

ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO DE CERRADO *STRICTO SENSU* COM EXTRAÇÃO DO BACURI (*PLATONIA INSIGNIS* MART.) EM UMA RESERVA EXTRATIVISTA, NA REGIÃO MEIO-NORTE DO BRASIL

VIVIAN DO CARMO LOCH

FRANCISCA HELENA MUNIZ

Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, Universidade Estadual do Maranhão, Cidade Universitária Paulo VI, s/n, Tiritical, CEP: 65.054-970 São Luís, MA, Brasil. E-mail: vivian.loch@hotmail.com; fhmuniz@gmail.com

Resumo: O conhecimento sobre a composição e a estrutura de comunidades arbóreas em áreas de cerrado *stricto sensu* da Reserva Extrativista (Resex) Chapada Limpa, Chapadinha, Maranhão, é incipiente e necessário para melhor aproveitamento da vegetação manejada e ampliação das possibilidades de geração de renda para os extrativistas. O presente trabalho objetivou caracterizar fitossociologicamente áreas de ocorrência de *Platonia insignis* Mart. na Resex. Foram alocadas aleatoriamente cinco parcelas de 20 x 50 m em quatro áreas utilizadas pelos extrativistas, totalizando 2 ha de área inventariada. Todos os indivíduos vivos com diâmetro de base (30 cm do solo) maior que 5 cm (DAS > 5 cm) foram medidos. Foram calculados os parâmetros fitossociológicos – densidade, frequência, dominância e valor de importância, e índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'). Foram listados um total de 1090 indivíduos, distribuídos em 52 espécies e 23 famílias. Em relação à Porcentagem de Importância (PI), destacaram-se Fabaceae, Clusiaceae, Vochysiaceae, Malpighiaceae. O estudo identificou *Platonia insignis*, *Qualea parviflora*, *Stryphnodendron coriaceum* e *Vatairea macrocarpa* como as espécies mais importantes sob o aspecto ecológico.

Palavras-chave: Cerrado, Maranhão, fitossociologia.

STRUCTURE OF THE CERRADO *STRICTO SENSU* VEGETATION WITH EXTRACTION OF BACURI (*PLATONIA INSIGNIS* MART.) IN EXTRACTIVE RESERVE IN THE MID-NORTH OF BRAZIL

Abstract: Knowledge of the composition and structure of tree communities within the cerrado *stricto sensu* areas of the Extractivist Reserve (Resex) Chapada Limpa, Chapadinha, Maranhão, is weak and it is necessary to make better use of managed forest and provide expansion of opportunities for income generation for the extractivist people. This study aimed to phytosociologically characterize areas where there is *Platonia insignis* Mart. in the Resex. The used method takes plots of 20 x 50 m as the sample unit, randomly distributed, with 5 being the number of parcels in each of the 4 areas, totaling 2 ha inventoried. All living plants with base diameter greater than 5 cm (DHS > 5 cm) were measured. Then, we calculated the phytosociological parameters – density, frequency, dominance, and importance value. The diameters and heights of trees of each sampled area were divided into classes. The diversity index was calculated by the Shannon-Wiener measure (H'). In the areas studied, a total of 1090 living individuals in 52 species distributed among 23 families were listed. Regarding Percentage of Importance (PI), the families Fabaceae, Clusiaceae, Malpighiaceae, Vochysiaceae stood out. The study identified the species *Platonia insignis*, *Qualea parviflora*, *Stryphnodendron coriaceum* and *Vatairea macrocarpa* as the most important from the ecological aspect.

Keywords: Cerrado, Maranhão, phytosociology.

INTRODUÇÃO

No estado do Maranhão, o cerrado ocupa 40% do território, estendendo-se da região leste (Barreirinhas, Urbano Santos, Chapadinha e Vargem Grande) até a região sul (Balsas, Riachão e Carolina) (Muniz, 2006). Nessas áreas também se verifica o rápido crescimento da produção em grande escala de grãos e celulose (Carneiros & Vieira, 2009).

O nordeste do Maranhão, dentro do Bioma Cerrado, foi classificado como área de importância biológica e com insuficiência de informações, caracterizando a necessidade de pesquisas na região (MMA, 2007). Como estratégia de proteção da biodiversidade e de populações locais que exploram principalmente o bacuri (*Platonia insignis* Mart.), foi criada em 2007 a Reserva Extrativista (Resex) Chapada Limpa, no município de Chapadinha (MA).

O conhecimento sobre a composição e a estrutura das comunidades arbóreas dentro de suas áreas de cerrado *stricto sensu* é incipiente e se faz necessário para melhor aproveitamento da floresta manejada e ampliação das possibilidades de geração de renda para os extrativistas. Seu planejamento deve partir de um inventário florestal que estime parâmetros como diversidade, frequência e densidade, bem como seus valores ecológicos, econômicos e sociais (Zambiasi, 2010).

Para que seja possível avaliar os impactos antrópicos e planejar a adoção de técnicas de manejo em comunidades vegetais, é importante o conhecimento de sua composição e estrutura e de suas variações. Assim, o presente trabalho objetivou caracterizar fitossociologicamente áreas de ocorrência de *Platonia insignis* na Resex Chapada Limpa.

MATERIAL E MÉTODOS

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Chapadinha (MA) compreende uma área de 3.279,3 km² na mesorregião do Leste Maranhense. Sua sede localiza-se nas coordenadas geográficas 3°44'31" S e 43°21'36" W. A população do município é de 73.281 habitantes (IBGE, 2010), com uma taxa de pobreza de 59,06% (IBGE, 2003). O clima é tropical quente subúmido. A temperatura oscila entre 28 e 30 °C. Os totais pluviométricos variam entre 1.600 e 2.000 mm anuais, ao mesmo tempo em que apresenta valores de evapotranspiração considerados muito altos, cerca de 1.140 mm³ anuais. A estação chuvosa ocorre de janeiro a junho; a estiagem, entre julho e dezembro, e os tipos de solos predominantes na região são latossolo, argissolo, plintossolo e planossolo (Costa et al., 2011).

A Resex Chapada Limpa, com uma área de 11.971,24 hectares apresenta duas unidades de paisagem: "matas de terra firme" e "matas de galeria" ou brejo. Nas "matas de terra firme"

ocorrem áreas de cerrado *stricto sensu* (chapada limpa ou bacurizal), mata secundária (capoeira, babaquais e carrasco), cerradão e mata seca. Nos brejos ou matas de galeria, ocorrem buritizais, juçarais e andirobais (Brito, não pub.).

O estudo foi realizado em formações de cerrado *stricto sensu*. As áreas de extrativismo foram identificadas juntamente com os moradores da Resex, com as coordenadas geográficas dos principais pontos de bacurizais com equipamento GPS (Global Positioning System) para posterior aposição sobre mapa no Laboratório de Geoprocessamento (Labgeo) do Núcleo Geoambiental (Nugeo) da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA).

