

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DA REGENERAÇÃO NATURAL DE ÁREA DE CERRADO *Sensu Stricto* E SUB-BOSQUE DE CLONES DE EUCALIPTO

Bruno Aurélio Campos Aguiar^{1*}, Marília Oliveira Camargo², Rômulo Quirino de Souza Ferreira², Paulo Ricardo Teixeira², Priscila Bezerra de Souza³

SAP 20330 Data envio: 26/08/2018 Data do aceite: 29/09/2018
Sci. Agrar. Parana., Marechal Cândido Rondon, v. 17, n. 4, out./dez., p. 426-433, 2018

RESUMO - O Cerrado é o segundo bioma mais importante do Brasil, conhecido principalmente devido a sua biodiversidade, dentre os estados brasileiros o Tocantins se destaca por possuir a maior quantidade de remanescentes deste bioma. O objetivo desse trabalho foi avaliar a composição florística da regeneração natural de uma área de cerrado *sensu stricto* (c.s.s) e o sub-bosque de dois povoamentos de *Eucalyptus urocam* (*E. uc*) e *E. urograndis* (*E. ug*), além de comparar a riqueza e diversidade das espécies e a similaridade entre as áreas. Esse estudo foi conduzido na zona rural do município de Aliança do Tocantins (TO), nos limites da propriedade privada Nossa Senhora Aparecida. Foram instaladas aleatoriamente três parcelas amostrais de 20 x 50 m em três áreas experimentais, perfazendo um total de 3000 m² ou 0,3 ha em cada área experimental. Foram amostrados todos os indivíduos com altura \geq a 1 m e \leq a 3 m e circunferência na altura do solo \geq a 10 cm. Foram identificados nas três áreas experimentais um total de 74 espécies, 31 famílias e 61 gêneros. Na área (c.s.s) foram amostradas 56 espécies, 24 famílias e 49 gêneros, na área (*E. uc*) foram encontradas 20 espécies, 15 famílias e 19 gêneros, e na área (*E. ug*) 27 espécies, 18 famílias e 24 gêneros. O índice de diversidade de Shannon (H') encontrado foi 3,10; 2,87 e 2,36 e equabilidade de Pielou (J') foi 0,77; 0,96 e 0,72, respectivamente, para as três áreas. A maior similaridade florística encontrada foi entre as áreas de *E. uc* e *E. ug* (46%) e a menor entre as áreas (c.s.s) e *E. uc* (21%).

Palavras-chaves: *Eucalyptus*, riqueza, diversidade, similaridade.

FLORISTIC COMPOSITION OF NATURAL REGENERATION OF *Sensu Stricto* CERRADO AREA AND SUB-FOREST OF EUCALIPTO CLONES

ABSTRACT - Cerrado is the second most important biome in Brazil, known mainly for its biodiversity, among which the Tocantins stands out due to the greater amount of remnants of this biome. The objective of this work was to evaluate the floristic composition of natural regeneration of an area of cerrado *sensu stricto* (c.s.s) and the understory of two populations *Eucalyptus urocam* (*E. uc*) and *Eucalyptus urograndis* (*E. ug*) in addition to comparing the richness and diversity of species and the similarity between the areas. This study was conducted in rural municipality of Aliança do Tocantins (Brazil), within the limits of private property 'Nossa Senhora Aparecida'. Randomly sampling plots were installed three of 20 x 50m in three experimental areas, making a total of 3000 m² or 0.3 ha in each experimental area. We sampled all individuals with height \geq the 1 m and 3 m and \leq the circumference at the time \geq the 10 cm were identified in three experimental areas a total of 74 species, 31 families and 61 genuses. In area (c.s.s) were sampled 56 species, 24 families and 49 genuses, in the area (*E. uc*) were found 20 species, 15 families and 19 genuses, and in area (*E. ug*) 27 species, 18 families and 24 genuses. The Shannon diversity index ($H' = 2.87; 3.10$ and 2.36) and Pielou evenness (J) was $0.77; 0.72$ and 0.96 , respectively, for the three areas. The greatest floristic similarity found between the areas (*E. uc*) and (*E. ug*) (46%) and lowest among the areas (c. s.s) and (*E. uc*) (21%).

Keywords: *Eucalyptus*, richness, diversity, similarity.

INTRODUÇÃO

O Cerrado é o segundo maior bioma da América do Sul, sendo considerado um dos 25 “hotspots” mundiais de biodiversidade, em função de sua riqueza biótica, nível de endemismos e grau de ameaça (MYERS et al., 2000).

Dentre os Estados brasileiros que são cobertos por essa vegetação, o Tocantins se destaca como sendo o que

apresenta o maior índice de vegetação remanescente deste bioma, com cerca de 72% (BRASIL, 2015).

O Estado possui um grande potencial para o plantio de florestas, principalmente eucalipto e seringueira, nos últimos dois anos foram obtidas conquistas como a aprovação do decreto de lei com objetivo de desburocratizar a autorização de plantios de florestas no Estado, além da articulação para criação do PRONAF

¹Mestrando, Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais, Universidade Federal do Tocantins (UFT), Rua Badejos, L7, Chácara 69/72, Zona Rural, CEP 77402-970, Gurupi, Tocantins, Brasil. E-mail: aguiar.florestal@gmail.com. *Autor para correspondência.

²Mestre em Ciências Florestais e Ambientais, Universidade Federal do Tocantins (UFT), Rua Badejos, L7, Chácara 69/72, Zona Rural, CEP 77402-970, Gurupi, Tocantins, Brasil.

³Dra., Professora Adjunto, Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Tocantins (UFT), Rua Badejos, L7, Chácara 69/72, Zona Rural, CEP 77402-970, Gurupi, Tocantins, Brasil.

ECOSERINGUEIRA para agricultura familiar e a capacitação de técnicos e produtores (SEAGRO, 2015).

Assim, as espécies exóticas e nativas arbóreas de rápido crescimento, sobretudo os gêneros *Eucalyptus* e *Hevea*, vem conquistando grande parte do mercado madeireiro crescente no Estado, entretanto, a formação de paisagens homogêneas pode-se tornar um problema na biologia da conservação, já que estas plantações interferem diretamente na dinâmica das comunidades, uma vez que aumentam a fragmentação de habitats naturais e consequentemente elevam as taxas de extinção e isolamento reprodutivo das populações (METZGER; DÉCAMPS, 1997).

