

# ESTRUTURA FITOSSOCIOLÓGICA DE UM FRAGMENTO DE CERRADO SENSU-STRICTO NO SUL DO TOCANTINS

## PHYTOSOCIOLOGY OF A CERRADO SENSU-STRICTO FRAGMENT IN SOUTHERN TOCANTINS

Maira Elisa Ferreira Tavares<sup>1</sup>

Paulo César Alves de Oliveira Medeiros<sup>2</sup>

Igor Eloi Silva Machado<sup>3</sup>

Ingridy Mikaelly Pereira Sousa<sup>4</sup>

Damiana Beatriz da Silva<sup>5</sup>

Marcos Giongo<sup>6</sup>

**Resumo:** O desenvolvimento deste trabalho teve como objetivo avaliar a composição florística e fitossociológica, bem como quantificar a necromassa e lianas em um fragmento de Cerrado sensu stricto, localizado na Estação Experimental CeMAF (EEC), localizado na Universidade Federal do Tocantins (UFT), no Campus de Gurupi (TO). Em uma área de 3,6 hectares, por meio de censo, foram identificados indivíduos arbóreos com circunferência a altura do peito (CAP) maior ou igual a 15 cm, que tiveram sua altura medida. Também foi mensurada a necromassa disposta sobre o solo em material lenhoso com diâmetro de no mínimo 2 cm. Além disso, foram medidas as lianas lenhosas com diâmetros  $\geq 1$  cm a 1,30 m de altura. Foram identificados 8.943 indivíduos, pertencentes a 75 espécies, 69 gêneros e 33 famílias das quais predominaram as famílias Vochysiaceae e Fabaceae. A densidade total da área e área basal foram, respectivamente, de 2.484 ind.ha<sup>-1</sup> e 13,95 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>. O índice de diversidade de Shannon (H') foi de 3,39 e equabilidade de Pielou (J') 0,8. Foram medidos um total de 1.547 peças lenhosas caídas sobre o solo e suspensas sobre as árvores com uma densidade total de 430 peças.ha<sup>-1</sup>, sendo a maioria composta por galhos. Em relação às lianas, foram identificados 2.174 lianas (604 ind.ha<sup>-1</sup>), com uma biomassa média de 16,81 Mg.ha<sup>-1</sup>. Houve alta riqueza de espécies e heterogeneidade de distribuição; maior abundância de necromassa e lianas em diâmetros menores que está relacionada à estrutura da área que se encontra.

**Palavras-chave:** Diversidade; Liana; Necromassa; Savana.

**Abstract:** The development of this work aimed to evaluate the floristic and phytosociological composition, as well as quantify the necromass and lianas in a fragment of Cerrado sensu stricto, located in the Experimental Station CeMAF (EEC), located at the Federal University of Tocantins (UFT), on the campus of Gurupi (TO). In an

---

1 Mestre em Ciências Florestais e Ambientais pela Universidade Federal do Tocantins (UFT); Trabalhou como Técnica em Gestão de Meio Ambiente na Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS/PA); E-mail: mairaelysa@hotmail.com.

2 Mestre em Ciências Florestais e Ambientais pela Universidade Federal do Tocantins (UFT); E-mail: paulocesar\_machado@hotmail.com

3 Mestre em Ciências Florestais e Ambientais pela Universidade Federal do Tocantins(UFT); Atualmente é Técnico Agropecuaria da Universidade Federal do Tocantins (UFT); E-mail: igeloi@hotmail.com

4 Mestre em Ciências Florestais e Ambientais pela Universidade Federal do Tocantins (UFT); E-mail: ingridymikaelly@mail.uft.edu.br

5 Doutora em Tecnologias Química e Biológica pela Universidade de Brasília (UnB); Atualmente é química da Universidade Federal do Tocantins (UFT) e coordenação de Estágio Supervisionado da Universidade Aberta do Brasil; E-mail: damisb@gmail.com

6 Prof. Dr. de Ciências Florestais da Universidade Federal do Tocantins (UFT); E-mail: giongo@uft.edu.br

area of 3.6 hectares, by means of a census, tree individuals with circumference at breast height (CAP) greater than or equal to 15 cm were identified and measured. Necromass was also measured on the ground in woody material with a diameter of at least 2 cm. In addition, woody lianas with diameters  $\geq 1$  cm to 1.30 m in height were measured. A total of 8,943 individuals were identified, belonging to 75 species, 69 genera and 33 families of which the families Vochysiaceae and Fabaceae predominated. The total area density and basal area were 2,484 ind.ha<sup>-1</sup> and 13.95 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>, respectively. The Shannon diversity index ( $H'$ ) was 3.39 and Pielou's equability ( $J'$ ) 0.8. A total of 1,547 woody pieces were measured falling on the ground and suspended above the trees with a total density of 430 pieces.ha<sup>-1</sup>, most of which were twigs. Regarding lianas, 2,174 lianas were identified (604 ind.ha<sup>-1</sup>), with an average biomass of 16.81 Mg.ha<sup>-1</sup>. There was high species richness and heterogeneity of distribution; greater abundance of necromass and lianas in smaller diameters which is related to the structure of the area it is located.

**Keywords:** Diversity; Liana; Necromass; Savannah.

## INTRODUÇÃO

O Cerrado ocupa uma área de aproximadamente dois milhões de quilômetros quadrados, localizado na região central do Brasil (MMA, 2011). A área desse bioma incide sobre os estados de Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Bahia, Maranhão, Piauí, Rondônia, Paraná, São Paulo e Distrito Federal, além dos enclaves no Amapá, Roraima e Amazonas.

O conhecimento florístico e o fitossociológico das florestas são fundamentais para a conservação dessas formações, especialmente para a conservação da biodiversidade que é um dos maiores desafios da atualidade devido ao elevado nível de perturbações antrópicas dos ecossistemas naturais, existentes no Brasil. Através dos inventários florestais e levantamento fitossociológico, segundo Freitas e Magalhães (2012), pode-se obter características quantitativas como volume, área basal, altura média das árvores, biomassa, densidade, dominância, índice de valor de cobertura, posição sociológica, índice de regeneração natural e outras variáveis. Dentre as características qualitativas, podem-se citar vitalidade das árvores, tortuosidade do fuste, posição e forma da copa.

