

DIAGNÓSTICO FITOSSOCIOLÓGICO E USO DA VEGETAÇÃO DE UM CERRADO ECOTONAL DA REGIÃO SETENTRIONAL DO PIAUÍ

DIAGNÓSTICO FITOSOCIOLÓGICO Y USO DE LA VEGETACIÓN DE UN CERRADO ECOTONAL DE LA REGIÓN SEPTENTRIONAL DE LO PIAUÍ

PHYTOSOCIOLOGICAL DIAGNOSIS AND VEGETATION USE OF AN ECOTONAL CERRADO IN THE NORTHERN REGION OF PIAUÍ

Darlane Freitas Morais da Silva

Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Piauí- *campus* Ministro Petrônio Portela, Ininga, CEP: 64049-550, Teresina-PI, Brasil, e-mail:darlanebio@hotmail.com

Antônio Alberto Jorge Farias Castro

Doutor em Biologia vegetal, docente da Universidade Federal do Piauí, Departamento de Biologia-*campus* Ministro Petrônio Portela, Ininga, CEP: 64049-550, Teresina, PI, Brasil, e-mail:albertojorgecastro@gmail.com

Nelson Leal Alencar

Doutor em botânica, docente da Universidade Federal do Piauí, Departamento de Biologia-*campus* Ministro Petrônio Portela, Ininga, CEP: 64049-550, Teresina, PI, Brasil, e-mail: nelsonalencar@hotmail.com

Ruth Raquel Soares de Farias

Doutora em Biotecnologia em Recursos Naturais, Universidade Federal do Piauí- *campus* Ministro Petrônio Portela, Ininga, CEP: 64049-550, Teresina, PI, Brasil, e-mail: ruthraquelsf@gmail.com

RESUMO

Objetivou-se conhecer a composição da estrutura fitossociológica e usos econômicos dos recursos vegetais de um remanescente de cerrado ecotonal da parte setentrional do Piauí. A pesquisa foi desenvolvida em uma área de cerrado ecotonal localizada na fazenda Mucambo Velho, Município de Buriti dos Lopes, PI. O Protocolo de Avaliação Fitossociológica Mínima (PAFM) foi utilizado na amostragem da vegetação. A comparação de similaridade florística foi realizada com outros levantamentos de áreas ecotonais, incorporados no banco de dados do FLORACENE. Os parâmetros fitossociológicos da estrutura da comunidade vegetal foram obtidos por meio do programa Mata nativa. Entrevistas com a comunidade do entorno da área pesquisada foram realizadas para diagnosticar os usos econômicos dos recursos vegetais e testar a hipótese da aparência ecológica. A vegetação apresentou uma estrutura semelhante as outras áreas de tensão ecológicas da parte setentrional do Piauí, sendo a diversidade de Shannon (H') 2,25 nats.ind⁻¹ e a equabilidade de Pielou (J') 0,65. Em relação aos usos econômicos dos recursos vegetais, a categoria que mais se destacou foi madeireira. A hipótese da aparência ecológica demonstrou uma relação positiva entre o uso e alguns parâmetros fitossociológicos.

Palavras-chave: Flora; Tensão ecológica; Aparência ecológica.

ABSTRACT

The objective of this study was to know the composition of the phytosociological structure and economic uses of the vegetal resources of a remnant of ecotonal cerrado of the northern part of Piauí. The research was carried out in an ecotonal cerrado area located in the Mucambo Velho farm, Municipality of Buriti dos Lopes, PI. The Minimum Phytosociological Assessment Protocol (MPAP) was used in the vegetation sampling. The comparison of floristic similarity was performed with other surveys of ecotonal areas incorporated in the FLORACENE database. The phytosociological

parameters of the plant community structure were obtained through the Mata Nativa program. Interviews with the community around the researched area were conducted to diagnose economic uses of plant resources and test the hypothesis of ecological appearance. The vegetation presented a structure similar to the other ecological tension areas of the northern part of Piauí. The diversity of Shannon (H') 2.25 nats.ind-1 and the Pielou equability (J') were within the range recorded in the samplings compared. About the economic uses of vegetal resources, the category that stood out the most was logging. The hypothesis of the ecological appearance showed a positive relation between the use and some phytosociological parameters.

Key words: Flora; Ecological tension; Ecological appearance.

RESUMEN

Objetivo se conocer la composición de la estructura fitosociológica y usos económicos de los recursos vegetales de un remanente de cerrado ecotonal de la parte septentrional de lo Piauí. La pesquisa fue desarrollada en una área de cerrado ecotonal localizada en la hacienda Mucambo Velho, Municipio de Buriti dos Lopes, PI. El Protocolo de la Evaluación Fitosociológica Mínima (PAFM) fue utilizado en la muestreo de la vegetación. La comparación de la similitud florística fue utilizada con otros levantamientos de áreas ecotonales incorporados en el banco de datos del FLORACENE. Los parámetros fitosociológicos de la estructura de la comunidad vegetal fueron obtenidos por medio de lo programa Mata Nativa. Entrevistas con la comunidad del entorno de el área pesquisada fueran realizadas para diagnosticar los usos económicos de los recursos vegetales y testar la hipótesis de la apariencia ecológica. La vegetación presentó una estructura semejante a otras áreas de tensión ecológica de la parte septentrional de lo Piauí, sendo la diversidad de Shannon (H') 2,25 nats. ind⁻¹ y la equabilidad de Pielou (J') 0,65 encontrándose dentro del intervalo registrado en los muestreos comparados. En cuanto a los usos económicos de los recursos vegetales, la categoría que más se destacó fue la maderera. La hipótesis de la apariencia ecológica demostró una relación positiva entre el uso y algunos parámetros fitosociológicos.

Palabras clave: Flora; Tensión ecológica; Apariencia ecológica.

1. INTRODUÇÃO

A composição florística heterogênea e peculiar do cerrado piauiense corresponde as contribuições das formações vegetais adjacentes ao longo de toda extensão territorial do Piauí, apresentando-se como um mosaico de tipos vegetacionais, tais como: enclaves de cerrado/caatinga, ou de cerrado/mata, ou de caatinga/mata, com substituição de algumas espécies e às vezes com vegetação herbácea e planícies inundáveis de carnaúbas, *Copernicia prunifera* (Miller) H. E. Moore. (RIVAS, 1996; CASTRO; MARTINS; FERNANDES, 1998; CASTRO; MARTINS, 1999; VELOSO; SAMPAIO; PARENEN, 2001; OLIVEIRA et al., 2010; SILVA, 2017).

Esse complexo florístico e ecológico diversificado, resulta da influência dos fatores ambientais e integração com os domínios da Amazônia, Cerrado e Caatinga. Na região setentrional do Piauí, o território da planície litorânea, abrange uma área de tensão ecológica de grande importância biológica (RIVAS, 1996; PLANAP, 2006; CASTRO, 2007).

Dentre as fitofisionomias dessa região, destacam-se manchas de vegetação com fisionomia savânica com uma flora representativa de espécies de cerrado, associadas a espécies de outros domínios. Essas formações vegetais que se interpenetram e apresentam uma estrutura florística heterogênea são denominadas de ecótonos (BOWERSOX; BROWN, 2001; CASTRO, 2007; CASTRO et al., 2007).

Os cerrados ecotonais piauienses são áreas de relevância ecológica que contém uma rica flora, apresentando espécies úteis economicamente (FARIAS; CASTRO, 2004; CASTRO et al., 2007;

FARIAS et al., 2010). O conhecimento das espécies úteis de uma comunidade e a abundância dos indivíduos das espécies são fundamentais para o planejamento de áreas de conservação de uso sustentável, além de indicativo das espécies potencialmente exploradas (LIMA et al., 2012), sendo um mecanismo eficiente para esse tipo de estudo a fitossociologia aliada a botânica econômica, podendo fornecer subsídios para a conservação dos ecossistemas (CHAVES et al., 2013).

Nesse contexto, objetivou-se ampliar os conhecimentos sobre a composição da estrutura fitossociológica e usos econômicos dos recursos vegetais de uma área de cerrado ecotonal da parte setentrional do Piauí.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Área de Estudo

A pesquisa foi desenvolvida em uma área de cerrado ecotonal localizada na fazenda Mucambo Velho (03°22'18,6''S e 41°42'31,9''W e altitude média de 80 m. n. m.), compreendendo 1.509 ha de área ecotonal (Cerrado/Caatinga), contíguo a comunidade Pé-do-Morro, no município de Buriti dos Lopes (Figura 1), pertencente a área de tensão ecológica do Estado, na região setentrional do Piauí e ao Território de Desenvolvimento da Planície Litorânea do Piauí (PLANAP, 2006).

