

DIVERSIDADE E ÍNDICE SUCESSIONAL DE UMA VEGETAÇÃO DE CERRADO *SENSU STRICTO* NA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS-UEG, CAMPUS DE ANÁPOLIS¹

Adriana Rosa Carvalho² e Stéphanly Marques-Alves³

RESUMO – A composição vegetal, estrutura, diversidade, estágio sucessional e distribuição de espécies do cerrado do *campus* da UEG com 6 ha, foram inventariados usando 30 parcelas com 100 m² cada. A partir de dbh superior ou igual a 5 cm foram amostrados 515 indivíduos, representados por 20 famílias, 28 gêneros e 46 espécies. As famílias de maior riqueza foram Leguminosae, Vochysiaceae e Malpighiaceae. As espécies *Qualea grandiflora*, *Byrsonima crassa*, *Erythroxylum tortuosum*, *Qualea parviflora* e *Miconia ferruginata* apresentaram os maiores VIs. A diversidade da área ($H' = 1,353$) é menor que valores descritos para Cerrado, o que pode ser consequência tanto da abundância de espécies como *Q. grandiflora* e *B. crassa* quanto de interferências antrópicas no local, incluindo queimadas. O valor do índice sucessional (IS = 2,3) indica uma comunidade em estágio intermediário de sucessão, já que seu valor oscila de 1 a 3. A comunidade ajustou-se apenas ao modelo log-normal, o que, de acordo com a literatura, pode ser influência da proporção da abundância de espécies dominantes, intermediárias e raras.

Palavras-chave: Diversidade; índice sucessional e cerrado.

DIVERSITY AND SUCCESSIONAL INDEX OF CERRADO *SENSU STRICTO* AT THE UEG CAMPUS

ABSTRACT – This work assessed the composition, diversity, successional stage and distribution of species in 6 ha of cerrado at the UEG campus. Thirty plots 100m² each and dbh higher or equal to 5 cm were used. Of 515 specimens distributed in 20 families, 28 genus and 46 species were sampled. Greater richness was observed in Leguminosae, Vochysiaceae and Malpighiaceae. The species *Qualea grandiflora*, *Byrsonima crassa*, *Erythroxylum tortuosum*, *Qualea parviflora* and *Miconia ferruginata* presented higher VIs. Diversity index ($H' = 1.35$) was lower than the other values described for the cerrado. This could be a consequence of the abundance of species such as *Q. grandiflora* and *B. crassa* as well as of local anthropogenic interferences, including fire. The value of successional index (SI = 2.3) indicates an intermediary stage of succession. The community fitted only to the normal-log model, which, according to the literature, could be a consequence of the abundance proportion of the dominant, intermediary and rare species in the community.

Keywords: Diversity; successional index and cerrado.

¹ Recebido em 30.05.2006 e aceito para publicação em 18.12.2007.

² Laboratório de Biodiversidade do Cerrado da Universidade Estadual de Goiás (UEG), Anápolis-GO. E-mail : <adriana.carvalho@pq.cnpq.br>.

³ Graduação em Biologia da UEG. E-mail : <stephany.a@bol.com.br>.

1. INTRODUÇÃO

Os estudos fitossociológicos surgiram da necessidade de se fornecerem dados a respeito das comunidades vegetais dos diferentes biomas e descrever sua composição, estrutura, distribuição e dinâmica das espécies (GENTRY, 1982; FELFILI e VENTUROLI, 2000).

Ao longo do tempo, inventários fitossociológicos passaram a utilizar os índices de riqueza de espécies, modelos de abundância e índices baseados na abundância proporcional, a fim de auxiliar a compreensão da estrutura da comunidade (FELFILI e VENTUROLI, 2000; CARVALHO, 2003). Particularmente, os modelos de abundância, embora ainda sejam pouco utilizados, permitem descrever matematicamente os dados e obter inferências da estrutura e riqueza da vegetação (MAGURRAN, 1988; FELFILI e VENTUROLI, 2000). Recentemente, a abordagem quantitativa em estudos fitossociológicos tem sido usada na compreensão da composição vegetal e de seu estágio sucessional (PETREIRE et al., 2004).