Outro aspecto importante que pode ser levantando se refere à necromassa que assume indicativo histórico sucessional da comunidade (PAWSON et al., 2012), sendo considerada a biomassa lenhosa com diâmetro mínimo de 2 cm sobre o solo de florestas, ou preso em árvores, ou até mesmo em pé (HIGA et al., 2014), em que o seu volume dependerá do grau de perturbação na qual a área está sofrendo, seja ela antrópica ou natural.

As lianas (cipós) também têm uma importância na estrutura e composição das florestas (LETCHER; CHAZDON, 2009). A dominância da liana varia em função da estrutura da área, da disponibilidade de suporte, da escala de distúrbio e da idade da floresta, sendo que a maior abundância ocorre nos estágios intermediários de sucessão devido a um balanço entre a disponibilidade de suporte e luz (MADEIRA et al., 2009). Ainda sobre as lianas, percebe-se poucos estudos e informações em áreas de Cerrado e que também ocorre com relação à necromassa.

O desenvolvimento deste trabalho teve como objetivo avaliar a composição florística e fitossociológica, bem como quantificar a necromassa e lianas em um fragmento de Cerrado sensu stricto, obtido através do levantamento (censo) feito na área de estudo.

# MATERIAL E MÉTODOS

## Área de estudo

Este estudo foi realizado na Estação Experimental CeMAF (EEC), localizada na Universidade Federal do Tocantins (UFT), no Campus de Gurupi (TO), que tem área total de aproximadamente 6,7 ha. Nesta pesquisa trabalhou-se com parte da área da EEC e assim, a área de estudo está localizada na porção leste da EEC, abrangendo uma área de cerca 3,6 ha.

A fitofisionomia presente na área de estudo é do tipo Cerrado sensu stricto, apresenta vegetação predominantemente arbóreo-arbustivo de altura média de três a seis metros. Também se observa na área, fustes de pequenos diâmetros e presença de lianas (cipós). De acordo com a classificação climática de Thornthwaite, o clima na região em estudo é C2wA'a", caracterizado como úmido subúmido e de moderada deficiência hídrica no inverno (SEPLAN, 2012).

## Base de dados

A área de estudo foi dividida em blocos, com as dimensões 40 x 40 m (1.600 m<sup>2</sup>) que foram codificados de forma a facilitar sua diferenciação. Os códigos referem-se às colunas e linhas, sendo as colunas sequenciadas de A até E, e as linhas sequenciadas de 1 a 6. Dessa forma, cada bloco possui um código próprio, por exemplo: o bloco C4 refere-se ao bloco localizado na coluna C e linha 4. Em campo foram usados balizas e teodolito, para a marcação das distâncias e definição do local dos pontos.

Os vértices dos blocos também possuem codificação própria, de acordo com sua localização. No campo, cada vértice está materializado por um marco de concreto, com sua devida codificação em uma placa metálica, sendo que para a determinação das coordenadas dos vértices foi utilizado GPS (Trimble R3), com os dados brutos coletados em campo com o GPS, pós-processados em escritório. Para a determinação das coordenadas de cada um dos vértices, utilizou-se o método de correção diferencial com os dados brutos (coletados em campo) e os dados de uma estação da Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos Sistemas GNSS (RBMC) do IBGE. Neste trabalho, foram utilizados os dados da estação Gurupi (TOGU) localizada a menos de 1 km da área de estudo. Em todos os vértices, obteve-se uma solução fixa no processamento dos dados e erros inferiores a 10 cm.

Cada bloco foi subdividido em quatro faixas, com as dimensões 10 x 40 m, e numeradas de 1 a 4. Essa divisão foi utilizada de forma a sistematizar e possibilitar uma melhor coleta das informações de cada indivíduo. Ainda, por meio de planejamento, o deslocamento dentro do bloco partiu do vértice inicial (VI), no qual foi indicado na ficha de campo, deslocando-se assim até o vértice final (VF).

O início do trabalho se deu com a determinação das linhas centrais das diferentes faixas que foi realizada com auxílio de duas cordas e uma trena a qual se utilizou o seguinte procedimento: uma corda era posicionada do ponto VI ao VF e a outra do A ao B, no qual eram marcadas as medidas de 5, 15, 25 e 35 m, onde se posicionava a trena de 40 m para a materialização da linha central da faixa, dividindo a faixa em Lado Direito e Lado Esquerdo.

Para a realização das atividades foi considerado inicialmente que cada bloco disponibilizava de um sistema de coordenadas individuais, ou seja, onde a linha central da faixa (trena de 40 m)

era o eixo principal (x) e a distância do indivíduo (trena de 5 m) até essa linha central era o eixo secundário (y).

O início do trabalho era dado pela faixa 1, tendo como referência a linha central onde estava alocada uma trena em todo o bloco. O caminhamento era realizado por uma equipe composta de seis pessoas, em que uma era responsável por anotar as localizações dos indivíduos e suas variáveis; em marcar as árvores com placas de metal numeradas; para medir a circunferência a altura do peito (CAP); duas nas coordenadas dos indivíduos e; uma para mensurar a altura.

O levantamento de dados abordou três componentes: arbóreo, necromassa e lianas. Para o componente arbóreo, utilizou-se o procedimento: dentro de cada faixa, mediram-se indivíduos arbóreos com CAP  $\geq 15$  cm com auxílio de fita métrica; e a altura total que foi mensurada a uma distância entre o observador e o indivíduo de 15 metros através do hipsômetro de Blumeleiss, que funciona com base no princípio trigonométrico, ou seja, transforma automaticamente ângulos (graus) em distâncias (metros). Cada árvore recebeu uma plaqueta numerada de forma sequencial dentro do censo.

Dessa forma, todas as árvores tiveram as seguintes informações registradas na ficha de campo:

- a) Espécie;
- b) Número da árvore dentro do bloco;
- c) CAP;
- d) Altura total;
- e) Coordenada (x, y) de cada árvore;
- f) Ocorrência de árvores com lianas (cipós).

Na área, também se mediu a necromassa disposta sobre o solo que se encontrava dentro da faixa e com diâmetro de no mínimo 2 cm, medindo-se o diâmetro nas duas extremidades da peça e o comprimento com uma fita métrica. A necromassa, também, foi classificada conforme os seguintes aspectos visuais: Fuste (Fu), Galho (G) ou Toco (T); quanto ao grau de decomposição, através de escala de notas, a partir dos parâmetros sugeridos por HIGA et al. (2014): Classe 1, material novo, presença de ramos e textura de madeira intacta; Classe 2, material em decomposição inicial, resquícios de casca, sem ramos e madeira firme e; Classe 3, material em decomposição avançada, sem casca, sem ramos e madeira em estado de decomposição com textura farelenta e; quanto à localização em que se encontravam, suspensa (SP) ou no solo (SO).