As alterações nas comunidades da fauna e flora local perturbam o equilíbrio alcançado pelas populações ao longo do tempo, por meio de seus mecanismos de autorregulação, e os novos padrões e condições de sombreamento, competição (por água e nutrientes) além de possíveis efeitos alelopáticos resultarem em uma estruturação populacional erodida geneticamente de diversidade alfa baixa (ALMEIDA, 1987; SILVA, 1994). Entretanto alguns pesquisadores afirmam que em muitos desses plantios, dependendo do tipo de manejo aplicado nas florestas plantadas, ocorre à presença de um sub-bosque formado a partir da regeneração natural de espécies nativas (AUBERT; OLIVEIRA-FILHO, 1994; NERI et al., 2005; ALENCAR et al., 2011; VENZKE et al., 2012; SOARES; NUNES, 2013).

Dessa forma, dados sobre a dinâmica da regeneração natural do componente arbustivo-arbóreo são informações úteis para formulação de estratégias para manejar, recuperar e conservar as espécies de uma comunidade vegetal como um todo. Portanto, a necessidade de se conhecer a composição florística e a interação entre áreas de florestas nativas e florestas plantadas torna-se um ponto primordial para as decisões práticas que têm por objetivo a restauração ecológica do ecossistema, sendo a maioria no Domínio Atlântico e poucos no Domínio Cerrado (SOARES; NUNES, 2013).

Sendo assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar a composição florística da regeneração natural de uma área de cerrado *sensu stricto* e o sub-bosque de dois clones de *Eucalyptus urocam* e *E. urograndis*, além de comparar a riqueza, a diversidade e a similaridade das espécies entre as áreas experimentais.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área de estudo

O estudo foi realizado em três áreas experimentais distintas no período de abril a maio de 2015, uma área de regeneração natural de cerrado *sensu stricto* (c.s.s) e outras duas áreas de sub-bosque de clones de *Eucalyptus*, ambos com seis anos de idade e espaçamento entre linhas de 2 x 3 m, sendo um deles um povoamento de *E. urocam* (*E. uc*) e o outro um povoamento de *E. urograndis* (*E. ug*), inseridos dentro dos limites da propriedade privada Nossa Senhora Aparecida, município de Aliança do Tocantins (TO), sob as coordenadas geográficas 11°46'25" S e 49°02'54" W, com altitude entre as cotas de 250 a 300 metros. O clima

da região é considerado estacional com duas estações bem definidas, inverno seco e verão chuvoso, temperatura média anual variando entre 25° a 29°C e a precipitação média anual de 1.200 a 2.100 mm (SEPLAN, 2012).

A área de cerrado *sensu stricto* em regeneração está inserida no interior de uma Reserva Legal da Universidade Federal do Tocantins, *Campus* de Gurupi, e trata-se de uma pastagem abandonada há 22 anos com área aproximada de 38 ha.

Coleta de dados

Foi realizado um inventário florestal nas três áreas de estudo, onde utilizou-se o método de amostragem de área fixa e a vegetação foi avaliada quantitativamente através do método de parcelas Mueller-Dombois e Ellenberg (1974). Foram instaladas aleatoriamente três parcelas amostrais em cada uma das áreas experimentais com dimensões de 20 x 50 m cada, perfazendo um total em cada área de 3000 m², ou seja, 0,9 ha de área amostral, sendo amostrados todos os indivíduos com altura \geq a 1 m e \leq a 3 m e circunferência na altura do solo (CAS) \geq a 10 cm.

A identificação botânica das espécies foi realizada *in loco* por meio de morfologia comparada, caso contrário o material foi coletado e levado para herbário e consulta a especialistas. O sistema de classificação adotado foi o Angiosperm Phylogeny Group III (APG III, 2009) e a utilização dos binômios específicos foi baseada na Lista de Espécies da Flora do Brasil (FLORA DO BRASIL, 2015).

Diversidade e similaridade entre áreas

Para obter o índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') e a equabilidade de Pielou (J') utilizou-se o software Fitopac versão 2.1.2 (SHEPPERD, 2010). O índice de Shannon-Weaver considera diferentes pesos entre as espécies raras e abundantes, ou seja, é sensível às espécies menos comuns, ou consideradas raras localmente, sendo considerado um índice não paramétrico que mede a diversidade de espécies com base no número e na abundância relativa das mesmas (FELFILI; REZENDE, 2003). O valor da equabilidade de Pielou é determinado em um intervalo de 0 a 1 sendo que o valor máximo representa a situação em que todas as espécies possuem a mesma abundância (MAGURRAN, 1988).

Para realizar a similaridade entre as áreas, foi utilizado o índice de Sørensen (S_s) (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974), a interpretação foi o agrupamento por médias não-ponderadas (UPGMA) (SNEATH; SOKAL, 1973). Os dendrogramas foram determinados por meio do programa MVSP3.13 (KOVACH, 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Composição e diversidade florística

Foram identificadas nas três áreas experimentais um total de 74 espécies pertencentes a 61 gêneros e 31 famílias, sendo que os mesmos foram distribuídos na primeira área de c.s.s com 56 espécies, 49 gêneros e 24 famílias, na segunda área de sub-bosque de *E. uc* foram

amostradas 20 espécies, 19 gêneros e 15 famílias, já na terceira área de sub-bosque de *E. ug* encontrou-se 27 espécies, 24 gêneros e 18 famílias (Tabela 1).

O total de espécies amostradas na área (c.s.s) está dentro do intervalo de 40 a 80 espécies normalmente encontradas em áreas de regeneração natural do bioma Cerrado, dados estes que corroboram com estudos realizados no Brasil central (REZENDE et al., 2006; PAULA et al., 2009; PEREIRA et al., 2014).