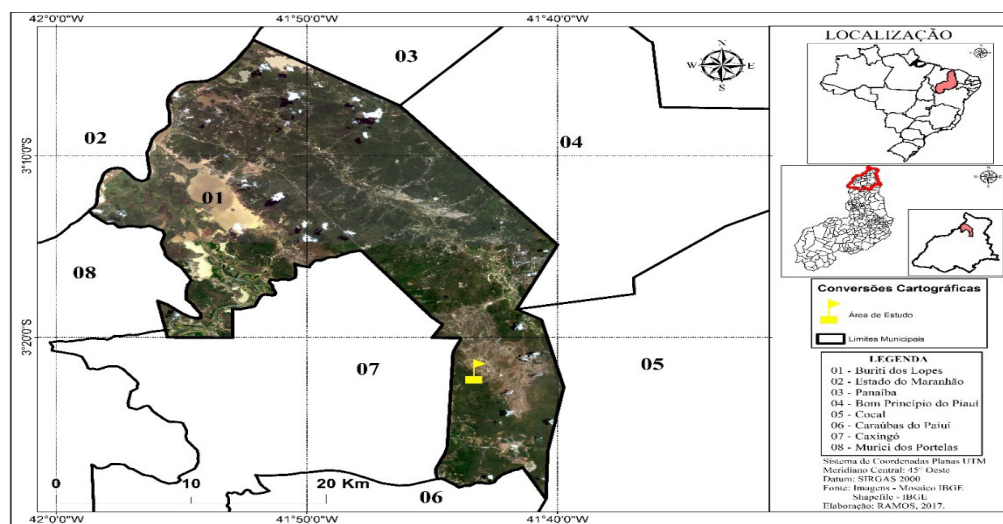


Figura 1. Mapa de localização da área de estudo, fazenda Mucambo Velho, município de Buriti dos Lopes, Piauí, Brasil. Fonte: IBGE, 2000.

Na amostragem da vegetação utilizou-se o Protocolo de Avaliação Fitossociológica Mínima (PAFM), com alocação de 17 parcelas retangulares de 20 x 30 m (600 m²), de forma assistemática, com base nos padrões de homogeneidade da vegetação, amostrando-se uma área de 1,02 ha (Figura 2). Cada parcela foi subdividida em 6 parcelas menores de 10 x 10 m, totalizando 102 subunidades, nas quais todos os indivíduos lenhosos que satisfaziam o critério de inclusão, diâmetro do caule ao nível do solo (DCNS) ≥ 3cm foram amostrados (CASTRO; FARIAS, 2010).

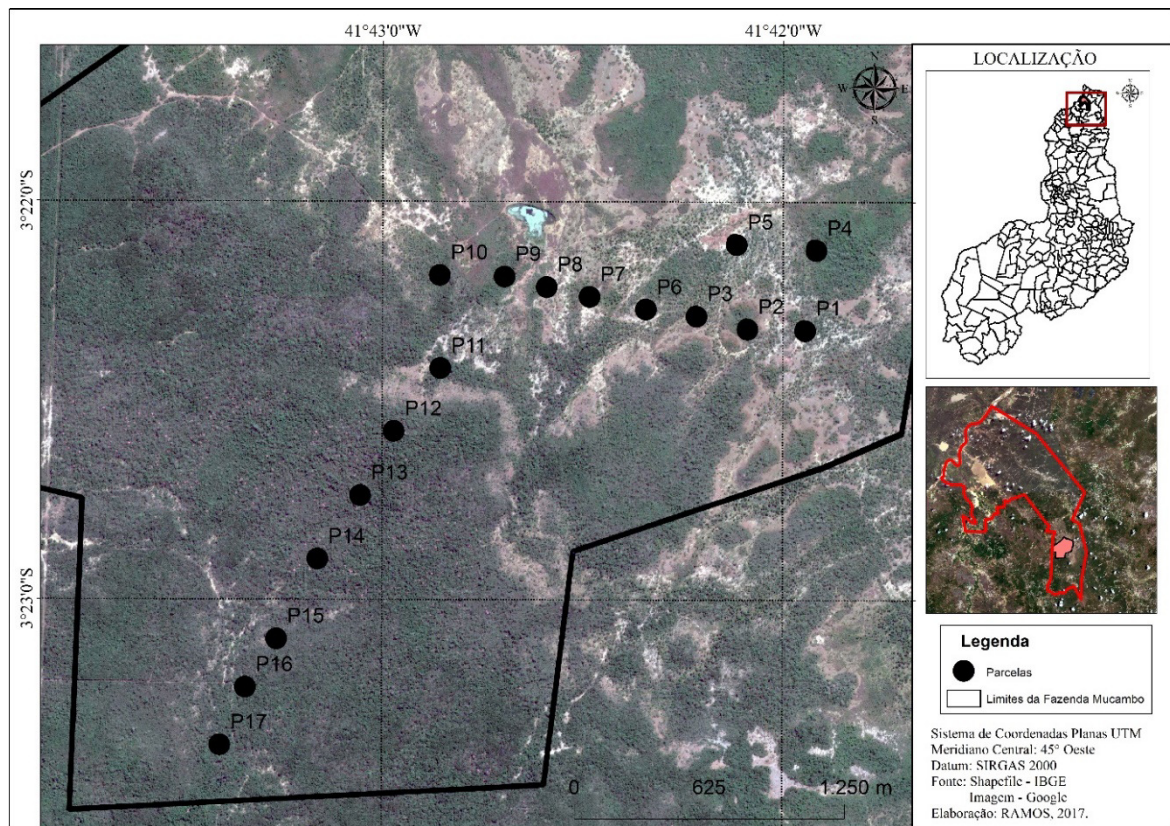


Figura 2. Localização das parcelas na área de estudo, fazenda Mucambo Velho, município de Buriti dos Lopes, Piauí, Brasil. Fonte: IBGE, 2000/Google, 2016.

Amostras de material botânico foram coletadas e herborizadas segundo as técnicas usuais, com a determinação das espécies de acordo com os procedimentos de observação em campo, laboratório, comparações de exsicatas similares, consultas bibliográficas, envio de duplicatas dos espécimes a taxonomistas nacionais e consultoria do laboratório de Morfo-Taxonomia Vegetal (MTV) do Departamento de Botânica, da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

O sistema de classificação adotado para organização dos táxons foi Angiosperm Phylogeny Group IV (APG IV, 2016). O material botânico testemunho foi incorporado aos acervos do herbário Graziela Barroso (TEPB) da Universidade Federal do Piauí (UFPI) e do herbário Geraldo Mariz (UFP) da UFPE.

A suficiência amostral foi analisada por meio de curvas reais de coletor direta e inversa. Para a compreensão das relações de similaridade florística de Jaccard e Sorensen foi realizado comparação dos táxons determinados ao nível específico com outros levantamentos fitossociológicos registrados para região setentrional do Piauí (FARIAS; CASTRO, 2004; ALBINO, 2005; COSTA, 2005; BARROS; CASTRO, 2006; MESQUITA; CASTRO, 2007; LIMA et al., 2010; LINDOSO et al., 2010; MOURA et al., 2010; OLIVEIRA et al., 2010), incorporados no banco de dados da Flora dos Cerrados Marginais do Nordeste (FLORACENE) do Programa de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração (PELD), utilizando o programa PAST v. 1. 34 (HAMMER et al., 2001) pelo método de agrupamento hierárquico UPGMA.

Os parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal da comunidade vegetal (número de indivíduos, área basal, densidade absoluta, densidade relativa, frequência absoluta, frequência relativa, dominância absoluta, dominância relativa, índice do valor de cobertura, índice do valor de importância e os índices de diversidade de Shannon (H') e Pielou (J') foram obtidos por meio do Programa Mata Nativa 4 (CIENTEC, 2016).

O balanço hídrico climatológico foi estimado com dados de temperatura e precipitação médias fornecidos pelo Atlas Climatológico do Estado do Piauí (ANDRADE-JÚNIOR et al., 2004),

calculados para o município de Buriti dos Lopes durante período de 28 anos (1962-1990), ‘em virtude de dados mais atualizados’, gerando-se gráfico hídrico climatológico, segundo Thornthwaite; Mather (1955). Coletas de solos foram efetuados a profundidade de 0-30 cm e analisadas nos aspectos físicos e químicos no Laboratório de Análise de Solos (LASO), do Centro de Ciências Agrárias (CCA) da UFPI, seguindo os métodos do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos proposto pela Empresa Brasileira de Agropecuária (EMBRAPA, 1999).

Antes de iniciar a coleta de dados sobre os usos econômicos dos recursos vegetais na comunidade, os aspectos éticos (Conselho Nacional de Saúde, Resolução nº 466/2012 e 510/16) foram respeitados, com a pesquisa submetida à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Piauí (UFPI), Campus Ministro Reis Velloso (CMRV), sendo aprovada com o número (CAAE: 51277915.3.00005669/parecer: 1393360).

A coleta de dados na comunidade sobre os usos econômicos das espécies amostradas no levantamento fitossociológico foi realizada por meio de entrevistas com formulário e com auxílio de álbum de campo que continha as espécies inventariadas. Foram entrevistados 45 dos 59 adultos da comunidade, com idade entre 18 e 87 anos, durante fevereiro a julho de 2016. Com essas informações testou-se a hipótese da aparência ecológica (FEENY, 1976; RHOADES; CATES, 1976), relacionando o Valor de Uso (VU) com os parâmetros fitossociológicos encontrados sobre a disponibilidade das plantas no ambiente, realizando-se uma correlação com o teste de Kruskal-Wallis, utilizando o método de Dunn, com o pacote estatístico Bioestat versão 5.0 (AYRES et al., 2007).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No levantamento fitossociológico foram amostrados 1.100 indivíduos, distribuídos em 32 espécies, 29 gêneros e 15 famílias (Tabela 1).