Além dos indivíduos arbóreos e necromassa, foram medidas as lianas lenhosas com diâmetro maior ou igual a 1 cm a 1,30 m de altura, com fita métrica, de acordo com a metodologia proposta por Gerwing et al. (2006).

## **Processamento de dados**

A curva coletora é muito utilizada em inventários florestais, onde representa o acúmulo de espécies conforme são amostrados na área e é também utilizada para verificar a área mínima de amostragem. Assim, foi realizada uma simulação na área de estudo, para se determinar qual seria o esforço amostral suficiente para representar adequadamente a comunidade ali existente, onde o processo de amostragem foi aleatório, com parcelas definidas de 1.000 m<sup>2</sup>.

Ainda, foram calculados para cada espécie os seguintes parâmetros fitossociológicos: dominância absoluta (DoA), dominância relativa (DoR), densidade absoluta (DA), densidade

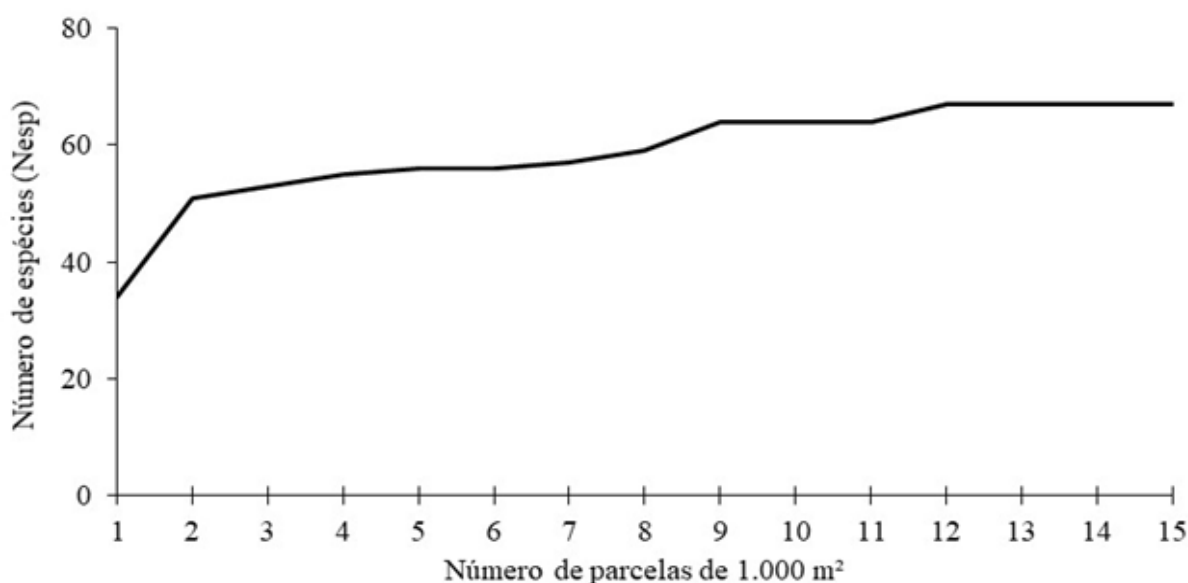
relativa (DR) e índice de valor de cobertura (IVC). Calcularam-se o índice de diversidade de Shannon e equabilidade pelo índice de Pielou.

Com relação à necromassa, os dados coletados foram utilizados para estimação do volume pelo modelo de Smalian. Por fim, as lianas foram divididas em classes de diâmetro, sendo lianas de diâmetro pequeno (classe A =  $1,0 \leq A < 2,5$  cm), intermediário (classe B =  $2,5 \leq B < 5,0$  cm) e diâmetro grande (classe C  $\geq 5,0$  cm), em que foi utilizada a equação alométrica por Schnitzer et al. (2006) para o cálculo de biomassa.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na figura 1, são apresentados os resultados referentes ao registro da ocorrência de novas espécies arbóreas em função do aumento da área amostral, representada pela curva coletora. Na área de estudo a partir de  $5.000 \text{ m}^2$  amostrados, observou-se uma primeira estabilização da curva. Essa estabilização, ocorreu nas parcelas 5 e 6, apesar do número de espécies continuar aumentando nas parcelas subsequentes, nesse ponto, a amostragem já havia registrado 84% das espécies existentes na área amostral (representando 75% do total de espécies encontrado na área de estudo).

**Figura 1 - Curva coletora do número de espécie por parcelas amostradas para a área de estudo.**



A formação da assíntota, ou seja, a estabilização da curva coletora ocorreu na 12ª parcela ( $12.000 \text{ m}^2$ ), nesse ponto, as parcelas subsequentes não apresentaram nenhum incremento na identificação de novas espécies. A assíntota ocorreu com 67 espécies, o que representa obviamente 100% das espécies amostradas nessas parcelas, isso representa cerca de 89% do total de espécies presentes na área de estudo.

Com relação aos resultados da curva coletora, no trabalho feito por Cerqueira et al. (2017), a curva se estabilizou a partir da sexta parcela ( $6.000 \text{ m}^2$ ), em que essa suficiência amostral obtida com poucas parcelas pode se relacionar à baixa diversidade de espécies, diferentemente do presente estudo que houve uma alta diversidade.

A composição florística da área constituiu-se de 75 espécies, 69 gêneros e 33 famílias, e dentre as espécies, nove não foram identificadas quanto ao gênero e família (Tabela 1). Foram identificados 8.943 indivíduos, o que representa uma densidade total de 2.484 ind.ha<sup>-1</sup>. A somatória da área transversal de todas as árvores com circunferência a altura do peito (CAP) superior ou igual a 15 cm foi de 50,21 m<sup>2</sup>, resultou numa área basal de 13,95 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>.