Estas áreas, apesar de corresponderem a uma única unidade de paisagem, são divididas em quatro territórios: Juçaral, Chapada Limpa I, Chapada Limpa II e Chapada do Riachão. Esta divisão é realizada em um acordo entre os moradores, para que haja um nível de organização onde todas as comunidades do entorno tenham acesso ao recurso igualmente e nas quais se observam diferentes manejos.

Em teoria, coletam na área Juçaral os moradores do povoado Juçaral; na área Chapada Limpa I, extrativistas da Chapada Limpa I; na área Chapada Limpa II, os moradores de Prata, Califórnia, Chapada Limpa II, Santa Rita e Severo; e na área Chapada do Riachão, os coletores de Riachão e Porco Magro.

Na Chapada Limpa II, acordou-se entre os extrativistas, desde a criação da Unidade, que o manejo das áreas para coleta do bacuri não seria mais feito com fogo. Enquanto nas demais áreas, Juçaral, Chapada Limpa I e Riachão o manejo continua sendo com fogo.

Para executar a pesquisa foi solicitada autorização à autoridade governamental competente, o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), através do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SIS-BIO) – solicitação nº 36099 – e realizada uma reunião com os moradores da Reserva.

CARACTERIZAÇÃO ESTRUTURAL DAS ÁREAS DE OCORRÊNCIA DE *PLATONIA INSIGNIS*

O levantamento foi realizado nas áreas Chapada Limpa I, Chapada Limpa II, Juçaral e Chapada do Riachão. Foram alocadas cinco parcelas de 20 x 50 m, distribuídas aleatoriamente (Felfili et al., 2005) em cada uma das áreas, totalizando 2 ha de área inventariada (Figura 1). Todos os indivíduos vivos com diâmetro de base (30 cm do solo) maior que 5 cm (DAS > 5 cm) foram medidos. De cada indivíduo, mediu-se a circunferência à altura da base com o auxílio de uma fita métrica, e sua altura foi estimada. As parcelas foram demarcadas com estacas temporárias, cercadas por cordões e georreferenciadas.

Os tratamentos utilizados em campo, apresentados no mapa (Figura 1), estão especificados em tabela (Tabela 1).

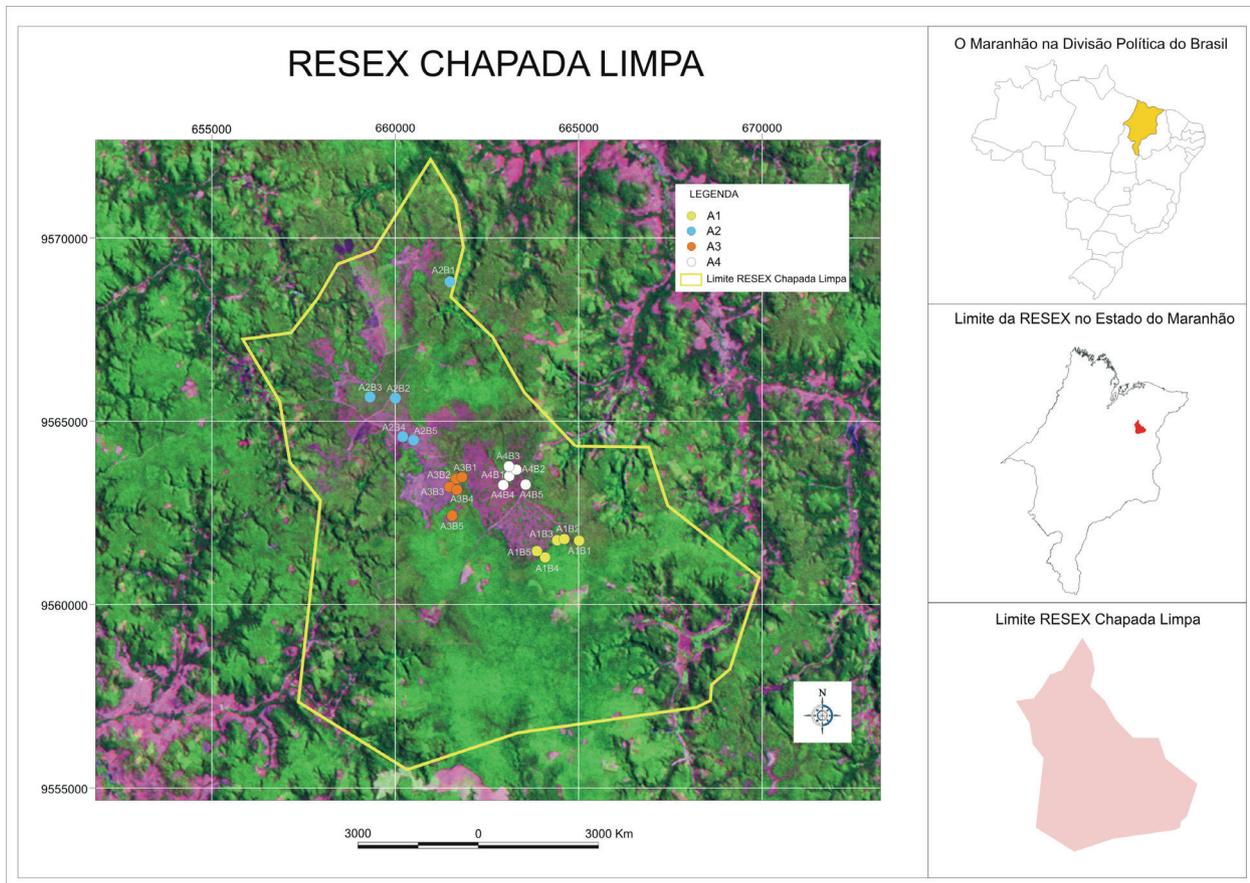


Figura 1 - Localização das parcelas em áreas de ocorrência de bacuri na Resex Chapada Limpa, Chapadinha/MA. Fonte: Nugeo, 2013.

Tabela 1 - Tratamentos utilizados para levantamento fitossociológico em campo

Área	Parcelas em áreas de ocorrência de bacuri			
	Juçaral	Chapada Limpa II	Chapada do Riachão	Chapada Limpa I
Representação no mapa	Amarelo	Azul	Laranja	Branco
Repetição 1	A1B1	A2B1	A3B1	A4B1
Repetição 2	A1B2	A2B2	A3B2	A4B2
Repetição 3	A1B3	A2B3	A3B3	A4B3
Repetição 4	A1B4	A2B4	A3B4	A4B4
Repetição 5	A1B5	A2B5	A3B5	A4B5

A identificação das espécies em campo deu-se atribuindo o nome popular, com ajuda de um mateiro local. O material botânico em estágio reprodutivo (flores ou frutos) foi coletado e, em seguida, encaminhado ao Herbário Rosa Michel (SLUI) da UEMA, onde foi submetido à secagem em estufa para posterior identificação das exsiccatas. Utilizou-se bibliografia especializada e comparação com materiais previamente identificados do Herbário, além da ajuda de especialistas. O sistema de classificação adotado para o nível de família foi o APG III (2009).

