

## Florística e fitossociologia de um fragmento de Cerrado lato sensu, Gurupi, TO

Igor Eloi Silva Machado<sup>1\*</sup>, Maíra Elisa Ferreira Tavares<sup>2</sup>, Paulo César Alves de Oliveira Medeiros<sup>2</sup>, Marcos Giongo<sup>2</sup>, Priscila Bezerra de Souza<sup>2</sup>, Antonio Carlos Batista<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Paraná, Departamento de Ciências Florestais, Rua Lothário Meissner, 632, Jardim Botânico, CEP 80210170, Curitiba, PR, Brasil

<sup>2</sup>Universidade Federal do Tocantins, Rua Badejós, Lote 7, Chácara 69/72, s/n, Zona Rural, CP 66. CEP: 77402-970, Gurupi, TO, Brasil

\*Autor correspondente:  
[igeloi@hotmail.com](mailto:igeloi@hotmail.com)

### Termos para indexação:

Estrutura florestal  
Composição florística  
Regeneração

### Index terms:

Forest structure  
Floristic composition  
Regeneration

### Histórico do artigo:

Received in 08/08/2018  
Accepted in 13/03/2019  
Published in 26/06/2019

doi: 10.4336/2019.pfb.39e201801685

**Resumo** - O objetivo deste trabalho foi avaliar a composição florística e fitossociológica de um fragmento de Cerrado lato sensu. Foi realizado um censo na área de estudo, de 6,7 ha, com limite de inclusão de 15 cm de circunferência a 1,30 m acima do solo. Amostrou-se um total de 15.434 indivíduos, pertencentes a 78 espécies, 72 gêneros e 33 famílias. Foi realizada análise de densidade, dominância e valor de cobertura, encontrando-se densidade total de 2.303,58 ind ha<sup>-1</sup> e área basal de 94,303 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>. As espécies com maiores valores de cobertura, em ordem decrescente, foram: *Myrcia splendens*, *Astronium fraxinifolium*, *Magonia pubescens*, *Qualea parviflora*, *Protium heptaphyllum*, *Curatella americana*, *Vatairea macrocarpa*, *Tachigali aurea*, *Byrsonima stipulacea* e *Machaerium brasiliense*, que representaram 53% do total dos indivíduos da área. As espécies do gênero *Qualea* apresentaram dominância, representando 11% do total de indivíduos. O padrão de distribuição dos indivíduos foi no formato de “J” invertido, mas *Astronium fraxinifolium*, *Magonia pubescens* e *Tachigali aurea* apresentaram menor número de indivíduo nas classes iniciais. O índice de diversidade de Shannon e equabilidade de Pielou indicaram a existência de alta riqueza e diversidade de espécies, quando se comparou a área estudada com fragmentos de Cerrado nas proximidades.

## Floristics and phytosociology of a fragment of Cerrado lato sensu, Gurupi, Tocantins State, Brazil

**Abstract** - The objective of this work was to evaluate the floristic and phytosociological composition of a Cerrado lato sensu fragment. A census was carried out in the study area, of 6.7 ha, with inclusion limit of 15 cm of circumference at 1.30 m above ground level. We registered 15,434 individuals, from 78 species, 72 genera and 33 families. Density, dominance and cover value were analyzed, with a total density of 2,303.58 ind ha<sup>-1</sup> and a basal area of 94.303 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>. The species with the highest cover values, in descending order, were *Myrcia splendens*, *Astronium fraxinifolium*, *Magonia pubescens*, *Qualea parviflora*, *Protium heptaphyllum*, *Curatella americana*, *Vatairea macrocarpa*, *Tachigali aurea*, *Byrsonima stipulacea* and *Machaerium brasiliense*, which represented 53% of all individuals of the area. Species of the genus *Qualea* presented dominance, representing 11% of the total of individuals. The distribution pattern of the individuals was inverted “J” format, but *Astronium fraxinifolium*, *Magonia pubescens* and *Tachigali aurea* presented lower number of individuals in the initial classes. The Shannon diversity index and the Pielou equability indicated the existence of high species richness and diversity when comparing the studied area with Cerrado fragments nearby.



## Introdução

O bioma Cerrado possui a mais rica flora dentre as savanas tropicais (Klink & Machado, 2005). Apesar de sua elevada riqueza em espécies e concentração de endemismos, está localizado em uma região de expansão da fronteira agrícola, ocorrendo intenso desmatamento o que colocou o Cerrado na lista dos *hotspots* mundiais de biodiversidade (Mittermeier et al., 2004). A vegetação do Cerrado é composta por diversos tipos de ambientes, que inclui fitofisionomias como o cerradão, cerrado sendo restrito, campo sujo e campo limpo, além de outras formações florestais, savânicas e campestres (Ribeiro & Walter, 2008).

No Estado do Tocantins, o Cerrado ocupa cerca de 90% do território, sendo zona de transição para o bioma Amazônia (IBGE, 2007). Apesar de sua importância, pouco se conhece sobre sua composição florística e fitossociológica.

A análise da estrutura horizontal de uma comunidade florestal utiliza parâmetros de densidade, dominância, frequência, valor de importância e valor de cobertura. Esses parâmetros revelam informações sobre a distribuição espacial das espécies e sua participação no ecossistema (Rosa et al., 2008). Esses estudos florísticos e fitossociológicos fornecem o conhecimento e subsídios para tomadas de decisões na instalação de políticas regulamentárias, de preservação e conservação do Cerrado, e no manejo e recuperação de áreas degradadas (Ferreira et al., 2017).

Nesse contexto, o estudo objetivou avaliar a florística e a fitossociologia do estrato arbóreo-arbustivo de um fragmento de Cerrado lato sensu, no sul do Estado do Tocantins.

## Material e métodos

Este estudo foi realizado na Estação Experimental do Centro de Monitoramento Ambiental e Manejo do Fogo - CeMAF (EEC), com aproximadamente 6,7 ha, localizada na Universidade Federal do Tocantins, no Campus de Gurupi, TO. A EEC tem vegetação de Cerrado, com fitofisionomia que compreende área de cerradão. Caracteriza-se por apresentar traços esclerófilos, sendo uma floresta de dossel praticamente fechado com cobertura arbórea entre 50% e 90% e composta por espécies de características tanto de Cerrado sentido restrito quanto de formações arbóreas

(Ribeiro & Walter, 2008). Ao longo da área são visíveis sinais de antropização, como estradas e resto de cercas de arames.