A densidade total registrada foi 1.100,00 m²/ha⁻¹ e a área basal de 20,683 m²/ha. Estes valores foram superiores aos estudos desenvolvidos em área de transição em Castelo do Piauí (ALBINO, 2005) e no Parque Nacional de Sete Cidades (LINDOSO et al., 2010; MOURA et al., 2010), sendo inferiores, aos encontrados também em levantamentos em áreas de transição (COSTA, 2005; BARROS; CASTRO, 2006; OLIVEIRA et al., 2010), demonstrando a heterogeneidade das áreas de tensão ecológica.

As famílias que mais contribuíram para a densidade da área estudada, encontrando-se em todas as parcelas foram: Fabaceae (448), Vochysiaceae (251) e Combretaceae (197) correspondendo a 81,46% do total dos indivíduos (Figura 3), destacando-se em número de espécies Fabaceae (12) e Bignoniaceae (3). Essas famílias também foram predominantes nas áreas de estudo da região setentrional do Piauí (FARIAS; CASTRO, 2004; ALBINO 2005; COSTA, 2005; MESQUITA; CASTRO, 2007; LIMA et al., 2010; LINDOSO et al., 2010; MOURA et al., 2010; OLIVEIRA et al., 2010).

Tabela 1. Lista das espécies arbustivo-arbóreas e seus parâmetros fitossociológicos em ordem decrescente da porcentagem do índice do Valor de Importância (VI) no cerrado ecotonal, Buriti dos Lopes, Piauí. Número de indivíduos (N), Área Basal (AB), Densidade Absoluta (DA), Densidade Relativa (DR), Frequência Absoluta (FA), Frequência Relativa (FR), Dominância Absoluta (DoA), Dominância Relativa (DoR), índice do Valor de Cobertura (VC), índice do Valor de Importância (VI) e índice de Valor de Uso (VU).

Nome científico	Nome comum	N	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC %	VI	VI %	VU
<i>Callisthene fasciculata</i> Mart.	capitão-de-campo	158	8,480	154,902	14,36	94,12	9,47	8,313	41,00	55,361	27,68	64,829	21,61	1,65
<i>Bauhinia unguilata</i> L.	mororo	331	0,467	324,510	30,09	94,12	9,47	0,458	2,26	32,349	16,17	41,816	13,94	2,11
<i>Copernicia prunifera</i> (Mill.) H. E. Moore	carnaúba	62	3,552	60,784	5,64	88,24	8,88	3,482	17,17	22,809	11,40	31,685	10,56	9,56
<i>Combretum duarteanum</i> Cambranca	catatinga-bess.	180	0,681	176,471	16,36	100,00	10,06	0,667	3,29	19,655	9,83	29,714	9,90	2,89
<i>Curatella americana</i> L.	sambaíba	50	2,788	49,020	4,55	82,35	8,28	2,734	13,48	18,027	9,01	26,311	8,77	1,88
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	Pau-terra-da-folha-miúda	93	1,882	91,176	8,45	70,59	7,10	1,845	9,10	17,553	8,78	24,654	8,22	2,38
<i>Mimosa caesalpinifolia</i> Benth.	unha-de-gato	84	0,581	82,353	7,64	70,59	7,10	0,569	2,81	10,443	5,22	17,544	5,85	6,93
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	murici	22	0,201	21,569	2,00	52,94	5,33	0,197	0,97	2,972	1,49	8,297	2,77	5,82
<i>Simarouba versicolor</i> A. St.-Hil.	paraíba	18	0,223	17,647	1,64	47,06	4,73	0,218	1,08	2,713	1,36	7,447	2,48	5,13
<i>Anacardium occidentale</i> L.	cajuí	10	0,503	9,804	0,91	35,29	3,55	0,493	2,43	3,340	1,67	6,890	2,30	4,91
<i>Combretum mellifluum</i> Eichler	chapada	17	0,299	16,667	1,55	29,41	2,96	0,293	1,45	2,991	1,50	5,950	1,98	3,62
<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	marmeleiro	23	0,066	22,549	2,09	29,41	2,96	0,065	0,32	2,410	1,21	5,369	1,79	0
<i>Pityrocarpa moniliformis</i> (Benth.) Luckow & R. W. Jobson	catanduva	11	0,120	10,784	1,00	11,76	1,18	0,118	0,58	1,580	0,79	2,763	0,92	3,01
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	Jatobá	5	0,071	4,902	0,45	17,65	1,78	0,070	0,34	0,798	0,40	2,573	0,86	3,57
<i>Astronium fraxinifolium</i> ott	gonçalo-ott	3	0,100	2,941	0,27	17,65	1,78	0,098	0,48	0,756	0,38	2,531	0,84	3,41
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	amargoso	2	0,224	1,961	0,18	11,76	1,18	0,220	1,08	1,266	0,63	2,449	0,82	2,12
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore	pau-d'arco-amarelo	3	0,047	2,941	0,27	17,65	1,78	0,046	0,23	0,502	0,25	2,277	0,76	5,62
<i>Mimosa ophthalmocentra</i> Mart. ex Benth.	jurema-preta	4	0,016	3,922	0,36	17,65	1,78	0,016	0,08	0,443	0,22	2,218	0,74	4,19



Continuação...

Nome científico	Nome comum	N	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC%	VI	VI%	VU
<i>Magonia pubescens</i> A. St.-Hil.	tingui	3	0,064	2,941	0,27	11,76	1,18	0,063	0,31	0,583	0,29	1,766	0,59	0,93
<i>Copaifera coriacea</i> Mart.	podoi	4	0,036	3,922	0,36	11,76	1,18	0,036	0,18	0,539	0,27	1,723	0,57	5,42
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S. O. Grose	pau-d'arco-amarelo	2	0,101	1,961	0,18	5,88	0,59	0,099	0,49	0,671	0,34	1,263	0,42	4,61
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	joão-mole	1	0,052	0,980	0,09	5,88	0,59	0,051	0,25	0,343	0,17	0,935	0,31	0,54
<i>Jacaranda brasiliiana</i> (Lam.) Pers.	caroba	1	0,042	0,980	0,09	5,88	0,59	0,042	0,21	0,296	0,15	0,888	0,30	1,84
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	candeia	1	0,037	0,980	0,09	5,88	0,59	0,036	0,18	0,269	0,13	0,861	0,29	4,82
<i>Bauhinia pulchella</i> Benth.	mororo-de-bode	2	0,005	1,961	0,18	5,88	0,59	0,005	0,02	0,204	0,10	0,796	0,27	2,24
<i>Calliandra fernandesii</i> Barnaby	faverinha	2	0,002	1,961	0,18	5,88	0,59	0,002	0,01	0,193	0,10	0,785	0,26	0
<i>Astrocaryum vulgare</i> Mart.	tucum	1	0,020	0,980	0,09	5,88	0,59	0,020	0,10	0,187	0,09	0,779	0,26	0,39
<i>Luetzelburgia auriculata</i> (Allemao) Ducke	sucupira	1	0,002	0,980	0,09	5,88	0,59	0,002	0,01	0,100	0,05	0,691	0,23	0,77
<i>Coccoloba molliscansu</i> Casar.		1	0,001	0,980	0,09	5,88	0,59	0,001	0,01	0,097	0,05	0,689	0,23	2,58
<i>Vitex flavens</i> Kunth	tarumã	1	0,001	0,980	0,09	5,88	0,59	0,001	0,00	0,096	0,05	0,687	0,23	1,41
<i>Senna acuruensis</i> (Benth.) H.S. Irwin & Barneby	besouro	1	0,001	0,980	0,09	5,88	0,59	0,001	0,00	0,095	0,05	0,686	0,23	3,79
Total		1100	20,6	1078,1	100	994,1	100	20,2	100	200	100	300	100	100

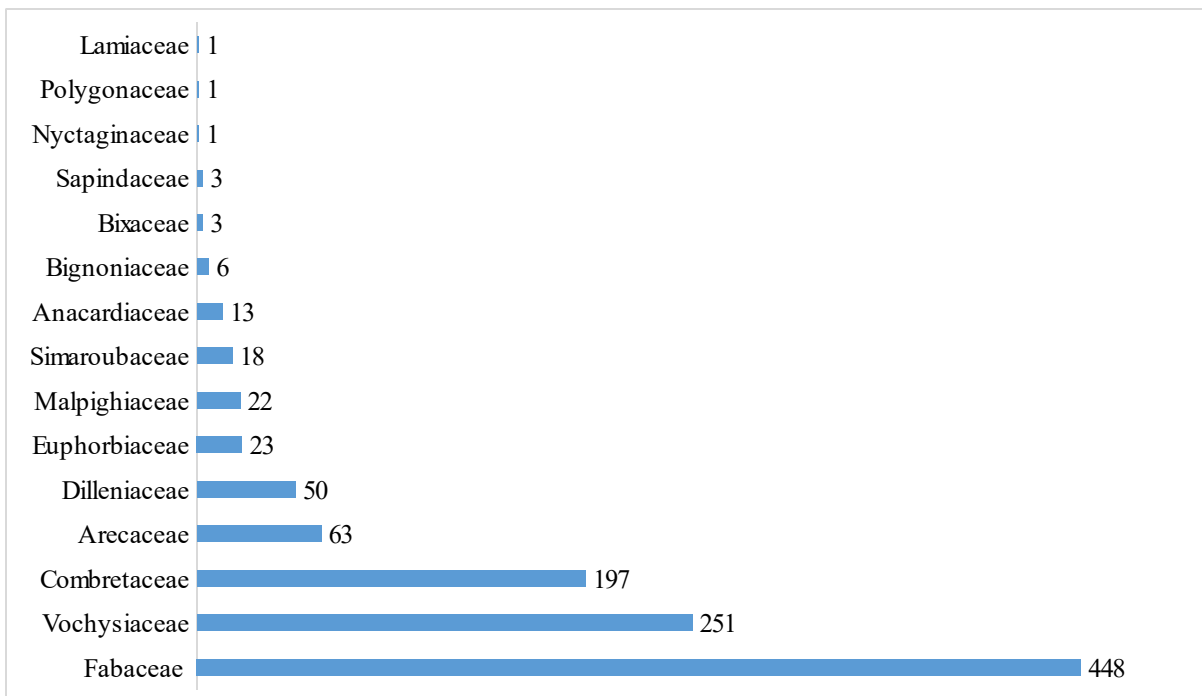


Figura 3. Famílias representativas em número de indivíduos na área de estudo, município de Buriti dos Lopes, Piauí, Brasil.