**Tabela 1 - Parâmetros fitossociológicos do censo realizado na Estação Experimental CeMAF, com as espécies em ordem decrescente do índice valor de cobertura (IVC).**

Nome Científico	Ind.	DA	DR	AB	DoA	DoR	IVC
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	1.230	341,67	13,75	1,2839	0,3566	9,205	11,48
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	595	165,28	6,65	0,9280	0,2578	6,653	6,65
<i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil.	531	147,50	5,94	0,9808	0,2724	7,032	6,48
<i>Tachigali aurea</i> Tul.	523	145,28	5,85	0,9583	0,2662	6,870	6,36
<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	476	132,22	5,32	0,7676	0,2132	5,504	5,41
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	432	120,00	4,83	0,8321	0,2311	5,966	5,40
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	388	107,78	4,34	0,8648	0,2402	6,200	5,27
<i>Curatella americana</i> L.	298	82,78	3,33	0,9065	0,2518	6,499	4,92
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	406	112,78	4,54	0,4202	0,1167	3,013	3,78
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	416	115,56	4,65	0,4037	0,1122	2,895	3,77
<i>Byrsonima stipulacea</i> A.Juss.	381	105,83	4,26	0,4406	0,1224	3,159	3,71
<i>Callisthene minor</i> Mart.	335	93,06	3,75	0,3489	0,0969	2,502	3,12
<i>Eriotheca gracilipes</i> (K.Schum.) A.Rob.	167	46,39	1,87	0,5765	0,1601	4,133	3,00
<i>Roupala montana</i> Aubl.	209	58,06	2,34	0,4400	0,1222	3,155	2,75
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	246	68,33	2,75	0,2947	0,0819	2,113	2,43
<i>Ouratea hexasperma</i> (A.St.-Hil.) Baill.	242	67,22	2,71	0,2013	0,0559	1,443	2,07
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	144	40,00	1,61	0,3431	0,0953	2,460	2,04



<i>Pseudobombax tomentosum</i> (Mart.) A.Robyns	140	38,89	1,57	0,2983	0,0829	2,139	1,85
<i>Terminalia argentea</i> Mart.	131	36,39	1,46	0,2926	0,0813	2,098	1,78
<i>Antonia ovata</i> Pohl	163	45,28	1,82	0,2216	0,0616	1,589	1,71
<i>Diospyros burchellii</i> Hiern	129	35,83	1,44	0,1517	0,0421	1,087	1,26
<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth.	92	25,56	1,03	0,1298	0,0361	0,931	0,98
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore	84	23,33	0,94	0,1164	0,0323	0,834	0,89
<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	51	14,17	0,57	0,1352	0,0376	0,969	0,77
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	51	14,17	0,57	0,1274	0,0354	0,913	0,74
<i>Eugenia florida</i> DC.	87	24,17	0,97	0,0662	0,0184	0,474	0,72
<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	75	20,83	0,84	0,0736	0,0204	0,527	0,68
<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	64	17,78	0,72	0,0813	0,0226	0,583	0,65
<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	71	19,72	0,79	0,0574	0,0160	0,412	0,60
<i>Platymenia reticulata</i> Benth.	38	10,56	0,42	0,0970	0,0270	0,696	0,56
<i>Guettarida viburnoides</i> Cham. & Schltdl.	65	18,06	0,73	0,0487	0,0135	0,349	0,54
<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.	40	11,11	0,45	0,0772	0,0214	0,553	0,50
<i>Campomanesia velutina</i> (Cambess.) O.Berg	53	14,72	0,59	0,0446	0,0124	0,320	0,46
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	30	8,33	0,34	0,0801	0,0223	0,575	0,46
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	26	7,22	0,29	0,0710	0,0197	0,509	0,40
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	35	9,72	0,39	0,0483	0,0134	0,346	0,37
<i>Pterodon pubescens</i> (Benth.) Benth.	24	6,67	0,27	0,0634	0,0176	0,455	0,36
<i>Annona crassiflora</i> Mart.	38	10,56	0,42	0,0350	0,0097	0,251	0,34
<i>Psidium myrsinites</i> DC.	38	10,56	0,42	0,0275	0,0076	0,197	0,31

<i>Eugenia dysenterica</i> DC.	31	8,61	0,35	0,0361	0,0100	0,259	0,30
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	14	3,89	0,16	0,0614	0,0171	0,441	0,30
<i>Davilla elliptica</i> A.St.-Hil.	31	8,61	0,35	0,0302	0,0084	0,217	0,28
<i>Anacardium giganteum</i> W.Hancock ex Engl.	29	8,06	0,32	0,0316	0,0088	0,226	0,28
<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.	27	7,50	0,30	0,0286	0,0080	0,205	0,25
<i>Hirtella glandulosa</i> Spreng.	18	5,00	0,20	0,0410	0,0114	0,294	0,25
ssp.4	22	6,11	0,25	0,0282	0,0078	0,202	0,22
<i>Mouriri pusa</i> Gardner	26	7,22	0,29	0,0218	0,0061	0,157	0,22
<i>Himatantbus obovatus</i> (Müll. Arg.) Woodson	22	6,11	0,25	0,0278	0,0077	0,200	0,22
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	11	3,06	0,12	0,0412	0,0114	0,295	0,21
<i>Acacia polyphylla</i> DC.	17	4,72	0,19	0,0251	0,0070	0,180	0,18
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	8	2,22	0,09	0,0332	0,0092	0,238	0,16
ssp.9	15	4,17	0,17	0,0173	0,0048	0,124	0,15
<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D.Mitch.	11	3,06	0,12	0,0221	0,0061	0,158	0,14
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	17	4,72	0,19	0,0126	0,0035	0,090	0,14
<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A.Rich.	15	4,17	0,17	0,0126	0,0035	0,090	0,13
ssp.2	8	2,22	0,09	0,0178	0,0049	0,128	0,11
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	8	2,22	0,09	0,0168	0,0047	0,120	0,10
ssp.7	11	3,06	0,12	0,0109	0,0030	0,078	0,10
ssp.8	10	2,78	0,11	0,0086	0,0024	0,061	0,09
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	3	0,83	0,03	0,0154	0,0043	0,110	0,07
<i>Dipteryx alata</i> Vogel	6	1,67	0,07	0,0106	0,0029	0,076	0,07
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	5	1,39	0,06	0,0114	0,0032	0,082	0,07
ssp.1	6	1,67	0,07	0,0091	0,0025	0,065	0,07