O número de espécies nativas regeneradas no sub-bosque do gênero *Eucalyptus* varia de 30 até mais de 140 espécies, dependendo das condições de sítio e tipo de manejo, bem como da espécie plantada, idade do povoamento e matriz circunvizinha. Fatores como densidade das copas, abertura do dossel, condições edáficas favoráveis, e densidade do talhão, têm sido

apontados como importantes na promoção da regeneração natural do sub-bosque, além da proximidade a fontes de propágulos (HARRINGTON; EWEL, 1997; CARNEIRO, 2002; ONOFRE, et al., 2010).

Entretanto os valores de riqueza das espécies identificadas nas áreas de *E. uc* e *E. ug* foram inferiores aos resultados encontrados em estudos semelhantes de sub-bosque de *Eucalyptus* (SAPORETTI Jr. et al., 2003; SOUZA et al., 2007; LOPES, 2013; SOARES; NUNES, 2013) (Tabela 1). Fato este que pode ser atribuído em parte aos diferentes critérios de inclusão e métodos de amostragens, outro fato que deveria ser levado em consideração é o estágio sucessional e histórico de perturbação da área, pois os mesmos podem influenciar no número de espécies encontradas em uma comunidade (WERNECK et al., 2000; SOUZA et al., 2012).

TABELA 1 - Comparação dos valores de riqueza de espécies com outros estudos realizados em áreas de regeneração natural de cerrado *sensu stricto* e sub-bosque de florestas plantadas, por meio de área amostral (A), critério de inclusão adotado (CI), fisionomia, número de espécies (NE), número de famílias (NF) e número de gêneros (NG).

Áreas de estudo	A (ha)	CI	Fisionomia	NE	NF	NG
Área CE (TO)*	0,30	CAS \geq 10	c.s.s	56	24	49
Área UC (TO)*	0,30	CAS \geq 10	<i>E. uc</i>	20	15	19
Área UG (TO)*	0,30	CAS \geq 10	<i>E. ug</i>	27	18	24
Bom Despacho (MG) ¹ *	0,30	CAS \geq 10	<i>E. g.</i>	39	24	—
Brasilândia (MG) ²	0,18	CAS _{0,30m} \leq 9,5	c.s.s	49	24	—
Brasilândia (MG) ²	0,18	CAS _{0,30m} \geq 9,5	c.s.s	62	27	—
Distrito Federal (DF) ³	0,10	DAS _{0,30m} \geq 5	c.s.s	72	31	—
Distrito Federal (DF) ⁴	0,10	DAS _{0,30m} \geq 5	c.s.s	49	25	—
Distrito Federal (DF) ⁵	0,25	DAP \leq 5	c.s.s	38	—	—
Tamandaré (PE) (2007) ⁶	0,05	CAP \leq 15	<i>E. s.</i>	38	23	32
Tamandaré (PE) (2012) ⁶	0,05	CAP \leq 15	<i>E. s.</i>	40	26	33
Naque (MG) ⁷	1,00	CAP \geq 15	<i>A. p.</i>	15	10	15
Naque (MG) ⁷	0,10	CAP \leq 15	<i>A. p.</i>	14	10	14
Cutuvelo (MG) ⁸	—	DAS \leq 3	c. d	53	26	43
Viçosa (MG) ⁹ *	1,00	A \geq 1	<i>E. g.</i>	50	22	38
Montes Claros (MG) ¹⁰ (Bloco I)	0,09	A \geq 0,3	<i>E. c.</i>	63	26	—
Montes Claros (MG) ¹⁰ (Bloco II)	0,09	A \geq 0,3	<i>E. c.</i>	71	30	—

*Estudos que utilizaram o mesmo critério de inclusão. Saporetta Jr. et al. (2003)¹Sub-bosque *Eucalyptus grandis*; Barreira et al. (2002)² Cerrado *sensu stricto*; Felfili et al. (1993)³Cerrado *sensu stricto*; Rezende et al. (2006)⁴ Cerrado *sensu stricto*; Paula et al. (2009)⁵Cerrado *sensu stricto*; Lopes (2013)⁶Sub-bosque *E. saligna*; Souza et al. (2012)⁷Sub-bosque *Anadenanthera peregrina*; Pereira et al. (2014)⁸Cerrado denso; Souza et al. (2007)⁹Sub-bosque *E. grandis*; Soares; Nunes (2013)¹⁰Sub-bosque *E. camaldulensis*. Área CE = cerrado *sensu stricto*, área UC = *Eucalyptus urocam* e área UG = *Eucalyptus urograndis*.

Comparando a riqueza de espécies das áreas de sub-bosque de *E. uc* e *E. ug* com o trabalho realizado por Souza et al. (2012) em um levantamento florístico sob o sub-bosque da espécie nativa *Anadenanthera peregrina*, os resultados do presente estudo foram mais satisfatórios, isso porque esta espécie é alelopática e possui efeito inibitório ou benéfico, direto ou indireto, de uma planta sobre outra, que liberam compostos químicos que influenciam no crescimento de novos indivíduos e resultam em baixos valores de riqueza de espécies (SOUZA et al., 2012).

Dessa forma podemos afirmar que o plantio de espécies/clones de rápido crescimento como o gênero *Eucalyptus* tende a promover (catalisar) a regeneração do sub-bosque com espécies arbustivo-arbóreas nativas das formações florestais, sendo essa uma forma de acelerar os

processos de sucessão secundária de áreas degradadas (SOUZA et al., 2007).

Dos 49 gêneros identificados na área c.s.s, 43 (87,7%) foram representados por uma única espécie, sendo: *Agonandra brasiliensis*, *Alibertia edulis*, *Amaioua guianensis*, *Anacardium occidentale*, *Annona coriacea*, *Antonia ovata*, *Astronium fraxinifolium*, *Bauhinia rufa*, *Bowdichia virgilioides*, *Callisthene major*, *Calyptanthes clusifolia*, *Caryocar brasiliense*, *Casearia sylvestris*, *Coccoloba mollis*, *Connarus suberosus*, *Copaifera langsdorffii*, *Couepia grandiflora*, *Coussarea hydrangeifolia*, *Curatella americana*, *Dimorphandra mollis*, *Diospyros brasiliensis*, *Duguetia marcgraviana*, *Emmotum nitens*, *Eriotheca gracilipes*, *Ferdinandusa elliptica*, *Hancornia speciosa*, *Himatanthus obovatus*,

Hirtella glandulosa, *Hymenaea stigonocarpa*, *Luehea grandiflora*, *Machaerium fulvovenosum*, *Matayba guianensis*, *Miconia ferruginata*, *Mouriri pusa*, *Plathymentia reticulata*, *Pseudobombax longiflorum*, *Pterodon pubescens*, *Siparuna guianensis*, *Stryphnodendron adstringens*, *Tachigali subvelutina*, *Tapirira guianensis*, *Vatairea macrocarpa* e *Xylopia aromatica*.