A análise da curva coletora na ordem direta revelou que a acumulação de espécies é crescente, sendo necessária uma maior amostragem da vegetação para estabilização da mesma. No entanto, analisando a curva na ordem inversa observa-se que a partir da 15^o parcela, ocorre o início da estabilização da curva, tendo uma representatividade de 100% das espécies amostradas do levantamento fitossociológico (Figura 4). Segundo Salomão et al., (1987), Black et al., (1950) que realizaram amostragens em vegetação com elevada diversidade florística, concluíram que não houve nivelamento da curva coletora, em decorrência da riqueza florística da área, indicando tamanho amostral insuficiente. Já os autores Pires (1972), Alencar (1986) relatam que o aumento da área amostral pode influenciar no nivelamento da curva coletora, uma vez que pode incluir variações de habitat, possibilitando progressiva acumulação de espécies diferentes.

As espécies *Callisthene fasciculata* Mart., *Bauhinia unguolata* L., *Combretum duarceanum* Cambess., *Qualea parviflora* Mart., *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth. contribuíram com 76,9% da densidade da área estudada, tais espécies configuram como comuns nas áreas amostradas por (ALBINO, 2005; COSTA, 2005; LIMA et al., 2010; LINDOSO et al., 2010; MOURA et al., 2010), somente *C. duarceanum* Cambess. foi registrado em todas as parcelas. Segundo Andrade et al., (2002) a vegetação do cerrado apresenta um padrão de muitos indivíduos concentrados em poucas espécies. Trinta espécies deste estudo foram relatadas como de ampla distribuição para o cerrado nordestino, segundo lista compilada por Vieira (2012).

Na área estudada foram amostradas oito espécies raras com apenas um indivíduo cada (Tabela 1), representando 0,72% do total das espécies. *Coccoloba mollis* Casar., *Guapira opposita* (Vell.) Reitz não foram amostradas nos levantamentos comparados (FARIAS; CASTRO, 2004; ALBINO, 2005; COSTA, 2005; MESQUITA; CASTRO, 2007; LIMA et al., 2010; LINDOSO et al., 2010; MOURA et al., 2010; OLIVEIRA et al., 2010). De acordo com Forzza et al., (2010) essas espécies são nativas e não endêmicas, podendo ser encontradas na Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica, no entanto *G. opposita* (Vell.) Reitz não foi citada para o estado do Piauí.

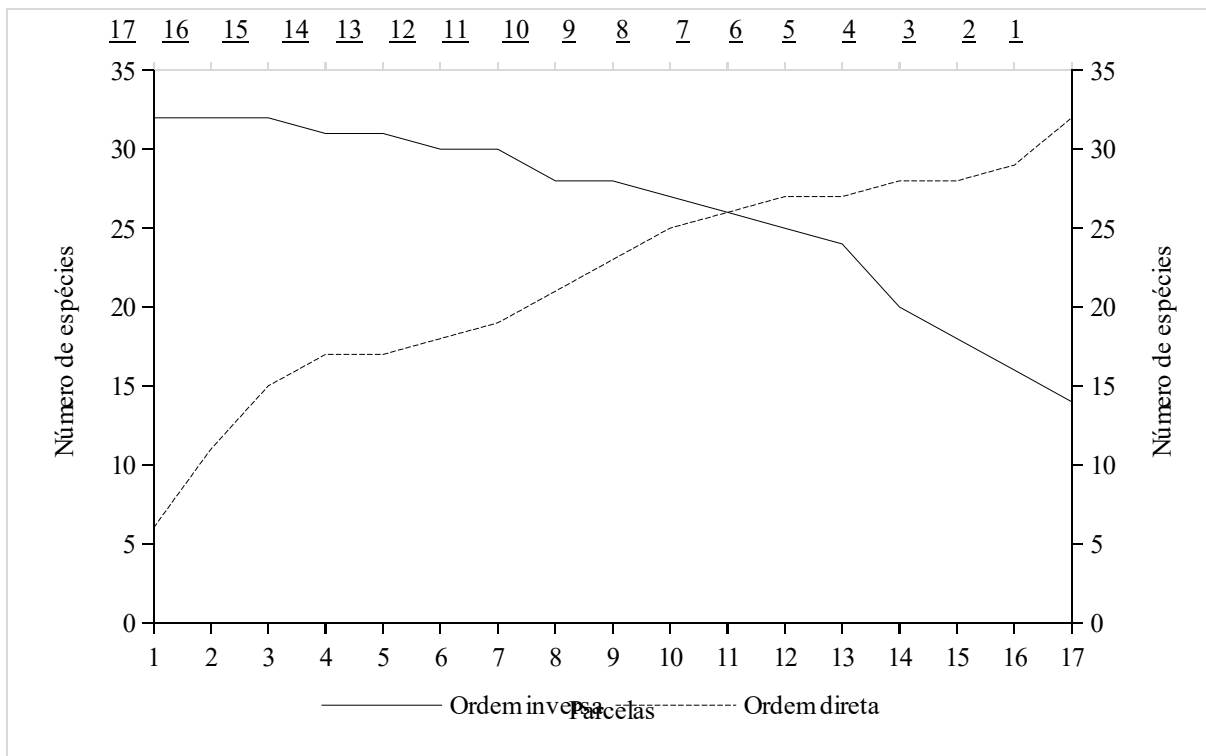


Figura 4. Curva coletora espécie/parcela na ordem direta e inversa obtida para a área do cerrado ecotonal estudado, município de Buriti dos Lopes, Piauí, Brasil.

As dez espécies que obtiveram maior índice de VI (Figura 5) correspondem a 31,25% das espécies amostradas, sendo responsáveis por 73,97% da frequência relativa, 91,64% da densidade relativa e 93,59% da dominância relativa, de acordo com esses dados poucas espécies formaram a estrutura desse cerrado ecotonal. Por conseguinte, 22 espécies apresentaram VI correspondente a 13,6%, representando 26,03%, 8,36%, 6,41% da frequência, densidade e dominancia, respectivamente. Desse modo, há um número elevado de espécies pouco comuns nessa área, com baixa densidade e dominância. Tal padrão foi relatado em estudos da vegetação no Parque Nacional de Sete Cidades (LINDOSO et al., 2010; MOURA et al., 2010).

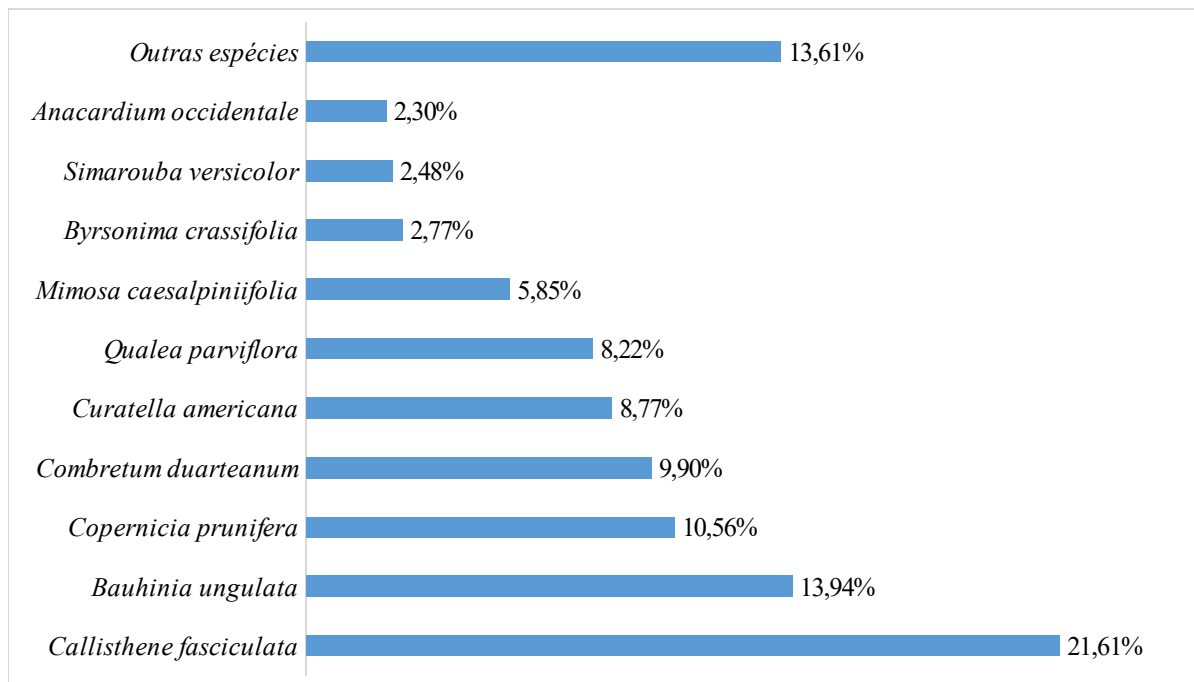


Figura 5. Relação das dez espécies com maior índice de Valor de Importância (VI) da área de estudo, município de Buriti dos Lopes, Piauí, Brasil.