Efetou-se a tabulação e processamento dos dados por meio do *software* Microsoft® Excel® 2007. Em seguida, foram calculados os parâmetros fitossociológicos – densidade, frequência, dominância, valor de importância e cobertura por meio do programa Fitopac (Shepherd, 2009), de acordo com Mueller-Dombois & Ellenberg (1974). Os diâmetros e alturas das árvores de cada uma das áreas amostradas foram divididos em classes. A heterogeneidade florística das áreas foi expressa pelo índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'), enquanto a distribuição e frequência

das espécies foi medida através da Equabilidade de Pielou (J'). Foi elaborada a curva espécie-área (Müller-Dombois & Ellenberg, 1974) para verificar a suficiência amostral das áreas incluídas no estudo.

Para avaliar a similaridade florística entre as áreas, foi montada uma matriz de presença e ausência de espécies, da qual se realizou a análise de agrupamento (UPGMA) usando o índice de Jaccard como medida de semelhança. Para os cálculos e a apresentação do dendograma também se utilizou o *software* Fitopac (Shepherd, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

PARÂMETROS FLORÍSTICOS E ESTRUTURAIS

Foram listados 1.090 indivíduos vivos, distribuídos em 23 famílias e 52 espécies. Segundo Ratter et al. (2003), a diversidade alfa para o cerrado maranhense é da ordem de 19-79 espécies, com média de 49 espécies. Dados atuais comparando áreas situadas nos extremos da distribuição do cerrado no Maranhão apontam para uma alta diversidade beta em relação à diversidade alfa (Figueiredo & Andrade, 2007).

Dentre as 23 famílias identificadas, as com maior número de espécies foram Fabaceae, com

14; Annonaceae, Lecythidaceae e Malpighiaceae, com três espécies cada. Em relação à Porcentagem de Importância (PI), as mesmas famílias se destacaram, ocorrendo apenas pequenas alterações na ordem e na porcentagem entre as áreas. Vochysiaceae (30,59%), Fabaceae (24,47%), Clusiaceae (11,01%) e Malpighiaceae (9,60%), na Chapada Limpa I; Fabaceae (36,56%), Vochysiaceae (14,34%), Clusiaceae (8,69%) e Malpighiaceae (7,35%), na Chapada Limpa II; Clusiaceae (29,08%), Fabaceae (16,45%), Vochysiaceae (7,93%) e Malpighiaceae (7,08%), na Chapada do Juçaral; e Clusiaceae (31,34%), Fabaceae (21,73%), Vochysiaceae (21,46%) e Malpighiaceae (8,54%), na Chapada do Riachão (Figura 2).

Dentre as famílias que apresentaram maior Porcentagem de Importância (PI), Fabaceae, Vochysiaceae e Malpighiaceae coincidem com as famílias frequentemente encontradas em levantamentos realizados no bioma cerrado (Assunção & Felfili, 2004), enquanto Clusiaceae, representada por *Platonia insignis*, é elemento típico de regiões de cerrado norte-nordeste (Medeiros et al., 2008).

Quando comparada a Porcentagem de Importância (PI) das espécies entre as áreas, verificou-se que *Platonia insignis* se destaca em todas. Em duas das quatro áreas (Juçaral e Riachão), figu-

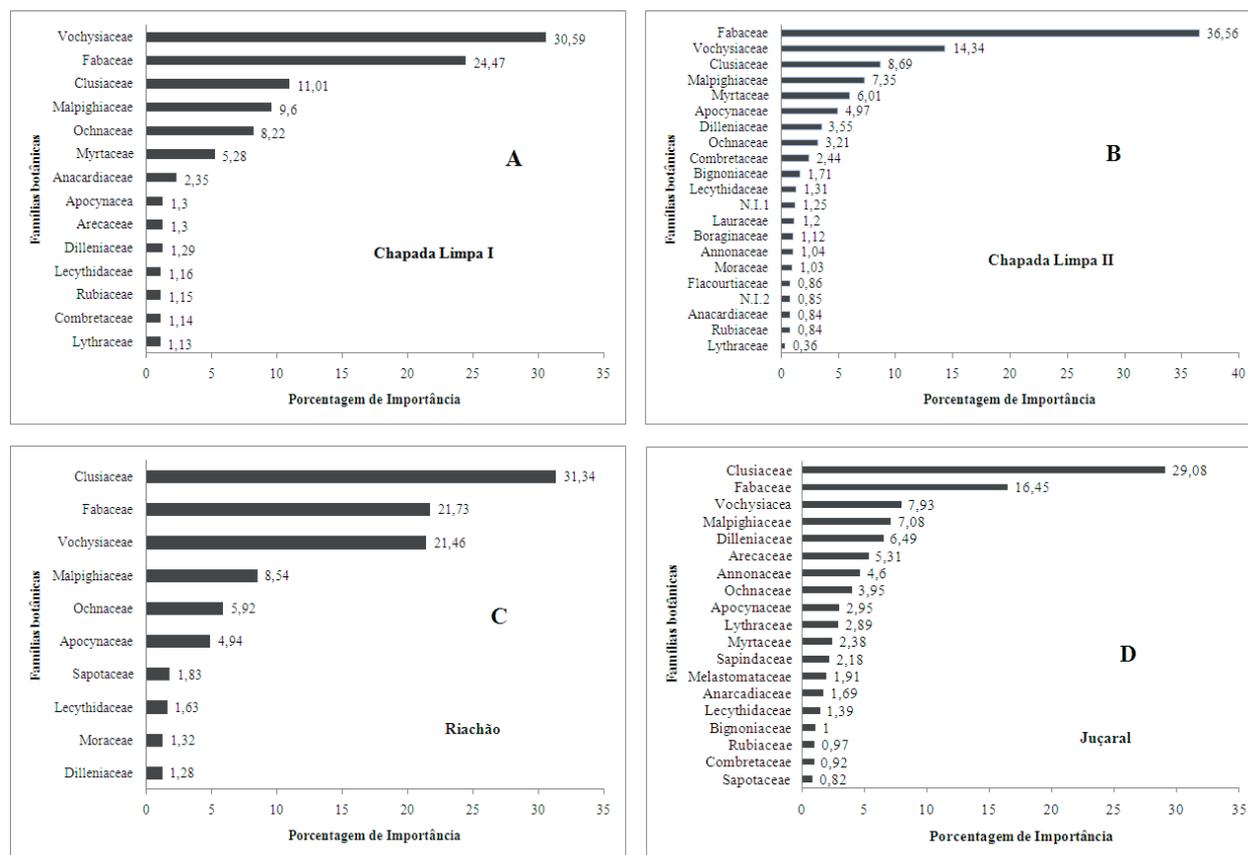


Figura 2 - Famílias em ordem decrescente de porcentagem de importância estrutural, nas áreas da Chapada Limpa I (A), Chapada Limpa II (B), Juçaral (C) e Chapada do Riachão (D).