De acordo com a classificação climática de Köppen, o clima na região é Aw, caracterizado como tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno. A temperatura média ao longo do ano varia entre 22 °C e 28 °C e a precipitação anual entre 1.500 mm a 1.600 mm (Tocantins, 2012). Durante a estação seca (maio a setembro) podem ocorrer meses com índice pluviométrico igual ou próximo a zero.

A base de dados desta pesquisa foi formada por um censo, realizado durante os meses de maio a setembro de 2017. A área foi dividida em blocos, de 40 x 40 m, divisão feita de forma a sistematizar e possibilitar uma melhor coleta das informações de cada indivíduo (Figura 1).

Nos blocos, todos os indivíduos arbóreo-arbustivos com circunferência a 1,30 m acima do solo (CAP)  $\geq$  15 cm foram identificados e mensurados. A identificação das espécies foi realizada com base no material do Herbário do *campus* de Porto Nacional da Universidade Federal de Tocantins, em literatura disponível (Lorenzi, 2002; Silva Junior, 2012) e consultas a especialistas em identificação botânica. Os nomes das espécies, autores e sinônimas foram confirmados em Flora do Brasil (2015). O sistema de classificação adotado foi o The Angiosperm Phylogeny Group (APG, 2009).

Para análise dos dados, foram determinados os valores paramétricos estruturais dos valores absolutos e relativos de densidade, dominância e os valores de cobertura (VC) e da composição diamétrica local. Para avaliar a diversidade, e para comparação com outros trabalhos, foram calculados os índices de diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ), de acordo com Magurran (2004), e índice de equabilidade ( $J'$ ), de acordo com Pielou (1974).

## Resultados

Foram catalogados 15.434 indivíduos (equivalente a 2.303,58 ind ha<sup>-1</sup>), de 72 gêneros, e 78 espécies, sendo um identificado apenas em nível de família. A área basal das árvores com circunferência a 1,30 m do solo (CAP)  $\geq$  foi 14,075 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup> (Tabela 1).

As espécies mais importantes em termos de densidade na composição do fragmento foram *Myrcia splendens*, *Astronium fraxinifolium*, *Magonia pubescens*, *Qualea parviflora*, *Protium heptaphyllum*, *Qualea multiflora*, *Vatairea macrocarpa*, *Tachigali aurea*, *Byrsonima*



**Figura 1.** Área Estação Experimental do Centro de Monitoramento Ambiental e Manejo do Fogo, dividida em blocos (40 x 40 m), Gurupi, TO.

**Figure 1.** Area of the Experimental Station of the Center for Environmental Monitoring and Fire Management, divided in blocks (40 x 40 m), Gurupi, Tocantins State.

*stipulacea* e *Machaerium brasiliense*, representando 55,6% da área total.

A espécie que se destacou com maior valor de dominância (10,6%) foi *M. splendens*. Observa-se também que *V. macrocarpa*, *Curatella americana* e *T. aurea* apresentaram valores maiores que outras espécies, como *Q. parviflora*, mesmo que suas densidades tenham sido menores, com resultados semelhantes para os valores de cobertura.

*M. splendens* foi também a espécie que apresentou maior ocupação da área em relação às demais espécies (equivalendo a 13,24%) da área de estudo. Na sequência, as espécies com maiores valores de cobertura, em ordem decrescente, foram: *A. fraxinifolium*, *M. pubescens*, *Q. parviflora*, *P. heptaphyllum*, *C. americana*, *V. macrocarpa*, *T. aurea*, *B. stipulacea* e *M. brasiliense*, que representaram, juntamente com *M. splendens*, 53% do total dos indivíduos da área.

Das 33 famílias registradas, as que obtiveram maior valor de cobertura foram Fabaceae, Myrtaceae,

Vochysiaceae, Anacardiaceae e Sapindaceae que juntas equivaleriam a 61,8% do VC total, representando 62,5% do total de indivíduos (Tabela 2).

As famílias que se destacaram em dominância e em área basal foram: Fabaceae (3,07 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>), Myrtaceae (1,67 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>), Vochysiaceae (1,55 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>), Anacardiaceae (1,25 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>) e Sapindaceae (0,81 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>), totalizando 59,4% da dominância total. Em relação à densidade, as famílias mais representativas foram: Fabaceae (421,34 ind ha<sup>-1</sup>), Myrtaceae (415,22 ind ha<sup>-1</sup>), Vochysiaceae (352,68 ind ha<sup>-1</sup>) e Anacardiaceae (173,58 ind ha<sup>-1</sup>), representando 59,2% da densidade total, apesar de representarem apenas 11,43% do total de famílias amostradas. Urticaceae e Meliaceae apresentaram menos de dois indivíduos por hectare.

As famílias que mais contribuíram para a riqueza florística foram: Fabaceae (18 espécies), Myrtaceae (5), Anacardiaceae e Vochysiaceae e Malvaceae (4 cada), representando 39,7% do total.

**Tabela 1.** Parâmetros fitossociológicos do censo realizado na Estação Experimental do Centro de Monitoramento Ambiental e Manejo do Fogo, Gurupi, TO, em ordem decrescente de número de indivíduos observados.**Table 1.** Phytosociological parameters of the census carried out at the Center for Environmental Monitoring and Fire Management Experimental Station Gurupi, Tocantins State, in descending order of number of trees.