Na área de *E. uc*, dos 19 gêneros encontrados, 18 (94,7%) foram representados por apenas uma única espécie, sendo: *Anacardium occidentale*, *Alibertia edulis*, *Andira vermifuga*, *Annona coriacea*, *Aspidosperma parvifolium*, *Bowdichia virgilioides*, *Brosimum gaudichaudii*, *Cabralea canjerana*, *Couepia grandiflora*, *Curatella americana*, *Diospyros hispida*, *Erythroxylum suberosum*, *Eugenia dysenterica*, *Ficus calyptroceras*, *Ouratea hexasperma*, *Pouteria ramiflora*, *Psidium myrsinoides* e *Styrax ferrugineus*.

Na área de *E. ug*, dos 24 gêneros presentes, 21 (87,5%) estiveram representados por uma única espécie, sendo: *Anacardium occidentale*, *Andira vermifuga*, *Annona coriacea*, *Astronium fraxinifolium*, *Brosimum gaudichaudii*, *Byrsonima stipulacea*, *Cabralea canjerana*, *Conarus suberosus*, *Curatella americana*, *Davilla elliptica*, *Diospyros inconstans*, *Erythroxylum suberosum*, *Eugenia dysenterica*, *Himatanthus obovatus*, *Kielmeyera speciosa*, *Machaerium brasiliense*, *Miconia ferruginata*, *Mouriri pusa*, *Myrcia tomentosa*, *Ouratea castaneifolia* e *Persea pyrifolia*.

As três áreas experimentais (c.s.s, *E. uc* e *E. ug*) demonstradas apresentaram poucas espécies congêneres, podendo assim ser indicadas em programas de conservação e proteção de áreas prioritárias para manter as populações de espécies pouco abundantes (AQUINO et al., 2014). Isso porque, espécies raras apresentam alta vulnerabilidade e devem ser priorizadas em medidas de conservação, ou seja, as mesmas apresentam baixa frequência de indivíduos na natureza associada a uma distribuição restrita em termos geográficos, os motivos de se conservar espécies raras são rigorosamente os mesmos para se conservar qualquer outra espécie, tais justificativas são potencializadas e intensificadas pela condição de raridade apresentada por essas espécies, além de desempenharem um papel ecológico tão expressivo que sua extinção representaria um significativo grau de desequilíbrio nos ecossistemas em que habitam (MARTINELLI et al., 2014).

Os gêneros mais ricos em número de espécies na área c.s.s foram *Qualea*, *Aspidosperma*, *Byrsonima*, *Myrcia* e *Pouteria* com três e *Tabebuia* com dois, respectivamente. Na área de *E. uc* o gênero com maior riqueza de espécie foi *Tachigali* com dois. Na área de *E. ug* os gêneros mais ricos em espécies foram *Tachigali*, *Pouteria* e *Qualea* com duas espécies. Notou-se certa similaridade em relação aos gêneros mais ricos encontrados nas três áreas experimentais (c.s.s, *E. uc* e *E. ug*), fato este que pode estar atribuído à maior proximidade de fontes de propágulos das áreas avaliadas (SOUZA et al., 2007). Os gêneros com maior riqueza de espécies na

área c.s.s também podem ser considerados os mais comuns e distribuídos em outras áreas de cerrado *sensu stricto*, sendo sua ocorrência confirmada em um estudo realizado em Planaltina, Distrito Federal (AQUINO et al., 2014).

Foram amostradas 24 famílias botânicas na área c.s.s, na qual 11 (45,8%) foram representadas por apenas uma espécie, sendo: Connaraceae, Caryocaraceae, Dilleniaceae, Siparunaceae, Ebenaceae, Icacianaceae, Sapindaceae, Loganiaceae, Salicaceae, Polygonaceae e Opiliaceae. Na área de *E. uc*, das 15 famílias encontradas, 12 (80%) foram representadas por apenas uma espécie, sendo: Dilleniaceae, Meliaceae, Chrysobalanaceae, Rubiaceae, Sapotaceae, Apocynaceae, Ebenaceae, Anacardiaceae, Erythroxylaceae, Ochnaceae, Annonaceae e Styracaceae. Do total de 18 famílias identificadas na área de *E. ug*, 11 (61,1%) foram representadas por uma única espécie, sendo: Moraceae, Ochnaceae, Meliaceae, Ebenaceae, Apocynaceae, Connaraceae, Erythroxylaceae, Malpighiaceae, Calophyllaceae, Annonaceae e Lauraceae.

Das 24 famílias identificadas na área c.s.s., a Fabaceae apresentou a maior riqueza de espécies (11), seguidas por Apocynaceae, Rubiaceae e Vochysiaceae (4 espécies). Das 15 famílias presentes na área de *E. uc* e das 18 famílias encontradas na área de *E. ug* a família mais rica em espécies foi Fabaceae (4). Todas as famílias presentes na área c.s.s e descritas como as mais ricas em número de espécies corroboraram com Felfili et al. (1994) onde afirmaram ser as mais comuns em áreas de cerrado *sensu stricto*, além de apresentarem um número significativo de espécies raras ou endêmicas.

