

Composição florística e fitossociológica da família Leguminosae Juss., em fragmentos de Cerrado, do Leste do Maranhão, Brasil

Floristic and phytosociological composition of the Leguminosae Juss., family, in Cerrado fragments of the East of Maranhão, Brazil

Composición florística y fitosociológica de la familia Leguminosae Juss., En fragmentos del Cerrado, del Este de Maranhão, Brasil

Recebido: 21/03/2020 | Revisado: 23/03/2020 | Aceito: 26/03/2020 | Publicado: 28/03/2020

Gustavo da Silva Gomes

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1640-5462>

Universidade Estadual do Maranhão, Brasil

E-mail: gustavocjk@gmail.com

Guilherme Sousa da Silva

Universidade Estadual de Campinas, Brasil

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4250-0017>

E-mail: guilhermecx.cx@hotmail.com

Ronison Ferreira Oliveira

Universidade Estadual do Maranhão, Brasil

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8393-2126>

E-mail: ronybiogtr@gmail.com

Jailson da Costa Gaspar

Universidade Estadual do Maranhão, Brasil

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9551-4463>

E-mail: Jailsoncosta18@hotmail.com

Regigláucia Rodrigues de Oliveira

Universidade Estadual do Maranhão, Brasil

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3916-3686>

E-mail: regiglaucia@hotmail.com

Maria de Fátima Veras Araújo

Universidade Estadual do Piauí, Brasil

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1653-8476>

E-mail: maria.fveras2018@gmail.com

Gonçalo Mendes da Conceição

Universidade Estadual do Maranhão, Brasil

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9056-9070>

E-mail: doutorgoncalo@gmail.com

Resumo

A pesquisa foi realizada em um fragmento de Cerrado, localizado no Leste do estado do Maranhão, tendo como objetivo analisar a composição florística e os aspectos fitossociológicos das espécies de Leguminosae. Para coleta dos dados, aplicou-se o método de parcelas fixas em três áreas, com 10 unidades amostrais de 10m x 10m por área (30 parcelas), onde foram inventariados todos os indivíduos da família Leguminosae. Foram analisados 29 gêneros e 50 espécies. Papilionoideae e *Mimosa* L. foi a subfamília e gênero mais representativo em número de espécies, respectivamente. Em relação aos hábitos, o tipo arbusto se destacou com 19 espécies. Na fisionomia da vegetação, observou-se que a mais representativa foi Mata de Galeria, com 24 espécies. A riqueza de espécies a partir do estimador de riqueza (Jackknife 1) demonstrou que a riqueza específica estimada para os locais de coletas variou de 3,12 a 4,25, o que indica uma diversidade potencial maior. Quanto ao índice de Diversidade Máxima In (S), observou-se uma variação de 2,89-3,09, no município de Coelho Neto, com valores superiores aos outros municípios. Para o Índice de diversidade de Shannon, os valores variaram de 2,74-2,85, demonstrando uma diversidade considerável nas áreas estudadas. Quanto ao índice de dominância (Simpson), foram obtidos valores entre 0,95-0,97, demonstrando baixa dominância de espécies. Quanto ao índice de Pielou (J'), foram encontrados valores entre 0,95-0,97, que representa uma boa homogeneidade.

Palavras-chave: Diversidade de espécies; Flora do Cerrado; Leguminosae.

Abstract

The research was carried out in a Cerrado fragment, located in the east of Maranhão State, aiming to analyze the floristic composition and phytosociological aspects of Leguminosae species. For data collection, the fixed plots method was applied in three areas, with 10 sample units of 10m x 10m per area (30 plots), where all individuals of the Leguminosae family were inventoried. Were analyzed 29 genera and 50 species. Papilionoideae and *Mimosa* L. were the most representative subfamily and genus in number of species, respectively. Regarding habits, shrub type stood out with 19 species. In the vegetation physiognomy, it was observed that the most representative was Gallery Forest with 24 species. Species richness from the richness

estimator (Jackknife 1) showed that the estimated specific richness for the collection sites ranged from 3.12 to 4.25, which indicates a higher potential diversity. Regarding the Maximum Diversity In (S) index, a variation of 2.89-3.09 was observed in the municipality of Coelho Neto, with values higher than the other municipalities. For the Shannon Diversity Index, the values ranged from 2.74 to 2.85, demonstrating considerable diversity in the studied areas. Regarding the dominance index (Simpson), values between 0.95-0.97 were obtained, demonstrating low species dominance. Regarding the Pielou index (J'), values were found between 0.95-0.97, which represents a good homogeneity.

Keywords: Species diversity; Population ecology; Cerrado flora, Leguminosae.

Resumen

La investigación se llevó a cabo en un fragmento Cerrado, ubicado en el este del estado de Maranhão, con el objetivo de analizar la composición florística y los aspectos fitosociológicos de las especies de Leguminosae. Para la recolección de datos, el método de parcela fija se aplicó en tres áreas, con 10 unidades de muestra de 10m x 10m por área (30 parcelas), donde se inventariaron todos los individuos de la familia Leguminosae. Se analizaron 29 géneros y 50 especies. Papilionoideae y *Mimosa* L. fueron la subfamilia y el género más representativos en número de especies, respectivamente. En cuanto a los hábitos, el tipo de arbusto se destacó con 19 especies. En la fisonomía de la vegetación, se observó que el más representativo fue Mata de Galeria con 24 especies. La riqueza de especies del estimador de riqueza (Jackknife 1) demostró que la riqueza específica estimada para los sitios de recolección osciló entre 3.12 y 4.25, lo que indica una mayor diversidad potencial. En cuanto al índice de Diversidad Máxima en (S), se observó una variación de 2.89-3.09 en el municipio de Coelho Neto, con valores más altos que los otros municipios. Para el índice de diversidad de Shannon, los valores oscilaron entre 2.74 y 2.85, lo que demuestra una diversidad considerable en las áreas estudiadas. En cuanto al índice de dominancia (Simpson), se obtuvieron valores entre 0.95-0.97, lo que demuestra un bajo dominio de las especies. En cuanto al índice de Pielou (J'), se encontraron valores entre 0.95-0.97, lo que representa una buena homogeneidad.

Palabras clave: Diversidad de especies; Flora del Cerrado; Leguminosae.

1. Introdução

A família Leguminosae Juss. é umas das angiospermas com maior número de espécies no mundo, com distribuição subcosmopolita, com ocorrência em todos os ecossistemas (Lavin, et al., 2004; Miotto, 2013; Dryflor, 2016). Compreende 770 gêneros e cerca de 19.500 espécies

(LPWG, 2017). A família pode ser reconhecida pelas folhas compostas, filotaxia alterna, presença de estípulas e pulvinos, ovário súpero, unicarpelar, placentação marginal e fruto do tipo legume (Lewis, et al., 2005; Queiroz, 2009, LPWG, 2017).