O Cerrado *sensu stricto* ocupa cerca de 70% do bioma cerrado (EITEN, 1994), e os estudos fitossociológicos e florísticos já realizados neste bioma indicam grande diversidade fitofisionômica e uma disposição em matriz vegetacional. De acordo com Ratter e Dargie (1992) e Ribeiro e Walter (1998), essa grande heterogeneidade é determinada por aspectos edáficos, latitude, freqüentes queimadas e fatores antrópicos, que são capazes de influenciar a fertilidade do solo e o crescimento da vegetação, bem como a distribuição das espécies vegetais (NASCIMENTO e SADDI, 1992).

Do ponto de vista florístico, essa vegetação é formada por arbustos, arvoretas e um estrato herbáceo dominado por gramíneas. A vegetação lenhosa é caracterizada por possuir troncos e galhos torcidos, às vezes inclinados (RIBEIRO e WALTER, 1998).

A partir de 1960, devido a interiorização da capital do país para Brasília e do processo de transformação do uso do solo no bioma Cerrado, houve intensa alteração nesse bioma. Nesse período, o Brasil teve sua fronteira agrícola rapidamente deslocada em direção ao centro-norte, resultando em perda ou modificação de 67% da área do Cerrado (NÓBREGA e ENCINAS, 2006).

Como resultado, houve descaracterização da composição da vegetação nativa e redução na cobertura vegetal em pequenos fragmentos (ALHO, 1990; AGUIAR

et al., 2004; MARRIS, 2005), com a conseqüente introdução de espécies exóticas que causaram o declínio da biodiversidade nesse bioma (MACHADO et al., 1999; DINIZ-FILHO et al., 2004) de forma que restam, hoje, 2,2% de sua área original protegida, e houve sua quase eliminação na Região Sudeste.

Estudos realizados em Cerrado de Goiás e do Distrito Federal revelam alto índice de diversidade e grande heterogeneidade fitofisionômica nessas formações, com predominância da família Leguminosae (RIBEIRO e WALTER, 1998; SILVA et al., 2002; SAPORETTI JR et al., 2003; ASSUNÇÃO e FELFILI, 2004).

Assim, com o intuito de usar dados fitossociológicos para estudar a estrutura de uma vegetação de cerrado no *campus* da UEG foram utilizados modelos de distribuição de espécies e índices que estimam a diversidade e o estágio sucessional desta comunidade.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de estudo

O estudo foi realizado no *Campus* da Universidade Estadual de Goiás, entre as coordenadas 16° 20'34"S e 48° 52' 51"W e 997 m de altitude, situada no Município de Anápolis, no Estado de Goiás. Por ser uma área de Cerrado, seu clima predominante é o tropical sazonal, de inverno seco e verão chuvoso. Sua média de precipitação anual fica entre 1.200 e 1.800 mm e temperatura média anual em torno de 22-23 °C (COUTINHO, 2000).

A vegetação do local é composta basicamente por cerrado *sensu stricto*, Mata de Transição e Mata Ciliar. A análise fitossociológica compreendeu a área coberta por Cerrado, que se estendia originalmente por 10 ha e hoje ocupa cerca de 7 ha.

2.2. Análise fitossociológica e de distribuição de espécies

Para testar a hipótese nula principal de que a estrutura fitossociológica é constituída de espécies igualmente distribuídas, foi utilizado o método de parcelas com área de 100 m² cada uma (10×10 m), distribuídas em transecções na área cortada pela trilha de Educação Ambiental, ao longo da vegetação de Cerrado *sensu stricto*. Ao todo foram delimitadas 30 parcelas. Cada extremidade foi marcada com estacas de madeira, e uma delas foi enumerada para permitir a identificação. O tamanho adotado nas parcelas, embora não haja um padrão definido, seguiu o mesmo utilizado em outros estudos sobre Cerrado (FERREIRA et al., 1993; TEIXEIRA et al., 2004).