Callisthene fasciculata Mart. apresentou maior VI na comunidade amostrada, sendo relatada na literatura como bioacumuladora de alumínio, geralmente em solos mesotróficos e ácidos (HARIDASAN; ARAÚJO, 1988), além de medicinal (MOREIRA; NETO, 2009). Destacaram-se também *Bauhinia unguolata* L. e *Copernicia prunifera* (Mill.) H. E. Moore, a primeira provavelmente devido a capacidade de estabelecimento e regeneração em áreas suscetíveis periodicamente ao fogo (MIRANDA; SATO, 2005), como verificado na área analisada, tendo valores elevados de densidade e frequência relativa, e a segunda apresentou altos valores para frequência e dominância relativa, sendo relacionada ao arranjo em mosaico da vegetação das áreas de transição com planícies inundáveis periodicamente (CASTRO; MARTINS; FERNANDES, 1998). Nos levantamentos fitossociológicos dos ecótonos, da parte setentrional do Piauí (FARIAS; CASTRO, 2004; ALBINO, 2005; COSTA, 2005; BARROS; CASTRO, 2006; MESQUITA; CASTRO, 2007; LIMA et al., 2010; LINDOSO et al., 2010; MOURA et al., 2010; OLIVEIRA et al., 2010) *Qualea parviflora* Mart. apresentou maior valor de VI.

A estrutura diamétrica apresentou 19 classes (Figura 6), com a primeira destacando-se com 577 indivíduos, perfazendo 52,45% do total de indivíduos, tendo o predomínio da maioria das espécies nas classes de 3 a 24 cm de diâmetro.

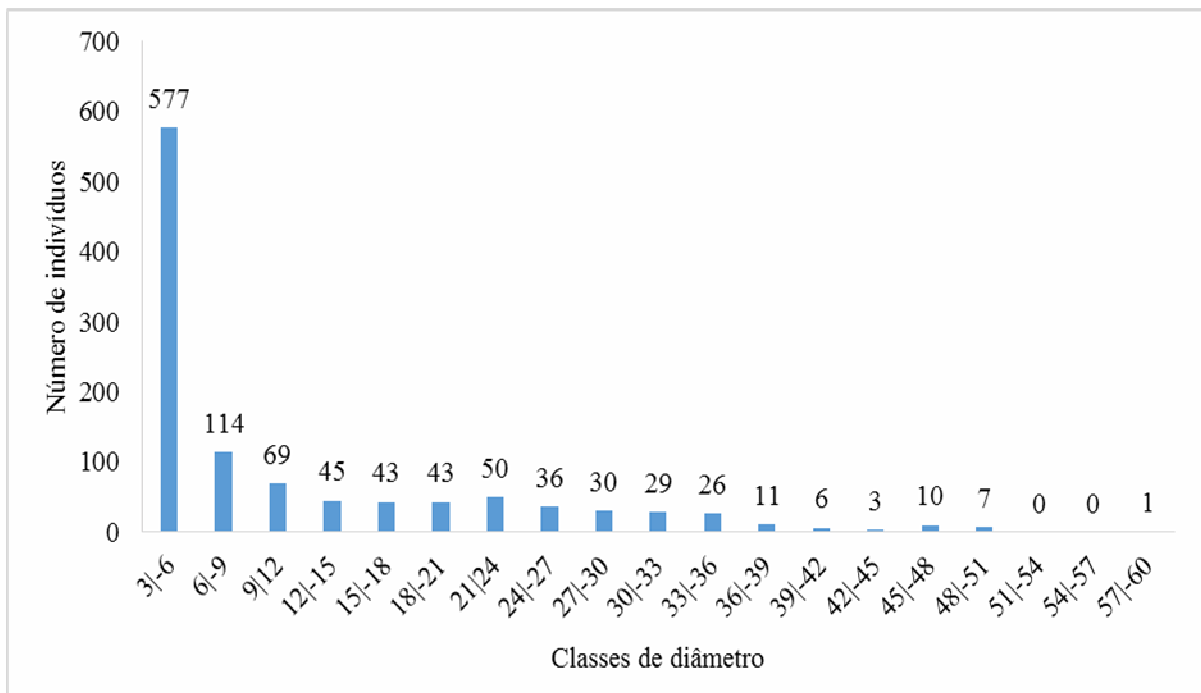


Figura 6. Distribuição do número de indivíduos por classes de diâmetro da área de estudo, a intervalo fixo de 3cm, fechado à esquerda e aberto à direita, município de Buriti dos Lopes, Piauí, Brasil.

Callisthene fasciculata Mart. obteve o maior valor de diâmetro na amostragem. As 10 classes de altura englobaram um elevado número de indivíduos entre a segunda e quinta classe, com altura correspondendo 2,00 a 6,00 metros (Figura 7), *Vatairea macrocarpa* (Benth.) Ducke apresentou maior porte entre as espécies.

A altura da vegetação dos cerrados no Piauí ultrapassam os padrões de altura descritos para o cerrado *sensu strictu*. A altura das árvores variou de 5 m a 8 m, indicando um padrão estrutural dos cerrados do Nordeste (FARIAS; CASTRO, 2004; ALBINO, 2005; COSTA, 2005; BARROS; CASTRO, 2006; MESQUITA; CASTRO, 2007; LIMA et al., 2010; LINDOSO et al., 2010; MOURA et al., 2010; OLIVEIRA et al., 2010), que possuem árvores mais altas do que os cerrados do Planalto Central (RATTER et al., 1997, RIBEIRO; WALTER, 1998; FURLEY, 1999).

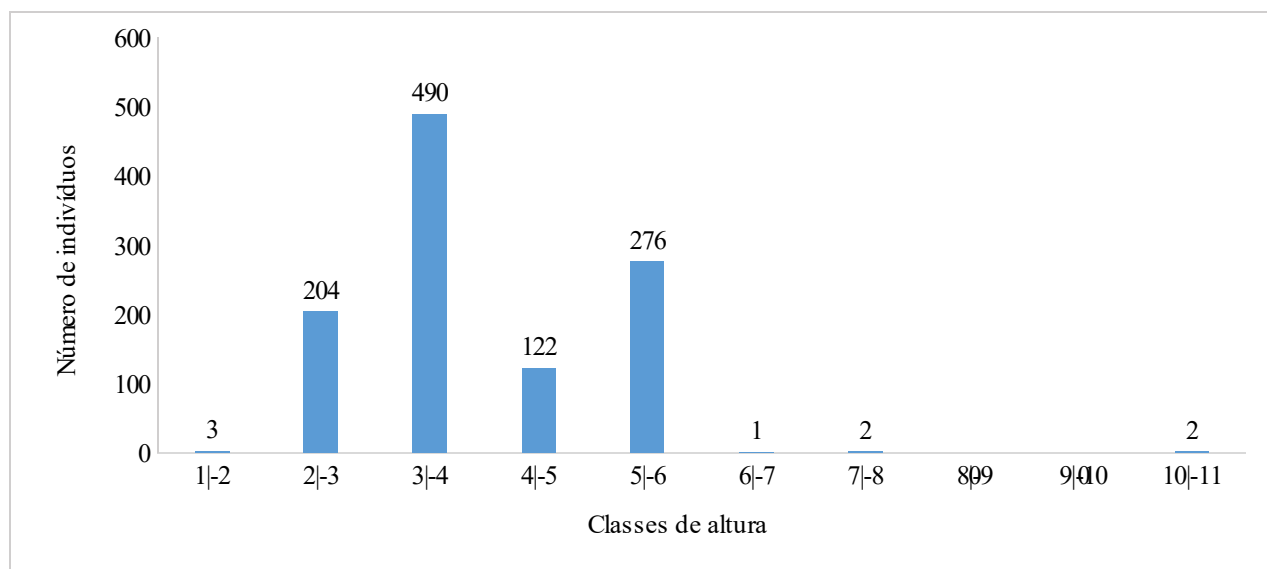


Figura 7. Distribuição do número de indivíduos por classes de altura da área de estudo, a intervalo fixo de 1m, fechado à esquerda e aberto à direita, município de Buriti dos Lopes, Piauí, Brasil.

