

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA, RIQUEZA E DIVERSIDADE DE UM CERRADO *SENSU STRICTO* NO SUDESTE DO ESTADO DE GOIÁS

FLORISTIC COMPOSITION, RICHNESS AND DIVERSITY OF A CERRADO *SENSU STRICTO* IN SOUTHEASTERN GOIÁS STATE, BRAZIL

Fabrcio Alvim CARVALHO¹, Victor Hugo Paula RODRIGUES², Ricardo Vargas KILCA³, Ariane Souza SIQUEIRA⁴, Glein Monteiro ARAÚJO⁵, Ivan SCHIAVINI

1. Biólogo, Doutorando em Ecologia, Departamento de Ecologia, Universidade de Brasília – UnB, Brasília, DF, Brasil. Fabricio.alvim@gmail.com; 2. Biólogo, Mestre em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais, Itumbiara, GO, Brasil; 3. Biólogo, Mestre em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais, Doutorando em Estatística e Modelagem Quantitativa, Departamento de Estatística, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil; 4. Biólogo, Mestre em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais, Instituto de Biologia - IB, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia - UFU, MG, Brasil; 5. Professor, Doutor, IB – UFU, Uberlândia, MG, Brasil.

RESUMO: O cerrado *sensu stricto* ocupa cerca de 70% do bioma Cerrado. Embora já exista considerável conhecimento sobre esta fisionomia, a região sudeste do Estado de Goiás ainda carece de informações. O objetivo deste trabalho foi analisar a riqueza, diversidade e composição da flora lenhosa de um trecho de cerrado *sensu stricto* no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas (PESCAN), no sudeste de Goiás. Foram alocadas aleatoriamente 10 parcelas de 20 x 20 m em um trecho de 4 km² de cerrado *sensu stricto* no PESCAN. Todos os indivíduos com DB (diâmetro a 30 cm do solo) ≥ 5 cm foram identificados e medidos quanto ao DB. Ao todo foram amostrados 641 indivíduos (1603 ind.ha⁻¹) pertencentes a 33 famílias e 79 espécies. As famílias com maior riqueza de espécies foram: Fabaceae (16 espécies), Vochysiaceae (6), Malpighiaceae (5) e Myrtaceae (5). A diversidade alfa ($H' = 3,82$; $J = 0,88$) foi alta e superior à encontrada em outras áreas de cerrado *sensu stricto* de GO e DF. A diversidade beta (índice de similaridade de Czekanowski) também foi alta (valores < 50%), evidenciando uma elevada heterogeneidade florística. A riqueza de espécies lenhosas no cerrado *sensu stricto* raramente ultrapassa a cota de 100 espécies por hectare. Portanto, o registro de 79 espécies em área amostral de 0,4 hectare coloca o cerrado *sensu stricto* do PESCAN dentre os mais ricos do bioma Cerrado.

PALAVRAS-CHAVE: Cerrado. Flora lenhosa. Parque Estadual da Serra de Caldas Novas. Análise multivariada.

INTRODUÇÃO

O Cerrado, que ocupa cerca de 23% do território brasileiro, é um bioma notável por sua grande variação fitofisionômica, apresentando formações florestais, savânicas e campestres (EITEN, 1972). A formação savânica mais comum no domínio do bioma Cerrado é o cerrado *sensu stricto*, ocupando cerca de 70% de sua extensão (EITEN, 1972; RIBEIRO; WALTER, 1998). Esta fisionomia apresenta um estrato herbáceo, com predominância de gramíneas, e outro lenhoso, que varia de 3 a 5 metros de altura, com cobertura arbórea de 10 a 60% (EITEN, 1972).

Os estudos até agora realizados no Cerrado buscaram caracterizar e classificar suas fitofisionomias para que a estrutura e composição florística fossem reveladas em maiores detalhes (EITEN, 1972; RIBEIRO et al., 1985; FELFILI et al., 1992; NASCIMENTO; SADDI, 1992; FELFILI; SILVA-JÚNIOR, 1993, FILGUEIRAS; PEREIRA, 1993; FELFILI et al., 1994; FELFILI et al., 1997; FELFILI; SILVA-JÚNIOR, 2001; FELFILI et al., 2004; FONSECA; SILVA-JÚNIOR, 2004). As

informações geradas até o momento revelaram a ocorrência de mais de 6.400 espécies de plantas vasculares no bioma, das quais cerca de 40% ocorrem no cerrado *sensu stricto* (MENDONÇA et al., 1998). Diversos estudos comparativos mostraram que as fitofisionomias desse bioma variam significativamente entre regiões, em termos de estrutura, riqueza e composição florística (OLIVEIRA-FILHO et al., 1989; FELFILI et al., 1992; FELFILI; SILVA-JÚNIOR, 1993; FELFILI et al., 1994; FELFILI et al., 1997; CASTRO et al., 1999; FELFILI; SILVA-JÚNIOR, 2001; RATTER et al., 2003; FELFILI et al., 2004; FONSECA; SILVA-JÚNIOR, 2004;).