A família Fabaceae teve destaque em relação à riqueza de espécies em ambas as áreas experimentais (c.s.s, *E. uc* e *E. ug*). Isso se deve a sua ampla distribuição no bioma Cerrado, ocorrendo desde campo limpo a formações florestais (SOUZA, 2004; HERINGER et al., 1977). Esses dados corroboraram com estudos realizados em sub-bosques *Eucalyptus grandis* em Bom Despacho (MG) e Viçosa (MG) (SAPORETTI Jr et al., 2003; SOUZA et al., 2007) e em sub-bosque de *E. camaldulensis* em Montes Claros (MG) (SOARES; NUNES, 2013). O destaque da família Fabaceae em número de espécies está atribuído à alta capacidade de fixação de nitrogênio de muitas espécies facilitando assim a regeneração de solos pobres e degradados (CAMPELLO, 1998).

A diversidade de acordo com o índice de Shannon-Weaver (H') nas três áreas de estudo (c.s.s, *E. uc* e *E. ug*), variou de 2,36 a 3,1 e a equabilidade de Pielou (J') oscilou de 0,72 a 0,96, demonstrando alta riqueza e diversidade, ou seja, grande heterogeneidade ambiental e baixa dominância (Tabela 2). O índice de diversidade de Shannon (H') estimado para área (c.s.s) foi 3,10 estando entre o intervalo de 2,90 encontrado por Barreira et al. (2002) estudo realizado em Brasilândia – MG e 3,62 encontrado por Felfili et al. (1993) em um estudo realizado no Distrito Federal – DF, ambos em áreas de regeneração natural de cerrado *sensu stricto*.

O índice de diversidade de Shannon (H') na área (*E. ug*) foi 2,36 e na área (*E. uc*) foi 2,87, corroborando com os estudos realizados por Saporetti Jr et al. (2003) em

um sub-bosque de *Eucalyptus grandis*, município de Bom Despacho – MG e Souza *et al.* (2007) realizado em sub-bosque de *Eucalyptus grandis*, Viçosa – MG (Tabela 2). Segundo Felfili e Rezende (2003) o índice de diversidade de Shannon (H') pode variar entre os valores de 1,3 a 3,5 e ocasionalmente aproximar-se a 4,5 e em função do método de amostragem.

Lopes (2013) em um estudo sobre a avaliação da dinâmica de um sub-bosque de *Eucalyptus saligna* realizado em 2007 e 2012 em Tamandaré – PE observou um aumento no índice de diversidade de Shannon (H') de 2,87 para 3,01 e chegaram à conclusão de que esse acréscimo reflete a normalidade na distribuição das espécies da regeneração natural do sub-bosque, sendo assim em avaliações futuras nas áreas (*E. uc*) e (*E. ug*) espera-se que haja um acréscimo no índice de diversidade Shannon (H').

O índice de equabilidade de Pielou (J') na área (c.s.s) foi de 0,77, segundo Aquino *et al.* (2014) essa interpretação demonstra uma concentração de abundâncias relativas para algumas espécies dominantes. O valor de J' obtido na área (*E. uc*) foi 0,96, sendo considerado alto

quando comparado a outros estudos (SOUZA *et al.*, 2007; LOPES, 2013; SOARES; NUNES, 2013). Entretanto na área (*E. ug*) o J' foi 0,72, sendo considerado compatível a outros trabalhos realizados em sub-bosque de *Eucalyptus* (Tabela 2). Segundo Souza *et al.* (2012) a regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas em sub-bosques de *Eucalyptus* contribuem para aumentar a diversidade de espécies autóctones no plantio equiâneo mono específico.

Por mais que alguns clones utilizados em plantios florestais possuam mecanismos de autorregulação, competição por água e nutrientes, condições de sombreamento e possíveis efeitos alelopáticos, muitos desses plantios, dependendo do tipo de manejo aplicado no talhão, patrocinam a formação de um sub-bosque a partir da regeneração natural de espécies nativas (SOARES; NUNES, 2013). Ao analisar diversos trabalhos publicados sobre o tema de regeneração natural sob plantações florestais no Brasil, Viani *et al.* (2010) constataram que plantios de espécies exóticas funcionam como redutos de biodiversidade e facilitadores da restauração ecológica de florestas nativas.

TABELA 2 - Comparação dos valores de diversidade com outros estudos realizados em áreas de cerrado *sensu stricto*, e em outras fisionomias de diferentes localidades do Brasil, em que C.I = critério de inclusão adotado, A = área amostral em hectares, H' = índice de diversidade de Shannon-Weaver, J' = índice de equabilidade de Pielou.

Áreas de estudo	A	CI	Fisionomia	(H')	(J')
Área CE (TO)*	0,30	CAS \geq 10	c.s.s	3,10	0,77
Área UC (TO)*	0,30	CAS \geq 10	<i>E. uc</i>	2,87	0,96
Área UG (TO)*	0,30	CAS \geq 10	<i>E. ug</i>	2,36	0,72
Bom Despacho (MG) ¹ *	0,30	CAS \geq 10	<i>E. g.</i>	2,63	0,71
Brasilândia (MG) ²	0,18	CAS _{0,30m} \leq 9,5	c.s.s	2,90	---
Brasilândia (MG) ²	0,18	CAS _{0,30m} \geq 9,5	c.s.s	2,95	---
Distrito Federal (DF) ³	0,10	DAS _{0,30m} \geq 5	c.s.s	3,62	---
Distrito Federal (DF) ⁴	0,10	DAS _{0,30m} \geq 5	c.s.s	---	---
Distrito Federal (DF) ⁵	0,25	DAP \leq 5	c.s.s	---	---
Tamandaré (PE) (2007) ⁶	0,05	CAP \leq 15	<i>E. s.</i>	2,87	0,78
Tamandaré (PE) (2012) ⁶	0,05	CAP \leq 15	<i>E. s.</i>	3,01	0,81
Naque (MG) ⁷	1,00	CAP \geq 15	<i>A. p.</i>	2,33	0,88
Naque (MG) ⁷	0,10	CAP \leq 15	<i>A. p.</i>	1,74	0,55
Cutuvelo (MG) ⁸	---	DAS \leq 3	c. d	3,62	0,91
Viçosa (MG) ⁹ *	1,00	A \geq 1	<i>E. g.</i>	2,89	0,74
Montes Claros (MG) ¹⁰ (Bloco I)	0,09	A \geq 0,3	<i>E. c.</i>	3,26	0,79
Montes Claros (MG) ¹⁰ (Bloco II)	0,09	A \geq 0,3	<i>E. c.</i>	3,49	0,82