<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	4	1,11	0,04	0,0121	0,0034	0,087	0,07
ssp.6	7	1,94	0,08	0,0071	0,0020	0,051	0,06
<i>Vitex polygama</i> Cham.	4	1,11	0,04	0,0059	0,0016	0,043	0,04
<i>Cecropia lyratiloba</i> Miq.	4	1,11	0,04	0,0040	0,0011	0,029	0,04
ssp.3	1	0,28	0,01	0,0047	0,0013	0,034	0,02
<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	2	0,56	0,02	0,0016	0,0005	0,012	0,02
<i>Enterolobium gummiferum</i> (Mart.) J.F.Macbr.	1	0,28	0,01	0,0021	0,0006	0,015	0,01
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	1	0,28	0,01	0,0011	0,0003	0,008	0,01
<i>Andira vermifuga</i> (Mart.) Benth.	1	0,28	0,01	0,0009	0,0002	0,006	0,01
<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.	1	0,28	0,01	0,0006	0,0002	0,004	0,01
ssp.5	1	0,28	0,01	0,0006	0,0002	0,004	0,01
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	1	0,28	0,01	0,0005	0,0001	0,004	0,01
<b>Total</b>	<b>8.943</b>	<b>2.484</b>	<b>100</b>	<b>13,95</b>	<b>3,87</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Legenda: Ind.: 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 (%); IVC: índice valor de cobertura (DR+DoR)/2.

Foi verificado que os resultados foram similares aos obtidos por Mews et al. (2011) em uma área de Cerrado típico no Parque do Bacaba, Mato Grosso com área amostral de 0,5 hectare, no qual foram registradas 80 espécies, 66 gêneros e 35 famílias, com a área basal (14,54 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>) próxima a registrada nesta pesquisa (13,95 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>).

As espécies com maiores valores de cobertura foram: *Myrcia splendens*, *Qualea parviflora*, *Magonia pubescens*, *Tachigali aurea*, *Machaerium brasiliense*, *Astronium fraxinifolium*, *Vatairea macrocarpa*, *Curatella americana*, *Qualea multiflora* e *Qualea grandiflora*, que representaram 60% do total dos indivíduos na área de estudo.

A espécie *Myrcia splendens* destacou-se também com maior valor de dominância, ou seja, englobando uma maior área basal em relação à área de estudo, representando 14% do total de

indivíduos, enquanto que as outras espécies obtiveram uma porcentagem abaixo de sete. No entanto, as espécies do gênero *Qualea* apresentaram dominância elevada, representando 16% do total de indivíduos.

De acordo com Oliveira Filho (2006), a ocorrência da *Myrcia splendens* vai desde o México até o sul do Brasil, sendo comum na restauração de área degradada, por ser uma espécie pioneira, com seu fruto apreciado pela avifauna, facilitando a sua dispersão. Quanto ao gênero *Qualea* também se observou uma maior dominância no trabalho de Silva Neto et al. (2016), em um fragmento de Cerrado *sensu stricto*, Dueré (TO) a aproximadamente 55 km do presente estudo e esse gênero apresenta ampla distribuição no Cerrado.

A amostragem florística e fitossociológica de diversos trabalhos em ambiente de Cerrado *sensu stricto* tem mostrado que apesar de possuírem famílias que se mantêm em destaque no Cerrado, as ocorrências florístico-estruturais decorrem de variações quanto às posições latitudinais, edáficas, geomorfométricas, microclimáticas. Portanto, o estudo de outras áreas com a mesma fitofisionomia, faz-se necessário para conhecer a flora e futuramente lançar estratégias de conservação e preservação já que esse bioma vem sendo desmatado.

As espécies que obtiveram representatividade em relação à área basal e dominância no fragmento foram: *Myrcia splendens*, *Magonia pubescens*, *Tachigali aurea*, *Qualea parviflora*, *Curatella americana*, *Vatairea macrocarpa*, *Astronium fraxinifolium*, *Machaerium brasiliense*, *Eriotheca gracilipes* e *Byrsonima stipulacea*.

Foi observado que, em relação aos parâmetros fitossociológicos, sete espécies dentre as dez se destacaram, sendo elas: *Astronium fraxinifolium*, *Machaerium brasiliense*, *Magonia pubescens*, *Myrcia splendens*, *Qualea parviflora*, *Tachigali aurea* e *Vatairea macrocarpa*.

As famílias que mais contribuíram para a riqueza florística para a área de estudo foram: Fabaceae, com 17 espécies, Myrtaceae, com 5 espécies, Anacardiaceae e Vochysiaceae, com 4 espécies, que representaram 61 % do total de espécies amostradas. Já as famílias Dilleniaceae, Malpighiaceae, Malvaceae, Rubiaceae e Sapindaceae apresentaram duas espécies cada, e as demais famílias apresentaram uma.

O índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') e o valor de equabilidade de Pielou (J') da comunidade foram, respectivamente, 3,39 nats.ind-1 e 0,79. Dentre trabalhos feitos em áreas próximas ao presente estudo (SILVA; SOUZA, 2017; GAMA et al., 2018), observa-se uma variação no índice de diversidade de 3,39 a 3,65 nats.ind-1 e de equabilidade se manteve 0,8, apresentando forte heterogeneidade ambiental e baixa dominância ecológica, conforme interpretação de Ferreira et al. (2017). O valor encontrado na área de estudo é considerado médio, quando comparado à média encontrada para o cerrado *sensu stricto*, que varia de 2,8 a 4,03 nats.ind-1 (FINGER; FINGER, 2015).

A maioria dos indivíduos (85%) apresentaram fustes com DAP de 4,8 a 10,7 cm. O DAP médio e máximo encontrado no presente estudo foi respectivamente, 7,9 e 33 cm. Somente 14 indivíduos, pertencentes a 11 espécies, apresentaram diâmetro superior a 22,7 cm: *Caryocar brasiliense*, *Curatella americana* e *Vatairea macrocarpa* com dois indivíduos; e *Apeiba tibourbou*, *Astronium fraxinifolium*, *Dimorphandra mollis*, *Eriotheca gracilipes*, *Machaerium hirtum*, *Pseudobombax tomentosum*, *Pterodon pubescens* e *Xylopia aromatica* com apenas um indivíduo.