Família	Espécie	NI	DA	DR	AB	DoA	DoR	VC
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	2447	365,22	15,85	10,02	1,49	10,63	13,24
Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	839	125,22	5,43	6,08	0,90	6,45	5,94
Sapindaceae	<i>Magonia pubescens</i> A. St.-Hil.	728	108,65	4,71	5,15	0,76	5,47	5,09
Vochysiaceae	<i>Qualea parviflora</i> Mart.	693	103,43	4,49	3,85	0,57	4,09	4,29
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand subsp. <i>heptaphyllum</i>	684	102,08	4,43	3,68	0,55	3,91	4,17
Vochysiaceae	<i>Qualea multiflora</i> Mart.	652	97,31	4,22	2,63	0,39	2,79	3,51
Fabaceae Papilionoideae	<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	646	96,41	4,18	5,25	0,78	5,58	4,88
Fabaceae Caesalpinoideae	<i>Tachigali aurea</i> Tul.	635	94,77	4,11	4,40	0,65	4,67	4,39
Malpighiaceae	<i>Byrsonima stipulacea</i> A.Juss.	630	94,03	4,08	2,80	0,41	2,98	3,53
Fabaceae Caesalpinoideae	<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel var. <i>acutifolium</i>	619	92,38	4,01	3,55	0,53	3,77	3,89
Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	614	91,64	3,97	2,30	0,34	2,44	3,21
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i> L.	467	69,70	3,02	5,13	0,76	5,45	4,24
Vochysiaceae	<i>Callisthene minor</i> Mart.	404	60,29	2,62	1,60	0,23	1,70	2,16
Malvaceae	<i>Pseudobombax tomentosum</i> (Mart. e Zucc.) A. Robyns	366	54,62	2,37	3,61	0,54	3,84	3,10
Fabaceae Caesalpinoideae	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	314	46,86	2,03	3,08	0,46	3,27	2,65
Loganiaceae	<i>Antonia ovata</i> Pohl	313	46,71	2,03	1,59	0,23	1,69	1,86
Proteaceae	<i>Roupala montana</i> Aubl.	309	46,11	2,00	2,50	0,37	2,66	2,33
Ochnaceae	<i>Ouratea hexasperma</i> (A. St.-Hil.) Baill.	284	42,38	1,84	0,85	0,12	0,91	1,37
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	265	39,55	1,72	1,97	0,29	2,10	1,91
Combretaceae	<i>Terminalia argentea</i> Mart.	248	37,01	1,60	2,05	0,31	2,18	1,89
Fabaceae	Fabaceae 1	247	36,86	1,60	1,09	0,16	1,16	1,38
Bombacaceae	<i>Eriotheca gracilipes</i> (K.Schum.) A. Robyns	211	31,49	1,37	2,82	0,42	2,99	2,18
Ebenaceae	<i>Diospyros hispida</i> A. DC.	152	22,68	0,98	0,68	0,10	0,72	0,85
Rubiaceae	<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltdl.	151	22,53	0,98	0,50	0,07	0,53	0,76
Chysobalanaceae	<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth.	131	19,55	0,85	0,71	0,11	0,76	0,80
Bignoniaceae	<i>Tabebuia aurea</i> (Silva manso) Benth. & Hook. F. Ex S.Moore	113	16,86	0,73	0,63	0,09	0,67	0,70
Lythraceae	<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	109	16,27	0,71	0,39	0,05	0,42	0,56

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Table 1. Continuation.

Família	Espécie	NI	DA	DR	AB	DoA	DoR	VC
Myrtaceae	<i>Eugenia florida</i> DC.	101	15,07	0,65	0,28	0,04	0,31	0,48
Malvaceae	<i>Apeiba tiburoubo</i> Aubl.	97	14,47	0,63	1,24	0,18	1,32	0,97
Myrtaceae	<i>Campomanesia velutina</i> (Cambess.) O.Berg	96	14,32	0,62	0,33	0,05	0,36	0,49
Malvaceae	<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.	94	14,02	0,61	0,64	0,09	0,68	0,65
Calophyllaceae	<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	92	13,73	0,59	0,43	0,06	0,46	0,53
Myrtaceae	<i>Psidium myrsinites</i> DC.	89	13,28	0,57	0,32	0,04	0,35	0,46
Malpighiaceae	<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.	86	12,83	0,55	0,39	0,05	0,42	0,49
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	85	12,68	0,55	0,24	0,03	0,26	0,40
Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	80	11,94	0,51	0,89	0,13	0,94	0,73
Apocynaceae	<i>Himatanthus obovatus</i> (Müll. Arg.) Woodson	80	11,94	0,52	0,41	0,06	0,43	0,48
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	78	11,64	0,51	0,86	0,12	0,92	0,71
Annonaceae	<i>Annona crassiflora</i> Mart.	75	11,19	0,48	0,25	0,03	0,27	0,38
Fabaceae (Mimosoideae)	<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	73	10,89	0,47	0,59	0,08	0,63	0,55
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	70	10,44	0,45	0,23	0,03	0,25	0,35
Annonaceae	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	65	9,70	0,42	0,68	0,10	0,73	0,58
Fabaceae (Papilionoideae)	<i>Machaerium brasiliense</i> Vorgeh.	63	9,40	0,41	0,66	0,09	0,71	0,56
Não identificada	Não identificada 10	63	9,40	0,41	0,31	0,04	0,33	0,37
Fabaceae (Papilionoideae)	<i>Pterodon pubescens</i> (Benth.) Benth.	51	7,61	0,33	1,02	0,15	1,09	0,71
Fabaceae (Mimosoideae)	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	50	7,46	0,32	0,44	0,06	0,47	0,40
Myrtaceae	<i>Eugenia dysenterica</i> DC.	49	7,31	0,32	0,21	0,03	0,22	0,27
Rubiaceae	<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A. Rich.	47	7,01	0,31	0,17	0,02	0,18	0,24
Não identificada	Não identificada 4	45	6,71	0,29	0,20	0,03	0,22	0,25
Chysobalanaceae	<i>Hirtella glandulosa</i> Spreng.	42	6,26	0,27	0,40	0,06	0,43	0,35
Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	41	6,12	0,26	0,30	0,04	0,32	0,29
Não identificada	Não identificada 2	40	5,97	0,26	0,19	0,03	0,21	0,23
Fabaceae (Mimosoideae)	<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	36	5,37	0,23	0,33	0,05	0,35	0,29
Anacardiaceae	<i>Anacardium giganteum</i> W. Hancock ex Engl.	33	4,92	0,21	0,12	0,01	0,13	0,17
Fabaceae (Mimosoideae)	<i>Acacia polyphylla</i> DC.	31	4,62	0,20	0,13	0,02	0,14	0,17

Continua...