*Estudos que utilizaram o mesmo critério de inclusão. Saporetti Jr *et al.* (2003)¹ Sub-bosque *Eucalyptus grandis* (*E. g.*); Barreira *et al.* (2002)² Cerrado *sensu stricto* (c.s.s); Felfili *et al.* (1993)³ Cerrado *sensu stricto* (c.s.s); Rezende *et al.* (2006)⁴ Cerrado *sensu stricto* (c.s.s); Paula *et al.* (2009)⁵ Cerrado *sensu stricto* (c.s.s); Lopes (2013)⁶ Sub-bosque *E. saligna* (*E. s.*); Souza *et al.* (2012)⁷ Sub-bosque *Anadenanthera peregrina* (*A. p.*); Pereira *et al.* (2014)⁸ Cerrado denso (c. d.); Souza *et al.* (2007)⁹ Sub-bosque *E. grandis* (*E. g.*); Soares; Nunes (2013)¹⁰ Sub-bosque *E. camaldulensis* (*E. c.*). Área CE = cerrado *sensu stricto*, área UC = *E. urocam* e área UG = *E. urograndis*.

Similaridade florística

A partir dos índices de similaridade de Sørensen foi possível observar que a maior similaridade florística (46%) foi registrada entre as áreas de (*E. uc*) e (*E. ug*), fato que pode ser explicado devido à proximidade entre as duas áreas, além de ambas possuírem características semelhantes que de certa forma induz a formação do sub-

bosque, como por exemplo, a incidência de luz e o espaçamento do plantio.

A similaridade florística entre as áreas (c.s.s) e (*E. uc*), e as áreas (c.s.s) e (*E. ug*) foram respectivamente 21% e 36%, ou seja, baixa similaridade, quando comparada com a similaridade encontrada por Barreira *et al.* (2002) 82,8% entre a vegetação arbustivo-arbórea e a regeneração natural em um cerrado *sensu stricto* e a encontrada por

Soares e Nunes (2013) 50% e 65% entre as parcelas de dois blocos em um sub-bosques de *Eucalyptus*

camaldulensis (Tabela 3).

TABELA 3 - Similaridade florística de Sorensen entre as três áreas amostradas.

	c.s.s	<i>E. uc</i>	<i>E. ug</i>
c.s.s*	1		
<i>E. uc</i>	0,211	1	
<i>E. ug</i>	0,361	0,468	1

*c.s.s = regeneração de cerrado *sensu stricto*, *E. uc* = sub-bosque de *Eucalyptus urocam* e *E. ug* = sub-bosque de *E. urograndis*.

Foi possível observar através do dendrograma a formação de dois grupos, o primeiro (Grupo A) foi constituído pelas áreas (*E. uc*) e (*E. ug*), que compartilham seis espécies em comum as duas áreas, seis espécies exclusivas da área (*E. uc*) e seis espécies exclusivas da

área (*E. ug*). O segundo (Grupo B) foi formado pela área (c.s.s), que compartilhou cinco espécies em comum a todas as áreas, três espécies em comum com a área (*E. uc*), dez espécies em comum com a área (*E. ug*) e 38 espécies exclusivas à área (c.s.s) (Figura 1 e Tabela 4).



FIGURA 1 - Dendrograma da análise de agrupamento por médias não-ponderadas (UPGMA) da similaridade florística (Sorensen) entre as três áreas experimentais (c.s.s, *E. uc* e *E. ug**). *c.s.s = regeneração de cerrado *sensu stricto*, *E. uc* = sub-bosque de *Eucalyptus urocam* e *E. ug* = sub-bosque de *E. urograndis*.

TABELA 4 - Espécies exclusivas e de ligação do grupo A (*E. uc* e *E. ug*) e grupo B (c.s.s).

Grupo A
Espécies de ligação entre (<i>E. uc</i> e <i>E. ug</i>)
<i>Andira vermifuga</i> , <i>Brosimum gaudichaudii</i> , <i>Cabralea canjerana</i> , <i>Erythroxylum suberosum</i> , <i>Eugenia dysenterica</i> e <i>Tachigali aurea</i>
Espécies exclusivas de (<i>E. uc</i>)
<i>Aspidosperma parvifolium</i> , <i>Diospyros hispida</i> , <i>Ficus calyptroceras</i> , <i>Ouratea hexasperma</i> , <i>Psidium myrsinoides</i> e <i>Styrax ferrugineus</i>
Espécies exclusivas de (<i>E. ug</i>)
<i>Davilla elliptica</i> , <i>Diospyros inconstans</i> , <i>Kielmeyera speciosa</i> , <i>Machaerium brasiliense</i> , <i>Ouratea castaneifolia</i> e <i>Persea pyrifolia</i>
Grupo B
Espécies comuns a todas as áreas (c.s.s, <i>E. uc</i> e <i>E. ug</i>)
<i>Anacardium occidentale</i> , <i>Annona coriacea</i> , <i>Curatella americana</i> , <i>Pouteria ramiflora</i> e <i>Tachigali subvelutina</i>
Espécies de ligação entre (c.s.s e <i>E. uc</i>)
<i>Alibertia edulis</i> , <i>Bowdichia virgilioides</i> e <i>Couepia grandiflora</i>
Espécies de ligação entre (c.s.s e <i>E. ug</i>)
<i>Astronium fraxinifolium</i> , <i>Byrsonima stipulacea</i> , <i>Himatanthus obovatus</i> , <i>Connarus suberosus</i> , <i>Miconia ferruginata</i> , <i>Mouriri pusa</i> , <i>Myrcia tomentosa</i> , <i>Pouteria torta</i> , <i>Qualea grandiflora</i> e <i>Qualea parviflora</i>
Espécies exclusivas do (c.s.s)
<i>Agonandra brasiliensis</i> , <i>Amaioua guianensis</i> , <i>Antonia ovata</i> , <i>Aspidosperma subincanum</i> , <i>Aspidosperma tomentosum</i> , <i>Byrsonima coccolobifolia</i> , <i>Bauhinia rufa</i> , <i>Callisthene major</i> , <i>Calypttranthes clusiifolia</i> , <i>Caryocar brasiliense</i> , <i>Casearia sylvestris</i> , <i>Coccoloba mollis</i> , <i>Copaifera langsdorffii</i> , <i>Coussarea hydrangeifolia</i> , <i>Dimorphandra mollis</i> , <i>Diospyros brasiliensis</i> , <i>Duguetia marcgraviana</i> , <i>Emmotum nitens</i> , <i>Eriotheca gracilipes</i> , <i>Ferdinandusa elliptica</i> , <i>Hancornia speciosa</i> , <i>Hirtella glandulosa</i> , <i>Hymenaea stigonocarpa</i> , <i>Luehea grandiflora</i> , <i>Machaerium fulvovenosum</i> , <i>Matayba guianensis</i> , <i>Myrcia splendens</i> , <i>Plathymenia reticulata</i> , <i>Pseudobombax longiflorum</i> , <i>Pterodon pubescens</i> , <i>Qualea multiflora</i> , <i>Siparuna guianensis</i> , <i>Stryphnodendron adstringens</i> , <i>Tabebuia aurea</i> , <i>Tabebuia serratifolia</i> , <i>Tapirira guianensis</i> , <i>Vatairea macrocarpa</i> e <i>Xylopia aromatica</i>