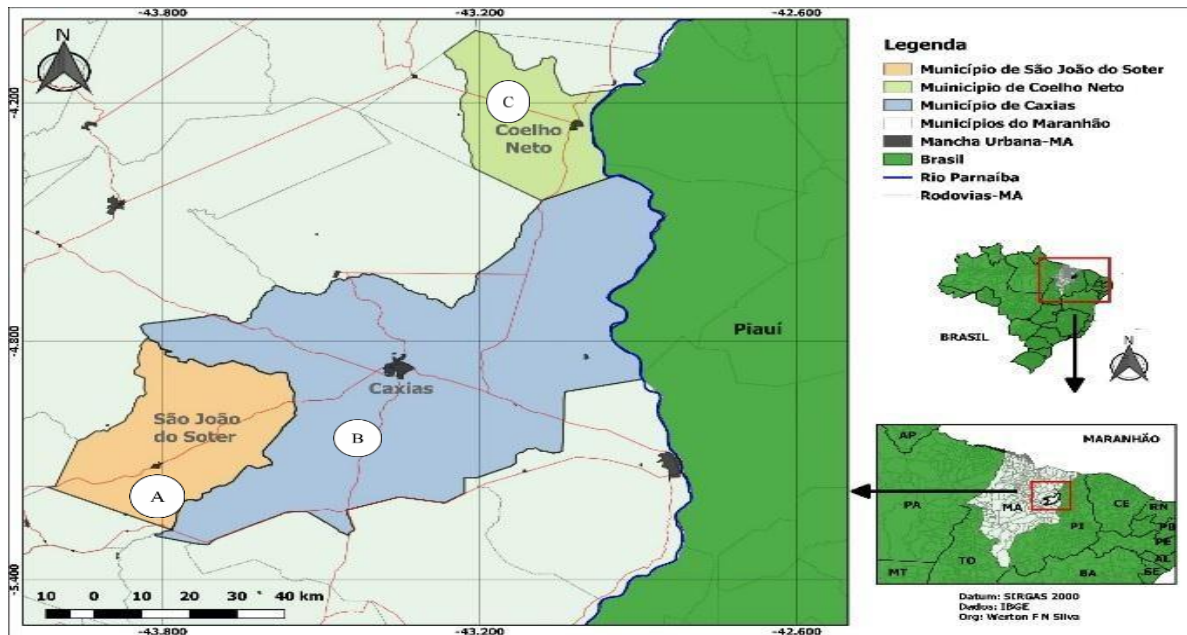
É bem conhecida por seu potencial econômico e eficiente associação entre plantas e bactérias fixadoras de nitrogênio (Dobereiner, 1990; Sprent, 2009; Yahara, et al., 2013). Atualmente é reconhecido o monofiletismo da família (LPWG 2013, 2017). Desta forma, para a classificação em subfamília, que era tradicionalmente dividida em Caesalpinioideae, Mimosoideae e Papilionoideae; uma nova proposta bem abrangente, baseada em estudos taxonômicos e moleculares foi apresentada, onde estabelece seis subfamílias: Caesalpinioideae (onde foi circunscrita à antiga Mimosoideae); Cercidoideae; Detarioideae; Dialioideae; Duparquetioideae e Papilionoideae (LPWG, 2017).

No Brasil, Leguminosae é reconhecida por 222 gêneros e 2.849 espécies, presentes em todos os domínios fitogeográficos, com maior diversidade no Cerrado, com aproximadamente 1.262 espécies (BFG, 2015; Flora do Brasil, 2020, Strassburg, et al., 2017). Desta forma, a dominância de Leguminosae no Cerrado em número de taxa, distribuição geográfica e diversidade ecológica, são indícios de um forte potencial para diversificação regional da família, dados esses fundamentados em importantes trabalhos realizados no Cerrado brasileiro: Oliveira-Filho & Ratter (1995); Ratter (2003) e Mendonça, et al. (2008), e no Cerrado do estado do Maranhão como: Silva (2015); Camelo-Júnior et al. (2017); Gomes et al. (2016, 2017, 2018, 2019). Dessa forma, a pesquisa teve como objetivo analisar a composição florística e os aspectos fitossociológicos das espécies de Leguminosae, ocorrentes em fragmentos de Cerrado no Leste do Maranhão.

2. Material e Métodos

O estado do Maranhão, pertence a região Nordeste do país, com área aproximada de 332 mil km² (Figura 1) (Batistella, et al., 2014), contemplado por uma região de transição entre os domínios fitogeográficos Amazônia e Cerrado (Abreu, 1949; Froés, 1953, Ribeiro, 1971).

Figura 1. Município/Área de Coleta na região Leste do estado do Maranhão: (A) São João Do Sóter (B) Caxias e (C) Coelho Neto.



Fonte: IBGE, 2015.

As áreas de Cerrado no Maranhão, apresentam diferentes fitofisionomias, desde as mais abertas até matas fechadas (Spinelli-Araujo et al., 2016), em que o Cerrado é o tipo de vegetação predominante em extensão territorial no Maranhão, com 64,1 % da sua área total (Spinelli-Araujo, et al., 2016). Nas três áreas de coleta que compõem o domínio fitogeográfico Cerrado, ocorrem as fitofisionomias de Mata de galeria, Campo limpo e Campo sujo (Conceição, et al., 2012).

A mesorregião Leste maranhense, é atualmente formada por 44 municípios, agrupados em seis microrregiões (Lima, et al., 2016). Dentre os vários municípios da região Leste: Coelho Neto, São João do Sóter e Caxias, foram os municípios selecionados por critérios estruturais da vegetação e conservação (Fig. 1) (NUGEO-LABGEO, 2002; Estado do Maranhão, 2011; Montes, et al., 1997).

A pesquisa foi de campo, de acordo com as orientações metodológicas e técnicas preconizadas por Pereira et al. (2018). Foram realizadas coletas nas áreas de estudo entre agosto de 2017 a maio de 2018, seguindo as técnicas usuais em taxonomia vegetal (Gadelha-Neto, et al., 2013). Para a análise do componente vegetacional relacionado a Leguminosae, foi utilizado o método de parcelas nas áreas estudadas (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974).

As parcelas instaladas foram dimensionadas no tamanho de 10m x 10m, onde foram incluídas na amostragem todas as espécies de Leguminosae encontradas. Foram instaladas 10

parcelas em cada município, com distância uma da outra de 10m, com um total de 30 unidades fixas, delimitadas de acordo com a fisionomia vegetal de cada área.

Os espécimes foram identificados no Laboratório de Biologia Vegetal/LABIVE em nível de espécie, por meio de comparação com o material tipo, bibliografia especializada, artigos científicos, livros, herbários virtuais e chaves taxonômicas, de acordo a classificação do APG IV (2016); The Legume Phylogeny Group (2017) e colaboração de especialistas para confirmação e/ou identificação dos espécimes. Após serem identificados, os espécimes foram incorporados no Herbário Prof. Aluizio Bittencourt (HABIT), do Centro de Estudos Superiores de Caxias (CESC/UEMA), onde foram inseridos número de tomo.

Após as identificações foi verificado riqueza e abundância das áreas coletadas, onde foram indicadas as subfamílias, gêneros, espécies, habito de vida e fisionomias mais representativas. Foi verificada a distribuição geográfica, origem, endemismo e domínios fitogeográficos de ocorrência dos grupos taxonômicos estudados, com o uso da Lista de Espécies da Flora do Brasil 2020 em construção para obtenção dos dados.

Foram caracterizadas as populações de Leguminosae nos ambientes de coleta, de acordo com a determinação das espécies, onde se verificou o número de indivíduos da população, número de espécies presentes, espécies comuns e espécies exclusivas de cada área de coleta, quanto as condições ambientais de cada população, seguiu a normativa do ICMBio (2013). Realizou-se análise da distribuição espacial das populações amostradas, a partir do *índice de Morisita*, onde o critério de escolha desse índice, foi a análise da distribuição espacial, ser pouco influenciada pelo tamanho da unidade amostral, desta forma foi verificado a significância dos dados através de um *teste F* (krebs, 1989).