**Tabela 1.** Continuação.**Table 1.** Continuation.

Família	Espécie	NI	DA	DR	AB	DoA	DoR	VC
Dilleniaceae	<i>Davilla elliptica</i> A.St.-Hil.	31	4,62	0,20	0,11	0,02	0,12	0,16
Melastomaceae	<i>Mouriri pusa</i> Gardner	31	4,62	0,20	0,09	0,01	0,10	0,15
Não identificada	Não identificada 6	29	4,32	0,18	0,40	0,06	0,42	0,31
Fabaceae (Caesalpinioideae)	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	26	3,88	0,16	0,70	0,10	0,75	0,46
Anacardiaceae	<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J. D. Mitch.	26	3,88	0,16	0,21	0,03	0,22	0,20
Não identificada	Não identificada 9	23	3,43	0,14	0,10	0,01	0,11	0,13
Não identificada	Não identificada 8	22	3,28	0,14	0,27	0,04	0,29	0,21
Não identificada	Não identificada 1	19	2,83	0,12	0,08	0,01	0,09	0,11
Não identificada	Não identificada 5	16	2,39	0,10	0,12	0,01	0,13	0,12
Lamiaceae	<i>Vitex polygama</i> Cham.	16	2,38	0,10	0,12	0,01	0,13	0,11
Fabaceae (Papilionoideae)	<i>Dipteryx alata</i> Vogel	15	2,24	0,09	0,14	0,02	0,15	0,12
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	15	2,24	0,09	0,13	0,02	0,14	0,12
Fabaceae (Caesalpinioideae)	<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. Ex. Hayne	13	1,94	0,08	0,23	0,03	0,25	0,17
Ochnaceae	<i>Ouratea spectabilis</i> Mart. Engl.	10	1,49	0,06	0,07	0,01	0,07	0,07
Não identificada	Não identificada 7	6	0,89	0,04	0,04	0,01	0,05	0,04
Urticaceae	<i>Cecropia lyratiloba</i> Miq.	5	0,74	0,03	0,02	0,00	0,02	0,03
Apocynaceae	<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	2	0,29	0,02	0,01	0,00	0,01	0,01
Fabaceae (Papilionoideae)	<i>Andira vermifuga</i> (Mart.) Benth.	1	0,15	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Fabaceae (Caesalpinioideae)	<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.	1	0,15	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Fabaceae (Caesalpinioideae)	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	1	0,15	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	1	0,15	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Fabaceae (Mimosoideae)	<i>Enterolobium gummiferum</i> (Mart.) J. F. Macbr.	1	0,15	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01
Bignoniaceae	<i>Tabebuia ochracea</i> subsp. <i>heteropoda</i> (DC.) A. H. Gentry	1	0,15	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
<b>Total</b>		15.434	2.303,58	100	94,30	14,07	100	100

NI = número de indivíduos; DA = densidade absoluta (ind ha<sup>-1</sup>); DR = densidade relativa (%); AB = área basal (m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>); DoA = dominância absoluta (m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>); DoR = dominância relativa (%); VC = valor de cobertura (DR+DoR)<sup>2</sup>.

**Tabela 2.** Parâmetros fitossociológicos do censo realizado na Estação Experimental do Centro de Monitoramento Ambiental e Manejo do Fogo, Gurupi, TO, em ordem decrescente de número de indivíduos.**Table 2.** Phytosociological parameters of the census carried out at the Center for Environmental Monitoring and Fire Management Experimental Station Gurupi, Tocantins State in descending order of number of trees.

Família	NI	DA	DR	Ab	DoA	DoR	VC
Fabaceae	2823	421,34	18,29	20,59	3,07	21,84	20,06
Myrtaceae	2782	415,22	18,03	11,18	1,67	11,86	14,94
Vochysiaceae	2363	352,68	15,31	10,39	1,55	11,02	13,17
Anacardiaceae	1163	173,58	7,54	8,39	1,25	8,90	8,22
Sapindaceae	769	114,77	4,98	5,46	0,81	5,79	5,39
Malpighiaceae	716	106,86	4,64	3,19	0,47	3,39	4,02
Burseraceae	684	102,09	4,43	3,69	0,55	3,91	4,17
Malvaceae	670	94,78	4,12	6,36	0,94	6,75	5,44
Dilleniaceae	498	74,33	3,23	5,24	0,78	5,57	4,40
Loganiaceae	313	46,71	2,03	1,60	0,24	1,69	1,86
Proteaceae	309	46,11	2,00	2,50	0,37	2,66	2,33
Ochnaceae	294	43,88	1,90	0,92	0,13	0,98	1,44
Não identificadas*	263	39,25	1,70	2,83	0,42	3,01	3,15
Combretaceae	248	37,01	1,61	2,05	0,31	2,18	1,89
Bombacaceae	211	31,49	1,37	2,82	0,42	2,99	2,18
Rubiaceae	198	29,55	1,28	0,67	0,10	0,72	1,00
Chysobalanaceae	173	25,82	1,12	1,11	0,17	1,19	1,15
Ebenaceae	152	22,68	0,98	0,68	0,10	0,72	0,85
Annonaceae	140	20,89	0,91	0,94	0,14	1,00	0,95
Bignoniaceae	114	17,01	0,74	0,63	0,09	0,68	0,71
Lythraceae	109	16,26	0,71	0,39	0,05	0,42	0,56
Calophyllaceae	92	13,73	0,60	0,43	0,06	0,46	0,53
Erythroxylaceae	85	12,68	0,55	0,24	0,03	0,26	0,40
Apocynaceae	82	12,24	0,53	0,41	0,06	0,44	0,48
Caryocaraceae	80	11,94	0,52	0,89	0,13	0,94	0,73
Euphorbiaceae	70	10,45	0,45	0,23	0,03	0,25	0,35
Melastomataceae	31	4,63	0,20	0,09	0,01	0,10	0,15

Continua...