Para avaliar a suficiência do número de parcelas, foi utilizada a curva do coletor, ou seja, o N amostral (número de parcelas) foi definido quando as últimas parcelas não mais acrescentaram novas espécies à amostragem.

Foram amostrados e numerados com plaquetas de alumínio todos os indivíduos vivos ou mortos, ainda em pé, com diâmetro à base do solo (dbs) superior ou igual a 5 cm (van den BERG e OLIVEIRA-FILHO, 2000). Os indivíduos mortos ainda em pé, embora não identificados, foram classificados estatisticamente como uma só família, seguindo-se a recomendação de Teixeira et al. (2004).

Nos casos em que houve indivíduos de espécies iguais com distância entre caules inferior ou igual a 30 cm, os dbs's (diâmetro à base do solo) dos troncos/caules foram somados e, quando atingisse 5 cm, o exemplar era incluído na amostragem como um único indivíduo, tal qual o sugerido por Pagano et al. (1995).

As amostragens em campo foram realizadas de janeiro/05 a agosto/05 para registro de altura, dbs e o nome científico ou popular das espécies, se identificadas. As espécies não reconhecidas ou não presentes no herbário da instituição foram coletadas para montagem de exsiccata e posterior identificação. O sistema de classificação adotado foi o de Cronquist (1981), com exceção da família Leguminosae, em que se usou o sistema de classificação de Engler (1964), segundo o sugerido por Rocha e Muniz (1998).

Para a análise fitossociológica foram determinados os seguintes parâmetros: número de indivíduos por espécie, os valores absolutos e relativos de densidade, frequência e dominância, o índice de importância e o índice de cobertura (FELFILI e VENTUROLI, 2000). No cálculo da diversidade da comunidade vegetal utilizou-se o Índice de Shannon- Wiener (H')

$$H' = \sum \left(\frac{n_i}{N} \right) \times \log \frac{n_i}{n}$$

em que: H' = índice de diversidade de Shannon-Wiener; n_i = número de indivíduos da espécie i ; e N = número total de indivíduos.

A equitabilidade (J) foi calculada pela seguinte fórmula:

$$J = H' / \log S$$

em que: H' = índice de diversidade de Shannon-Wiener e S = número total da amostra.

Na estimativa da diversidade levando em consideração o estágio sucessional em que a comunidade vegetal se encontra, foi utilizado o Índice Sucessional – SI, descrito por Petrere et al. (2004).

$$SI = \sum w_i \times \left(\frac{n_i}{N} \right)$$

em que: W_i = categoria sucessional de cada espécie; n_i = número de indivíduos da espécie i ; e N = número total de indivíduos.

A distribuição das espécies foi avaliada através do ajuste dos dados aos modelos de espécie-abundância (*broken-stick*, log-normal, log-série e série geométrica), com comparação das curvas teóricas com as observadas através do teste do qui-quadrado (χ^2).

3. RESULTADOS

No total foram amostrados 515 indivíduos, dos quais nove estavam mortos ainda em pé. Os demais foram representados por 20 famílias, 28 gêneros e 46 espécies; dentre estas últimas, nove não foram identificadas. Esses indivíduos e a classe sucessional indicada na literatura são apresentados na Tabela 1.

Do total de indivíduos amostrados, 79% apresentaram dbs menor que 10 cm e altura menor que 1,9 m. A altura média dos indivíduos amostrados foi de 1,49 m (máxima = 4 m; mínima = 0,17 m; e d.p. = 61,48 m). O maior diâmetro obtido foi de um espécime de *Qualea grandiflora* com 32,80 cm e o diâmetro médio de 8,09 cm (d.p. = 4,25 cm). A distribuição de altura e dbs apresentou a forma de J invertido (Figura 1).