A riqueza de espécies foi estimada através do estimador Jackknife de 1ª ordem, devido este estimar o número total de espécies utilizando o número de espécies que ocorrem em apenas uma amostra (Santos, 2003; Slik, 2015). Para análise fitossociológica foram utilizados os índices de *Diversidade Máxima-In (S)*, *diversidade de Shannon-Weaver (H')*, *índice de dominância de Simpson (C')*, *índice de equitabilidade de Pielou (J')* e *Coefficiente de Mistura de Jentsch-QM* (Magurran, 1988).

A similaridade entre as populações de Leguminosae amostradas foi avaliada pela análise de agrupamento (*Cluster Analysis*), obtida com índice de similaridade de Jaccard (Krebs, 1999). As curvas de acumulação de espécies foram elaboradas com estimadores gerados a partir de 100 aleatorizações. A variação na composição dos grupos de Leguminosae foi verificado pela análise de Escalonamento Multidimensional não paramétrico (NMDS), com o uso da matriz de distância Bray Curtis (Siegloch, et al., 2014). As análises foram realizadas com o auxílio do

software R 3.2.0 (R Development Core Team, 2015), com intervalo de confiança de 95%.

3. Resultados e Discussão

Foram registrados 99 indivíduos, distribuídos em 29 gêneros e 50 espécies nas parcelas instaladas nas áreas de estudo (Tabela 1).

Tabela 1. Tabela de distribuição de espécies nas parcelas instaladas em cada área de estudo, com as subfamílias de cada espécie, número de espécies e frequência.

Espécies	Sub.	Hábito	Fisio.	Áreas de Coleta			FA	FR	
				A1	A2	A3			
1. <i>Abrus fruticosus</i> Wight & Arn.	Pap.	Arb	MG			P-7	1	1,01%	
2. <i>Aeschynomene brasiliana</i> (Poir.) DC.	Pap.	Sab	CS			P-7	1	1,01%	
3. <i>Aeschynomene fluminensis</i> Vell.	Pap.	Arb	CS	P-2			2	2,02%	
4. <i>Aeschynomene histrix</i> Poir.	Pap.	Arb	CA	P-1	P-7		4	4,04%	
5. <i>Aeschynomene martii</i> Benth.	Pap.	Arb	MG	P-4			1	1,01%	
6. <i>Aeschynomene rudis</i> Benth.	Pap.	Sab	MG			P-4	1	1,01%	
7. <i>Andira vermifuga</i> (Mart.) Benth.	Pap.	Arb	CS	P-7			2	2,02%	
8. <i>Bauhinia cupulata</i> Benth.	Cer.	Arb	MG			P-10	2	2,02%	
9. <i>Bauhinia dubia</i> G. Don.	Cer.	Arb	MG			P-3	1	1,01%	
10. <i>Bauhinia forficata</i> Link	Cer.	Arb	MG			P-9	2	2,02%	
11. <i>Bauhinia unguolata</i> L.	Cer.	Arb	MG			P-4; P-5	4	4,04%	
12. <i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	Cae.	Arvt	MG			P-10	1	1,01%	
13. <i>Centrosema brasiliana</i> (L.) Benth.	Pap.	Ver	CS	P-2		P-3	4	4,04%	
14. <i>Chamaecrista desvauxii</i> (Collad.) Killip.	Cae.	Sab	CS	P-6			2	2,02%	
15. <i>Chamaecrista nictitans</i> (L.) Moench.	Cae.	Sab	CA			P-4	1	1,01%	
16. <i>Clitoria falcata</i> Lam.	Pap.	Ver	MG			P-2	2	2,02%	
17. <i>Cratylia argentea</i> (Desv.) Kuntze.	Pap.	Arvt	MG			P-3	2	2,02%	
18. <i>Crotalaria retusa</i> L.	Pap.	Sab	MG			P-1	P-1	6	6,06%
19. <i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.	Pap.	Ver	CS	P-2			2	2,02%	
20. <i>Desmodium incanum</i> (Sw.) DC.	Pap.	Ver	CS	P-8			1	1,01%	
21. <i>Dioclea bicolor</i> Benth.	Pap.	Sab	CA			P-1	1	1,01%	
22. <i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. Ex Hayne.	Dia	Arb	MG	P-8			1	1,01%	
23. <i>Inga edulis</i> Mart.	Cae.	Arv	MG			P-5	1	1,01%	
24. <i>Inga leiocalycina</i> Benth.	Cae.	Arv	CS	P-3			1	1,01%	
25. <i>Libidibia ferrea</i> (Mart. Ex	Cae.	Arv	CS	P-3		P-9	4	4,04%	

Tul.) L.P Queiroz.								
26. <i>Macroptilium lathyroides</i> (L.) Urb.	Pap.	Ver	MG			P-1	2	2,02%
27. <i>Mimosa acutistipula</i> (Mart.) Benth.	Cae.	Arb	CA			P-10	1	1,01%
28. <i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth.	Cae.	Arb	CA	P-9	P-3		3	3,03%
29. <i>Mimosa candollei</i> R. Grether.	Cae.	Arb	MG			P-6	1	1,01%
30. <i>Mimosa invisa</i> Mart. ex Colla.	Cae.	Arb	MG		P-2		1	1,01%
31. <i>Mimosa modesta</i> (Harms) Barneby.	Cae.	Arb	MG	P-6; P-8			3	3,03%
32. <i>Mimosa pigra</i> L.	Cae.	Arb	MG			P-1; P-2	3	3,03%
33. <i>Mimosa sensitiva</i> L.	Cae.	Ver	CS	P-6	P-4	P-2; P-6	6	6,06%
34. <i>Mimosa xanthocentra</i> Mart.	Cae.	Ver	CA			P-1	1	1,01%
35. <i>Parkia platycephalla</i> Benth.	Cae.	Arv	CA	P-7			1	1,01%
36. <i>Periandra heterophylla</i> Benth.	Pap.	Ver	CA		P-2		1	1,01%
37. <i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Pap.	Arb	CA		P-1		1	1,01%
38. <i>Plathymenia reticulata</i> Benth. J. Bot.	Cae.	Arvt	CS		P-8		1	1,01%
39. <i>Pterodon emarginatus</i> Vogel.	Pap.	Arv	CA		P-7		1	1,01%
40. <i>Schnella flexuosa</i> (Moric.) Walp.	Cer.	Sab	MG		P-9		1	1,01%
41. <i>Schnella glabra</i> (Jacq.) Dugand.	Cer.	Arb	CA		P-3; P-4		3	3,03%
42. <i>Senegalia polyphylla</i> (DC) Briton.	Cae.	Arv	MG		P-7	P-9	2	2,02%
43. <i>Senna obtusifolia</i> (L.) H.S. Irwin & Barneby.	Cae.	Arb	CA		P-1		2	2,02%
44. <i>Senna reticulata</i> (Willd.) H.S. Irwin & Barneby.	Cae.	Arv	CA		P-3		1	1,01%
45. <i>Senna velutina</i> (Vogel) H.S. Irwin & Barneby.	Cae.	Arv	MG			P-10	4	4,04%
46. <i>Stylosanthes acuminata</i> M.B. Ferreira & Sousa Costa.	Pap.	Ver	CS	P-1			1	1,01%
47. <i>Stylosanthes capitata</i> Vogel.	Pap.	Ver	CS	P-3; P-6; P-8			5	5,05%
48. <i>Tamarindus indica</i> L.	Det.	Arv	MG		P-10	P-1	2	2,02%
49. <i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.	Pap.	Ver	MG			P-2	1	1,01%
50. <i>Zornia leptophylla</i> (Benth.) Pittier.	Pap.	Ver	CS	P-4			1	1,01%
TOTAL		50	-	-	-	-	99	100%

Legenda: Subfamílias: Pap – Papilionoideae; Cae – Caesalpinioideae; Det – Detarioideae; Dia – Dialioideae. Hábito: Erv – Erva; Arb – Arbusto; Sab – Subarbusto; Arv – Árvore; Arvt – Arvoreto; Fisio – Fisionomias: CS – Campo sujo; CA – Campo aberto; MG – Mata de Galeria. Áreas de Coleta: A1 – Caxias; A2 – São João do Sóter; A3 – Coelho Neto; P – Número das parcelas na área de coleta; FA: Frequência Absoluta; FR: Frequência relativa. Fonte: Autores da Pesquisa, 2020.