Em relação à altura, obteve-se uma média de 4,8 m, com uma altura máxima de 12 m, sendo que apenas dois indivíduos, pertencentes à espécie *Vatairea macrocarpa* apresentaram a altura máxima, e na área demonstrou ser uma espécie de grande porte com altura mínima de 7,5

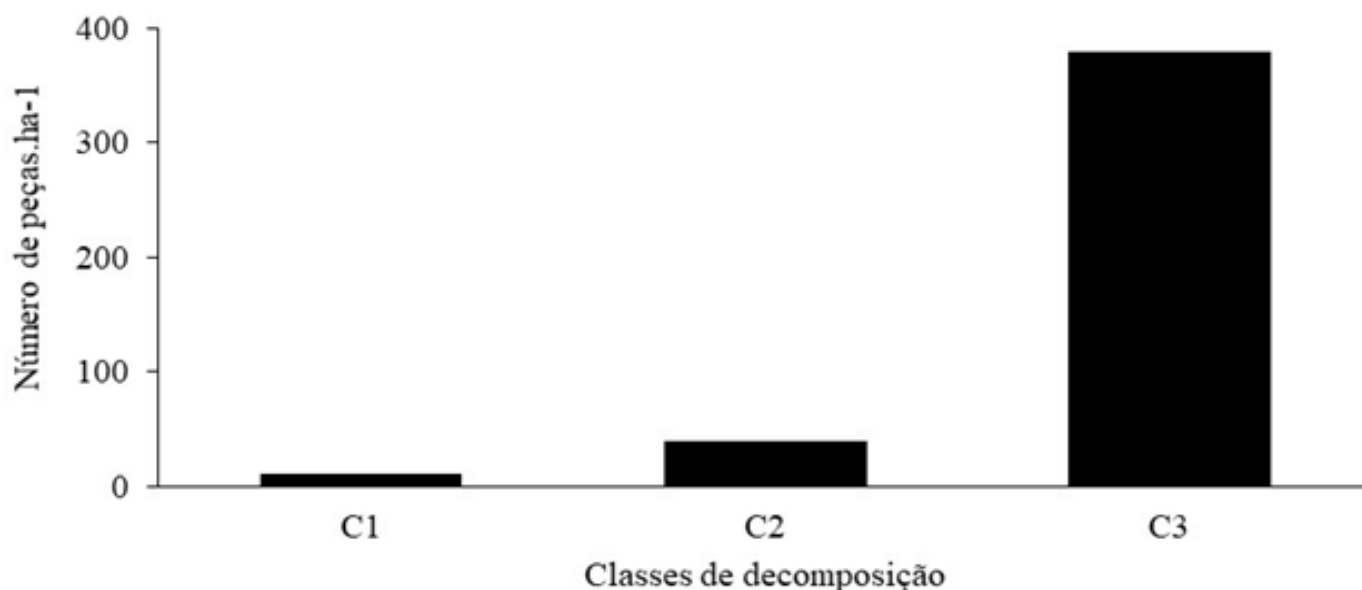
m. Sendo que 86% dos indivíduos encontrado na área de estudo variaram de 3,5 a 7,4 metros de altura. A espécie *Myrcia splendens* que vem se destacando ao longo deste trabalho mostrou-se uma grande variação no porte de seus indivíduos desde 1,5 a 7,4 m de altura.

Silva e Souza (2017) em áreas próximas ao presente estudo, observaram que 97% dos indivíduos variaram de 3 a 7,9 cm de diâmetro e uma maior concentração de indivíduos entre as alturas 3 a 9 m. Assim, percebe-se uma quantidade maior de indivíduos com diâmetros menores, e uma redução de indivíduos com diâmetros maiores de 15 cm, observa-se um balanço entre a mortalidade e o recrutamento dos indivíduos.

Os resultados confirmam o que visualmente é visto na área de estudo, um fragmento de Cerrado *sensu-stricto* em regeneração, onde a área era usada para pastagem, sendo que na área há uma antiga estrada que hoje é tomada por espécies forrageiras.

Foram medidos um total de 1.547 peças lenhosas caídas sobre o solo e suspensas com diâmetro maior ou igual a 2 cm, considerando-se a área amostral de 3,6 ha, ou seja, uma média de 430 peças.ha<sup>-1</sup>, correspondendo a um volume médio de 1,06 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, sendo que os galhos representaram 70% do total de volume da necromassa. Observou-se maior quantidade de peças lenhosas por hectare na classe 3 (C3) representando 88% do total, conforme mostrado na figura 2, com um volume de 0,79 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>.

**Figura 2 - Distribuição da densidade (peças.ha<sup>-1</sup>) em classes de decomposição na área de estudo**



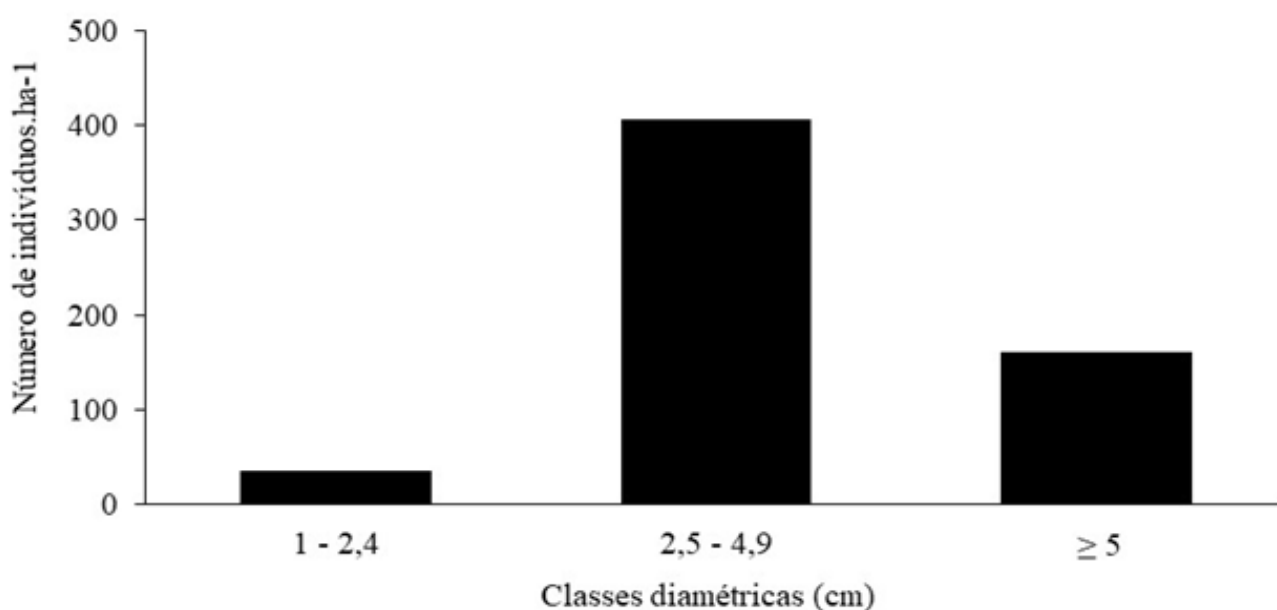
Quanto aos tamanhos das peças lenhosas, 97% do total da necromassa são materiais lenhosos finos, sendo a maioria galhos, já a classe de material lenhoso grosso obteve-se 3%, sendo a maioria fustes. Em relação à decomposição dentro da classificação de diâmetros, a do estágio avançado (C3) manteve-se em destaque.