A família Leguminosae teve o maior número de espécies ($n=7$) e representa 20,5% do total. Vockysiaceae e Malpighiaceae, com cinco e três espécies, respectivamente, resultando em 23,5% do total de espécies amostradas (Tabela 2). As famílias Compositae, Erytroxylaceae, Guttiferae e Nyctaginaceae contribuíram com duas espécies cada uma. As 14 famílias restantes foram representadas por apenas uma espécie cada uma (Tabela 1). Vochysiaceae ($n=101$), Malpighiaceae ($n=85$) e Erytroxylaceae ($n=74$) foram as famílias mais abundantes na área (Tabela 2).

A espécie de maior abundância (Figura 2) foi *Byrsonima crassa* com 76 indivíduos, compreendendo 14% do total de indivíduos ($n=515$). *Q. grandiflora* é a segunda espécie em abundância na área, com 55 indivíduos, representando 10,5% do total. As três

seguintes foram *Erytroxylum tortuosum* (n=50; 9,6%), *Qualea parviflora* (n=40; 7,7%) e *Miconia ferruginata* (n=37; 7,1%).

Em relação à densidade, *B. crassa* representou 14% do total, seguida de *Q. grandiflora* com 10%. *Mimosa clausenii*, *Aspidosperma macrocarpon*, *Kielmeyera rubriflora*, *Vochysia thyrsoidea* e outras

seis espécies não identificadas contribuíram com apenas um indivíduo e tiveram densidade relativa de 0,19.

As cinco espécies com maiores frequências relativas foram *B. crassa*, *Q. grandiflora*, *Erytroxylum suberosum*, *Q. parviflora* e *M. ferruginata*, que juntas representaram 36,7% do total.

Tabela 1 – Famílias, espécies arbustivo-arbóreas e estágio sucessional utilizado no estudo fitossociológico em área de cerrado situada no campus da UEG em Anápolis, GO (2ª tardia = secundária tardia; c.a.d. = colonizadora de áreas degradadas, e c.c. = característica de cerrado)

Table 1 – Families, species and successional stage used in the phyto-sociological study in area of cerrado sensu stricto at the UEG campus in Anápolis-GO (later secondary; c.a.d. = colonizer of impacted areas; c.c. = typical of cerrado)

