	0.5*	0.56*
	P04	36.62	56.55*	47.24		0.67*	0.67*	0.55*	0.67*	0.61*	0.64*
	P05	39.64	43.75	41.67	54.13*		0.68*	0.58*	0.59*	0.51*	0.6*
	P06	22.82	25.25	23.88	40.94	40		0.59*	0.6*	0.53*	0.62*
	P07	42.62	33.92	28.04	34.72	46.02	49		0.65*	0.57*	0.51*
	P08	39.71	35.68	38.02	40.51	42.52	58.18*	65.22*		0.63*	0.62*
	P09	38.65	40.48	42.31	45.39	38.18	36.49	52.89*	59.26*		0.7**
	P10	32.12	52.69*	54.1*	50.31*	40.62	37.35	40.29	50.98*	60.29*	

Fonte: Autores.

Os valores acima corroboram com outros trabalhos realizados nos Cerrados, uma vez que não apresenta diferenciação, na riqueza das espécies entre as unidades amostrais, ou seja, grande similaridade (índice de Sørensen), por outro lado, ao analisarmos a abundância, observou-se o aumento a diversidade beta, aspecto também comum nos cerrados (Felfili & Silva Júnior, 2005).

Essas evidências, reforçam a característica de grande diversidade florística e distribuição em mosaico dos Cerrados, devido às diferenças estruturais encontradas na vegetação (Castro et al., 1998; Felfili & Felfili, 2001; Ratter et al., 2003; Carvalho et al., 2008; Moura et al., 2010). Além disso, esses resultados demonstram a necessidade de preservação das áreas de Cerrado uma vez que a perda de uma parte do mosaico pode acarretar uma perda valorosa da diversidade deste domínio fitogeográfico.

#### 4. Conclusão

A flora analisada apresentou elevada diversidade alfa e diversidade beta entre as parcelas, evidenciando que a vegetação está distribuída em forma de mosaicos. Esta configuração é importante, pois considerando que a área de estudo será utilizada para a implantação de silvicultura, o estabelecimento de áreas de preservação tentando contemplar de forma satisfatória a representação da biodiversidade da área, deverá atentar para o tamanho das populações, pois uma espécie pode ser abundante em um região mais rara em outra.

Destaca-se também que como a porção sul e sudoeste do Estado, no qual há a maior concentração da exploração econômica dos Cerrados, agrava-se pelo fato de poucas áreas terem sido inventariadas, não se tendo, portanto, conhecimento satisfatório sobre estas, sugere-se que, pois, a partir das informações obtidas através da ecologia dessas áreas, é possível estabelecer medidas com o objetivo de no futuro, propor planos de manejo e de recuperação para a região.

#### Referências

Alencar, A. L. A., Silva, M. A., & Barros, L. M. (2007). Florística e Fitossociologia de uma Área de Cerradão na Chapada do Araripe-Crato-Ceará. *Revista Brasileira de Biociências*. 5(2): 18-20.

APG IV. (2016). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 181:1-20.

Assunção, S. L., & Felifili, J. M. (2004). Fitossociologia de um fragmento de cerrado *sensu stricto* na APA do Paranoá, DF, Brasil. *Acta Botânica Brasilica*. 18(4):903-909.

Baselga, A., David, O., Sébastien V., Julien, B., Fabien, L (2019). Betapart: Partitioning Beta Diversity into Turnover and Nestedness Components. Recuperado de <https://cran.r-project.org/web/packages/betapart>.

Camillotti, D. C, Pagotto, T. C. S., & Araújo, A. C. (2011). Análise da vegetação arbórea de um remanescente de Cerradão em Bandeirantes, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Inheringia. Série*

*Botânica Porto Alegre*, 66 (1): 31-46.

Castro, A. A. J. F., Martins, F. R., & Fernandes, A. G. (1998). The wood flora of cerrado vegetation in the state of Piauí, northeastern Brazil. *Edinburgh Journal of Botany*. 55(3): 455-472.

Castro, A. J. F. C., Castro, N. M. F., Costa, J. M., Farias, R. R. S., Mendes, M. R. A., Albino, R. S., Barros, J. S., Oliveira, M. E. A. (2007). Cerrados marginais do Nordeste e ecótonos associados. *Revista Brasileira de Biociências*, 5(1):273-275.

Castro, A. A. J. F., & Martins, F. R. (1999). Cerrados do Brasil e do Nordeste: caracterização, área de ocupação e considerações sobre a sua fitodiversidade. *Pesquisa em Foco*. 7:142-178.

Castro, A. A. J. F. (2001). Biodiversidade (vegetal) e ZEE: uma proposta metodológica. In: Anais das Diretrizes Metodológicas para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil. Brasília: MMA, 2001.

CIENTEC – Consultoria e Desenvolvimento de Sistemas Ltda. 2011. Mata Nativa: Sistema para análise fitossociológica e elaboração de planos de manejo de florestas nativas. Versão 3.0.9, Viçosa: CIENTEC Ltda.

Cunningham, C., & Beazley, K. F. (2018). Changes in Human Population Density and Protected Areas in Terrestrial Global Biodiversity Hotspots, 1995–2015. *Land*, 7(4):136. <https://doi.org/10.3390/land7040136>.

Farias, R. R. S., & Castro, A. A. J. F. (2004). Fitossociologia de trechos da vegetação do Complexo de Campo Maior, Campo Maior, PI, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 18(4):949-963.

Felfili, J. M., & Felfili, M. C. (2001). Diversidade alfa e beta no cerrado sensu stricto da Chapada Pratinha, Brasil. *Acta Botânica Brasilica*, São Paulo, 15(1): 243-254.