A distribuição da diversidade e riqueza foram diferentes entre as três áreas experimentais avaliadas, sendo que a área (c.s.s) sobressaiu em relação às áreas (*E. uc*) e (*E. ug*), quanto ao número de espécies, famílias e gênero. Quanto à similaridade florística os resultados foram satisfatórios ao confrontar as duas áreas de sub-bosque (*E. uc*) e (*E. ug*), mostrando que há uma semelhança entre esses ambientes, já a área (c.s.s) quando comparadas as duas anteriores os resultados não foram satisfatórios quanto à similaridade. A regeneração natural em áreas de Cerrado ainda é predominante em relação ao número de espécies, principalmente por apresentarem condições naturais favoráveis ao desenvolvimento das plântulas, porém as áreas de sub-bosque de florestas plantadas podem proporcionar uma regeneração natural suficiente se não houver interferência antrópica e apresentarem condições ambientais adequadas.

CONCLUSÕES

Foram identificados nas áreas experimentais um total de 74 espécies, 31 famílias e 61 gêneros. Na área (c.s.s) foram amostradas 56 espécies, 24 famílias e 49 gêneros, na área (*E. uc*) foram encontradas 20 espécies, 15 famílias e 19 gêneros, e na área (*E. ug*) 27 espécies, 18 famílias e 24 gêneros.

O índice de diversidade de Shannon (H') encontrado foi 3,10; 2,87 e 2,36 e equabilidade de Pielou (J') foi 0,77; 0,96 e 0,72, respectivamente, para as três áreas.

A maior similaridade florística encontrada foi entre as áreas de *E. uc* e *E. ug* (46%) e a menor entre as áreas (c.s.s) e *E. uc* (21%).

REFERÊNCIAS

ALENCAR, A.L.; MARANGON, L.C.; FELICIANO, A. L.P.; FERREIRA, R.L. C.; TEIXEIRA, L.J. Regeneração natural avançada de espécies arbóreas nativas no sub-bosque de povoamento de *Eucalyptus saligna* Smith. na zona da mata sul de Pernambuco. **Ciência Florestal**, v.21, p.183-192, 2011.

ALMEIDA, A.F. Manejo ambiental nas florestas de rápido crescimento. In: ENCONTRO TÉCNICO FLORESTAL (ENTEC), 3., 1987. **Anais...Montes Claros**, 1987.

APG. 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.1, n.161, p.105-121, 2009.

AQUINO, F.G.; PEREIRA, C.S.; PASSOS, F.B.; OLIVEIRA, M.C. Composição florística e estrutural de um cerrado sentido restrito na área de proteção de manancial mestre d'armas, Distrito Federal. **Revista Bioscience Journal**, v.30, n.2, p.565-575, 2014.

AUBERT, E.; OLIVEIRA-FILHO, A.T. Análise multivariada da estrutura fitossociológica do sub-bosque de plantas experimentais de *Eucalyptus* spp. e *Pinus* spp. em Lavras (MG). **Revista Árvore**, v.18, n.3, p.215-229, 1994.

CAMPELLO, E.F.C. **Sucessão vegetal na recuperação de áreas degradadas**. In: DIAS, L.E.; MELLO, L.W.V. Recuperação de áreas degradadas. Viçosa, MG: UFV/SOBRAGE, 1998. p.183-196.

CARNEIRO, P.H.M. **Caracterização florística, estrutura e da dinâmica de regeneração de espécies nativas em um povoamento comercial de *Eucalyptus grandis* em Itatinga, SP**. 2002. 131p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

FELFILI, J.M.; SILVA JÚNIOR, M.C.; REZENDE, A.V.; MACHADO, B.W.T.; SILVA, P.E.N.; HAY, J.D. Análise comparativa da florística e fitossociologia da vegetação arbórea do cerrado *sensu stricto* na Chapada Pratinha, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.6, n.2, p.27-46, 1993.

FELFILI, J.M.; FILGUEIRAS, T.S.; HARIDASAN, M.; SILVA JÚNIOR, M.C.; MENDONÇA, R.; REZENDE, A.V. Projeto Biogeografia do Bioma Cerrado: vegetação e solos. **Cadernos de Geociências do IBGE**, n.1, v.12, p.75-66, 1994.

FELFILI, J.M.; RESENDE, R.P. **Conceitos e métodos em fitossociologia**. Brasília, DF: UNB, 2003. 68p.

FLORA DO BRASIL. **Lista de espécies da flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/>>. Acesso em: 23 nov. 2018.

HARRINGTON, R.A.; EWEL, J.J. Invasibility of tree plantations by native and non-indigenous plant species in Hawaii. **Forest Ecology Management**, v.99, n.1, p.153-162, 1997.

HERINGER, E. P.; BARROSO, G. M.; RIZZO, J. A.; RIZZINI, C. T. A Flora do Cerrado. In: SIMPÓSIO SOBRE CERRADO, 6., Belo Horizonte. **Anais...Belo Horizonte**, 1977. p.211-232.