Dentre as subfamílias amostradas (Caesalpinioideae, Detarioideae, Dialioideae e Papilionoideae), observou-se que Papilionoideae foi a mais representativa em número de espécies, com 22 táxons. Papilionoideae é a subfamília mais diversa em número de gêneros e espécies de Leguminosae (Polhill, 1994), com aproximadamente 500 gêneros e 14.000

espécies, amplamente distribuídos e com várias linhagens que possuem adaptações ecológicas ao meio ambiente (LPWG, 2017).

Quanto ao número de gêneros, *Mimosa* L. foi o mais representativo, com oito espécies. *Mimosa* compreende aproximadamente 536 espécies, no mundo, 27 espécies no Maranhão, com vários trabalhos atuais que descreveram novas espécies como Dutra & Garcia (2013); Morales & Fortunato (2013); Borges et al. (2014); Santos-Silva et al. (2015); Jordão et al. (2018). As espécies mais representativas foram *Crotalaria retusa* L. e *Mimosa sensitiva* L., onde cada uma apresentou seis espécimes. Apesar das espécies serem as mais representativas, *Mimosa sensitiva*, possui apenas cinco registros para o Maranhão, diferente de *Crotalaria retusa*, que possui 106 registros, de acordo com rede de dados *Specieslink* (CRIA, 2018).

Em relação aos hábitos de vida das espécies estudadas (Erva, Arbusto, Subarbusto, Árvore, Arvoreto), o tipo arbusto se destacou com 19 espécies. Como Leguminosae apresenta hábitos de vida diversificado, o tipo arbusto já foi documentado como representativo em alguns trabalhos com a família para o Maranhão, a saber: Medeiros & Walter (2012); Silva (2015); Gomes (2016; 2017, 2018a, 2018b, 2018c, 2019).

Na fisionomia da vegetação onde as espécies foram coletadas, observou-se que a mais representativa foi Mata de Galeria com 24 espécies, seguida por Cerrado sujo 14 (spp) e Cerrado limpo 12 (spp). A fisionomia Mata de Galeria é caracterizada por associar-se aos cursos d'água, e essa formação apesar de não ser extensa, possui riqueza, diversidade genética e atua na proteção de recursos hídricos que são associados a várias espécies de leguminosas (Bambi, et al. 2016; Silva, 2016).

Quanto a distribuição geográfica de espécies de Leguminosae obtidas na pesquisa, foi possível observar ampla ocorrência das espécies em todos os Estados brasileiros. Esta família possui ocorrência em florestas tropicais úmidas na África, América do Sul e Ásia, onde dominam em florestas secas e savanas em todo o trópico, ocorrendo também em regiões mediterrâneas, desérticas e temperadas, até altas latitudes e elevações (Schrire, et al., 2005).

Em relação aos domínios fitogeográficos, as espécies coletadas predominam além do Cerrado, Amazônia, Mata Atlântica, Caatinga, Pantanal e Pampa (Lewis, et al., 2005, LPWG, 2017). Quanto ao endemismo das espécies, observou-se que *Aeschynomene martii*, *Bauhinia dubia*, *Libidibia ferrea*, *Mimosa acutistipula*, *Mimosa caesalpiniifolia*, *Mimosa modesta* var. *ursinoides*, *Parkia platycephalla* e *Schnella flexuosa* são endêmicas do Brasil. A expressividade de espécies endêmicas, pode ser explicado devido as Leguminosae constituírem uma família dominante em formações neotropicais, com maior riqueza, em locais com marcante estacionalidade climática (Gentry, 1982; 1988).

Quanto a origem das espécies, *Caesalpinia pulcherrima*, *Crotalaria retusa* e *Desmodium incanum* são naturalizadas (8%); *Phaseolus vulgaris*, *Tamarindus indica* e *Vigna unguiculata* são cultivadas (6%) e as demais são nativas (86%). As espécies naturalizadas e cultivadas, são plantas consideradas importantes economicamente, pois são utilizadas como ornamentais e utilizadas na alimentação, enquanto as que são nativas são espécies sem muita utilidade para o homem, mas com valor relevante para a biodiversidade local, pois caracterizam determinadas relações ecológicas e manutenção de nichos biológicos (Pereira, et al., 2018).

Quanto a distribuição de espécies por local de coleta (Tabela 2), as áreas possuem muitas espécies exclusivas e poucas espécies compartilhadas e quanto as condições ambientais, apenas uma das áreas demonstrou altos índices de antropização.

Tabela 2. Dados das espécies em cada área, quanto ao número de indivíduos, espécies, espécies exclusivas e comuns.

	A1	A2	A3
Nº de indivíduos	31	41	27
Nº de espécies	18	22	19
Nº de sp. Exclusivas	13	16	13
Nº de sp. Comuns	5	6	6
Condições Ambientais	Conservado	Conservado	Antropizado

Legenda: A1 – Caxias; A2 – Coelho Neto; A3 – São João do Sóter. Subtitle: A1 – Caxias; A2 – Coelho Neto; A3 – São João do Sóter. Fonte: Autores da Pesquisa, 2020.

A área de São João do Sóter corresponde a uma Área de Proteção Permanente, que segundo Velozo et al. (2019) demonstra que a área está bastante antropizada, afetando tanto os aspectos bióticos, como fauna e flora, quanto abióticos, como solo e recursos hídricos, fato esse decorrente ao longo do tempo pela proximidade à área urbana. Já as demais áreas coletadas caracterizam-se como fragmentos de Cerrado conservado pelo distanciamento de áreas urbanas e de exploração de recursos naturais, sendo afetadas apenas pelo fogo que é considerado um elemento importante do Cerrado.

Com esses dados, verificou-se que as áreas em estrutura florística são altamente específicas, apesar das populações serem agregadas, o que contribui com a hipótese que as espécies de Leguminosae do Cerrado maranhense são simpátricas. Gomes et al. (2018), ao projetar uma curva de rarefação das espécies de Leguminosae coletadas apenas para o município de Coelho Neto/MA, demonstra uma flora diversificada.

Os dados obtidos pela distribuição espacial, seguindo o Índice de Morisita (Tabela 3), indicam populações com distribuição agregada, com resultados significativos, de acordo com o teste F.

Tabela 3. Distribuição espacial de Leguminosae nas áreas de coletas no Maranhão, com respectivos valores do índice de Morisita e T, teste F para significância dos dados a 0,05 %.

Área	Índice de Morisita	Distribuição Espacial	Teste F		Resultado
			F calculado	F tabelado	
A1 – Caxias	1,22*	Agregado	6,42*	1,6	Significativo
A2 – Coelho Neto	1,27*	Agregado	9,08**	1,6	Significativo
A3 - São João do Sóter	1,26*	Agregado	5,52**	1,6	Significativo

Legenda: * Índice de Morisita maior que 1, população Agregada; ** F calculado maior que F tabelado o tratamento é significativo. Fonte: Autores da Pesquisa, 2020.