Em estudo recente, Ratter et al. (2003) analisaram a composição da flora lenhosa do cerrado *sensu stricto* ao longo de todo bioma Cerrado. Esta análise levou em consideração 376 áreas distribuídas pelas regiões Sul (estado do PR), Sudeste (MG e SP), Centro-oeste (GO, MS, MT, TO e DF), Nordeste (BA, CE, MA e PI) e Norte (AM, AP, PA, RO e RR) do Brasil. Além de contribuir substancialmente para o conhecimento fitogeográfico do bioma, este estudo também

evidenciou algumas deficiências a respeito de sua flora, dentre as quais destaca-se a falta de informações acerca da vegetação nas regiões sul e sudeste do estado de Goiás. De acordo com Machado et al. (2004), cerca de 55% da vegetação natural do Cerrado já foram desmatados ou transformados pela ação humana, e no estado de Goiás, originalmente ocupado em sua maior parte pelo cerrado *sensu stricto*, as estimativas sugerem maior perda de vegetação justamente nas regiões sul e sudeste (MACHADO et al., 2004), onde menos se têm informações.

No intuito de gerar informações sobre a vegetação natural na região sudeste do estado de Goiás, o presente trabalho teve como objetivos analisar a composição florística, riqueza e diversidade da comunidade lenhosa de um trecho preservado de cerrado *sensu stricto* do Parque Estadual da Serra de Caldas Novas (PESCAN).

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas (PESCAN), localizado entre os municípios de Caldas Novas e Rio Quente, no sudeste do estado de Goiás (17°46' a 17°50'S; 48°39' a 48°44'O) (Figura 1). O parque possui uma área de 123 km², sendo o topo formado por um grande *platô*, onde ocorre, principalmente,

vegetação de cerrado *sensu stricto*. Esta fisionomia encontra-se em bom estado de conservação na área de estudo, sendo caracterizada pela presença de indivíduos arbustivos e arbóreos cuja altura pode variar de um a seis metros (SIQUEIRA, 2006).

A coleta de dados foi realizada na segunda quinzena do mês de outubro de 2005. Foram selecionadas, aleatoriamente, dez áreas ao longo de um trecho de cerrado *sensu stricto* de aproximadamente 4 km² (2000 x 200 m) com altitude entre 800 e 1000 m, e solos do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo e Vermelho-Escuro. Buscou-se, desta forma, englobar uma maior heterogeneidade florística, conforme sugerido por Felfili et al. (2005) para amostragem em cerrado *sensu stricto*. Em cada área foi estabelecida uma parcela de 20 x 20 m (400 m²), resultando uma área amostral total de 4.000m² (0,4 ha). Todos os indivíduos com DB (diâmetro a altura da base, à 0,3 m do solo) ≥ 5 cm foram incluídos na amostragem, segundo critérios de inclusão definidos por Felfili et al. (2005) para amostragem da vegetação lenhosa em cerrado *sensu stricto*. A identificação das espécies foi realizada *in loco* mediante auxílio de especialistas. A partir dos dados obtidos durante a amostragem florística foi elaborada uma listagem contendo as famílias, gêneros e espécies encontradas na área, segundo o sistema APG II (SOUZA; LORENZI, 2005).

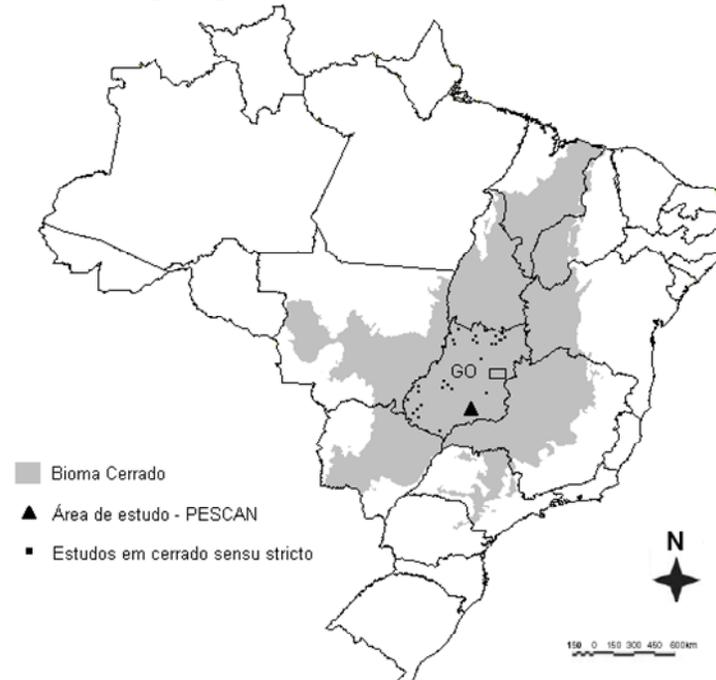


Figura 1. Mapa do Brasil com a extensão do bioma Cerrado (segundo IBGE, 2005). Localização da área deste estudo (triângulo), o Parque Estadual da Serra de Caldas Novas – PESCAN. Os pontos negros representam as localidades onde foram conduzidos estudos de vegetação em cerrado *sensu stricto* no Estado de Goiás, de acordo com Ratter et al. (2003).