ra como espécie com maior PI (28,09 e 29,25%, respectivamente); apresenta o segundo maior PI na Chapada Limpa I (10,31%); e sustenta a quarta posição na Chapada Limpa II (7,65%). As outras espécies que acompanham o bacuri em importância são: na Chapada Limpa I, em ordem decrescente, *Qualea parviflora* (28,48%), *Stryphnodendron coriaceum* (8,92%) e *Vatairea macrocarpa* (8,71%); *Vatairea macrocarpa* (14,13%), *Stryphnodendron coriaceum* (11,58%) e *Qualea parviflora* (10,58%) se destacaram na Chapada Limpa II; *Qualea parviflora* (7,14%), *Byrsonima* sp. (6,09%) e *Stryphnodendron coriaceum* (5,92%), na Chapada do Juçaral; *Qualea parviflora* (19,37%), *Stryphnodendron coriaceum* (7,78%) e *Vatairea macrocarpa* (6,82%), na Chapada do Riachão (Tabela 2).

As quatro áreas inventariadas apresentaram-se homogêneas, com elevada frequência de poucas espécies (*Qualea parviflora*, *Platonia insignis*, *Stryphnodendron coriaceum* e *Vatairea macrocarpa*). Ecologicamente, isso pode significar que um pequeno grupo de espécies apresenta vantagens competitivas sobre as outras. Haridasan (2005) cita algumas espécies, dentre as quais *Qualea parviflora*, como menos exigentes em nutrientes, por apresentarem menos concentrações de nutrientes nas folhas. O autor alude ainda à capacidade desta e de outras espécies da família Vochysiaceae de acumular alumínio, mecanismo para superação das elevadas concentrações deste elemento nos solos do cerrado. Também menciona como vantagem competitiva a capacidade de fixação de nitrogênio por espécies da família Fabaceae.

O número de indivíduos e espécies pode estar relacionado ainda com uma condição física do solo ou topográfica. Felfili & Felfili (2001) afirmam que são necessárias diferenças expressivas nas condições do relevo ou significativa distância entre as áreas para que haja redução na similaridade.

A curva de acumulação de espécies (Figura 3) apresentou tendência à estabilização a partir da sexta parcela (6.000 m² amostrados), na qual 92,3% do total de espécies amostradas na área já haviam sido registradas, sugerindo que o esforço amostral foi suficiente na determinação da composição florística local (riqueza alfa) da flora lenhosa da área estudada, o que confirma os padrões conhecidos para o cerrado, segundo Assunção & Felfili (2004).

No que diz respeito à Densidade Relativa, na Chapada Limpa I, os valores em ordem decrescente foram *Qualea parviflora* (35,44%), *Stryphnodendron coriaceum* (10,55%) *Byrsonima* sp. (10,13%) e *Vatairea macrocarpa* (8,86%); na Chapada Limpa II, *Vatairea macrocarpa* (18,71%), *Stryphnodendron coriaceum* (16,26%), *Qualea parviflora* (11,96%) e *Myrcia* sp (7,67%). Nestas duas áreas, *Platonia insignis* aparece na sexta posição, não apresentando valores que a destaquem das demais. Porém, nas áreas Juçaral e Riachão, aparece como a

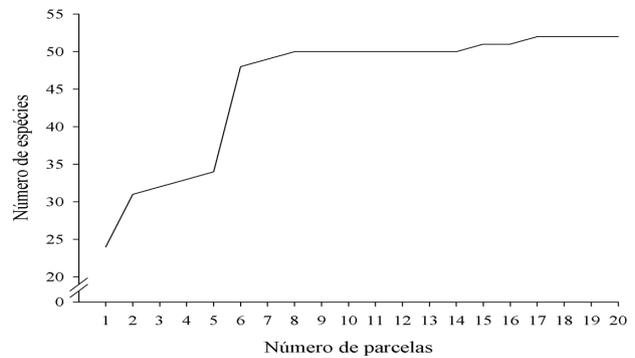


Figura 3 - Curva espécie-área das amostras de vegetação na Resex Chapada Limpa.

espécie com maior densidade. No Juçaral, aparecem *Platonia insignis* (24,33%), *Byrsonima* sp. (9,89%), *Stryphnodendron coriaceum* (7,22%) e *Qualea parviflora* (6,84%), enquanto no Riachão são *Platonia insignis* (31,46%), *Qualea parviflora* (19,72%), *Stryphnodendron coriaceum* (9,86%) e *Vatairea macrocarpa* (6,57%).

A elevada densidade de *Platonia insignis* na área estudada indica que algum tipo de manejo foi efetuado, favorecendo o crescimento dos bacurizeiros. Homma et al. (2007) citam que bacurizeiros nas florestas amazônicas ocorrem em baixa densidade em vegetação primária, geralmente com número inferior a um indivíduo por hectare. Em florestas secundárias de terra firme, porém, a densidade é bem maior, chegando a superar 200 indivíduos por hectare, devido a suas estratégias de reprodução sexuada e assexuada. Pereira et al. (2007), em levantamento fitossociológico na Floresta Nacional do Amapá, encontraram Densidade Relativa de 2,18% de *Platonia insignis* em suas amostras, figurando entre as nove principais espécies das áreas.

Com relação à Frequência Relativa, observou-se o mesmo padrão da Densidade. Nas duas primeiras áreas, o bacuri não se destaca dentre as demais espécies, porém, nas duas últimas sim. Assim, destacam-se *Qualea parviflora* (9,43%), *Stryphnodendron coriaceum* (9,43%), *Vatairea macrocarpa* (9,43%) e *Byrsonima* sp. (9,43%), na Chapada Limpa I; *Vatairea macrocarpa* (6,76%), *Stryphnodendron coriaceum* (6,76%), *Qualea parviflora* (6,76%) e *Byrsonima* sp. (6,76%), na Chapada Limpa II; *Platonia insignis* (6,85%), *Byrsonima* sp. (6,85%), *Stryphnodendron coriaceum* (6,85%) e *Qualea parviflora* (5,48%), na Chapada do Juçaral; *Platonia insignis* (10,42%), *Qualea parviflora* (10,42%), *Stryphnodendron coriaceum* (8,33%) e *Vatairea macrocarpa* (8,33%), na Chapada do Riachão.