É importante lembrar que o padrão de distribuição de uma espécie é representado pela sua distribuição na área em estudo, em termos de frequência de ocorrência dentro das unidades amostrais coletadas, que com o padrão agregado de distribuição, aumenta a simpatria local e o aumento da diversidade (Barros, 1984; Jankauskis, 1990; Queiroz, 2007).

A riqueza de espécies feita a partir do estimador de riqueza (Jackknife 1) (Tabela 4) demonstrou que a riqueza específica estimada para os locais de coleta variaram de 3,12 (Caxias) a 4,25 (Coelho Neto), esses dados indicam que a quantidade de espécies encontradas é inferior a quantidade estimada para as áreas de estudo, o que indica uma diversidade potencial maior, nas áreas pesquisadas, de acordo com N amostral de espécies.

Tabela 4. Índices de diversidade analisados nos municípios pesquisados, no Maranhão, Brasil.

Área	N	S	In(S)	H'	C	J	QM
Caxias	31	18	2,89	2,74	0,95	0,95	1:1,70
*** Jackknife	T (95%) = 2,31			3,12 a 3,84			
Coelho Neto	41	22	3,091	2,94	0,96	0,95	1: 1,86
*** Jackknife	T (95%) = 2,31			3,32 a 4,25			
São João do Sóter	27	19	2,944	2,85	0,97	0,97	1: 1,42
*** Jackknife	T (95%) = 2,31			3,30 a 4,15			

Legenda: N: Número de indivíduos; S: Número de Espécies; In(S) *Diversidade Máxima*; H': *Índice de Diversidade de Shannon-Weaver*; C: *Índice de Dominância de Simpson*; J: *Índice de Equitabilidade de Pielou*; QM: *Coefficiente de mistura de Jentsch*. Fonte: Autores da Pesquisa, 2020.

Quanto ao índice de Diversidade Máxima In (S), observou-se uma variação de 2,89-3,09, na área de coleta do município de Coelho Neto, com valores superiores aos outros municípios. Para o Índice de diversidade de Shannon, os valores variaram de 2,74-2,85, demonstrando uma diversidade considerável nas áreas encontradas, esse dado está relacionado ao número de espécies exclusivas de cada área e o baixo número de espécies comuns, demonstrando uma probabilidade maior de serem encontradas, ao acaso, dois indivíduos de uma mesma espécie, comprovando uma maior riqueza (Krebs, 1999).

O índice de Shannon é muito utilizado pela simplicidade e por possuir duas propriedades intrínsecas: $H' = 0$ se, e somente se a comunidade apresentar apenas uma espécie, H' alcança o valor máximo se todas as espécies forem abundantes em valores iguais (Magurran, 2011). Geralmente este valor oscila entre 1,5 e 3,5 e que raramente ultrapassa 4,5 (Magurran, 2011). Quanto mais alto o valor deste índice, menor é a probabilidade de serem encontrados, ao acaso, dois indivíduos de uma mesma espécie (Krebs, 1999).

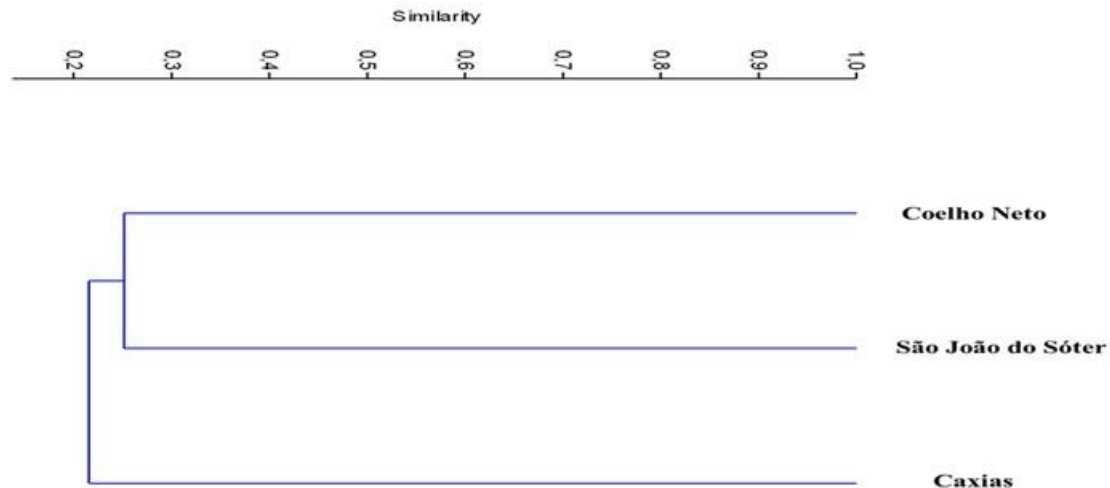
Quanto ao índice de dominância (Simpson), no estudo foram obtidos valores entre 0,95-0,97, demonstrando baixa dominância de espécies e maior heterogeneidade. Outro fator verificado é que os indivíduos se mostraram amplamente distribuídos entre as espécies, com uma razão de abundância/riqueza equilibrada, como mostra o índice de equabilidade de Pielou (J') que apresentou valores entre 0,95-0,97, que representa boa homogeneidade. Esse índice expressa a relação entre a diversidade e o máximo valor que ela pode alcançar, os valores obtidos são entre 0 e 1,0, dessa forma quanto maior o valor, maior será a condição onde todas as espécies são igualmente abundantes. Esse dado é importante para mostrar que as espécies constituem nichos onde os indivíduos são estabilizados entre as populações (Magurran, 1988).

Os valores calculados para o Coeficiente de Mistura de Jentsch (QM) foram de 1/1,7, 1/1,86 e 1/1,42 para as áreas de Caxias, Coelho Neto e São João do Sóter, respectivamente. Pode-se se afirmar que a área que corresponde ao valor 1/1,42 (São João do Sóter/MA) foi a que apresentou maior diversidade, por ter a proporção mais próxima de um indivíduo para uma espécie, e de forma geral todas as áreas tenderam a essa perspectiva. O Coeficiente de Mistura de Jentsch (QM) fornece uma ideia geral da composição florística, por indicar em média, o número de indivíduos de cada espécie que é encontrado no povoamento, o que indica a diversidade local, através da relação riqueza-abundancia (Hosokawa, 1981).

Trabalhos como o de Medeiros & Walter (2008), levando em consideração 69 espécies, 57 gêneros e 28 famílias, obteve resultados para o índice de Shannon calculado para Carolina/MA de 3,04 e com equitabilidade (J') de 0,77, também são semelhantes aos encontrados na pesquisa.

O dendrograma abaixo (Figura 2) representa a similaridade entre as áreas pesquisadas, com uma maior similaridade entre os fragmentos de Cerrado do município de Coelho Neto e São João do Sóter, de acordo com o índice de Jaccard, onde se observa a formação de um clado. Apesar da formação dos cladogramas, as áreas são pouco similares com índices que variam de 0,2-0,3 (mais próximo de 1,0 mais similar), o que demonstra a heterogeneidade das populações de Leguminosae, o que as tornam exclusivas e restritas.