Os parâmetros utilizados na análise foram: número (riqueza) de espécies (S) e densidade de indivíduos (D). A suficiência amostral foi avaliada através do cálculo de curvas de rarefação, com 1000 iterações, utilizando os valores de riqueza (S) e diversidade de espécies (H') através do programa Ecosim (GOTELLI; ENTSMINGER, 2001). A riqueza de espécies máxima foi calculada a partir dos estimadores não paramétricos *jackknife* (HELTSCHE; FORRESTER, 1983), elaboradas através do programa PC-ORD 4.20 (MCCUNE; MEFFORD, 1999).

Foram adotados dois níveis de análise da diversidade: (1) diversidade alfa, que se refere ao número e abundância de espécies no conjunto da amostra; e (2) diversidade beta, que envolve as diferenças na composição de espécies e suas abundâncias entre as amostras. Para avaliar a diversidade alfa foram utilizados os valores de riqueza (S), além do índice de diversidade de

espécies de Shannon (H') que atribui maior peso para espécies raras, e a equabilidade de Pielou (J) (MAGURRAN, 1988). A diversidade beta foi avaliada pelo método de análise hierárquica de agrupamentos, a partir dos índices de Sørensen (qualitativa, presença e ausência de espécies) e Czekanowski (quantitativo, densidade de espécies). As análises foram realizadas através do programa MVSP (KOVACH, 2004).

RESULTADOS

No cerrado *sensu stricto* avaliado no presente trabalho foram amostrados no total 641 indivíduos, pertencentes a 79 espécies e 33 famílias botânicas (Tabela 1). O esforço amostral foi satisfatório, e a suficiência foi confirmada pela assíntota das curvas de rarefação calculadas, tanto para a riqueza (S) quanto para a diversidade de espécies (H') (figura 2).

Tabela 1. Espécies lenhosas (DB \geq 5 cm) e suas respectivas densidades (absoluta – D, e relativa – DR) no trecho de cerrado *sensu stricto* estudado no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas – PESCAN, sudeste de Goiás.

FAMÍLIA-Subfamília	Espécie	D	DR (%)
ANACARDIACEAE	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	1	0,16
ANNONACEAE	<i>Annona coriacea</i> Mart.	3	0,47
ANNONACEAE	<i>Annona crassiflora</i> Mart.	2	0,31
ANNONACEAE	<i>Cardiopetalum calophyllum</i> Schltldl.	2	0,31
ANNONACEAE	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) M.C. Dias	1	0,16
APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	4	0,62
APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	11	1,72
APOCYNACEAE	<i>Hancornia speciosa</i> Gomez	21	3,28
ARALIACEAE	<i>Schefflera macrocarpa</i> (Serm.) D.C. Froolik	4	0,62
ARECACEAE	<i>Syagrus flexuosa</i> (Mart.) Becc.	6	0,94
ASTERACEAE	Asteraceae sp.1	1	0,16
ASTERACEAE	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	22	3,43
ASTERACEAE	<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker	5	0,78
BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia aurea</i> (Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore	5	0,78
BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl.	4	0,62
BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia</i> sp.1	1	0,16
CARYOCARACEAE	<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	11	1,72
CELASTRACEAE	<i>Salacia crassiflora</i> (Mart. ex Schult.) G. Don	6	0,94
CHRYSOBALANACEAE	<i>Licania humilis</i> Cham. & Schltldl.	1	0,16
CLUSIACEAE	<i>Kielmeyera coriacea</i> (Spreng.) Mart.	38	5,93
CLUSIACEAE	<i>Kielmeyera speciosa</i> St. Hil.	22	3,43
CONNARACEAE	<i>Connarus suberosus</i> Planch.	8	1,25
DILLENIACEAE	<i>Curatella americana</i> L.	6	0,94
DILLENIACEAE	<i>Davilla elliptica</i> St. Hil.	17	2,65
EBENACEAE	<i>Diospyros burchellii</i> Hiern.	9	1,40
ERYTHROXYLACEAE	<i>Erythroxylum deciduum</i> St. Hil.	1	0,16
ERYTHROXYLACEAE	<i>Erythroxylum suberosum</i> A. St. Hil.	5	0,78
ERYTHROXYLACEAE	<i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.	2	0,31
FABACEAE-Caesalpinioideae	<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	4	0,62
FABACEAE-Caesalpinioideae	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	8	1,25