Quando considerada a Dominância Relativa entre as espécies, *Platonia insignis* apresenta-se como a espécie mais importante na comunidade vegetal, por ser a segunda com maior dominância nas Chapada Limpa I e II, e a primeira

Tabela 2 - Parâmetros fitossociológicos das dez espécies com maior valor de importância nas áreas (Chapada Limpa I, Chapada Limpa II, Juçaral e Riachão)

Espécie	NI	NA	DR %	DoR %	FR %	VI	PI
Chapada Limpa I							
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	84	5	35,44	40,59	9,43	85,46	28,48
<i>Platonia insignis</i> Mart.	12	2	5,06	22,10	3,77	30,94	10,31
<i>Stryphnodendron coriaceum</i> Benth.	25	5	10,55	6,79	9,43	26,77	8,92
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	21	5	8,86	7,83	9,43	26,13	8,71
<i>Byrsonima</i> sp	24	5	10,13	3,96	9,43	23,52	7,84
<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart. ex Engl.) Engl.	20	4	8,44	4,46	7,55	20,45	6,81
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	11	4	4,64	2,76	7,55	14,95	4,98
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	8	3	3,38	3,44	5,66	12,48	4,16
<i>Parkia platycephala</i> Benth.	7	2	2,95	5,10	3,77	11,83	3,94
<i>Myrcia</i> sp	8	4	3,38	0,70	7,55	11,62	3,87
Sub-total (10 espécies)	220	-	92,83	97,73	73,6	264	88
Chapada Limpa II							
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	61	5	18,71	16,93	6,76	42,39	14,13
<i>Stryphnodendron coriaceum</i> Benth.	53	5	16,26	11,75	6,76	34,76	11,58
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	39	5	11,96	13,04	6,76	31,76	10,58
<i>Platonia insignis</i> Mart.	14	4	4,29	13,37	5,41	22,97	7,65
<i>Myrcia</i> sp.	25	4	7,67	1,84	5,41	14,92	4,97
<i>Byrsonima</i> sp.	18	5	5,52	1,83	6,76	14,10	4,7
<i>Himatanthus drasticus</i> (Mart.) Plumel	7	4	2,15	4,25	5,41	11,80	3,93
<i>Salvertia convallariodora</i> A. St.-Hil.	11	3	3,37	4,01	4,05	11,44	3,81
<i>Sclerobium paniculatum</i> Vogel	11	1	3,37	6,56	1,35	11,29	3,76
<i>Parkia platycephala</i> Benth.	5	1	1,53	7,46	1,35	10,35	3,45
Sub-total (10 espécies)	244	-	74,83	81,04	37,09	206	68,6
Juçaral							
<i>Platonia insignis</i> Mart.	64	5	24,33	53,11	6,85	84,29	28,09
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	18	4	6,84	9,10	5,48	21,42	7,14
<i>Byrsonima</i> sp.	26	5	9,89	1,55	6,85	18,28	6,09
<i>Stryphnodendron coriaceum</i> Benth.	19	5	7,22	3,70	6,85	17,78	5,92
<i>Curatella americana</i> L.	14	4	5,32	6,31	5,48	17,11	5,7
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	10	4	3,80	6,55	5,48	15,84	5,28
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	8	4	3,04	3,27	5,48	11,79	3,93
<i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc.	17	3	6,46	1,10	4,11	11,68	3,89
<i>Xylopia</i> sp	13	4	4,94	0,57	5,48	11,00	3,66
<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart. ex Engl.) Engl.	11	3	4,18	1,78	4,11	10,07	3,35
Sub-total (10 espécies)	200	-	76,02	87,04	56,2	219	73,1
Riachão							
<i>Platonia insignis</i> Mart.	67	5	31,46	45,89	10,42	87,77	29,25
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	42	5	19,72	27,99	10,42	58,12	19,37
<i>Stryphnodendron coriaceum</i> Benth.	21	4	9,86	5,17	8,33	23,36	7,78
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	14	4	6,57	5,56	8,33	20,47	6,82
<i>Byrsonima</i> sp.	14	4	6,57	1,77	8,33	16,67	5,55
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	10	3	4,69	4,46	6,25	15,40	5,13
<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart. ex Engl.) Engl.	12	3	5,63	2,13	6,25	14,02	4,67
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	9	4	4,23	1,36	8,33	13,92	4,64
<i>Himatanthus drasticus</i> (Mart.) Plumel	6	3	2,82	2,01	6,25	11,07	3,69
<i>Copaifera martii</i> Hayne	3	3	1,41	0,66	6,25	8,32	2,77
Sub-total (10 espécies)	198	-	92,96	97	79,16	269,1	89,67

NI = número de indivíduos; NA = número na amostra; DR = densidade relativa; DoR = dominância relativa; FR = frequência relativa; VI = valor de importância.

no Juçaral e Riachão. A dominância relativa na Chapada Limpa I foi representada por *Qualea parviflora* (40,59%), *Platonia insignis* (22,10%), *Vatairea macrocarpa* (7,83%) e *Stryphnodendron coriaceum* (6,79%); na Chapada Limpa II, *Vatairea macrocarpa* (16,93%), *Platonia insignis* (13,37%), *Qualea parviflora* (13,04%) e *Stryphnodendron coriaceum* (11,75%); no Juçaral, *Platonia insignis* (53,11%), *Qualea parviflora* (9,10%), *Vatairea macrocarpa* (6,55%) e *Curtella americana* (6,31%); no Riachão, *Platonia insignis* (45,89%), *Qualea parviflora* (27,99%), *Vatairea macrocarpa* (5,56%) e *Stryphnodendron coriaceum* (5,17%).

Linhares et al. (2011) encontraram alta frequência de *Platonia insignis* em ambientes de ocorrência de *Himatanthus*, no município de Alcântara (MA), sendo a espécie mais frequente dentre as demais (17,24%). *Platonia insignis* também se destaca nas áreas de ocorrência de *Hancornia speciosa* Gomes em Morros (MA), segundo Silva et al. (2011), estando entre os primeiros valores nos parâmetros fitossociológicos apresentados. No cerrado *stricto sensu* do município de Carolina (MA), *Platonia insignis* aparece na sétima posição em DoR, com 4,24% (Medeiros et al., 2008). Todos esses autores trazem à tona a importância do bacuri para a vegetação do estado maranhense, integrante da ecologia de diversas comunidades vegetais. O que também se confirma no presente estudo.

A diversidade (H') e a equabilidade (J') foram 2,241 nats.ind.⁻¹ e 0,736, para Chapada Limpa I, respectivamente; 2,836 nats.ind.⁻¹ e 0,785, para Chapada Limpa II; 2,801 nats.ind.⁻¹ e 0,794, para Juçaral; e 2,195 nats.ind.⁻¹ e 0,759, para Riachão (Tabela 3).