**Tabela 2.** Continuação.**Table 2.** Continuation.

Família	NI	DA	DR	Ab	DoA	DoR	VC
Lamiaceae	16	2,38	0,10	0,12	0,01	0,13	0,11
Rutaceae	15	2,24	0,10	0,13	0,02	0,14	0,12
Urticaceae	5	0,75	0,03	0,02	0,00	0,02	0,03
Meliaceae	1	0,15	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>	<b>15434</b>	<b>2303,58</b>	<b>100</b>	<b>94,30</b>	<b>14,07</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

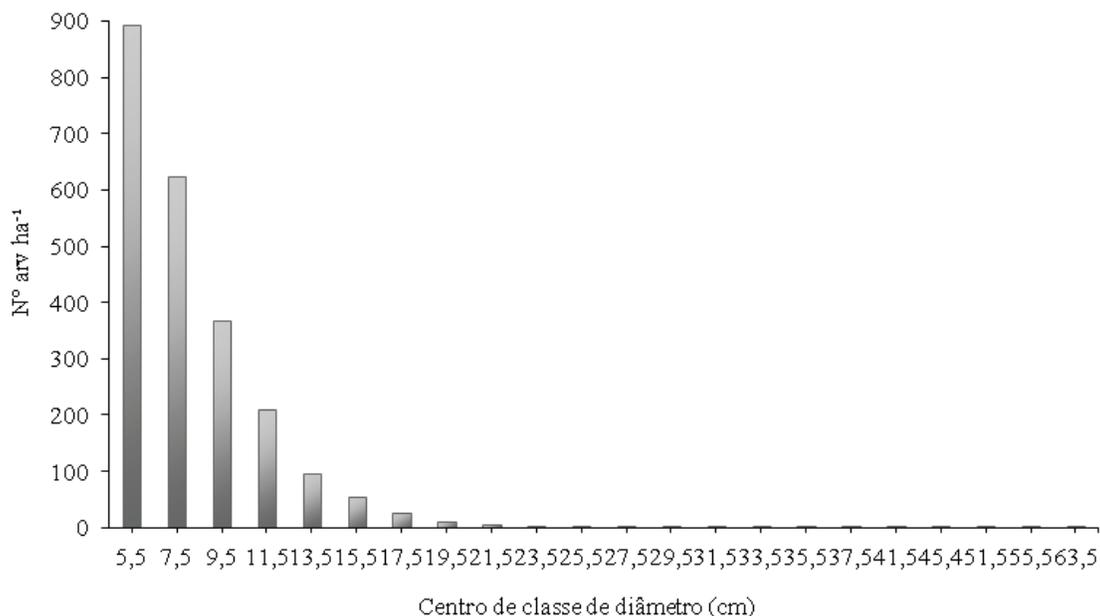
NI = número de indivíduos; DA = densidade absoluta (ind ha<sup>-1</sup>); DR = densidade relativa (%); AB = área basal (m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>); DoA = dominância absoluta (m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>); DoR = dominância relativa (%); VC = valor de cobertura (DR+DoR)<sup>2</sup>; \* = somatória de todas as espécies não identificadas.

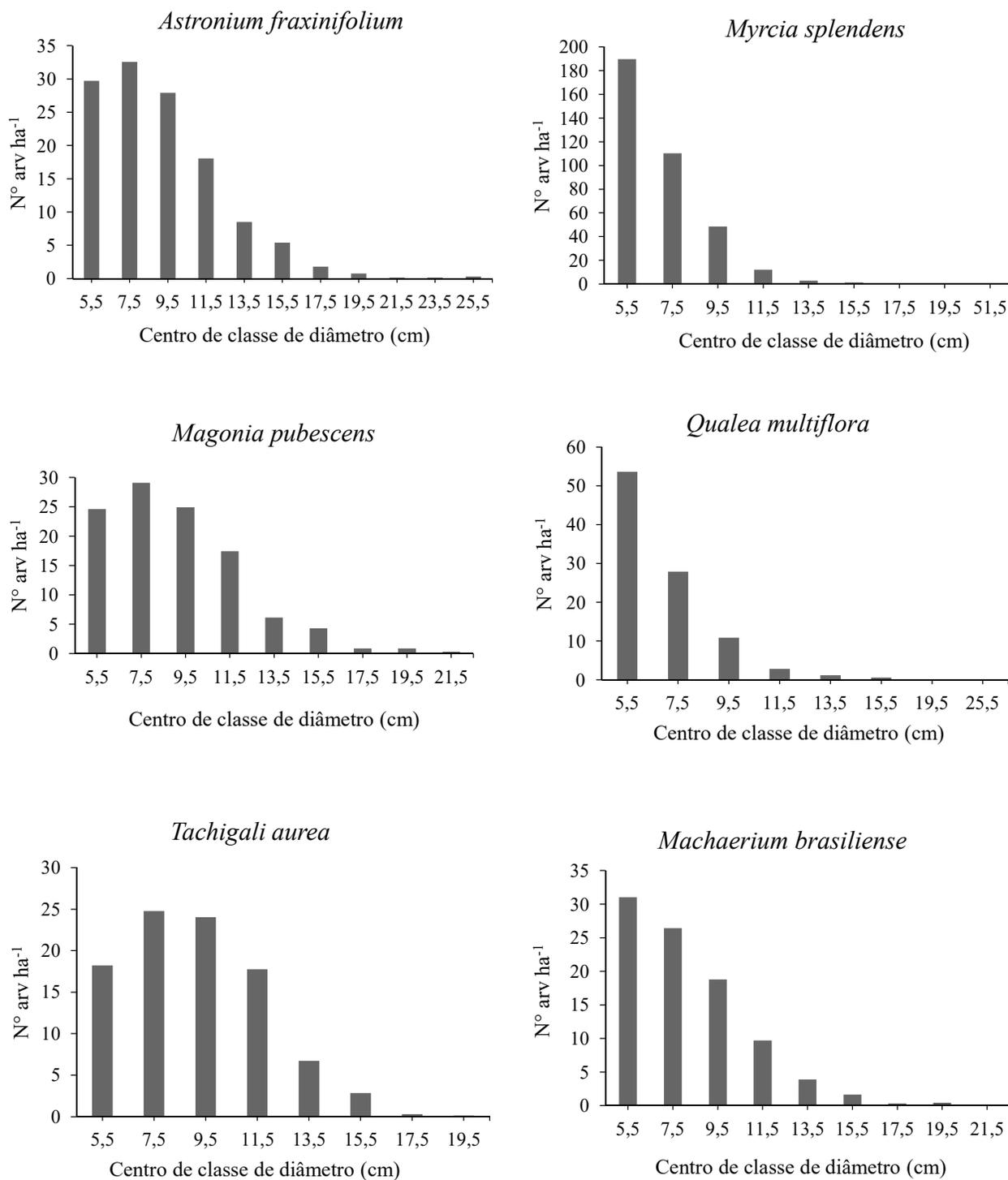
Observou-se distribuição exponencial negativa na área de estudo, com 38,9% do total de indivíduos pertencentes à primeira classe de diâmetro (4,5 a 6,5 cm), caindo para 9,1% na quarta classe (10,5 a 12,5 cm) (Figura 2).