Felfili, J. M., & Silva Junior, M. C. (2005). Diversidade alfa e beta no cerrado sensu stricto, Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais e Bahia. Capítulo 7. In: Scariot, A.; Sousa-Silva, J.C.;

FELFILI, J.M. (Orgs.). *Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. pp. 143-154.

Fernandes, G. W., Coelho, M. S., Machado, R. B., Ferreira, M. E., Aguiar, L. M. S., Dirzo, R., Scariot, A., Lopes, C. R. (2016). Afforestation of savannas: an impending ecological disaster. *Brazilian Journal of Nature Conservation*, 14, 146–151.

Finger, Z., & Finger, F. A. (2015). Fitossociologia em comunidades arbóreas remanescentes de Cerrado sensu stricto no Brasil Central. *Floresta*, 45(4):769-780.

Forzza R. C., et al. (2015). Introdução. In: Lista De Espécies Da Flora Do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Recuperado de <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010>>

Fundação Centro de Pesquisas Econômicas e Sociais do Piauí (Cepro) - Diagnóstico socioeconômico. (2013). Recuperado de <<http://www.cepro.pi.gov.br/diagsococo.php>>

Fundação Cepro de Pesquisas Econômicas e Sociais. 1992. *Perfil dos municípios*. Teresina, 492.

Gotelli, N., Hart, E., & Ellison, A. (2019). EcoSimR: Null Model Analysis for Ecological Data. Recuperado de <https://cran.r-project.org/web/packages/EcoSimR>.

Goudie, & Andrew, S. (2018). Human impact on the natural environment.

Hack, C., Longhi, S. J., Boligon, A. A., Murari, A. B., Pauleski, D. T. (2005). Análise fitossociológica de um fragmento de floresta estacional decidual no município de Jaguari, RS. *Ciência Rural*. 35(5): 1083-1091.

Hosokawa, R. T., Moura, J. B., & Cunha, U. S. (1998). *Introdução ao manejo e economia florestal*. Curitiba: Editora da UFPR. 95.

Klink, C. A., & Machado, R. B. (2005). A conservação do Cerrado brasileiro. *Megadiversidade*, 1(1):147-155.

Kunz, S. H., Ivanauskas, N. M., & Martins, S. V. (2009). Estrutura de uma área de cerrado em Canarana – Estado do Mato Grosso, Brasil. *Acta Scientiarum*. 31(3): 255-261.

Lima, A. S et al. (2016). Potencial de uso econômico e síndrome de dispersão em um Cerrado sob influência de atividade carvoeira no município de Jerumenha, Piauí. *Revista Educação Ambiental e Ação*.

Matos, P. F., & Pessôa, V. L. S. (2014). A apropriação do cerrado pelo agronegócio e os novos usos do território. *CAMPO-TERRITÓRIO: revista de geografia agrária*, 9(17): 6-26.

Mendonça, R. C. de., Felfili, J. M., Walter, B. M. T., Silva Junior, M. C. da., Rezende, A. V., Filgueiras, T. S., Nogueira, P. E. (2008). Flora Vascular do Cerrado. In: S. M. Sano & S. P. Almeida (eds). *Cerrado: ambiente e flora*. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 289-556.

Moura, I. O., Gomes-Klein, V. L., Felfili, J. M., Ferreira, H. D (2010). Diversidade e estrutura comunitária de cerrado sensu stricto em afloramentos rochosos no Parque Estadual dos Pirineus, Goiás. *Revista brasileira de Botânica*. 33(3): 455-467.

Myers, N. (2003). Biodiversity hotspots Revised. *BioScience*. 53 (10):916-917.

Oksanen, J., Blanchet, G., Friendly, M., Kindt, R., Legendre, P., McGlenn, D., Peter, R., Minchin, R. B., O'Hara, Simpson, G. L., Solymos, P., Stevens, M. H. H., Szoecs, E., Wagner, H. (2019). *vegan: Community Ecology Package*. Recuperado de <https://cran.r-project.org/web/packages/vegan>. 298.

Ratter, J. A., & Dargie, T. C. D. (1992). An analysis of the floristic composition of 26 cerrado areas in Brazil. *Edinburgh Journal of Botany*. 49: 235- 250.

Ratter, J. A., Ribeiro, J. F., & Bridgewater, S. (1997). The Brazilian Cerrado Vegetation and Threats to its Biodiversity. *Annals of Botany*. 80: 223-230.

Rekow, L. (2019). Socio-ecological implications of soy in the brazilian cerrado. *Challenges in Sustainability*, 7(1): 7-29. doi:10.12924/cis2019.07010007.



RStudio Team (2018). RStudio: Integrated Development for R (Version 1.2.1335), Boston. Recuperado de <http://www.rstudio.com/>.

Silva, H. G., Figueiredo, N., & Andrade, G. V. (2008). Estrutura da vegetação de um cerrado e a heterogeneidade regional do Cerrado no Maranhão, Brasil. *Revista Árvore*, 32(5).

Williams, K. J., Ford, A. J., Rosauer, D. F., Silva, D (2011). Forests of East Australia: the 35th biodiversity hotspot. In: *Biodiversity hotspots*. Springer, Berlin, Heidelberg, 295-310.

Zuur, A. F., Ieno, E. N., & Elphick, C. S. (2010). A protocol for data exploration to avoid common statistical problems. *Methods in Ecology and Evolution* 1: 3–14. <https://doi.org/10.1111/j.2041-210X.2009.00001.x>.

#### **Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito**

Adriana de Sousa Lima – 40%

Anibal Cantalice Silva – 15%

Kelly Polyana Pereira dos Santos – 15%

Antonio Alberto Jorge Farias Castro – 30%