Os valores encontrados para heterogeneidade florística e distribuição e frequências das espécies nessa amostra de cerrado são considerados baixos quando comparados com outros estudos realizados em diferentes áreas de cerrado *stricto sensu* e cerrado. Porém as espécies são relativamente igualmente abundantes. Ribeiro & Walter (2008) afirmam que floristicamente o cerrado compartilha grande quantidade de espécies com o cerrado *stricto sensu*. Solórzano et al. (2012), ao compararem parâmetros estruturais e de diversidade de seis áreas de estudo com outras 27, em cerrado, apresentam valores para o índice de Shannon que variam entre 2,92 e 4,00. Também

Silva et al. (2008) inventariaram uma área de cerrado no município de Urbano Santos (MA), limítrofe com Chapadinha (MA), e a compararam com outras seis áreas de cerrado maranhenses. Os valores variaram entre 2,89 e 3,97. Felfili et al. (2002) encontraram 3,69 para o índice de Shannon em um cerrado *stricto sensu*, enquanto Medeiros et al. (2008) encontraram 3,04 para a mesma fitofisionomia no município de Carolina (MA). Conceição & Castro (2009) explicam que o índice de Shannon geralmente está entre 1,50 e 3,50, mas raramente ultrapassa 5,0, e que em levantamentos realizados no cerrado *stricto sensu* os índices variaram entre 1,34 e 3,72.

Quando comparados os valores da Equabilidade de Pielou (J'), os dados obtidos não diferem dos apresentados nos mesmos trabalhos, estando dentro da variação encontrada nos cerrados do Maranhão.

A similaridade apresenta um grupo de áreas mais semelhantes, formado pela Chapada Limpa I e Riachão, ao nível de fusão 0,500; destas com Juçaral, a altura de 0,427; e, por final, formando um terceiro grupo de similaridade florística com a Chapada Limpa II, ao nível de 0,403.

Para Mueller-Dombois & Ellenberg (1974), áreas que apresentam índice de Jaccard superior a 0,25 são consideradas floristicamente similares. Assim, constatou-se que a similaridade florística entre as áreas foi elevada, o que deve estar relacionado ao fato de serem parte da mesma área.

Das 52 espécies encontradas, 11 são comuns nas quatro áreas; 12 ocorreram somente na Chapada Limpa II: *Duguetia* sp., *Cordia bicolor*, *Chloroleucon tortum*, *Enterolobium* sp., *Bauhinia pulchella*, *Casearia sylvestris*, N.I.3 - cravo, *Psidium guyanense*, N.I.1 - violeta, *Enterolobium contortisiliquum*, N.I.2 - pimentinha, *Terminalia argentea*; nove espécies foram exclusivas do Juçaral: *Astronium fraxinifolium*, *Annona coriacea*, *Xylopia* sp., *Astrocarium tucum*, *Dimorphandra mollis*, *Dipteryx alata*, *Mouriri guianensis*, *Talisia esculenta*, *Guettarda* sp.; uma da Chapada Limpa I: *Tocoyena formosa*; e uma do Riachão, *Lecythis pisonis*.

Os baixos valores encontrados na Resex Chapada Limpa para a heterogeneidade florística são resultado, provavelmente, de degradação e extração seletiva de madeira, ocorridas há décadas atrás, e do manejo feito pelas comunidades, promovendo queimadas controladas para limpeza

Tabela 3 - Heterogeneidade florística, distribuição e frequência das espécies nas áreas amostradas

Área	S	H'	J'
Chapada Limpa I	21	2,241	0,736
Chapada Limpa II	37	2,836	0,785
Juçaral	34	2,801	0,794
Riachão	18	2,195	0,759

S = número de espécies; H' = índice de diversidade de Shannon-Wiener; J' = Equabilidade de Pielou.

das áreas de bacuri antes da floração, objetivando facilitar a coleta dos frutos durante a safra. Isto se fundamenta no fato de que a área com maior riqueza de espécies (Chapada Limpa II) é aquela na qual os extrativistas têm evitado o manejo com fogo, recentemente. Já nas áreas com menor riqueza (Chapada Limpa I e Riachão), os extrativistas afirmam manipular com fogo a vegetação nativa para extração do bacuri, onde, por sua vez, foram encontrados seus maiores exemplares. *Platonia insignis* pode ter se desenvolvido bem nestas áreas amostradas por ter menos espécies competindo por nutrientes e espaço, haja vista o cenário descrito anteriormente (degradação e extração seletiva de madeira, associada à baixa resistência ao fogo de muitas espécies conorrentes).

CLASSES DE DIÂMETRO E ALTURA DAS ESPÉCIES AMOSTRADAS

Com relação ao diâmetro, verifica-se que a maior predominância de indivíduos encontra-se na primeira classe ($5 < D < 13,9$), onde foram registrados 537, correspondendo a 49,26% do total amostrado (Figura 4A). O diâmetro médio nas áreas foi de 14,78, na Chapada Limpa I; 14,76,

na Chapada Limpa II; 18,07, no Juçaral; e 18,52, no Riachão. A árvore com maior diâmetro registrado foi um exemplar de *Platonia insignis* com 86,9 cm, encontrada na Chapada Limpa I, mesmo indivíduo que apresentou maior altura.

A distribuição diamétrica na comunidade estudada seguiu o modelo de J-reverso, que comumente é registrado em comunidades savânicas bem preservadas do bioma Cerrado (Felfili & Silva-Júnior 1988, Assunção & Felfili 2004). Segundo Felfili & Silva-Júnior (1988), esse padrão sugere um recrutamento contínuo e um equilíbrio entre mortalidade e recrutamento na comunidade, garantindo a manutenção da atual estrutura diamétrica na ausência de distúrbios. Provavelmente a localização da área estudada em uma unidade de conservação sujeita a poucos distúrbios pode estar contribuindo com a distribuição diamétrica apresentada pelos indivíduos amostrados.

Analisando-se as alturas das espécies amostradas nas áreas, constatou-se que as duas primeiras classes ($1 < h < 3,9$; e $3,9 < h < 6,8$) concentram grande número de indivíduos, com 289 e 390, respectivamente, o que corresponde a 62,29% dos indivíduos amostrados, podendo estes serem considerados os portes dominantes (Figura 4B).