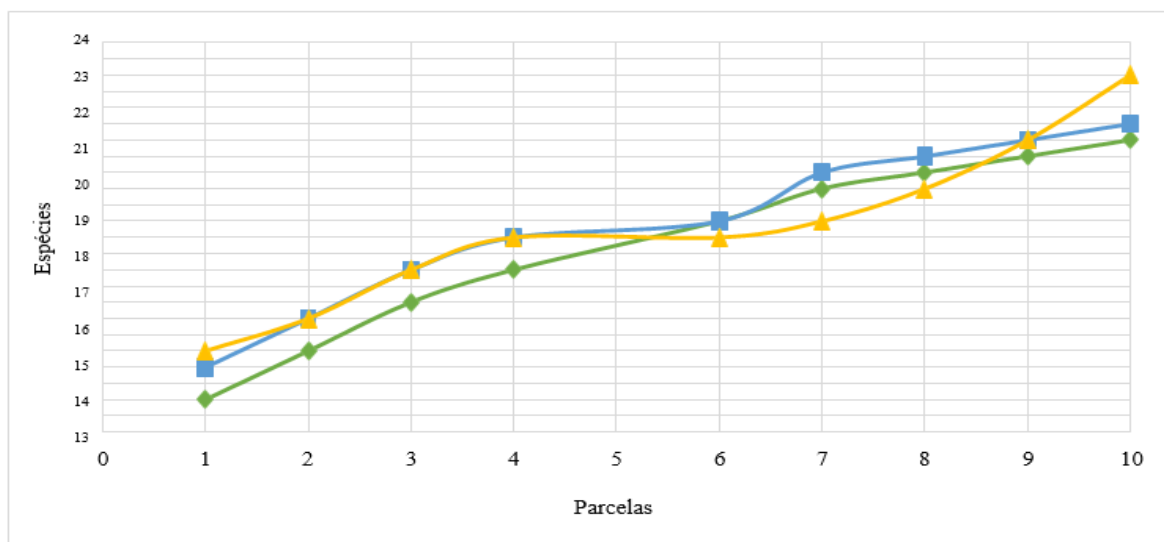
Figura 2. Dendrograma de Similaridade entre as áreas de estudo.



Fonte: Autores da Pesquisa, 2020.

Ao analisar a curva de acumulação de espécies (Figura 3), observou-se que o número de espécies foi expressivo nas áreas estudadas, mas nenhuma das curvas de acumulação de espécies atingiu estabilidade (assíntona), o que indica que possivelmente mais espécies estão presentes no local, além das amostradas, pois a medida que se eleva o esforço amostral, diminui-se a diferença entre a riqueza real e riqueza estimada (Patriota, 2006).

Figura 3. Curva de acumulação de espécies no município de Caxias/MA (linha verde); Coelho Neto/MA (linha amarela) e São João do Sóter (linha azul).

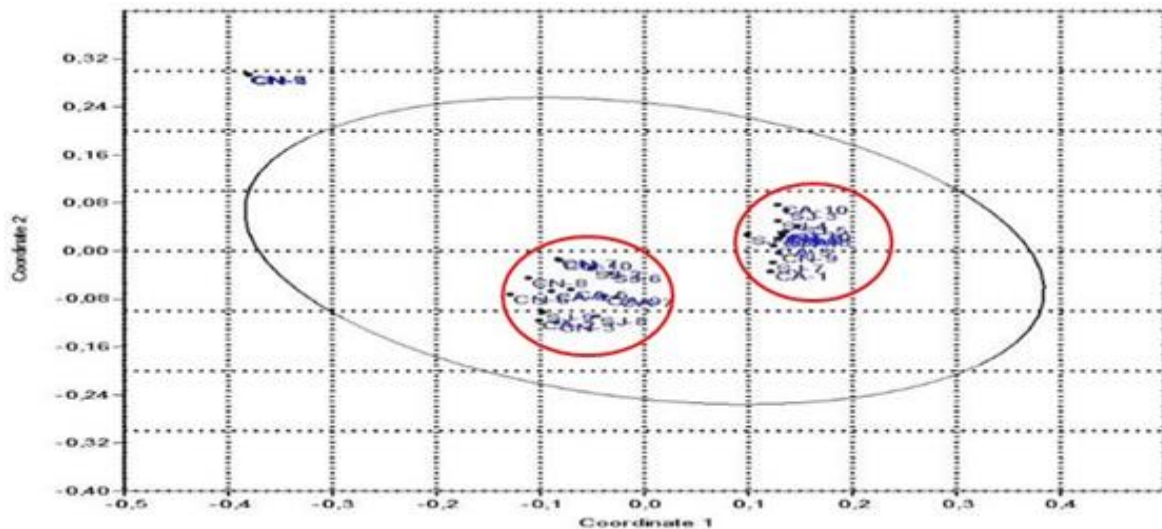


Fonte: Autores da Pesquisa, 2020.

Em relação a variação na composição dos grupos de Leguminosae nas três áreas, pode-se perceber, que através da análise de ordenação (NMDS) (Figura 4), há tendência das áreas apresentarem agrupamentos de acordo com composição das espécies das suas parcelas, mesmo

com a formação de duas composições dissimilares a curtas distâncias de variação.

Figura 4. Análise de Escalonamento Multidimensional Não paramétrico (NMDS).



Fonte: Autores da Pesquisa, 2020.

A composição de uma formação vegetacional em Leguminosae, indica que apesar das áreas estarem localizadas em uma mesma unidade fitogeográfica, com dois agrupamentos, existem diferenças significativas, principalmente em diversidade que a fazem não formar um único padrão, fator importante para entendimento da ecologia das populações das espécies.

4. Considerações Finais

A pesquisa é o maior levantamento da família Leguminosae (50 spp) já documentado no Maranhão, onde observou-se que o gênero, hábito de vida e fisionomia da vegetação mais representativos foram *Mimosa* (8 spp), arbusto (19 spp) e mata de galeria (24 spp) respectivamente. A subfamília Papilionoideae foi a mais representativa com 22 espécies. As espécies mais representativas no estudo foram *Crotalaria retusa* L. e *Mimosa sensitiva* L., com seis espécimes cada.

Quanto a origem das espécies estudadas, observou que a maior parte das espécies são nativas (43 spp.), dessas oito espécies são endêmicas do país, dados importantes para caracterização da diversidade de Leguminosae no Maranhão.

As populações de Leguminosae possuem alta riqueza específica, e que pode ser superior ao observado, com base nas curvas de acumulação de espécies. Os fragmentos de Cerrado pesquisados possuem populações agregadas, alta diversidade, baixa dominância de espécies e

composição homogênea. A partir desses dados fica evidente a importância da família Leguminosae no Cerrado maranhense e a caracterização das populações estudadas serve de apoio para pesquisas futuras e colaboram no conhecimento da diversidade de uma família botânica importante para o Cerrado brasileiro.

Estudos posteriores a esta pesquisa deverão ser realizados, para a ampliação dos dados aqui apresentados, que irão contribuir para estudos sobre a morfologia e fisiologia das espécies, para a utilização nos seus diferentes usos.

Agradecimentos

Ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pela concessão da bolsa de Iniciação Científica ao primeiro autor e a Universidade Estadual do Maranhão/UEMA pela infraestrutura disponibilizada para a realização da pesquisa.

Referências

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): 1– 20. DOI: <https://doi.org/10.1111/boj.12385>

Bambi, P., Rezende, R.S, Feio, M.J., Leite, G.F.M. Alvin, E, Quintão, J.M.B. Araújo, F & Gonçalves Júnior, J.F (2016). Temporal and Spatial Patterns in Inputs and Stock of Organic Matter in Savannah Streams of Central Brazil. *Ecosystems*. 20: 757–768. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10021-016-0058-z>

Barros, P. L. C., Machado, S. A (1984). Aplicação de índices de dispersão em espécies de florestas tropicais da Amazônia brasileira. Curitiba: FUPEF, 43 p.