FABACEAE-Caesalpinoideae	<i>Peltogyne confertiflora</i> (Hayne) Benth.	3	0,47
FABACEAE-Caesalpinoideae	<i>Sclerolobium paniculatum</i> Vog.	14	2,18
FABACEAE-Cercidae	<i>Bauhinia brevipes</i> Vogel	1	0,16
FABACEAE-Faboideae	<i>Ascomium dasycarpum</i> (Vog.) Yakovl.	4	0,62
FABACEAE-Faboideae	<i>Bowdichia virgiloides</i> H. B. & K.	2	0,31
FABACEAE-Faboideae	<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	5	0,78
FABACEAE-Faboideae	<i>Dipteryx alata</i> Vog.	1	0,16
FABACEAE-Faboideae	<i>Machaerium opacum</i> Vog.	1	0,16
FABACEAE-Faboideae	<i>Pterodon pubescens</i> (Benth.) Benth.	2	0,31
FABACEAE-Faboideae	<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	10	1,56
FABACEAE-Mimosoideae	<i>Mimosa</i> cf. <i>clausenii</i> Benth.	1	0,16
FABACEAE-Mimosoideae	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	14	2,18
FABACEAE-Mimosoideae	<i>Sthryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	12	1,87
FABACEAE-Mimosoideae	<i>Sthryphnodendron polyphyllum</i> Mart.	9	1,40
LOGANIACEAE	<i>Strychnos pseudoquina</i> St. Hil.	1	0,16
LYTHRACEAE	<i>Lafoensia pacari</i> St. Hil.	6	0,94
MALPIGHIACEAE	<i>Byrsonima coccolobifolia</i> (Spreng.) H. B. & K.	11	1,72
MALPIGHIACEAE	<i>Byrsonima crassa</i> Nied.	7	1,09
MALPIGHIACEAE	<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.	2	0,31
MALPIGHIACEAE	<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A. Juss.	22	3,43
MALPIGHIACEAE	Malpighiaceae sp.1	2	0,31
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia ferruginata</i> DC.	16	2,50
MYRSINACEAE	<i>Cybianthus</i> sp1.	2	0,31
MYRTACEAE	<i>Myrcia</i> sp1.	3	0,47
MYRTACEAE	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	1	0,16
MYRTACEAE	<i>Myrcia variabilis</i> Mart. ex DC.	2	0,31
MYRTACEAE	<i>Psidium rufum</i> Mart ex DC.	3	0,47
MYRTACEAE	<i>Psidium</i> sp1.	14	2,18
NYCTAGINACEAE	<i>Guapira graciliflora</i> (Mart. ex Schum.) Lundell	1	0,16
NYCTAGINACEAE	<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell var. <i>noxia</i>	2	0,31
NYCTAGINACEAE	<i>Neea theifera</i> Oerst.	23	3,59
OCHNACEAE	<i>Ouratea hexasperma</i> (St. Hil.) Baill.	26	4,06
PROTEACEAE	<i>Roupala montana</i> Aubl.	6	0,94
RUBIACEAE	<i>Alibertia edulis</i> (L. C. Rich.) A. C. Rich. ex DC.	1	0,16
RUBIACEAE	<i>Palicourea rigida</i> Kunth	6	0,94
RUBIACEAE	<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltdl.) K. Schum.	4	0,62
SALICACEAE	<i>Casearia sylvestris</i> Swartz	1	0,16
SAPOTACEAE	<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	13	2,03
SAPOTACEAE	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk. ssp. <i>torta</i>	12	1,87
SOLANACEAE	<i>Solanum lycocarpum</i> St. Hil.	3	0,47
STYRACACEAE	<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	6	0,94
VELLOZIACEAE	<i>Vellozia squamata</i> Pohl	18	2,81
VERBENACEAE	<i>Lippia lasiocalycina</i> Cham.	2	0,31
VOCHYSIACEAE	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	11	1,72
VOCHYSIACEAE	<i>Qualea multiflora</i> Mart.	3	0,47
VOCHYSIACEAE	<i>Qualea parviflora</i> Mart.	73	11,39
VOCHYSIACEAE	<i>Salvertia convallariaeodora</i> St. Hil.	13	2,03
VOCHYSIACEAE	<i>Vochysia elliptica</i> (Spreng.) Mart.	12	1,87
VOCHYSIACEAE	<i>Vochysia rufa</i> Mart.	3	0,47
		Total 641	100,00

Em termos de composição florística, Fabaceae foi a família com a maior riqueza de espécies (16 espécies), seguida por Vochysiaceae (6), Malpighiaceae e Myrtaceae (5) (Tabela 1).

Estas famílias se destacaram também quanto à densidade de seus indivíduos (Tabela 1), juntas somando 47,1% do total de indivíduos amostrados.