Família	Espécie	Nome popular	Estádio sucessional
Apocynaceae	<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	Peroba-do-cerrado	2ª tardia/climax
Araliaceae	<i>Schefflera macrocarpa</i> (Cham. e Schltdl) Frodim	Mandiocão-do-cerrado	pioneira (c.a.d.)
Bombacaceae	<i>Eriotheca pubescens</i> (Mart. e Zucc.) Schott e Endl.	Paineira-do-campo	2ª tardia/climax
Celastraceae	<i>Plenkia populnea</i> Reissek	Marmelo-do-cerrado	não encontrado
Compositae	<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker <i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Coração-de-negro Coração-de-negro	pioneira (c.a.d.) pioneira (c.a.d.)
Dilleniaceae	<i>Davilla elliptica</i> A. St.- Hil.	Lixeirinha	clímax (c.c.)
Erytroxylaceae	<i>Erytroxylum suberosum</i> A. St.- Hil. <i>Erytroxylum tortuosum</i> Mart.	Cabelo-de-negro Muxiba-comprida	clímax (c.c.) 2ª tardia/climax
Guttiferae(Clusiaceae)	<i>Kielmeyera coriacea</i> (Spreng.) Mart. <i>Kielmeyera rubriflora</i>	Pau-santo Pau-santo	clímax (c.c.) clímax (c.c.)
Leguminosae	<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth. <i>Dimorphandra mollis</i> Benth. <i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne <i>Machaerium opacum</i> Vogel <i>Mimosa clausenii</i> Benth. <i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville <i>Stryphnodendron polyphilum</i>	Jacarandá-do-cerrado Faveira-do-campo Jatobá-do-cerrado Jacarandá-cascudo Mimosa Barbatimão Barbatimão	pioneira pioneira 2ª tardia/climax pioneira pioneira (c.a.d.) pioneira formações 2ªs
Lythraceae	<i>Lafoensia pacari</i> A. St.- Hil.	Pacari	pioneira
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassa</i> Nied <i>Byrsonima coccolobifolia</i> H. B. e K. <i>Byrsonima verbacifolia</i> (L.) DC.	Murici Murici-rosa Muricizão	clímax (c.c.) clímax (c.c.) pioneira/2ª inicial
Melastomataceae	<i>Miconia ferruginata</i> DC.	Pixirica	clímax (c.c.)
Myrsinaceae	<i>Rapanea guianensis</i> Aubl.	Cafezinho	formações 2ª
Nyctaginaceae	<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell <i>Neea theifera</i> Oerst.	Caparrosa Caparrosa-branca	2ª tardia/climax clímax (c.c.)
Ochanaceae	<i>Ouratea hexasperma</i> (A. St.- Hil.) Baill.	Vassoura-de-bruxa	não encontrada
Proteaceae	<i>Roupala montana</i> Aubl.	Carne-de-vaca	clímax (c.c.)
Rubiaceae	<i>Palicourea rígida</i> Kunth.	Bate-caixa	clímax (c.c.)
Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i> Nees e Mart.	Laranjinha-do-cerrado	clímax (c.c.)
Velloziaceae	<i>Vellozia</i> sp	Canela-de-ema	clímax (c.c.)
Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i> Mart. <i>Qualea parviflora</i> Mart. <i>Qualea multiflora</i> Mart. <i>Vochysia cinamomea</i> <i>Vochysia thyrsoidea</i> Pohl	Pau-terra-grande Pau-terra-roxo Pau-terra-liso Pau-doce Gomeira	formações 1ªs e 2ªs clímax (c.c.) pioneira pioneira pioneira

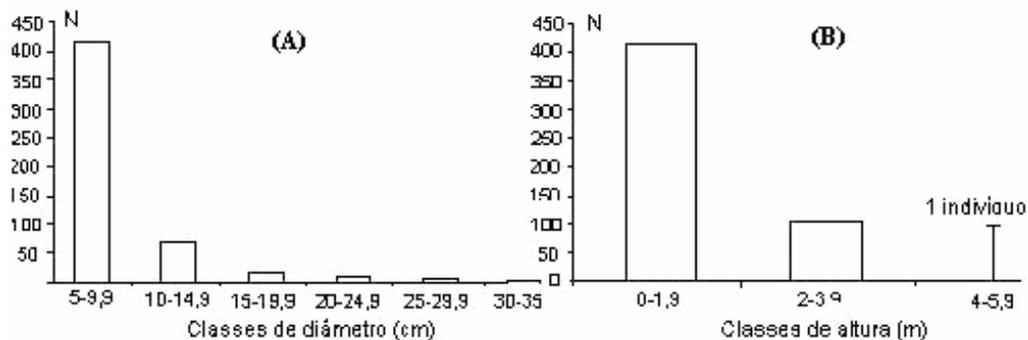


Figura 1 – Distribuição dos indivíduos por classes de diâmetros (A) e classes de altura (B) no cerrado *sensu stricto*, no campus da UEG, em Anápolis, GO.

Figure 1 – Distribution of the individuals per diameter classes (A) and height classes (B) in the cerrado *sensu stricto* at the UEG campus in Anápolis, GO.

Q. grandiflora e *B. crassa* representaram 41% do total de dominância. Ambas as espécies tiveram valores discrepantes em relação às demais abundâncias encontradas nas outras espécies. Essa discrepância também foi notada quanto ao VC (valor de cobertura), que representou 34,9 para *Q. grandiflora* e 31,6 para *B. crassa*. *E. suberosum*, apesar de ser a terceira espécie em VC, tem a metade do valor das duas primeiras (VC = 16,3).