Apesar de a floresta como um todo ter apresentado uma distribuição diamétrica exponencial negativa, era de se esperar que algumas espécies apresentassem comportamento diferente, como, por exemplo, unimodal,

ou seja, com uma frequência maior não só na primeira classe diamétrica. Foi possível verificar que as espécies *A. fraxinifolium*, *M. pubescens* e *T. aurea* apresentaram comportamento unimodal (Figura 3).

O índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') e o valor de equabilidade de Pielou (J') da comunidade foram, respectivamente, 3,50 e 0,76.

**Figura 2.** Distribuição diamétrica das espécies em uma área de cerrado lato sensu.**Figure 2.** Diametric distribution of species in an area of cerrado lato sensu.



**Figura 3.** Número de árvores por classe diamétrica, por espécie, na área Estação Experimental do Centro de Monitoramento Ambiental e Manejo do Fogo, Gurupi, TO.

**Figure 3.** Number of trees according to diametric class, by species, of the Center for Environmental Monitoring and Fire Management Experimental Station Gurupi, Tocantins State.

## Discussão

A vasta riqueza de espécies do bioma Cerrado é influenciada por diversos fatores, como latitude, altitude, relevo, clima e solo. Segundo Oliveira Filho (2006), dependendo das condições do meio, determinada espécie será mais bem adaptada a uma área que outra. Portanto, o estudo de outras áreas com a mesma fitofisionomia se faz necessário para conhecer a flora e futuramente lançar estratégias de conservação e preservação, já que esse bioma vem perdendo áreas para a implantação de atividades agropecuárias.

O número de espécies e área basal observada nesse estudo foi inferior ao relatado por Giacomini et al. (2015), que realizaram um levantamento em áreas de Cerradão e Mata Mesofítica na Estação Ecológica de Pirapitinga, MG. Os autores encontraram 67 espécies na área de Cerradão, subdivididas em 60 gêneros e 35 famílias, com área basal de 22,11 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>. Possivelmente, a menor área basal observada (14,075 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>) pode ser explicada pelo histórico de antropização da área de estudo.

No entanto, diferenças ambientais e de frequência de espécies, também deveriam ser investigadas para se obter resultados mais conclusivos, como diferenças de profundidade e/ou fertilidade de solo, disponibilidade hídrica, dentre outras (Oliveira Filho, 2006).

Segundo Oliveira Filho (2006), *Myrcia splendens* ocorre desde o México até o sul do Brasil, com fruto apreciado pela avifauna, o que facilita sua dispersão. Isso pode explicar sua ampla ocorrência na área estudada. *Tachigali aurea*, *Qualea parviflora* e *Qualea multiflora* são citadas como as mais abundantes nos estudos de Silva Júnior (2012) e Silva Neto et al. (2016). Esses autores indicam que tais espécies também podem ser usadas em planos de recuperação de áreas degradadas locais, pois são bem adaptadas e facilmente encontradas em fisionomias típicas de Cerrado, sendo *Q. parviflora* a segunda dentre as 100 espécies arbóreas mais frequentes nessas fisionomias.

As espécies do gênero *Qualea* apresentaram alta dominância e densidade, representando 11% do total de indivíduos, o que também foi observado no trabalho de Silva Neto et al. (2016). Esse gênero apresenta ampla distribuição no Cerrado (Silva Júnior, 2012; Finger & Finger, 2015), principalmente por serem pioneiras, com elevada distribuição e dispersão anemocórica (Bernasol & Lima-Ribeiro, 2010; Santos et al., 2017).

Várias espécies encontradas neste estudo são consideradas típicas de cerradão (Solórzano et al., 2012), como por exemplo: *Q. grandiflora*, *Q. parviflora*, *Bowdichia virgilioides*, *Dipteryx alata*, *Astronium fraxinifolium*, *Machaerium brasilienses*, *Guettarda viburnoides*, *Plathymenia reticulata* e *Terminalia argentea*. O cerradão é composto por espécies xeromórficas típicas do Cerrado, mas também por espécies florestais, sendo que este conjunto lhe confere características florísticas e estruturais próprias (Ribeiro & Walter, 2008).

Em outros estudos fitossociológicos no Cerrado (Finger & Finger, 2015; Cerqueira et al., 2017; e Ferreira et al., 2017), as famílias Fabaceae, Myrtaceae e Vochysiaceae também foram expressivas (Tabela 2), sendo bem representadas nos cerrados do Brasil Central (Felfili et al. 2004; Mendonça et al., 2008).

A família Fabaceae é considerada a terceira maior família de angiospermas, englobando 727 gêneros e 19.325 espécies (Lewis et al., 2005). A riqueza de espécies dessa família na área de estudo era esperada, por se destacar na maioria dos levantamentos realizados em cerrados, cerradões e Florestas Semidecíduas (Balduino et al., 2005; Campos et al., 2006; Souza et al., 2010). A grande presença das leguminosas em área de Cerrado se explica pela capacidade de fixação biológica de nitrogênio, o que facilita a regeneração em solos pobres e degradados, aumentando sua distribuição (Campello, 1998). Além de Fabaceae, a família Myrtaceae também é citada entre as mais importantes em número de espécies em áreas de Cerradão (Pereira-Filho et al., 2004; Siqueira et al., 2006; Giacomini et al., 2015).

Algumas espécies da família Vochysiaceae são consideradas acumuladoras de alumínio, característica que proporciona vantagens durante o estabelecimento das plantas em solos ácidos e ricos em alumínio (Carvalho et al., 2008; Pedreira et al., 2011) e provavelmente justifica sua alta densidade na área de estudo. Outra explicação está relacionada com as estratégias reprodutivas, pois é uma espécie que apresenta dispersão das sementes no início da estação chuvosa, boa germinação e ausência de dormência nas sementes (Oliveira, 2011).