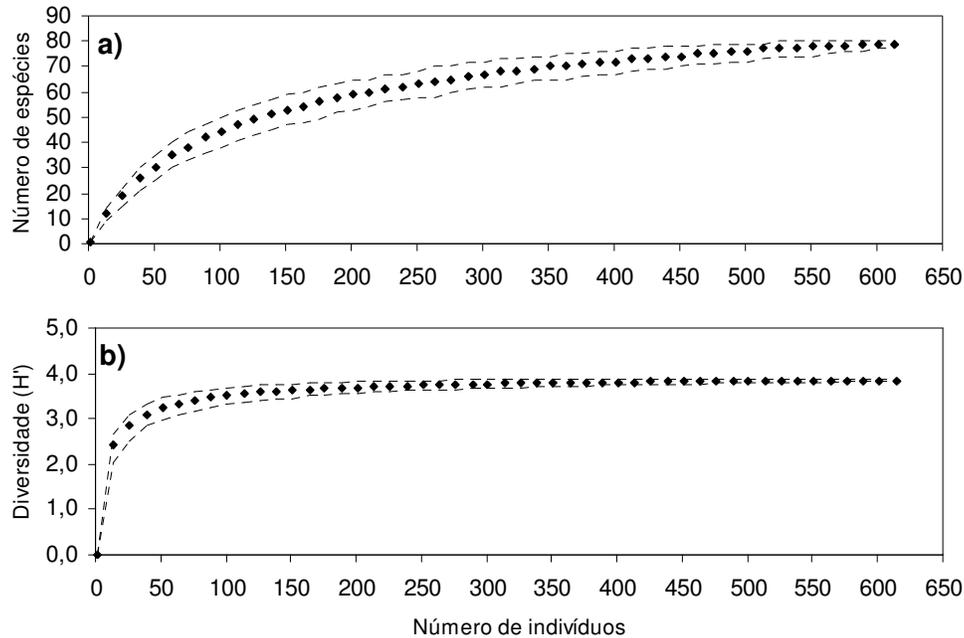


Figura 2. Curvas de rarefação com valores medianos de riqueza (a) e diversidade (b) de espécies e seus limites de confiança (95%) inferiores e superiores para o trecho de cerrado *sensu stricto* estudado no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas – PESCAN, sudeste de Goiás.

A projeção do número total de espécies (79) a partir dos estimadores não paramétricos *jackknife* foram de 103,1 (primeira ordem) e 111,4 (segunda ordem). Estes estimadores fazem uma projeção da riqueza de espécies máxima alcançada a partir da heterogeneidade das amostras (HELTSCH; FORRESTER, 1983), ressaltando a elevada riqueza de espécies na área estudada.

O índice de diversidade de espécies de Shannon Wiener (H') obtido foi de 3,82 nats.ind.⁻¹, e o índice de equidade de Pielou (J) de 0,88. Estes valores foram superiores aos obtidos nas outras áreas de cerrado *sensu stricto* de GO e DF utilizadas

para comparação (Tabela 2), indicando uma elevada diversidade alfa.

A similaridade entre as parcelas foi considerada baixa apenas pelo índice de similaridade de Czekanowski (quantitativo), cujos valores foram todos abaixo de 50% (Figura 3), indicando uma elevada diversidade beta, visto que quanto maior a dissimilaridade, maior a diversidade em função da maior diferenciação florística entre as amostras. (KENT; COKER, 1992; FELFILI; FELFILI, 2001; FELFILI; REZENDE, 2003; FELFILI et al. 2004).

Tabela 2. Riqueza de espécies (S), diversidade alfa (H' e J) e densidade (D) da flora lenhosa (DB \geq 5 cm) do trecho de cerrado *sensu stricto* estudado no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas – PESCAN, sudeste de Goiás, e comparação com outras nove áreas de cerrado *sensu stricto* estudadas por Felfili et al. (2004) nos estados de Goiás e Distrito Federal.

Localidade*	Coordenadas	S	H'	J	D
PESCAN, GO**	17°46'-17°50'S; 48°39'-48°44'O	79	3,82	0,88	1603
Serra Negra, GO	13°58'-14°05'S; 48°17'-48°24'O	97	3,57	0,78	1271
Serra da Mesa, GO	13°34'-13°39'S; 48°14'-48°17'O	91	3,57	0,79	1019
PARNA Chapada dos Veadeiros, GO	13°50'-14°12'S; 47°24'-47°48'O	85	3,49	0,79	1110
Alto Paraíso, GO	14°00'-14°10'S; 47°20'-47°58'O	92	3,46	0,77	944
Vila Propício, GO	15°16'-15°26'S; 48°40'-49°04'O	82	3,72	0,84	831
APA Gama-Cabeça de Veado, DF	15°52'-15°59'S; 47°50'-47°58'O	65	3,62	0,87	1394
PARNA Brasília, DF	15°37'-15°45'S; 47°54'-47°59'O	55	3,42	0,85	1036
ESEC Águas Emendadas, DF	15°31'-15°35'S; 47°32'-47°37'O	68	3,57	0,85	1396
Silvânia, GO	16°30'-16°50'S; 48°30'-48°46'O	65	3,23	0,77	1348

*APA: Área de Proteção Ambiental; ESEC: Estação Ecológica; PARNA: Parque Nacional;**Este estudo, área amostral de 0,4 ha; nas demais localidades, área amostral de 1,0 ha.