Seguindo o padrão de abundâncias, densidades e frequências, as espécies *Q. grandiflora*, *B. crassa*, *E. tortuosum*, *Q. parviflora* e *M. ferruginata* apresentaram os maiores VI, contribuindo com 49,8% do total (Tabela 2 e Figura 2).

O índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') estimado para a área estudada foi de 1,353, considerado baixo em relação aos valores descritos sobre o Cerrado. O valor encontrado para o índice sucessional foi de 2,3.

A comunidade ajustou-se apenas ao modelo de log-normal (Figura 3), uma vez que o valor do qui-quadrado ($\chi^2=3,76$, $P=0,000$) foi menor que o tabelado ($\chi^2=16,9$). Nenhum dos demais modelos se adaptou aos dados.

4. DISCUSSÃO

Franco (2004), utilizando o método de caminhamento para levantamento florístico (de herbáceas a arbustivas) na mesma área aqui estudada, registrou a ocorrência de 64 espécies. No levantamento fitossociológico aqui descrito, houve a ocorrência de um número menor de espécies ($S = 46$), possivelmente em consequência da

metodologia utilizada e da estrutura avaliada, visto que só espécies arbóreas foram estudadas.

Ratter et al. (1992) e Ribeiro e Walter (1998), ao compararem 98 áreas de Cerrado *sensu stricto*, relacionaram 26 espécies arbóreas comuns em pelo menos 50% das áreas. Dessa lista de espécies, 12 ocorreram também neste estudo (*Byrsonima coccolobifolia*, *Byrsonima verbascifolia*, *Dimorphandra mollis*, *E. suberosum*, *Hymenea stigonocarpa*, *Kielmeyera coriacea*, *Lafoensia pacari*, *Q. grandiflora*, *Qualea multiflora*, *Q. parviflora*, *Roupala Montana* e *Tabebuia ochracea*), com destaque para *Q. grandiflora* e para o gênero *Byrsonima*, que foram muito abundantes na área de estudo deste trabalho.

As espécies *M. ferruginata*, *Ouratea hexasperma*, *Piptocarpha rotundifolia* e *Schefflera macrocarpa* que de acordo com Ribeiro e Walter (1998) são características do cerrado *sensu stricto* também ocorreram na área do cerrado estudado na UEG.

A média das alturas estimadas encontradas nesse estudo (1,5 m) difere de outros trabalhos realizados em áreas de cerrado *sensu stricto* que varia entre 2 e 3 m (RIBEIRO et al., 1985; NASCIMENTO e SADDI, 1992; SAPORETTI JR et al., 2003; ASSUNÇÃO e FELFILLI, 2004). A existência desse baixo estrato arbóreo indica que a vegetação dessa área é composta basicamente por indivíduos jovens. Isso é confirmado pela distribuição das alturas e diâmetros em forma de J invertido, que resulta na presença da maioria dos indivíduos amostrados (cerca de 80%) na primeira classe de distribuição (Figura 2).

Tabela 2 – Parâmetros fitossociológicos (ordem crescente de VI) das espécies amostradas no cerrado do *campus* da UEG, em Anápolis, GO**Table 2** – *Species and phytosociological parameters of cerrado sensu stricto at UEG campus in Anápolis*