Pietro Souza et al. (2012) em seu trabalho, dividiram a área em borda esquerda do fragmento (BEF), interior do fragmento (IF) e borda direita do fragmento (BDF), e observaram 91 % da necromassa total de material lenhoso fino, próximo aos resultados do presente estudo. Ainda, sobre o trabalho supracitado, sobre o estágio de decomposição, em relação a área toda, foi possível observar também um destaque em peças lenhosas com decomposição em estágio avançado, porém

na BDF obteve-se destaque em peças com decomposição em estágio inicial. A decomposição é influenciada pelas condições climáticas, pluviosidade, propriedade do material decomposto e fisionomia da vegetação.

Na área de estudo, foram amostrados 2.174 lianas (604 ind.ha<sup>-1</sup>), com uma biomassa média de 16,81 Mg.ha<sup>-1</sup>. As lianas foram classificadas de acordo com seus diâmetros, em que a primeira classe (1 a 2,4 cm) apresentou 6 % do total de indivíduos, a segunda classe (2,5 a 4,9 cm) com uma representação maior (67% do total de indivíduos), seguido da terceira classe (maior ou igual a 5 cm) com 27% (Figura 3).

### Figura 3 - Distribuição da densidade (ind.ha<sup>-1</sup>) em classes de diâmetros na área de estudo



O diâmetro das lianas variou de 1 a 17 cm, e observa-se que nas classes com diâmetros intermediários foram mais abundantes. No entanto, lianas com maior diâmetro (maior ou igual a 5 cm) contribuíram com 83% da biomassa total, diâmetros intermediários (2,5 a 4,9 cm) totalizaram 14%, e as de pequeno diâmetro (1 a 2,4 cm) proporcionaram apenas 3%.

Carvalho et al. (2013), em um fragmento de cerrado no município de Itirapina (SP) com uma área amostral de 0,8 ha, amostrou 167 lianas (928 ind.ha<sup>-1</sup>) onde houve uma maior abundância de indivíduos (61% dos indivíduos amostrados) com diâmetros menores (1 a 2,4 cm), diferente do presente trabalho. No entanto Carvalho et al. (2011) encontraram uma biomassa próxima ao presente trabalho (75% da biomassa total) em diâmetros maiores ou iguais a 5 cm.

As lianas podem atrasar etapas de regeneração natural, além de diminuir drasticamente o crescimento das árvores, conforme observado em diversos estudos (SCHNITZER; CARSON, 2010). Porém, Ingwell et al. (2010) afirmam que as lianas possuem papel positivo em relação à dinâmica e o ciclo de regeneração da floresta, bem como sobre a comunidade de fauna associada e a manutenção de biodiversidade.

Dentre 8.943 indivíduos arbóreos amostrados, 1.129 indivíduos estavam sendo utilizados como suporte para lianas, representando 12% do total de indivíduos arbóreos identificados na área. A espécie *Myrcia splendens*, a qual vem se destacando ao longo deste trabalho, foi onde se observou quantidade maior de indivíduos arbóreos usados como suporte (15% do total de

indivíduos infestados), sendo a concentração maior em indivíduos com diâmetro de 4,8 a 8,7 cm, as outras espécies apresentaram uma porcentagem abaixo de sete do total de indivíduos utilizados como suporte.

## CONCLUSÕES

Os resultados deste estudo permitem concluir que:

- As espécies com maior destaque na área, com relação aos parâmetros fitossociológicos foram: *Myrcia splendens*, *Byrsonima stipulacea*, *Qualea parviflora*, *Machaerium brasiliense*, *Qualea multiflora*, *Magonia pubescens* e *Astronium fraxinifolium*.

- As famílias Vochysiaceae e Fabaceae foram as mais representativas floristicamente, concordando com os resultados para os Cerrados estudados no Brasil Central.

- O fragmento de Cerrado sensu stricto se encontra em regeneração e possui alta diversidade e bom estado de conservação da estrutura com os valores do índice de diversidade de Shannon-Wiener e equabilidade dentro dos padrões de Cerrado.

- A necromassa e lianas estão relacionadas à estrutura da área uma vez que, grande parte das espécies lenhosas está concentrada em plantas de pequeno porte.

## REFERÊNCIAS

CARVALHO, P.G.; MELLIS, J. van; ASCENÇÃO, B.M.; CESTARI, F.M.; ALVES, L.F.; GROMBONE-GUARATINI, M.T.G. Abundância e biomassa de lianas em fragmento de floresta Atlântica. *Hoehnea*, São Paulo, v.38, n.2, p.307-314, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S2236-89062011000200010>.

CARVALHO, P.G.; MELIS, J. van; MORELLATO, L.P.; GUARANTINI, M.T.G. Critérios para a amostragem de lianas: comparação e estimativa da abundância e biomassa de lianas no Cerrado. *Revista Árvore*, Viçosa, v.37, n.6, p.1037-1043, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622013000600005>.

CERQUEIRA, C. L.; LISBOA, G. dos S.; STEPKA, T. L.; FRANÇA, L. C de J.; FONSECA, N. C.; ABREU, Y. K. L.; SANTOS, J. C. dos. Florística, fitossociologia e distribuição diamétrica em um remanescente de Cerrado sensu stricto, Brasil. *Espacios*, Caracas, v.38, n.23, p.13, 2017. Disponível em: <https://www.revistaespacios.com/a17v38n23/17382313.html>. Acesso: 13 out. 2018.