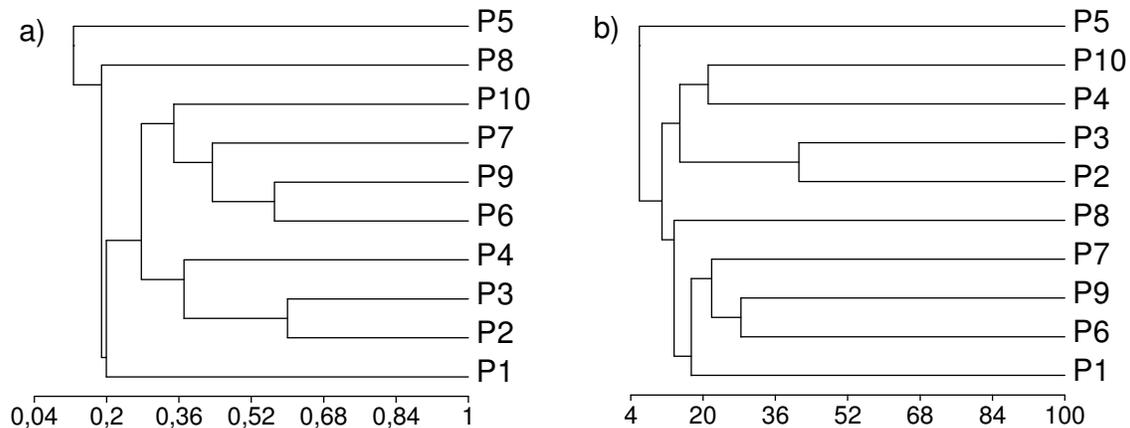


Figura 3. Dendrogramas de similaridade de espécies lenhosas das dez parcelas amostrais no cerrado *sensu stricto* do Parque Estadual da Serra de Caldas Novas – PESCAN, sudeste de Goiás, produzido a partir dos índices de (a) Sørensen e (b) Czekanowski. Método de ligação: UPGMA.

DISCUSSÃO

A maior representatividade da família Fabaceae (24,6% dos indivíduos amostrados) no ambiente estudado já era esperada, visto ser uma das famílias botânicas mais diversificadas em todas as províncias fitogeográficas do Brasil (CESTARO; SOARES, 2004), e frequentemente registrada dentre as famílias mais importantes em áreas de cerrado *sensu stricto* no Brasil Central (RIBEIRO et al., 1985; FELFILI et al., 1992; FELFILI; SILVA-JÚNIOR, 1993; FELFILI et al., 1994; FELFILI et al., 1997; FELFILI; SILVA-JÚNIOR, 2001; FELFILI et al.; 2001, FELFILI et al., 2004; FONSECA; SILVA-JÚNIOR, 2004). Em relação à família Vochysiaceae, com 22,5% do total de indivíduos (360 ind.ha⁻¹), muitas de suas espécies são consideradas típicas acumuladoras de alumínio (HARIDASAN; ARAÚJO, 1988), o que proporciona vantagens de estabelecimento nos solos ácidos e ricos em alumínio do cerrado *sensu stricto* (FELFILI; SILVA-JÚNIOR, 1993), fator que pode justificar a maior representatividade dessa família no ambiente estudado. Esse resultado concorda com outros estudos em cerrado *sensu stricto* no Brasil Central, onde o grupo têm sempre ocupado posições superiores de importância em comunidades lenhosas (FELFILI; SILVA JÚNIOR, 1993; FELFILI et al., 1994; FELFILI et al., 2001; FELFILI et al., 2004).

Os valores obtidos para riqueza de espécies (79), densidade (1603 indivíduos.ha⁻¹) e índices de diversidade de Shannon (3,88) e equabilidade de Pielou (0,88) foram considerados altos, superiores às demais áreas de cerrado *sensu stricto* utilizadas para comparação (Tabela 2), embora estes trabalhos tenham utilizado esforços amostrais diferentes, o que pode dificultar a interpretação dos resultados

nas comparações (NEWTON, 2007). De qualquer maneira, os altos valores de diversidade alfa (índices de diversidade de Shannon e equabilidade de Pielou), que quantificam a biodiversidade local e refletem a estrutura da comunidade em termos da abundância relativa das diferentes espécies que compõem a riqueza, sugerem uma elevada heterogeneidade e baixa dominância ecológica na área estudada (KENT; COKER, 1992; NEWTON, 2007).

Segundo Felfili et al. (2004), os cerrados goianos das regiões de Serra Negra, Serra da Mesa, Chapada dos Veadeiros e Vila Propício figuram dentre os mais ricos do Brasil Central, ultrapassando o número de 80 espécies lenhosas (DB ≥ 5 cm) por hectare (Tabela 2). Os autores ainda citam que o cerrado *sensu stricto* raramente ultrapassa a cota de 100 espécies lenhosas por hectare. Desta forma, o cerrado *sensu stricto* do PESCAN, com expressivo número de 79 espécies amostradas em 0,4 ha, com estimativas de riqueza máxima a partir dos estimadores *Jackknife* superiores a 100 espécies, e com elevada diversidade de espécies a partir do índice de Shannon (3,88), pode ser incluído dentre os de maior riqueza e diversidade de espécies lenhosas no Bioma.

A análise da diversidade beta reforça a idéia de que a estrutura da vegetação aparenta ser o fator mais importante na diferenciação florística no cerrado *sensu stricto* no PESCAN, haja vista que apenas o índice baseado em densidade de espécies (Figura 3b) captou uma elevada diferenciação (dissimilaridade) florística, e que o índice baseado em presença e ausência de espécies (Figura 3a) não foi significativo, seguindo-se o procedimento de Kent; Coker (1992), que trata valores iguais ou

superiores a 0,5 como altos e significativos. Ou seja, em termos florísticos, o cerrado *sensu stricto* do PESCAN é um contínuo se diferenciando em comunidades devido a mudanças espaciais na densidade de suas populações.