KOVACH. KOVACH COMPUTING SERVICES. **MVSP 3.13 - Multivariate Statistical Package**, 2007.

LOPES, I.S. **Dinâmica da regeneração natural em sub-bosque de *Eucalyptus saligna* Smith e *Pinus caribaea* Morelet. var. *Caribaea* na Reserva Biológica de Saltinho, Tamandaré - PE**. 2013. 96p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

LORENZI, H. (Ed.). **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. v.1. 4a. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002.

MAGURRAN, A.E. **Ecological diversity and its measurement**. New Jersey: Princeton University Press, 1988. 179p.

MARTINELLI, G.; MESSINA, T.; SANTOS FILHO, L. **Livro vermelho da Flora do Brasil: plantas raras do cerrado**. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, CNCFlores, 2014.

METZGER, J.P.; DÉCAMPS, H. The structural connectivity threshold: an hypothesis in conservation biology at the landscape scale. **Acta ecologica**, v.18, n.1, p.1-12, 1997.

- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. In: WILEY, J. (Ed.). New York, 1974. 547p.
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v.403, n.1, p.853-858, 2000.
- NERI, A.V.; CAMPOS, E.P.; DUARTE, T.G.; MEIRA NETO, J.A.A.; SILVA, A.F.; VALENTE, G.E. Regeneração de espécies nativas lenhosas sob plantio de *Eucalyptus* em área de cerrado na Floresta Nacional de Paraopeba, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, v.19, n.2, p.369-376, 2005.
- ONOFRE, F.F.; ENGEL, V.L.; CASSOLA, H. Regeneração natural de espécies da Mata Atlântica em sub-bosque de *Eucalyptus saligna* Smith. em uma antiga unidade de produção florestal no Parque das Neblinas, Bertioga, SP. **Scientia Forestalis**, v.38, n.85, p.39-52, 2010.
- PAULA, J.E.; IMAÑA-ENCINAS, J.; SANTANA, O.A.; RIBEIRO, G.S.; IMAÑA, C.R. 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. **Biotemas**, v.22, n.3, p.35-46, 2009.
- PEREIRA, I.M.; PINHEIRO, A.C.; OLIVEIRA, M.L.R.; OTONI, T.J.O.; MACHADO, E.L.M. Estrutura fitossociológica da regeneração natural de uma área de cerrado no município de Curvelo, MG. **Enciclopédia Biosfera**, v.10, n.1, p.1619-1636, 2014.
- REZENDE, A.V.; VALE, A.T.; SANQUETTA, C.R.; FIGUEIREDO FILHO, A., FELFILI, J.M. Comparação de modelos matemáticos para estimativa do volume, biomassa e estoque de carbono da vegetação lenhosa de um cerrado *sensu stricto* em Brasília, DF. **Scientia Forestalis**, v.1, n. 1, p.65-76, 2006.
- SAPORETTI JÚNIOR, A.W.; MEIRA NETO, J.A.A.; ALMADO, R. Fitossociologia de sub-bosque de cerrado em talhão de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden no município de Bom Despacho - MG. **Revista Árvore**, v.27, n.6, p.905-910, 2003.
- SEAGRO. SECRETARIA DE AGRICULTURA E PECUÁRIA DO TOCANTINS. **Informações**. Disponível em: <<http://seagro.to.gov.br/agronegocios/agroenergia/#sthash.iAfiG4mJ.dpuf>>. Acesso em: 19 nov. 2018.
- SEPLAN. SECRETARIA DO PLANEJAMENTO. **Atlas do Tocantins: subsídios ao planejamento da gestão territorial**. 6a. ed. Palmas: Secretaria do Planejamento e da Modernização da Gestão Pública, 2012. 80p.
- SHEPPERD, G.J. **Fitopac 2: manual do usuário**. Campinas: Unicamp, 2010. 9p.
- SILVA, E. **Avaliação qualitativa de impactos ambientais do reflorestamento no Brasil**. 1994. 134p. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Viçosa, MG.
- SNEATH, P.H.; SOKAL, R.R. **Numerical taxonomy**. San Francisco: W.H. Freeman and Company, 1973. p.573.
- SOARES, M.P.; NUNES, Y.R.F. Regeneração natural de cerrado sob plantio de *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. no norte de Minas Gerais, Brasil. **Revista Ceres**, v.60, n.2, p.205-214, 2013.
- SOUZA, P.B. **Composição florística do estrato arbóreo e estrutura de uma área de Cerradão na Floresta Nacional de Paraopeba, Minas Gerais**. 2004. 61p. Dissertação (Mestrado em Botânica). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- SOUZA, P.B.; MARTINS, S.V.; COSTALONGA, S.R.; COSTA, G.O. Florística e estrutura da vegetação arbustivo arbórea no sub-bosque de povoamento de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden, em Viçosa, MG, Brasil. **Revista Árvore**, v.31, n.3, p.533-543, 2007.
- SOUZA, P.B.; SOUZA, A.L.; COSTA, W.S.; DEL PELOSO, R.V.; LANA, J.M. Florística e diversidade das espécies arbustivo-arbóreas regeneradas no sub-bosque de *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg. **Revista CERNE**, v.18, n.3, p.413-421, 2012.
- VENZKE, T.; NERI, A.V.; CUNHA, J.; MARTINS, S.V. Regeneração natural do estrato arbóreo-arbustivo sob talhão de *Pinus Caribaea* var. *Hondurensis*, Viçosa - MG, Brasil. **Global Science Technology**, v.5, n.3, p.74-86, 2012.
- VIANI, R.A.G.; DURIGAN, G.; MELO, A.C.G. A regeneração natural sob plantações florestais: desertos verdes ou redutos de biodiversidade. **Ciência Florestal**, v.20, n.3, p.533-552, 2010.
- WERNECK, M.S.; PEDRALLI, G.; KOENIG, R.; GIESEKE, L.F. Florística e estrutura de três trechos de uma floresta semidecídua na Estação Ecológica do Tripuí, Ouro Preto, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, v.23, n.1, p.97-106, 2000.