Espécie	n	DR	FR	DoR	VI	VC
<i>Qualea grandiflora</i>	55	10,597	7,666	24,383	42,620	34,981
<i>Byrsonima crassa</i>	76	14,644	8,711	17,046	40,370	31,690
<i>Erytroxylum tortuosum</i>	50	9,634	6,969	6,755	23,334	16,389
<i>Qualea parviflora</i>	40	7,707	6,969	6,562	21,214	14,269
<i>Miconia ferruginata</i>	37	7,129	6,620	7,216	20,943	14,346
<i>Erytroxylum suberosum</i>	34	6,551	6,272	3,552	16,353	10,103
<i>Eremanthus glomerulatus</i>	24	4,624	5,923	2,654	13,181	7,278
<i>Palicourea rigida</i>	20	3,854	5,575	2,670	12,080	6,524
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	16	3,083	3,833	3,007	9,909	6,090
<i>Vellozia</i> sp,	13	2,505	3,136	2,474	8,103	4,978
<i>Kielmeyera coriacea</i>	11	2,119	2,787	2,366	7,263	4,485
<i>Davilla elliptica</i>	12	2,312	2,091	1,386	5,781	3,698
<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	9	1,734	1,394	2,593	5,716	4,328
<i>Roupala montana</i>	10	1,927	2,091	1,197	5,207	3,123
ni 1	9	1,734	1,742	1,711	5,182	3,445
<i>Lafoensia pacari</i>	8	1,541	2,439	0,833	4,805	2,374
<i>Nea theyfereae</i>	10	1,927	1,742	1,062	4,725	2,989
Mortas ainda em pé	9	1,734	1,742	1,151	4,622	2,886
<i>Styrax ferrugineus</i>	5	0,963	1,742	1,317	4,017	2,281
<i>Ouratea hexasperma</i>	7	1,349	2,091	0,569	4,001	1,918
<i>Rapanea guianensis</i>	6	1,156	1,394	1,213	3,758	2,369
<i>Guapira noxia</i>	6	1,156	1,742	0,607	3,499	1,763
<i>Dalbergia miscolobium</i>	3	0,578	1,045	1,818	3,438	2,396
<i>Byrsonima verbacifolia</i>	5	0,963	1,394	0,541	2,894	1,505
<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	4	0,771	1,394	0,432	2,591	1,202
<i>Machaerium opacum</i>	4	0,771	1,045	0,464	2,276	1,235
<i>Schefflera macrocarpa</i>	4	0,771	1,045	0,359	2,171	1,130
<i>Qualea multiflora</i>	3	0,578	1,045	0,312	1,932	0,890
<i>Stryphnodendron polyphilum</i>	4	0,771	0,697	0,314	1,779	1,085
<i>Vochysia cinamomea</i>	2	0,385	0,697	0,344	1,424	0,730
ni2	2	0,385	0,697	0,244	1,324	0,630
<i>Dimorphandra mollis</i>	2	0,385	0,697	0,222	1,302	0,608
<i>Tabebuia Ochracea</i>	2	0,385	0,697	0,201	1,280	0,586
Ni3	2	0,385	0,697	0,189	1,269	0,575
ni 4	2	0,385	0,348	0,288	1,020	0,673
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	2	0,385	0,348	0,178	0,911	0,564
<i>Eriotheca pubescens</i>	1	0,193	0,348	0,696	1,236	0,889
<i>Mimosa clausenii</i>	1	0,193	0,348	0,244	0,784	0,437
ni5	1	0,193	0,348	0,152	0,692	0,345
<i>Aspidosperma macrocarpon</i>	1	0,193	0,348	0,141	0,681	0,333
Ni6	1	0,193	0,348	0,094	0,634	0,286
<i>Kielmeyera rubriflora</i>	1	0,193	0,348	0,085	0,625	0,277
<i>Vochysia thyrsoidea</i>	1	0,193	0,348	0,085	0,625	0,277
ni7	1	0,193	0,348	0,085	0,625	0,277
ni8	1	0,193	0,348	0,076	0,616	0,269
<i>Plenckia populnea</i>	1	0,193	0,348	0,056	0,596	0,249
ni 9	1	0,193	0,348	0,056	0,596	0,249

A ocorrência de espécies comuns no estudo de Ratter (1992) e Ribeiro e Walter (1998) e a frequência de alturas indicam que a vegetação estudada tem características de Cerrado *sensu stricto*, subtipo Cerrado ralo, segundo a definição de Ribeiro e Walter (1998).