Estes resultados corroboram com as idéias de Felfili; Silva Júnior (1993), Felfili; Felfili (2001), e Felfili et al. (2004), que explicam que a alta heterogeneidade florística frequentemente encontrada em áreas preservadas de cerrado *sensu stricto* no Brasil Central deve-se a distribuição espacial das espécies em mosaicos, sempre com uma combinação de menos de 100 espécies por área estudada, onde mesmo comunidades situadas próximas apresentam-se florística e estruturalmente diferenciadas. Além disso, a alta heterogeneidade da vegetação lenhosa no PESCAN também corrobora os resultados citados em outros trabalhos de cunho fitogeográfico no bioma Cerrado, baseados na distribuição das espécies lenhosas em níveis regionais (CASTRO, et al. 1999; FELFILI et al., 1994; RATTER et al., 2003; FELFILI et al., 2001; FELFILI et al., 2004).

CONCLUSÕES

Neste trabalho destaca-se o cerrado *sensu stricto* do PESCAN como detentor de expressiva riqueza e diversidade de espécies lenhosas, podendo ser incluído dentre os de maior riqueza e diversidade

de espécies lenhosas no Bioma. Esta elevada riqueza está diretamente associada à estrutura da vegetação, cujos altos valores de diversidade alfa e beta sugerem uma elevada heterogeneidade e baixa dominância ecológica. Baseado nestes resultados, e tendo em vista a drástica redução da vegetação natural de cerrado em detrimento do avanço da expansão agropecuária, sugere-se que o cerrado *sensu stricto* do PESCAN possa vir a servir de referência florístico-estrutural para execução de futuras ações de conservação na região sudeste do estado de Goiás.

AGRADECIMENTOS

Este estudo foi conduzido como parte da disciplina Ecologia de Campo ministrada em conjunto pelo Departamento de Ecologia da Universidade de Brasília e Instituto de Biologia da Universidade Federal de Uberlândia. Agradecemos a Adnilton F. Costa, Adriana O. Machado, Marina A. Oliveira e Silva, Pablo O. Pegorari, Paulo T. Garcia, Rodrigo A. dos Reis, Rosely F. F. Mata e Wender Faleiro pelo auxílio na coleta dos dados; aos professores da disciplina pela infraestrutura; à Agência Goiana de Meio Ambiente e Recursos Naturais pela licença de pesquisa; aos funcionários do PESCAN pelo apoio logístico; a Jeanine M. Felfili e José Roberto R. Pinto pela revisão e contribuições ao manuscrito.

ABSTRACT: The cerrado *sensu stricto* occupies 70% of Cerrado biome. Although exists some studies focusing the cerrado *sensu stricto* flora, the Southeastern region of Goiás State are poorly understood. In this study we analyzed the woody flora composition, richness and diversity in a cerrado *sensu stricto* area at Serra de Caldas Novas State Park (PESCAN), Southeastern of Goiás State. 10 plots of 20 x 20 m (400 m²) were randomly allocated in a cerrado *sensu stricto* area of 4 km² at PESCAN. All individuals with DSH ≥ 5 cm (diameter at soil height = 30 cm aboveground) were sampled. A total of 643 individuals (1608 ind.ha⁻¹) were sampled, distributed in 79 species and 33 families. The families Fabaceae (16 species), Vochysiaceae (6), Malpighiaceae and Myrtaceae (5) showed the highest values of species richness. The alpha diversity ($H' = 3,82$; $J = 0,88$) was high and superior to others areas of cerrado *sensu stricto* in GO and DF. The beta diversity (Czekanowski similarity index) was either high (values < 50%), suggesting high floristic heterogeneity. Woody richness in cerrado *sensu stricto* rarely surpasses 100 species per hectare, therefore, the occurrence of 79 species in an area of 0,4 hectare places the cerrado *sensu stricto* at PESCAN as one of the most richness wood floras in the Cerrado domain.

KEYWORDS: Cerrado, woody flora, Serra de Caldas Novas State Park, multivariate analysis.

REFERÊNCIAS

CASTRO, A. A. F.; MARTINS, F. R.; TAMASHIRO, J. Y.; SHEPHERD, G. J. How rich is the flora of Brazilian cerrados? *Annals of the Missouri Botanical Garden*, Missouri, v. 86, p. 192-224, 1999.

CESTARO, L. A.; SOARES, J. J. Variações florística e estrutural e relações fitogeográficas de um fragmento de floresta decídua no Rio Grande do Norte, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, São Paulo, v. 18, p. 203-218, 2004.

EITEN, G. The cerrado vegetation of Brazil. **Botanical Review**, [S.l.], v. 38, p. 139-148, 1972.

FELFILI, J. M.; SILVA-JÚNIOR, M. C.; REZENDE, A. V.; MACHADO, J. W. B.; WALTER, B. M. T.; SILVA, P. E. N.; HAY, J. D. Análise comparativa da florística e fitossociologia da vegetação arbórea do cerrado *sensu stricto* da Chapada Pratinha, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 6, p. 27-46, 1992.

FELFILI, J. M.; SILVA-JÚNIOR, M. C. A comparative study of cerrado (*sensu stricto*) vegetation in Central Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 9, p. 277-289, 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**, Rio de Janeiro, v. 12, p. 75-166, 1994.

FELFILI, J. M.; SILVA-JÚNIOR, M. C.; REZENDE, A. V.; NOGUEIRA, P. E.; WALTER, B. M. T.; SILVA, M. A.; ENCIÑAS, J. I. Comparação florística e fitossociológica do cerrado nas chapadas Pratinha e dos Veadeiros. In: LEITE, L.; SAITO, C. H. (eds.). **Contribuição ao conhecimento ecológico do cerrado**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1997. p. 6-11.