A distribuição diamétrica com maior frequência nas classes menores e menor número de indivíduos com diâmetro a 1,30 m do solo (DAP)  $\geq 15$  cm é característica de florestas heterogêneas e é indicativo de fitofisionomias autorregenerativas (Scolforo, 2006).

A maioria dos indivíduos (81,9%) apresentaram diâmetro à altura do peito  $4,5 \leq \text{DAP} \leq 10,5$  cm, corroborando com o resultado de Paula et al. (2009), em área do Distrito Federal, onde 82% dos indivíduos arbóreos apresentaram  $\text{DAP} \leq 10,5$  cm.

Segundo Augustynczyk et al. (2013), o comportamento de distribuição diamétrica unimodal ocorre em espécies com regeneração em ciclos ou que sofreram algum tipo de perturbação no passado, fato que poderia prejudicar o desenvolvimento do banco de plântulas da espécie. As ações antrópicas que ocorreram no passado na área de estudo podem ser a causa desse comportamento em algumas espécies (Figura 3)

Santos et al. (2017) e Ferreira et al. (2015) observaram distribuição diamétrica de *A. fraxinifolium* semelhante ao encontrado neste trabalho. Essa distribuição pode ser característica comum dessa espécie, mas também pode ser consequência de exploração seletiva, por ser uma espécie de madeira apreciada para construções rurais, mourões e estacas.

O índice de Shannon-Wiener e de equabilidade de Pielou encontrados ( $H' = 3,50$  e  $J' = 0,76$ ), demonstra que a área de estudo apresenta alta diversidade, com baixa dominância ecológica, sendo próximos aos verificados por Felfili & Silva Junior (1993), Solórzano et al. (2012) e Giacomo et al. (2015), em estudos realizados em áreas de Cerradão e Cerrado ( $2,90 < H' < 3,36$  e  $0,77 < J' < 0,82$ ). Em áreas de Cerrado próximas à área de estudo foram relatados por Silva Neto et al. (2016) e Ferreira et al. (2017) valores mais elevados ( $3,31 < H' < 3,70$  e  $0,80 < J' < 0,90$ ), indicando uma variabilidade quanto à riqueza e a distribuição de espécies entre os diferentes fragmentos de Cerrado.

Estudos sobre diversidade e distribuição de espécies do bioma cerrado, possibilita coletar e organizar informações para subsidiar gestores ambientais e proprietários rurais para tomada de decisões, visando contribuir para a restauração e o manejo do Cerrado. Como, por exemplo, levantamento de espécies nativas que ocorrem naturalmente na região próxima a estes estudos e na identificação de espécies raras. Esse conhecimento fortalece o entedimento de espécies novas das ameaçadas por exploração florestal, sem planejamento adequado. Segundo Sano et al. (2014), na biologia da conservação as espécies são consideradas raras em florestas primárias devido a vários fatores, sendo que os mais utilizados são relativos à baixa frequência e a distribuição destas na área onde ocorrem.

## Conclusão

*Myrcia splendens* se destacou por sua ampla distribuição na área, possivelmente por apresentar fruto carnoso, o que facilita a dispersão pela avifauna.

Fabaceae foi a família de maior riqueza, embora Myrtaceae e Vochysiaceae também tenham se destacado.

A distribuição diamétrica apresentou-se sob a forma de J-invertido, indicando predomínio de indivíduos jovens. No entanto, algumas espécies, apresentaram comportamento unimodal, como, por exemplo, *Astronium fraxinifolium*.

O índice diversidade e equabilidade indicou a existência de alta riqueza de espécies na área estudada, quando comparada com fragmentos de Cerrado nas proximidades.

## Referências

- APG. The Angiosperm Phylogeny Group. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 161, p. 105-121, 2009. DOI: 10.1111/j.10958339.2009.00996.x.
- Augustynczyk, A. L. D. et al. Avaliação do tamanho de parcelas e de intensidade de amostragem em inventários florestais. **Scientia Forestalis**, v. 41, n. 99, p. 361-368, 2013.
- Balduino, A. P. D. C. et al. Fitossociologia e análise comparativa da composição florística do cerrado da flora de Paraopeba-MG. **Revista Árvore**, v. 29, n. 1, p. 25-34, 2005.
- Bernasol, W. P. & Lima-Ribeiro, M. S. Estrutura espacial e diamétrica de espécies arbóreas e seus condicionantes em um fragmento de cerrado sentido restrito no sudeste goiano. **Hoehnea**, v. 37, n. 2, p. 181-198, 2010. <http://dx.doi.org/10.1590/S2236-89062010000200001>.
- Campos, E. P. et al. Composição florística de um trecho de Cerradão e Cerrado Sensu stricto e sua relação com o solo na floresta nacional. (Flona) de Paraopeba, MG, Brasil. **Revista Árvore**, v. 30, n. 3, p. 471-479, 2006.
- Campello, E. F. C. Sucessão vegetal na recuperação de áreas degradadas. In: Dias, L. E. & Mello, J. W. V. (Ed.). **Recuperação de Áreas Degradadas**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa/ Departamento de Solos; Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas, 1998. p. 183-196.
- Carvalho, F. A. et al. Composição florística, riqueza e diversidade de um Cerrado *sensu stricto* no sudeste do estado de Goiás. **Bioscience Journal**, v. 24, n. 4, p. 64-72, 2008.
- Cerqueira, C. L. et al. Florística, fitossociologia e distribuição diamétrica em um remanescente de Cerrado *sensu stricto*, Brasil. **Espacios**, v. 38, n. 23, p. 13, 2017. <http://dx.doi.org/10.14583/2318-7670.v04n06a03>.