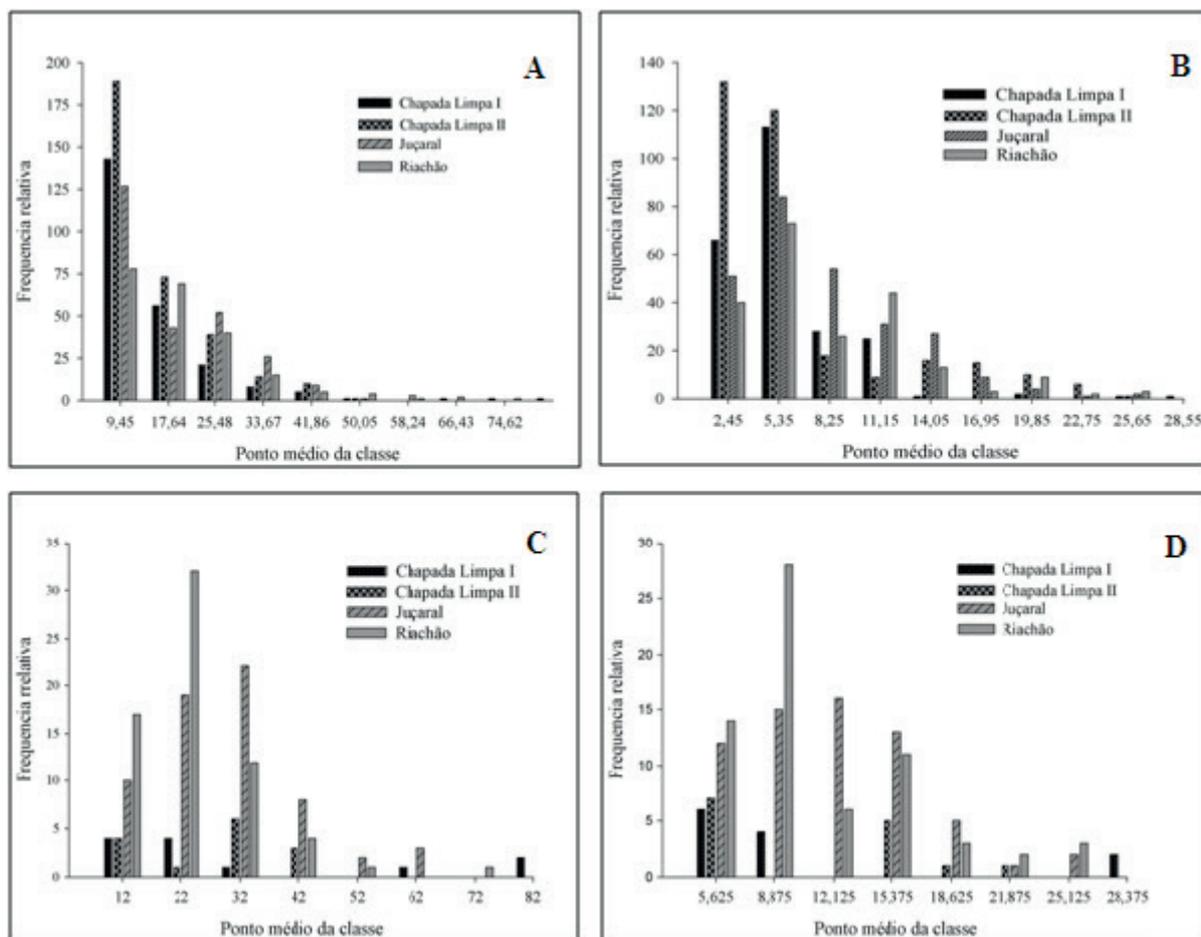


Figura 4 - Ponto médio das classes referente ao diâmetro (A) e a altura (B) das plantas amostradas e ao diâmetro (C) e à altura (D) dos indivíduos de bacuri na RESEX Chapada Limpa, Chapadinha, MA.

A distribuição das classes de alturas do cerrado estudado apresentou padrão unimodal tendendo para distribuição normal, de modo similar ao que já foi registrado em outras áreas de cerrado típico (Assunção & Felfili 2004, Marimon Jr. & Haridasan 2005) do Brasil Central. Nessas comunidades, a estrutura vertical é representada predominantemente por espécies arbustivas, ou seja, com alturas entre 1 e 6 m, caracterizando assim uma vegetação tipicamente savânica.

As distribuições de classes de altura e diâmetro das espécies indicam que as comunidades estudadas têm capacidade autorregenerativa, se não forem intensamente perturbadas (Assunção & Felfili, 2004). Isto indica capacidade de recuperação com a adoção de um plano de manejo adequada ao contexto da Resex.

O grande número de indivíduos nas primeiras classes, encontrados na Resex Chapada Limpa, indica que as espécies vêm se regenerando em resposta à degradação ocorrida há décadas atrás e isto pode ser uma mudança de comportamento em decorrência da criação da Reserva. Ming et al. (2002) lembram que "só é possível uma efetiva conservação de recursos genéticos vegetais *in situ* se houver a conservação da cultura do povo local, que maneja esses recursos".

CLASSES DE DIÂMETRO E ALTURA DOS INDIVÍDUOS DE BACURI

Os diâmetros das árvores de bacuri variaram bastante entre as áreas. Enquanto na Chapada Limpa I, a classe onde se verificaram indivíduos com maior diâmetro foi $77 > D > 87$, com dois indivíduos, no Riachão foi $67 > D > 77$, um indivíduo, em Juçaral foi $57 > D > 67$, três indivíduos, e na Chapada Limpa II, $37 > D > 47$, com três indivíduos. As classes com maior ocorrência da espécie nas áreas foram as três primeiras ($7 > D > 17$; $17 > D > 27$; e $27 > D > 37$), com 35, 56 e 41 indivíduos, respectivamente, 84,07% do total das amostras. Na área da Chapada Limpa I, foram encontrados os maiores indivíduos da espécie (dois), com 77,06 cm e 86,90 cm de diâmetro, cada um (Figura 4C).

A altura das plantas de bacuri nas áreas estudadas variou entre 4 e 30 m. As primeiras classes ($4 < h < 7,25$; e $7,25 < h < 10,5$) concentraram 54,77% dos indivíduos. Os mais altos foram encontrados na Chapada Limpa I, com 27 e 30 m, e no Juçaral e Riachão, com 25 m cada um (Figura 4D). Os dois exemplares mais altos foram também os maiores da espécie em diâmetro, com 77,06 e 86,90 cm, respectivamente. Esses tamanhos indicam plantas ancestrais e que merecem maiores estudos.

Quando analisadas as classes de altura e diâmetro de *Platonia insignis*, isoladamente, observa-se grande número de indivíduos nas menores classes de tamanho e interrupções nas maiores, o que indica distúrbios ou extração seletiva.

CONCLUSÕES

Embora divididas para efeito de uso, e com diferentes formas de manejo aplicadas nas áreas, o estudo identificou as mesmas espécies *Platonia insignis*, *Qualea parviflora*, *Vatairea macrocarpa* e *Stryphnodendron coriaceum* como predominantes nas quatro áreas manejadas. As classes de altura e diâmetro mostraram mais árvores nas categorias de menor altura e menor diâmetro, o que pode estar relacionado a áreas recentemente manejadas e em processo de regeneração. A composição geral da vegetação é característica do cerrado norte/nordeste e inclui elementos típicos como *Platonia insignis*, *Parkia platycephala* e *Curatella americana*.