FELFILI, J.M; FELFILI, M. C. Diversidade alfa e beta no cerrado *sensu stricto* da Chapada Pratinha, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 243-254, 2001.

FELFILI, J. M.; SILVA-JÚNIOR, M. C. (eds.). **Biogeografia do Bioma Cerrado: Estudo fitofisionômico na Chapada do Espigão Mestre do São Francisco**. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, 2001. 152p.

FELFILI, J. M.; REZENDE, R. P. **Conceitos e métodos em fitossociologia**. Comunicações Técnicas Florestais, v. 5, n. 1. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, 2003. 68p.

FELFILI, J. M.; CARVALHO, F. A.; HAIDAR, R. F. **Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal**. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, 2005. 54p.

FELFILI, J. M.; SILVA-JÚNIOR, M. C.; SEVILHA, A. C.; FAGG, C. W.; WALTER, B. M. T.; NOGUEIRA, P. E.; REZENDE, A. V. Diversity, floristic and structural patterns of cerrado vegetation in Central Brazil. **Plant Ecology**, The Netherlands, v. 175, p. 37-46, 2004.

FILGUEIRAS, T. S.; PEREIRA, B. A. S. Flora do Distrito Federal. In NOVAES PINTO, M. (org.). **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1993. p. 345-404.

FONSECA, M. S.; SILVA-JÚNIOR, M. C. Fitossociologia e similaridade florística entre trechos de cerrado sentido restrito em interflúvio e vale no Jardim Botânico de Brasília, DF. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 18, p. 19-30, 2004.

GOTELLI, N. J.; ENTSMINGER, G. L. **Ecosim: Null models software for ecology**, version 7.0. Acquired Intelligence Inc. & KeseyBear. 2001. Disponível em: <http://homepages.together.net/~gentsmin/ecosim.htm> Acesso em: 18 de julho de 2005.

HELTSHE, J. F.; FORRESTER, N. E. Estimating species richness using the jackknife procedure. **Biometrics**, [S.l.], v. 39, p. 1-12, 1983.

HARIDASAN, M.; ARAÚJO, G.M. Aluminum accumulating species in two forest communities in the cerrado region of central Brazil. **Forest Ecology and Management**, [S.l.], v. 24, p. 15-26, 1988.

IBGE. **Mapa de vegetação do Brasil**. disponível em: <http://www.ibge.gov.br> Acesso em: 18 de dezembro de 2005.

- KENT, M.; COKER, P. **Vegetation description and analysis – a practical approach**. London: Belhaven Press, 1992. 363p.
- KOVACH, W. L. **MVSP (Multivariate Statistical Package)**, version 3.13m. Wales: Kovach Computing Service, 2004.
- MACHADO, R. B.; RAMOS-NETO, M. B.; PEREIRA, P.; CALDAS, E.; GONÇALVES, D.; SANTOS, N.; TABOR, K.; STEININGER, M. **Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro**. Brasília: Conservation International do Brasil, 2004.
- MAGURRAN, E. A. **Ecological diversity and its measurement**, 2ed. Princeton: Princeton University Press, 1988. 256p.
- McCUNE, B.; MEFFORD, M. J. **PC-ORD, Multivariate Analisis of Ecological Data, version 4.20**. Oregon: MjM Software, 1999.
- MENDONÇA, R. C. FELFILI, J. M.; WALTER, B. M. T.; SILVA-JUNIOR, M. C.; REZENDE, A. V.; FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E. Flora Vascular do Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (eds.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: EMBRAPA/CPAC, 1998. p. 289-556.
- NASCIMENTO, M. T.; SADDI, N. Structure and floristic composition in an area of cerrado in Cuiabá – MT, Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 15, p. 47-55, 1992.
- NEWTON, A. C. **Forest Ecology and Conservation – a Handbook of Techinques**. Oxford: Oxford University Press, 2007. 454p.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T.; SHEPHERD, G. J.; MARTINS, F. R.; STUBBLEBINE, W. H. Environmental factors affecting physiognomic and floristic variation in an area of cerrado in central Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 5, p. 413-431, 1989.
- RATTER, J. A.; BRIDGEWATER, S.; RIBEIRO, J. F. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation III: comparison of the wood vegetation of 376 areas. **Edinburgh Journal of Botany**, Edinburgh, v. 60, p. 57-109, 2003.
- RIBEIRO, J. F.; SILVA, J. C. S.; BATAMANIAN, G. J. Fitossociologia de tipos fisionômicos de cerrado em Planaltina-DF. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 8, p. 131-142, 1985.
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S. P. (eds.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina EMBRAPA-CPAC, 1998. p. 87-166.
- SIQUEIRA, A. S. Alometria de *Caryocar brasiliense* (Caryocaraceae) em diferentes fisionomias do Parque Estadual da Serra de Caldas Novas,GO. **Biota Neotropica**, v. 6, n. 3, 2006. Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br>. Acesso em: 01 de março de 2006.
- SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática- Guia ilustrado para identificação das famílias de angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II**. Nova Odessa, São Paulo: Ed. Plantarum. 2005.