FERREIRA, R. Q. S.; CAMARGO, M. O.; TEIXEIRA, P. R.; SOUZA, P. B.; SOUZA, D. J. de. Diversidade florística do estrato arbustivo - arbóreo de três áreas de Cerrado sensu stricto, Tocantins. *Desafios*, Palmas, v.4, n.2, p.69-82, 2017. DOI:10.20873/uft.2359-3652.2017v4n2p69.

FINGER, Z.; FINGER, F. A. Fitossociologia em comunidades arbóreas remanescentes de Cerrado sensu stricto no Brasil Central. *Floresta*, Curitiba, v.45, n.4, p.769-780, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/ufv.v45i4.30860>.

FREITAS, W.K. de; MAGALHÃES, L.M.S. Métodos e parâmetros para estudo da



vegetação com ênfase no estrato arbóreo. *Floresta e Ambiente, Seropédica*, v.19, n.4, p.520-540, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.4322/loram.2012.054>.

GAMA, R. da C.; SANTANA, T.T. de C.; SILVA, T.G.N.; ANDRADE, V.C.L. de; SOUZA, P.B. de. Fitossociologia e estrutura diamétrica de um fragmento de Cerrado sensu stricto, Formoso do Araguaia, Tocantins. *Revista Verde, Pombal*, v.13, n.4, p.501-507, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.18378/rvads.v13i4.5552>

GERWING, J.J.; SCHNITZER, S.A.; BURNHAM, R.J.; BONGERS, F.; CHAVE, J.; DEWALT, S.J.; EWANGO, C.E.N.; FOSTER, R.; KENFACK, D.; MARTINEZ-RAMOS, M.; PARREN, M.; PARTHASARATHY, N.; PEREZ-SALICRUP, D. R.; PUTZ, F. E.; THOMAS, D.W. A Standard protocol for lianas censuses. *Biotropica, Lawrence*, v.38, n.2, p.256-261, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2006.00134.x>.

HIGA, R.C.V.; CARDOSO, D.J.; ANDRADE, G.; ZANATTA, J.A.; ROSSI, L.M.B.; PULROLNIK, K.; NICODEMO, M.L.; GARRASTAZU, M.C.; VASCONCELOS, S.; SALIS, S.M. de. Protocolo de medição e estimativa de biomassa e carbono florestal. Colombo: Embrapa Florestas, 2014. 68p. (Embrapa Florestas. Documentos, 266).

INGWELL, L.L.; LAURA L.I.; WRIGHT, S.J.; BECKLUND, K.K.; HUBBELL, S.P.; SCHNITZER, S.A. The impact of lianas on 10 years of tree growth and mortality on Barro Colorado Island, Panama. *Journal of Ecology, Hoboken*, v.98, n.4, p.879-887, 2010. DOI: [10.1111/j.1365-2745.2010.01676.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2745.2010.01676.x).

LETCHER, S.G.; CHAZDON, R.L. Lianas and self-supporting plants during forest succession. *Forest Ecology and Management, Amsterdam*, v.257, p.2150-2156, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2009.02.028>.

MADEIRA, B.G.; SANTO, M.M.E.; NETO, S.A.; NUNES, Y.R.F.; AZOFEIFA, G.A.S.; FERNANDES, G.W.; QUESADA, M. Changes in tree and liana communities along a successional gradient in a tropical dry forest in south-eastern Brazil. *Plant Ecology, Dordrecht*, v.201, p.291-304, 2009. DOI: [10.1007/978-90-481-2795-5\\_22](https://doi.org/10.1007/978-90-481-2795-5_22).

MEWS, H.A.; MARIMON, B.S.; MARACAHIPES, L.; FRANCAZAK, D.D.; MARIMONJUNIOR, B.H. Dinâmica da comunidade lenhosa de um Cerrado Típico na região Nordeste do Estado de Mato Grosso, Brasil. *Biota Neotropica, Campinas*, v.11, n.1, p.73-82, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1676-06032011000100007>.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Guia de Campo: Vegetação do Cerrado - 500 espécies. Brasília: MMA/SBF, 2011. 533p.

PAWSON, S. M.; BRIN, A.; BROCKERHOFF, E. G.; LAMB, D.; PAYN, T. W.; PAQUETTE, A.; PARROTTA, J. A. Plantation forests, climate change and biodiversity.



Biodiversity and Conservation, Dordrecht, v.22, n.5, p.1203-1227, 2013. DOI: 10.1007/s10531-013-0458-8.

PIETRO-SOUZA, W.; CÂNDIDO, A.K.A.A.; FARIAS, L.D.N.; SILVA, N.D.M.; BARBOSA, D.S. Produção de necromassa e de serapilheira em área de preservação permanente pertencente ao Rio São Lourenço, Campo Verde – MT. Engenharia Ambiental, Espírito Santo do Pinhal, v.9, n.1, p.47-66, 2012.

SCHNITZER, S.A.; DEWALT, S.J.; CHAVE, J. Censusing and measuring lianas: A quantitative comparison of the common methods. Biotropica, Lawrence, v.38, n.5, p.581-591, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2006.00187.x>

SCHNITZER, S.A; CARSON, W.P. Lianas suppress tree regeneration and diversity in treefall gaps. Ecology Letters, Hoboken, v.13, n.7, p.849-857, 2010. DOI: 10.1111/j.1461-0248.2010.01480.x.

SEPLAN - Secretaria de Planejamento e da Modernização da Gestão Pública. Diretoria Geral de Pesquisa e Zoneamento Ecológico-Econômico. Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Projeto de Desenvolvimento Regional Sustentável. Estudo da Dinâmica da Cobertura e Uso da Terra do Estado do Tocantins. Dinâmica do Tocantins. Palmas, Seplan/DEZ, v.1, 2012.

SILVA NETO, V.L.; OLIVEIRA, A.L. de; FERREIRA, R.Q. de S.; SOUZA, P.B. de; VIOLA, M.R. Fitossociologia e distribuição diamétrica de uma área de Cerrado sensu stricto, Dueré-TO. Revista de Ciências Ambientais, Canoas, v.10, n.1, p.91-106, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.18316/1981-8858.16.24>.

SILVA, G.O.; SOUZA, P.B. Fitossociologia e estrutura diamétrica de um fragmento de cerrado sensu stricto, Gurupi-TO. Desafios, Palmas, v.3, n. Especial, p.22-29, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.20873/uft.2359-3652.2016v3nespp22>.