AGRADECIMENTOS

As autoras expressam seus agradecimentos ao Programa de Pós-Graduação em Agroecologia pelo apoio financeiro com recursos da Capes/MEC. Aos professores Dra. Ariadne Enes Rocha, Dr. Claudio Urbano Bittencourt Pinheiro e Dr. José Ribamar Gusmão Araújo pelas contribuições. Aos extrativistas da RESEX Chapada Limpa pela colaboração e compreensão da importância desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- Angiosperm Phylogeny Group.** 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161: 105-121.
- Assunção, S.L. & J.M. Felfili.** 2004. Phytosociology of a cerrado *sensu stricto* fragment at the Paranoá Environmental Protection Area, DF, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 18: 903-909.
- Brito, A.C.** 2008 (não publ.). A etnoecologia como instrumentos de avaliação socioambiental: o caso do processo de criação da Reserva Extrativista da Chapada Limpa, Município de Chapadinha, Estado do Maranhão. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA, Brasil.
- Carneiro, M.D.S. & A.S. Vieira.** 2009. A SOJA NO CERRADO: algumas considerações sobre a lavoura da soja e os agricultores familiares no Leste Maranhense. In: IV Jornada Internacional de Políticas Públicas, São Luís, MA, Brasil.
- Conceição, G.M. & A.A.J.F. Castro.** 2009. Fitossociologia de uma área de cerrado marginal, Parque Estadual do Mirador, Maranhão. *Scientia Plena*. 5.

- Costa, R.N.M., A.P. Andrade & K.D. Araújo.** 2011. Cobertura vegetal e evolução do uso agrícola do solo da região de Chapadinha - MA. *Acta Tecnológica*. 6.
- Felfili, J.M. et al.** 2002. Composição florística e fitossociologia do cerrado sentido restrito no município de Água Boa - MT. *Acta Botanica Brasilica* 16: 103-112.
- Felfili, J.M., F.A. Carvalho & R.F. Haidar.** 2005. Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas cerrado e pantanal. Brasília, UnB.
- Felfili, M.C. & J.M. Felfili.** 2001. Diversidade alfa e beta no cerrado *sensu stricto* da Chapada Pratinha, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 15: 243-254.
- Felfili, J.M. & Silva-Jr., M.C.** 1988. Distribuição dos diâmetros numa faixa de Cerrado na Fazenda Água Limpa (FAL) em Brasília-DF. *Acta Bot. Bras.* 2(1-2):85-104.
- Figueiredo, N. de & Andrade, G. de A.** Estrutura e composição florística de um cerradão. In: BARRETO, L. (Org.) *Cerrado Norte do Brasil*. Pelotas: USEB Editora, 2007. p.141-156.
- Haridasan, M.** 2005. Competição por nutrientes em espécies arbóreas do cerrado, p 168-178. In: A. Scariot, J.C. Sousa-Silva & J.M. Felfili (eds.). *Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação*. Brasília, MMA.
- Homma, A.K.O., J.E.U. Carvalho, G.B. Matos & A.J.E.A. Menezes.** 2007. Manejando a planta e o homem: os bacurizeiros do nordeste paraense e da ilha de Marajó. *Amazônia: Ci. & Desenv.* 2.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.** 2003. Mapa de pobreza e desigualdade.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.** 2010. Censo demográfico.
- Linhares, J.F.P. et al.** 2011. Ambientes de ocorrência e flora acompanhante do gênero *Himatanthus* em Alcântara, Maranhão, Brasil. *Rev. bras. plantas med.* 13: 550-558.
- Marimon Jr., B.H. & Haridasan, M.** 2005. Comparação da vegetação arbórea e características edáficas de um cerradão e um cerrado *sensu stricto* em áreas adjacentes sobre solo distrófico no leste de Mato Grosso, Brasil. *Acta Bot. Bras.* 19(4): 913-926.
- Medeiros, M.B., B.M.T. Walter & G.P. Silva.** 2008. Fitossociologia no cerrado *stricto sensu* no município de Carolina, MA, Brasil. *Cernea* 14: 285-294.
- Ming, L.C., A.F. Hidalgo & S.M.P. Silva.** 2002. A etnobotânica e a conservação dos recursos genéticos, p. 141-151. In: U.L. Albuquerque (ed.). *Atualidades em etnobiologia e etnoecologia*. Recife, SBEE.
- Ministério do Meio Ambiente - MMA.** 2007. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. *Cerrado e Pantanal: Áreas e ações prioritárias para conservação da biodiversidade*, 397p. Brasília: MMA.
- Mueller-Domboi, D., H. Ellenberg.** 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*, 547p. New York, Wiley and Sons.
- Muniz, F.H.** 2006. A vegetação da região de transição entre a amazônia e o nordeste: diversidade e estrutura, p. 53-69. In: E.G. Moura (ed.). *Agroambientes de transição. Entre o trópico úmido e o semi-árido. Atributos; alterações; uso na produção familiar*. São Luís, UEMA.
- Pereira, L.A., K.S. Sena, M.R. Santos & S.V. Costa Neto.** 2007. Aspectos florísticos da Flona do Amapá e sua importância na conservação da biodiversidade. *Revista Brasileira de Biociências* 5: 693-695.
- Ratter, J.A., Bridgewater, S. & Ribeiro, J.F.** 2003. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation III: comparison of the woody vegetation of 376 areas. *Edinb. J. Bot.* 60:57-109.
- Ribeiro, J.F & B.M.T. Walter.** 2008. As principais fitofisionomias do bioma cerrado, p. 151-212. In: S.M. Sano, S.P. Almeida & J.F. Ribeiro (eds.). *Cerrado: ecologia e flora*. Planaltina, DF, Embrapa Cerrados.
- Shepherd, G.J.** 2009. *Fitopac: manual do usuário*. Campinas, Unicamp.
- Silva, H.G., Figueiredo, N. & G.V. Andrade.** 2008. Estrutura da vegetação de um cerradão e a heterogeneidade regional do cerrado no Maranhão, Brasil. *Revista Árvore*. 32: 921-930.
- Silva, L.P.V., J.R.G. Araújo & A.E. Rocha.** 2011. Levantamento florístico e fitossociológico em áreas de ocorrência de *Hancornia speciosa* Gomes em Morros-MA. *Cadernos de Agroecologia*. 6.
- Solorzano, A., J.R.R. Pinto, J.M. Felfili & J.D.V. Hay.** 2012. Perfil florístico e estrutural do componente lenhoso em seis áreas de cerradão ao longo do bioma Cerrado. *Acta Botanica Brasilica*. 26: 328-341.

Zambiasi, D.C. Avaliação participativa da caracterização da unidade e estudos prioritários – Reserva Extrativista Chapada Limpa. São Luís, 2010.

Recebido em 20.IV.2015

Aceito em 31.III.2016