A comunidade amostrada formou três estratos, o superior incluiu 17 espécies (182 indivíduos), o médio 27 espécies (734 indivíduos) e o inferior 20 espécies (184 indivíduos), sendo representativo desses três estratos *Callisthene fasciculata* Mart., *Copernicia prunifera* (Mill.) H. E. Moore, *Curatella americana* L., *Qualea parviflora* Mart. e *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth. Ressalta-se que 13 espécies foram registradas em apenas um dos estratos, fato que poderá influenciar na presença das mesmas futuramente (HACK et al., 2005).

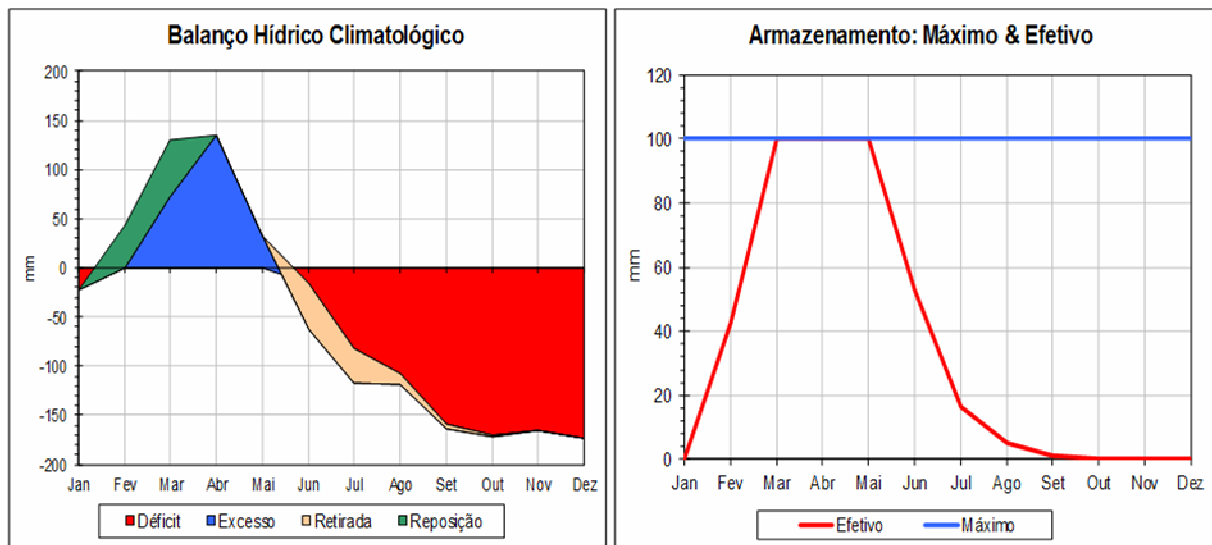
O índice de diversidade de Shannon (H') obtido para essa comunidade foi 2,25 nats.ind⁻¹ e a equabilidade de Pielou (J') foi 0,65. A diversidade alfa para o cerrado ecotonal estudado encontra-se no intervalo de 1,57 a 3,71 registrados em amostragens de áreas transicionais da parte setentrional do Piauí (FARIAS; CASTRO, 2004; ALBINO, 2005; COSTA, 2005; BARROS; CASTRO, 2006; MESQUITA; CASTRO, 2007; LIMA et al., 2010; LINDOSO et al., 2010; MOURA et al., 2010; OLIVEIRA et al., 2010). Em relação ao Quociente de Mistura de Jentsch (QM) obteve-se 1/34 (0,02) indicando que a cada 34 indivíduos foi acrescentado uma espécie nova na amostragem.

As relações de similaridade florística foram analisadas por meio dos índices de Sorensen e Jaccard, que apesar de possuírem critérios diferentes para espécies raras e comuns, apresentaram no presente estudo resultados bastante semelhantes, com os coeficientes de correlação cofenética dos índices, sendo respectivamente 0,84 (84%) e 0,87 (87%).

De acordo com as análises dos dendrogramas podemos constatar que houve a formação de dois grupos distintos, um grupo formado pelos levantamentos realizados no Complexo Vegetacional de Campo Maior (CVCM) e em Buriti dos Lopes (BL), onde o presente estudo foi realizado, apresentando na comparação maior afinidade florística com esses levantamentos. O outro grupo engloba os levantamentos realizados no Parque Nacional de Sete Cidades (PNSC) e em Castelo do Piauí (CP). Ressalta-se que, apesar de todos os levantamentos comparados com o presente estudo estarem situados em áreas de transição com matriz da vegetação correspondendo ao cerrado, ocorrem diferenças entre as áreas de tensão ecológica, indicando uma flora heterogênea e "areal" (CASTRO et al., 2007).

Comparações das análises de solo e do balanço hídrico climatológico do presente estudo com áreas ecotonais na região setentrional do Piauí revelaram determinadas semelhanças. Em relação ao solo, as análises física e química o classificaram como Plintossolo concrecionário distrófico, com acidez elevada, raso, textura franco-argilo-siltoso, pH em água de 4,0 a 5,5 e fertilidade baixa e os teores de cátions trocáveis apresentaram os seguintes valores: Ca²⁺ variou de 0,4 a 1,1; Mg²⁺ de 0,1 a 1,5; Al³⁺ de 0,1 a 1,7 (EMBRAPA, 1999). Solos semelhantes podem ser encontrados nas transições do Complexo Vegetacional de Campo Maior (FARIAS; CASTRO, 2004; BARROS; CASTRO, 2006) e do Parque Nacional de Sete Cidades (OLIVEIRA et al., 2010).

Em relação ao balanço hídrico climatológico, a região de estudo apresentou uma precipitação anual de 1.250 mm, aproximadamente o mesmo encontrado em áreas de transição no Complexo Vegetacional de Campo Maior (FARIAS; CASTRO, 2004) e em Castelo do Piauí (ALBINO, 2005; COSTA, 2005), diferenciando-se dos dados amostrados em áreas de transição no Parque Nacional de Sete Cidades (OLIVEIRA et al., 2010; MESQUITA; CASTRO, 2007). O índice pluviométrico variou de 275 mm a 25 mm, com excedente e déficit hídrico médio respectivamente de 20 mm e 74,6 mm, sendo a evapotranspiração anual de 1906,2 mm, a capacidade de armazenamento de água no solo atingido entre março a maio e temperatura média anual de 27,7 °C. Segundo a classificação de Thornthwaite; Mather (1955), o clima caracteriza-se como subúmido seco (C₁W₂A₅a) (Figura 8).



Fonte: BHídrico GD V.3.2 - 2002

Figura 8. Balanço hídrico climatológico da área de estudo, município de Buriti dos Lopes, Piauí, Brasil.

Diante do levantamento fitossociológico que demonstrou a disponibilidade das espécies no cerrado ecotonal, foram realizadas em seguida, as entrevistas com os moradores da comunidade Pé-do-Morro, adjacente a área de estudo para conhecer os usos econômicos das espécies. Classificou-se os táxons em categorias de usos e também foi analisado a hipótese da aparência ecológica, correlacionando os dados dos parâmetros fitossociológicos com o VU, através do teste de Kruskal-Wallis, utilizando o método de Dunn, com o pacote estatístico Bioestat versão 5.0 (AYRES et al., 2007).

As categorias de usos econômicos que mais se destacaram em número de espécies foram: madeireira (27 espécies), produção de energia (21 espécies), forrageira (13 espécies) (Figura 9). O uso madeireiro da vegetação concentrou elevada riqueza de espécies. De acordo com os informantes das entrevistas, *Croton blanchetianus* Baill. e *Calliandra fernandesii* Barneby não foram enquadradas em nenhuma categoria de uso. Ressalta-se que as espécies foram classificadas em mais de uma categoria de uso, a exemplo de *Bauhinia unguolata* L. referida simultaneamente como forrageira, medicinal, madeireira e produção de energia.

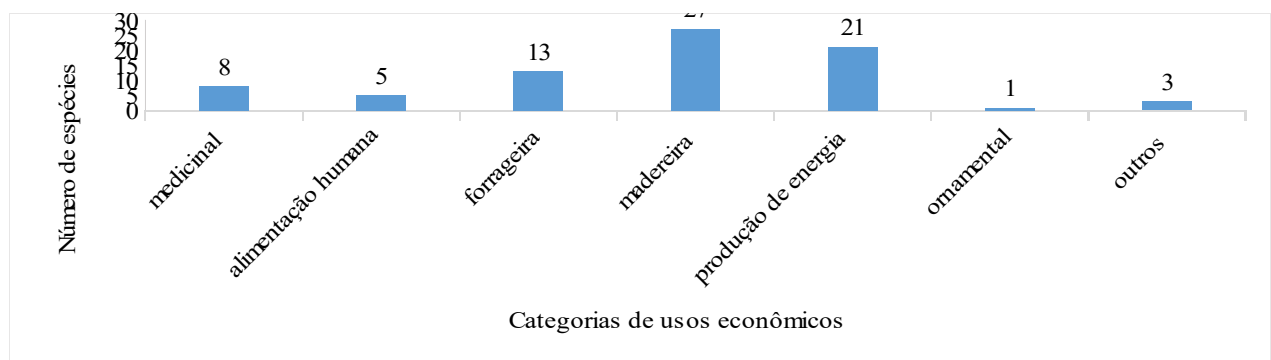


Figura 9. Categorias de usos econômicos das espécies do levantamento fitossociológico citadas pelos informantes da entrevista, comunidade Pé-do-Morro, Município de Buriti dos Lopes, Piauí, Brasil.