- Felfili, J. M. et al. Diversity, floristic and structural patterns of cerrado vegetation in Central Brazil. **Plant Ecology**, v. 175, p. 37-46, 2004.
- Felfili, J. M. & Silva Júnior, M. C. A comparative study of cerrado (*sensu stricto*) vegetation in Central Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, v. 9, p. 277-289, 1993.
- Ferreira, R. Q. S. et al. Diversidade florística do estrato arbustivo-arbóreo de três áreas de Cerrado *sensu stricto*, Tocantins. **Desafios**, v. 4, n. 2, p. 69-82, 2017. <http://dx.doi.org/10.20873/ufv.2359-3652.2017v4n2p69>.
- Ferreira, R. Q. S. et al. Fitossociologia e estrutura diamétrica de um cerrado *sensu stricto*, Gurupi - TO. **Revista Verde**, v. 10, n. 1, p. 229-235, 2015.
- Finger, Z. & Finger, F. A. Fitossociologia em comunidades arbóreas remanescentes de Cerrado *sensu stricto* no Brasil Central. **Floresta**, v. 45, n. 4, p. 769-780, 2015. <http://dx.doi.org/10.5380/ufv.v45i4.30860>.
- Flora do Brasil. **Projeto Flora do Brasil 2020**. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2015. Disponível em <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 13 jan. 2017.
- Giácomo, R. G. et al. Florística e fitossociologia em áreas de Cerradão e Mata Mesofítica na Estação Ecológica de Pirapitinga, MG. **Floresta e Ambiente**, v. 22, n. 3, p. 287-298, 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/2179-8087.067913>.
- IBGE. **Mapa de biomas do Brasil**: escala 1:250.000. 2007. Disponível em: <[ftp://geoftp.ibge.gov.br/informacoes\\_ambientais/vegetacao/mapas/brasil/biomas.pdf](ftp://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/vegetacao/mapas/brasil/biomas.pdf)>. Acesso em: 28 ago. 2017.
- Klink, C. A. & Machado, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 147-155, 2005.
- Lewis, G. et al. **Legumes of the world**. Richmond: Royal Botanic Gardens, Kew, 2005. 577 p.
- Lorenzi, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 2002. 352 p.
- Magurran, A. E. **Measuring biological diversity**. Oxford: Blackwell Science, 2004. 256 p.
- Mendonça, R. C. et al. Flora vascular do Cerrado. In: Sano, S. M. et al. (Ed). **Cerrado**: ambiente e flora. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. p. 289-556.
- Mittermeier, R. A. et al. **Hotspots Revisited**: earth's biologically richest and most endangered ecoregions. Mexico City: CEMEX, 2004. 200 p.
- Oliveira Filho, A. T. **Catálogo das árvores nativas de Minas Gerais**: mapeamento e inventário da flora nativa e dos reflorestamentos de Minas Gerais. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2006. 423 p.
- Oliveira, O. E. de. **Florística e fitossociologia de fragmentos em área ecotonal cerrado-pantanal no município de Santo Antônio do Leverger - Mato Grosso**. 2011. 82 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais) - Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.
- Paula, J. E. et al. Levantamento florístico e sua distribuição diamétrica da vegetação de um cerrado *sensu stricto* e de um fragmento de floresta de galeria no ribeirão Dois Irmãos na APA de Cafuringa, DF, Brasil. **Revista Biotemas**, v. 22, n. 3, p. 35-46, 2009. <http://dx.doi.org/10.5007/2175-7925.2009v22n3p35>.
- Pedreira, F. R. B. et al. Composição florística e fitossociologia de espécies arbóreas em uma área de cerrado stricto sensu no Município de Porto Nacional, TO. **Global Science and Technology**, v. 4, n. 1, p. 8-15, 2011.
- Pereira-Filho, E. F. L. et al. Florística e fitossociologia dos estratos arbustivos e arbóreo de um remanescente de cerradão em uma Unidade de Conservação do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira Botânica**, v. 27, n. 3, p. 533-544, 2004. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-84042004000300013>.
- Pielou, E. C. Biogeographic range comparisons and evidence of geographic variation in host-parasite relations. **Ecology**, v. 55, n. 6, p. 1359-1367, 1974.
- Ribeiro, J. F. & Walter, B. M. T. As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: Sano, S. M. et al. (Ed.). **Cerrado**: ecologia e flora. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. p. 151-212.
- Rosa, S. F. et al. Aspectos florísticos e fitossociológicos da Reserva Capão de Tupanciretã, Tupanciretã, RS, Brasil. **Ciência Florestal**, v. 18, n. 1, p. 15-25, 2008. <http://dx.doi.org/10.5902/19805098507>.
- Sano, P. T. et al. Importância da conservação de espécies raras no Brasil. In: Martinelli, G. et al. **Livro vermelho da flora do Brasil**: plantas raras do Cerrado. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro: Centro Nacional de Conservação da Flora, 2014. p. 16-20.
- Santos, M. J. F. et al. Fitossociologia e estrutura diamétrica de um fragmento de cerrado *sensu stricto*, sul do Tocantins. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 16, n. 3, p. 328-334, 2017. <http://dx.doi.org/10.18188/1983-1471/sap.v16n3p328-334>.
- Scolforo, J. R. S. **Biometria florestal**: modelos de crescimento e produção florestal. Lavras: UFLA/FAEPE, 2006. 393 p.
- Silva Júnior, M. C. da. **100 árvores do Cerrado**: sentido restrito: guia de campo. Brasília, DF: Rede de Sementes do Cerrado, 2012. 304 p.
- Silva Neto, V. L. et al. Fitossociologia e distribuição diamétrica de uma área de Cerrado *sensu stricto*, Dueré-TO. **Revista de Ciências Ambientais**, v. 10, n. 1, p. 91-106, 2016. <http://dx.doi.org/10.18316/1981-8858.16.24>.
- Siqueira, A. S. et al. Caracterização florística da Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Fazenda Carneiro, Lagamar, MG, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 6, n. 3, 2006. <http://dx.doi.org/10.1590/S1676-06032006000300010>.
- Solórzano, A. et al. Perfil florístico e estrutural do componente lenhoso em seis áreas de Cerradão ao longo do bioma Cerrado. **Acta Botanica Brasilica**, v. 26, n. 2, p. 328-341. 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062012000200009>.
- Tocantins. Secretaria de Planejamento e da Modernização da Gestão Pública. Diretoria Geral de Pesquisa e Zoneamento Ecológico-Econômico. Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico. Projeto de Desenvolvimento Regional Sustentável. **Estudo da dinâmica da cobertura e uso da terra do Estado do Tocantins**: dinâmica do Tocantins. Palmas, 2012. v. 1.
- Souza, P. B. et al. Florística de uma área de cerradão na Floresta Nacional de Paraopeba – Minas Gerais. **Cerne**, v. 16, n. 1, p. 86-93, 2010.