Batistella, M., Bolfe, E. L; Vicente. L. E; Victoria, D. C & Spinelli-Araujo, L. S. (2014). Macrozoneamento ecológico-econômico: potencialidades e fragilidades do estado do Maranhão. In: Simpósio Regional de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto. Anais Aracaju: UFS. p. 449-453.

BFG. (2015) Growing knowledge: an overview of seed plant diversity in Brazil. *Rodriguésia*. 66, 1085-1113. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-7860201566411>

Bononi, V. L. R & Fidalgo, O. (1989). Técnicas de coleta, preservação e herborização do material botânico. Instituto de Botânica de São Paulo. p. 62.

Borges, L. M., M. F, Simon & Pirani, J. R. (2014). The census continues: Two new montane species of *Mimosa* (Leguminosae Mimosoideae) from Southeastern Brazil. *Phytotaxa*. 177, 35– 48. DOI: <http://dx.doi.org/10.11646/phytotaxa.177.1.3>

CRIA. (2018) Centro de Referência em Informação Ambiental (CRIA; Species Link; <http://splink.cria.org.br/>

Camelo-Júnior, A. E., Gomes, G.S., Velozo, C.O., Silva, A.M., Silva, G.S & Conceição, G.M. (2017). Análise da estrutura e diversidade do componente arboreoarbustivo de fragmento vegetacional do Cerrado, Maranhão Brasil. 4(8), 46-58. *Agrarian academy*, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.4. DOI: http://10.18677/Agrarian_Academy_2017b5

Conceição, G.M. (2012) Caracterização botânica e fitossociologia de uma área de cerrado, no Maranhão, sob pastejo por bovinos. 113 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

Dobereiner, J. (1990). Avanços recentes na pesquisa em fixação biológica de nitrogênio no Brasil. *Estudos avançados* (4) 144-152.

Dryflor. (2016). Plant diversity patterns in neotropical dry forests and their conservation implications. *Science*. 353(6306) 1383-1387. DOI: <http://0.1126/science.aaf5080>

Dutra, V.F & Garcia, F.C.P. (2013) Two new species and one new variety of *Mimosa* sect. *Habbasia* (Leguminosae: Mimosoideae) from Central Brazil. *Kew Bulletin*. 68, 163-171. DOI: <http://10.1007/s12225-012-9427-8>

FLORA DO BRASIL. Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br>

Gadelha-Neto, P.C., Lima J.R., Barbosa M.R.V., Barbosa, M.A., Menezes M., Pôrto K.C., Wartchow F. & Gibertoni T.B. (2013). Manual de Procedimentos para Herbários. Recife: Editora Universitária da UFPE. 53 p.

Galinkin, M., Dias, A., Latrubesse, E.M., Scardua, F.P., Mendonça, A.F & Arruda, M.B. *Projeto Corredor Ecológico Araguaia – Bananal*. In: Arruda, M.B., Sá, L.F.S.N. (Org.)(2004). *Corredores Ecológicos – Uma abordagem integradora de ecossistemas no Brasil*. Brasília: Ed. IBAMA. p. 81-132.

Gentry, A. H. (1988). Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, Saint Louis, 75(1), 1-34.

Gentry, A. H. (1982). Patterns of neotropical plant species diversity. *Evolutionary biology*. New York: Springer. 1-84.

Gomes, G.S., Silva, G.S., Conceição, G.M. (2017). Florística Taxonomia do Clado Mimosoide (Leguminosae, Caesalpinioideae) no Município de São João Do Sóter, Maranhão, Brasil. *Agrarian academy, Centro Científico Conhecer*. 4(8),153-165. DOI: http://10.18677/Agrarian_Academy_2017b16

Gomes, G.S., Veloz, C.O., Silva, A.M., Silva, G.S., Conceição, G.M. (2016). Leguminosae Lind. of the Environmental Protection Area of the Middle Buriti, Caxias, Maranhão, Brazil. *Agrarian academy, Centro Científico Conhecer*. 3(6) 15-24. DOI:http://10.18677/Agrarian_Academy_2016b6

Hortal, J., De Bello, F., Diniz-Filho, J.A.F., Lewinsohn, T.M., Lobo, J.M., E Ladle, R.J. (2015). Seven shortfalls that beset large-scale knowledge on biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*. 46, 523-549. DOI: <http://10.1146/annurev-ecolsys-112414-054400>

Hosokawa, R. T. (1891). Manejo de florestas tropicais úmidas em regime de rendimento sustentado. Curitiba: CNPq/IBDF/UFPR. 125 p.

ICMBio. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade [online]. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/apaguapimirim/?id_menu=52, 2013. (Acessada em 16/12/2018).

Jankauskis, J. (1990). Avaliação de técnicas de manejo florestal. Belém: SUDAM. p. 143.

Jordão, L.S.B., Morim P.M., Baumgratz, F.A. (2018) Toward a Census of *Mimosa* (Leguminosae) in the Atlantic Domain, Southeastern Brazil. Systematic Botany. 43(1), 162-197, DOI: <https://doi.org/10.1600/036364418X696905>

Judd, W. S., Campbell, C.S., Kellogg, E.A. & Stevens, P.F. (1999). Plant systematics: a phylogenetic approach. Sunderland: Sinner Associates. p. 464.

Krebs, C. J. (1989). Ecological methodology. Harper Collins Publ., New York, 654 p.

Krebs, C. J. (1999). Ecological Methodology. Addison Wesley Educational Publishers, Menlo Park. 620 p.

Matt Lavin, M., Brian, P B., Lewis, G., Pennington, T.R., Delgado–Salinas, A., Thulin, M., Hughes, C.E; Matos, A.B & Wojciechowski, M.F. (2004). Metacommunity process rather than continental tectonic history better explains geographically structured phylogenies in legumes. Philosophical Transactions of The Royal Society B: Biological Sciences. 359, 1509–1522. DOI: <https://doi.org/10.1098/rstb.2004.1536>

Lewis, G. P., Schrire, B. D., Mackinder, B. A., Lock, J. M. (2005). Legumes of the World. Royal Botanic Gardens, Kew. p. 577.

Lima, G.P., Peixoto Neto, C.A.A., Amaral, Y.T., Siqueira, G.M. (2016). Biogeographical Characterization of the Maranhense Eastern Mesoregion (BRAZIL). Journal of Geospatial Modelling, 1(1), 1-12. DOI: <http://dx.doi.org/10.22615/jgm-1.1-5809>

LPWG. Legume Phylogeny Working Group. A new subfamily classification of the Leguminosae based on a taxonomically comprehensive phylogeny. Taxon. 66(1), 44–77. DOI: <http://10.12705/661.3>

_____. (2013). Legume Phylogeny Working Group. Legume phylogeny and classification in the 21st century: Progress, prospects and lessons for other species-rich clades. *Taxon*. 62, 217– 248. DOI: <https://doi.org/10.12705/622.8>

Magurran, A. (1988). *Ecological diversity and its measurement*. Cambridge: British Library. 177p.

Maranhão. (2011). *Plano de Ação Para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Estado do Maranhão*. Governo do Estado do Maranhão. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Naturais. p. 110.