Os moradores da comunidade afirmaram que o uso e a exploração econômica dos recursos vegetais ocorrem de forma esporádica e para manutenção da subsistência. Segundo Carvalho et al., (2012); Lucena et al., (2012) o conhecimento dos usos e potencialidades econômicas da vegetação são fundamentais para planejamento de ações de conservação e extrativismo sustentável.

Em relação a hipótese da aparência ecológica foi constatada uma relação positiva entre o uso e disponibilidade das espécies no cerrado ecotonal, confirmando essa hipótese, a qual relata que as plantas mais aparentes, dominantes e frequentes apresentam valores de uso elevado, já que são mais disponíveis e visíveis às comunidades humanas (ALBUQUERQUE; LUCENA, 2005). Neste estudo, houve uma correlação positiva e significativa com $p < 0.05$ entre o (VU) e os parâmetros fitossociológicos: Área Basal (AB), Frequência Absoluta (FA), Dominância Absoluta (DoA) e Dominância Relativa (DoR). Dentro desses parâmetros *Callisthene fasciculata* Mart., *Copernicia prunifera* (Mill.) H. E. Moore, *Combretum duaratanum* Cambess. e *Curatella americana* L. se destacaram, sendo também citadas pelas potencialidades madeiras.

No entanto, não foi encontrada relação entre VI e VU, assim como, registrado na literatura para mata ciliar e caatinga (FERRAZ et al., 2006; LUCENA et al., 2007). Pesquisas que relatam aplicação da hipótese da aparência ecológica em áreas de cerrados são recentes como (LIMA et al., 2012) encontraram entre Valor de Importância (VI) e VU relação significativa e (PINHO-JÚNIOR et al., 2013) que correlacionaram VU com os parâmetros de frequência, densidade e dominância, tendo sido encontrado uma correlação moderada entre valor de uso e densidade, valor de uso e frequência para as espécies registradas no fragmento de cerrado *stricto sensu*. Para fins de comparação, pesquisas semelhantes em áreas ecotonais não foram encontradas na literatura.

Diversos autores Albuquerque; Lucena (2005); Lucena et al., (2012); Pinho-Júnior et al., (2013) reconhecem que são necessários mais estudos que possam dimensionar a estrutura das formações vegetais e as potencialidades econômicas dos recursos das espécies utilizadas pelas populações locais, sendo tais estudos importantes para subsidiar o planejamento de ações de conservação e gestão sustentável.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A vegetação do cerrado ecotonal estudado apresentou uma estrutura fitossociológica semelhante as outras áreas de tensão ecológicas da parte setentrional do Piauí, mostrando-se diversificada com padrão de manchas em mosaico. *Callisthene fasciculata* Mart., *Bauhinia unguolata* L., *Combretum duaratanum* Cambess., *Qualea parviflora* Mart., *Mimosa caesalpinifolia* Benth. foram comuns nos levantamentos ecotonais comparados, sendo a diversidade de Shannon (H') 2,25 nats.ind⁻¹ e a equabilidade de Pielou (J') foi 0,65 encontrando-se dentro do padrão registrado em amostragens de áreas transicionais da parte setentrional do Piauí. As relações de similaridade florística apresentaram semelhanças com os levantamentos realizados no Complexo Vegetacional de Campo Maior. Constatou-se que a utilização econômica dos recursos vegetais são para subsistência, sendo a categoria de uso que mais se destacou a madeira. A correlação entre o uso e a disponibilidade do recurso no ambiente foi significativa para alguns parâmetros fitossociológicos. Dessa forma, essas informações podem subsidiar a estratégias para conservação e utilização dos recursos vegetais dos cerrados ecotonais.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a bióloga Roseane de Araújo Galeno pela indicação da área de pesquisa, ao ambientalista Prentice Borges Peris pela concessão do estudo nessa área e a todos os moradores da comunidade Mucambo Velho, Buriti dos Lopes, Piauí, pela receptividade e valiosas informações que engrandeceram esta pesquisa.

6. REFERÊNCIAS

- ALBINO, R. S. **Florística e fitossociologia da vegetação de cerrado rupestre de baixa altitude e perfil socioeconômico da atividade mineradora em Castelo do Piauí e Juazeiro do Piauí, Brasil**. Teresina: UFPI, 2005. 123 p. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Piauí. Teresina, 2005.
- ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P. Can apparency affect the use of plants by local people in tropical forests? **Interciência**, v. 30, p. 506-511. 2005.
- ALENCAR J. C. **Análise de associação e estrutura de uma comunidade de floresta tropical úmida, onde ocorre *Aniba roseodora* Ducke (Lauraceae)**. Tese de Doutorado. Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia e Fundação Universidade do Amazonas, 1986.
- ANDRADE, L. A. Z.; FELFILI, M. J.; VIOLATTI, L. Fitosociologia de uma área de cerrado denso na RECOR-IBGE, Brasília-DF. **Acta Botânica Brasilica**, n. 16, v. 2, p. 225-240, 2002.
- ANDRADE-JÚNIOR, A. S.; BASTOS, A. E.; SILVA, C. O.; GOMES, A. A. N.; FIGUEREDO-JÚNIOR, L. G. M. **Atlas Climatológico do Estado do Piauí**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2004. 151 p.
- APG IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. **The Linnean Society of London, Botanical Journal of the Linnean Society**, 2016, p. 1-20.
- AYRES, M.; JÚNIOR-AYRES, M.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. A. S.; **Bioestat: aplicações estatísticas nas áreas das ciências bio-médicas**. Belém-PA, 2007. 364p.
- BARROS, J. S.; CASTRO, A. A. J. F.; Compartimentação geoambiental no complexo de Campo Maior, PI: uma área de tensão ecológica. **Revista Internacional de Desenvolvimento Local**. v. 8, n. 13, p. 119-130, 2006.
- BLACK, G. A.; DOBZHANSKY, T.; PAVAN, C. Some attempts to estimate species diversity and population density of trees in Amazonian forest. **Botanical Gazette**, v. 11, n. 4, p. 413-425, 1950.
- BOWERSOX, M. A.; BROWN, D. G. Measuring the abruptness and patchy ecotones. **Plant Ecology**, n. 156, p. 89-120. 2001.
- CARVALHO, T. K. N.; SOUSA, R. F.; MENESES, S. S. S.; RIBEIRO, J. P. O.; FÉLIX, L. P.; LUCENA, R. F. P. Plantas usadas por uma comunidade rural na depressão sertaneja no nordeste do Brasil. **Revista de Biologia e Farmácia**, v. 1, n. 1. p. 92-120. 2012.
- CASTRO, A. A. J. F.; MARTINS, F. R.; FERNANDES, A. G. The woody flora of cerrado vegetation in the state of Piauí, northeastern Brazil. **Edinburgh Journal of Botany**, Edinburg, v. 55, n. 3, p. 455-72, 1998.
- CASTRO, A. A. J. F.; MARTINS, F. R. Cerrados do Brasil e do Nordeste: caracterização, área de ocupação e considerações sobre a sua fitodiversidade. **Pesquisa Foco**, v. 7, n. 9, p. 147-178, jan./jun., 1999.
- CASTRO, A. A. J. F. Unidades de planejamento: uma proposta para o estado do Piauí com base na dimensão diversidade de ecossistemas. **Publicações avulsas em conservação de ecossistemas**, Teresina, n. 18, p. 1-28, set. 2007.
- CASTRO, A. A. J. F.; CASTRO, N. M. C. F.; COSTA, J. M.; FARIAS, R. R. S.; MENDES, M. R. A.; ALBINO, R. S.; BARROS, J. S.; OLIVEIRA, M. E. A. Cerrados marginais do Nordeste e ecótonos associados. **Revista Brasileira de Biociências**. Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 273-275, jul. 2007.
- CASTRO, A. A. J. F.; FARIAS, R. R. S.; Protocolo de Avaliação Fitossociológica Mínima (PAFM): uma proposta metodológica para o estudo do componente lenhoso da vegetação do nordeste. In: CASTRO, A. A. J. F.; CASTRO, N. M. C.; ARZABE, C. (Orgs.). **Biodiversidade e Ecótonos da Região Setentrional do Piauí**. Teresina: EDUFPI, v. 5, p. 11-24, 2010.
- CHAVES, A. D. C. G.; SANTOS, R. M. S.; SANTOS, J. O.; FERNANDES, A. A.; MARACAJÁ, P. B. A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas. **Revista Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 9, n. 2, p. 42-48, abr./jun. 2013.

CIENTEC-CONSULTORIA E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS LTDA. **Mata nativa**: Sistema para análise fitossociológica e elaboração de manejo de florestas nativas. Viçosa: CIENTEC Ltda., versão 4, 2016.

COSTA, J. M. **Estudo fitossociológico e sócio-ambiental de uma área de Cerrado com potencial melitófilo no município de Castelo do Piauí, Piauí, Brasil**. Teresina: UFPI, 2005. 151 p. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Piauí. Teresina, 2005.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de classificação de solos**. Brasília: EMBRAPA-Solos, 1999. 412p.

FARIAS, R. R. S.; CASTRO, A. A. J. F. Fitossociologia de trechos da vegetação do Complexo de Campo Maior, Campo Maior, PI, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 18, n. 4, p. 949-963, 2004.

FARIAS, R. R. S.; CASTRO, A. A. J. F.; MENDES, M. R. A. Estudo florístico em trechos de vegetação do complexo de Campo Maior, Jatobá do Piauí (PI, Brasil). In: CASTRO, A. A. J. F.; CASTRO, N. M. C.; ARZABE, C. (Orgs.). **Biodiversidade e Ecótonos da Região Setentrional do Piauí**. Teresina: EDUFPI, v.5, p.44-65, 2010.

FEENY, P. Plant apparency and chemical defense. In: Wallace, J & Mansell, R. L. (Eds). **Biochemical Interactions Between Plants and Insects**: Recent Advances in Phytochemistry. New York, Plenum. p. 1-40. 1976.

FERRAZ, J. S. F.; ALBUQUERQUE, U. P.; MEUNIER, I. M. J. Valor do uso e estrutura da vegetação lenhosa às margens do Riacho do Navio, Floresta, PE, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, n. 1, p. 25- 134. 2006.

FORZZA, R. C.; BAUMGRATZ, J. F. A.; BICUDO, C. E. M.; CARVALHO-JR, A. A.; COSTA, A.; COSTA, D. P.; HOPKINS, M.; LEITMAN, P. M.; LOHMANN, L. G.; MAIA, L. C.; MARTINELLI, G.; MENEZES, M.; MORIN, M. P.; COELHO, M. A. N.; PEIXOTO, A. L.; PIRANI, J. R.; PRADO, J.; QUEIROZ, L. P.; SOUZA, V. C.; STEHMANN, J. R.; SYLVESTRE, L. S.; WALTER, B. M. T.; ZAPPI, D. **Catálogo de plantas e Fungos do Brasil**. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio/Jardim Botânico do Rio de Janeiro. v. 2. 2010. 500 p.

FURLEY, P. A. The nature and diversity of neotropical savanna vegetation with particular reference to the Brazilian cerrados. **Global Ecology e Biogeography**, n. 8, p. 223-241, 1999.

HACK, C.; LONGHI, S. J.; BOLIGON, A. A.; MURARI, A. B.; PAULESKI, D. T. Análise fitossociológica de um fragmento de floresta estacional decidual no município de Jaguari, RS. **Ciência Rural**, v. 35, n. 5, p. 1083-1091. 2005.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica*, v. 4, p. 9, 2001.

HARIDASAM, M.; ARAÚJO, G. M. A comparison of the nutrient status of two forests on dystrophic and mesotrophic soils in the Cerrado region of central Brazil Communications. **Soil Science and Plant Analysis**, v. 19, p. 1075-1089, 1988.

LIMA, M. M.; MONTEIRO, R.; CASTRO, A. A. J. F.; COSTA, J. M.; Levantamento florístico e fitossociológico do morro do cascudo, área de entorno do Parque Nacional de Sete Cidades (PN7C), Piauí, Brasil. In: CASTRO, A. A. J. F.; CASTRO, N. M. C.; ARZABE, C. (Orgs.). **Biodiversidade e Ecótonos da Região Setentrional do Piauí**. Teresina: EDUFPI, v. 5, p. 186-207, 2010.

LIMA, I. L. P.; SCARIOT, A.; MEDEIROS, M. B.; SEVILHA, A. C. Diversidade e uso de plantas do Cerrado em comunidade de Geraizeiros no norte do estado de Minas Gerais, Brasil, **Acta Botanica Brasilica**. v.26, n. 3, p. 675-684. 2012.

LINDOSO, G. S.; FELFILI, J. M.; CASTRO, A. A. J. F.; Diversidade e estrutura do cerrado sensu stricto sobre areia (neossolo quartzarênico) no Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí. In: CASTRO, A. A. J. F.; CASTRO, N. M. C.; ARZABE, C. (Orgs.). **Biodiversidade e Ecótonos da Região Setentrional do Piauí**. Teresina: EDUFPI, v. 5, p. 90-115, 2010.

LUCENA, R. F. P.; ARAÚJO, E. L.; ALBUQUERQUE, U. P. Does the local availability of woody Caatinga plants (Northeastern Brazil) explain their use value? **Economic Botany**, v. 61, n. 4, p. 347-361. 2007.

LUCENA, R. F. P.; LEITE, A. P.; PEDROSA, K. M.; LUCENA, C. M.; NETO, C. F. A. V.; RIBEIRO, J. P. O. O uso de espécies vegetais no vale do Piancó pode ser explicado por sua disponibilidade local? **Revista de Biologia e Farmácia**, v.

1, n. 1. p. 55-71. 2012.

MESQUITA, M. R.; CASTRO, A. A. J. F. Florística e fitossociologia de uma área de cerrado marginal (cerrado baixo), Parque Nacional Sete Cidades, Piauí. **Publicações Avulsas em Conservação de Ecossistemas**. n. 15. p. 1-22. 2007.

MIRANDA, H. S.; SATO, M. N. Efeitos do fogo na vegetação lenhosa do Cerrado. Departamento de Ecologia Universidade de Brasília Brasília-DF, In: SCARIOT, A.; SILVA, J. C. S.; FELFILI, J. M. (Orgs.). **CERRADO: Ecologia, Biodiversidade e Conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 93-105, 2005.

MOREIRA, D. L.; NETO, G. G. Usos múltiplos de plantas do cerrado: um estudo etnobotânico na comunidade Sítio Pindura, Rosário Oeste, Mato Grosso, Brasil. **Polibotanica**, n. 27, p. 159-190, 2009.

MOURA, I. O.; FELFINI, J. M.; PINTO, J. R. R.; CASTRO, A. A. J. F.; Composição florística e estrutura do componente lenhoso em cerrado sensu stricto sobre afloramentos rochosos no Parque Nacional de Sete Cidades - PI. In: CASTRO, A. A. J. F.; CASTRO, N. M. C.; ARZABE, C. (Orgs.). In: CASTRO, A. A. J. F.; CASTRO, N. M. C.; ARZABE, C. (Orgs.). **Biodiversidade e Ecótonos da Região Setentrional do Piauí**. Teresina: EDUFPI, v. 5, p. 116-140, 2010.

OLIVEIRA, M. E. A.; FARIAS, R. R. S.; CASTRO, A. A. J.; MARTINS, F. R. Classificação e caracterização dos tipos vegetacionais do Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí, Brasil. In: CASTRO, A. A. J. F.; CASTRO, N. M. C.; ARZABE, C. (Orgs.). **Biodiversidade e Ecótonos da Região Setentrional do Piauí**. Teresina: EDUFPI, v.5, p. 66-89, 2010.

PINHO-JÚNIOR, G. V.; GUIDO, L. F. E.; NASCIMENTO, A. R. T. Relações entre valor de uso e parâmetros fitossociológicas em duas fitofisionomias de cerrado no município de Uberlândia-MG. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 29, n. 5, p. 1339-1349, 2013.

PIRES, J. M. **Estudos dos principais tipos de vegetação do estuário do Amazonas**. Tese de Doutorado. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, 1972.

PLANAP. **Plano de Ação para o Desenvolvimento Integrado da Bacia do Parnaíba**: Território da Planície Litorânea/ CODEVASF. Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba. Brasília, DF: TDA Desenhos & Arte Ltda., 2006. 72p.

RATTER, J. A.; RIBEIRO, J. F.; BRIDGEWATER, S. The Brazilian cerrado vegetation and threats to its biodiversity. **Annals of Botany**, v. 80, p. 223-230, 1997.

RHOADES, D. F.; CATES, R. G. Toward a general theory of plant antiherbivore chemistry. **Recent Advances in Phytochemistry**. v. 10, p. 168-213. 1976.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fisionomias do bioma cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (Eds.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, p. 89-166. 1998.

RIVAS, M. P. **Macrozoneamento geoambiental da bacia hidrográfica do rio Parnaíba**. Rio de Janeiro: IBGE, 1996.

SALOMÃO, R. de P.; SILVA, M.F.F. da; ROSA, N.A. Inventário ecológico em floresta pluvial tropical de terra firme, Serra Norte, Carajás, Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, sér. Botânica, v. 4, n. 1, p. 1-46, 1987.

SILVA, D. F. M. **Diagnóstico florístico, fitossociológico e usos econômicos de uma área de cerrado ecotonal da planície litorânea do Piauí**. Teresina: UFPI, 2017. 103 p. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Piauí. Teresina, 2017.

THHORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. The water balance. **Centerton: laboratory of climatology**. New Jersey, v. 8, n. 1, 1955. 104p.

VELOSO, A. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; PARENHYEN, F. G. C. **Ecorregiões: propostas para o bioma Caatinga/ Resultados do seminário de planejamento ecorregiões da caatinga**. Recife: TCN/APNE, 2001. 75p.

VIEIRA, L. T. **Padrões de diversidade da flora lenhosa dos cerrados do nordeste do Brasil**. Campinas: UNICAMP, 240 p. Tese (Doutorado), Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2012.