Medeiros, M. B., Walter, B.M.T. (2012). Composição e Estrutura de Comunidades Arbóreas de Cerrado stricto sensu no Norte do Tocantins e Sul do Maranhão. *Revista Árvore*. 36(4), 673-683.

Mendonça, R.C., Felfili, J.M., Walter, B.M.T., Silva Júnior, M.C., Rezende, A.V., Filgueiras, T.S., Nogueira, P.E. & Fagg, C.W. (2008). Flora vascular do cerrado: Checklist com 12.356 espécies. In *Cerrado: ecologia e flora* (S.M. Sano, S.P. Almeida & J.F. Ribeiro, eds.). Embrapa-CPAC, Planaltina, p.417-1279.

Montes, M. L., Costa, R.C.R., Engo, G.B.S., Fonseca, E.G. Orlandi, R.P., Lima, E.A., Fonseca, A.L.B. (1997). *Zoneamento Geoambiental do Estado Do Maranhão - Diretrizes Gerais Para a Ordenação Territorial*. Ministério de Planejamento, Orçamento e Coordenação. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Salvador. p. 44.

Morales, M., Fortunato, R.H. (2013). A new species of *Mimosa* (Mimosoideae, Leguminosae) from the inter-Andean dry valleys, *Phytotaxa*. (144), 33–41. DOI: <http://dx.doi.org/10.11646/phytotaxa.114.1.3>

Moreira, C.M. (2007). *Avaliação de métodos fitossociológicos através de simulações de amostragens numa parcela permanente de cerrado, na Estação Ecológica de Assis, SP*. Dissertação de mestrado – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade de São Paulo. p.67.

Mori, S.A., Silva, L.A.M., Lisboa, G. & Coradin, L. (1989). Manual de Manejo de Herbário Fanerogâmico. 2a ed. Ilhéus, Centro de Pesquisas do Cacau. 104 p.

Mueller-Dombois, D & Ellenberg, H. (1974). Aims and methods of vegetation ecology. New York: John Wiley & Sons. 580 p.

NUGEO/LABGEO. (2002). Atlas do Maranhão. 2 ed. São Luís: GEPLAN, p. 2.

Oliveira-filho, A.T. & Ratter, J.A.A. (1995). study of the origin of Central Brazilian forests by the analysis of plant species distribution patterns. *Edinb. J. Bot.* 52(1), 141-194.

Ormond, J. G. P. (2006). Glossário de termos usados em atividades agropecuárias, florestais e ciências ambientais. Rio de Janeiro. BNDS, p. 316.

Pereira, A.S. et al. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. [e-book]. Santa Maria. Ed. UAB/NTE/UFSM. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1.

Pereira, J.S., Santos-Silva, D.L., Silva, G.S; Conceição, G.M., Oliveira, D.S. (2018). Plantas ornamentais ocorrentes no município de Aldeias Altas, Maranhão, Brasil. *Acta Tecnológica*. 13(1), 79-93.

Pereira, T.C. (2016). O desconhecido do pouco conhecido: padrão espacial de riqueza e lacunas de conhecimento em plantas (fabales: Leguminosae) na caatinga. Dissertação (mestrado em Ecologia e Conservação) Universidade Federal de Sergipe, 43p.

Queiroz, J. A. L., Machado, S. A., Hosokawa, R. T., Silva, I. S. (2007). Estrutura e dinâmica de floresta de várzea no estuário no estado do Amapá. *Revista Floresta*. 37(3), 359-352.

Queiroz, L.P. (2009). Leguminosas da Caatinga. Universidade Estadual de Feira de Santana. 443 p.

Ratter, J.A., Bridgewater, S. & Ribeiro, J.F. (2003). Analysis of the floristic composition of the Brazilian Cerrado vegetation III: comparison of woody vegetation of 376 areas. *Edinburgh Jour. Bot.* 60(1) 57-109.

Santos, A. J. (2003). Estimativas de riqueza em espécies. In: Cullen Jr., L., Rudran, R. & Valladares-Padua (Orgs). *Métodos de Estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre*. Editora UFPR, Curitiba, Brasil, p.19-41.

Patriota, V., Saueressig, D., Valerio, A. F., Inoue, M.T.(2006) Florística e Fitossociologia do componente arbóreo de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista, em Inácio Martins? Pr. In: XVIII Seminário de Pesquisa, XIII Semana de Iniciação Científica da UNICENTRO e I Jornada Paranaense de Grupos PET, 2006, Irati. XVIII Seminário de Pesquisa, XIII Semana de Iniciação Científica da UNICENTRO e I Jornada Paranaense de Grupos PET. Irati: UNICENTRO.

Santos-Silva, J.M, Simon, F, Tozzi, A.M.G.A. (2015). Revisão taxonômica das espécies de *Mimosa* ser. *Leiocarpace* sensu lato (Leguminosae Mimosoideae). *Rodriguésia*. 66, 95-154. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-7860201566107>.

Schmidt-Silveira, F & Miotto, S. T. S. (2013). A família Leguminosae no Morro Santana, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil: aspectos taxonômicos e ecológicos. *Revista Brasileira de Biociências*, 11(1) 93-114.

Siegloch, A.E., Suriano, M., Spies, M., Fonseca-Gessner, A. (2014). Effect of land use on mayfly assemblages structure in Neotropical headwater streams. *An. Acad. Bras. Ciên.* 86, 1735-1747.

Silva, G. S. (2016). Leguminosae Lind. da Área de Proteção Ambiental Municipal do Inhamum, Caxias, Maranhão, Brasil. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual do Maranhão, Centro de Estudos Superiores de Caxias. 132p.

Slik, J. W. F. et al.(2015). An estimate of the number of tropical tree species. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 112 (24) 7472–7477. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.1423147112>

Spinelli-Araujo, L., Bayma-Silva, G., Torresan, F. E., Victoria, D., Vicente, L. E. Bolfe. E. L., Manzatto, C. (2016). Conservação da Biodiversidade do Estado do Maranhão: Cenário Atual em Dados Geoespaciais. Embrapa Meio Ambiente Jaguariúna, 28p.

Sprent, J.I., Ardley J & James E.K. (2017). Biogeography of nodulated legumes and their nitrogen-fixing symbionts. *New Phytol.* 215, 40–56. DOI: <http://0.1111/nph.14474>

Strassburg, B. B. N., Brooks, T., Feltran-Barbieri, R., Iribarrem, A., Crouzeilles, R., Loyola, R., Latawiec, A. E., Oliveira-Filho, F. J. B., Scaramuzza, C. A. M., Scarano, F. R., Soares-filho, B., Balmford, A. (2017). Moment of truth for the Cerrado hotspot. *Nature Ecology & Evolution.* 1(99), 1-3. DOI: <http://10.1038/s41559-017-0099>

Veloza, C. O., Gomes, G. S., Silva, G. S., Silva, M. L. A., Conceição, G. M. (2019). Educação e Análise da Conservação Ambiental da Área de Proteção Permanente (App) do Município de São João do Sóter, Maranhão, Brasil. *Revista Práticas em Extensão.* 3(1), 8-18.

Yahara, T. et al . (2013). Global legume diversity assessment: Concepts, key indicators, and strategies. *Taxon.* 62, 249–266. DOI: <http://10.12705/622.12>

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Gustavo da Silva Gomes - 40%

Guilherme Sousa da Silva - 10%

Ronison Ferreira Oliveira -10%

Jailson da Costa Gaspar -10%

Regiglácia Rodrigues Oliveira-10%

Maria de Fátima Veras Araújo - 10%

Gonçalo Mendes da Conceição - 10%