A maior riqueza de espécies da família Leguminosae é confirmada por Mendonça et al. (1998), que a consideram

a família mais rica na maioria dos levantamentos fitossociológicos realizados em áreas de Cerrado. Da mesma forma, Heringer e Ferreira (1974) apontaram as Leguminosae como a família de maior riqueza de espécies em ambiente savânica, afirmação corroborada pelos levantamentos dos próprios autores.

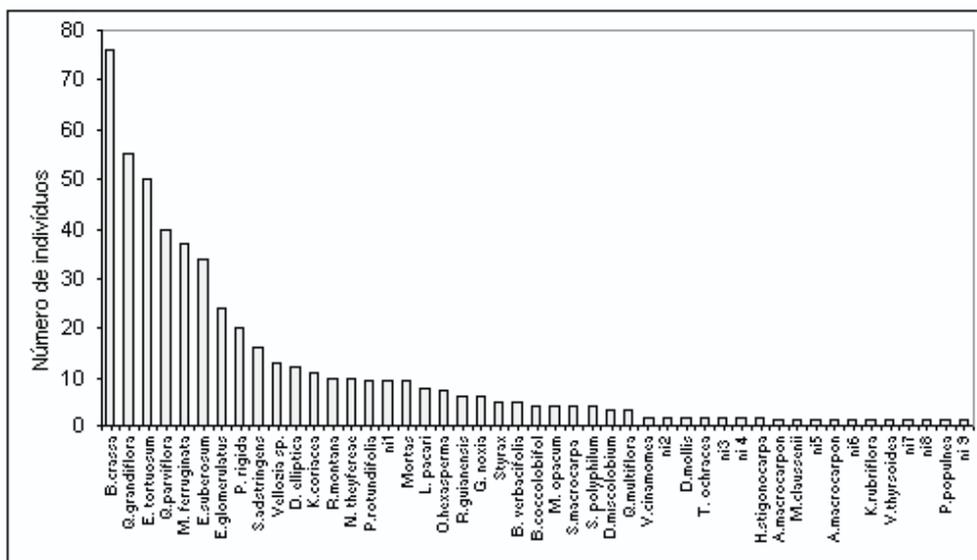


Figura 2 – Distribuição de abundância das espécies amostradas no cerrado do campus da UEG em Anápolis, GO.
Figure 2 – Distribution of abundance of the species sampled in the cerrado at the UEG campus in Anápolis, GO - Brazil.

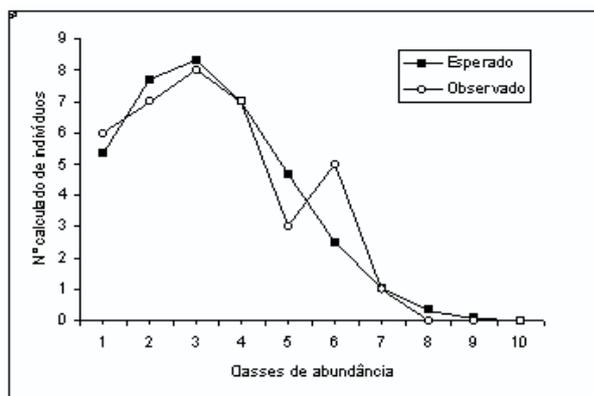


Figura 3 – Comparação entre curva teórica de distribuição log-normal (calculado) com a curva obtida (observado) no estudo feito na área de cerrado do campus da UEG, em Anápolis, GO.
Figure 3 – Comparison between theoretical curve of normal-log distribution (calculated) and the curve obtained (observed) in the cerrado surveyed at the UEG campus in Anápolis, GO.

Além de Leguminosae, as famílias Vochysiaceae e Malpighiaceae apresentaram valores altos de riqueza, tal qual o verificado também por Weiser e Godoy (2001), Assunção e Felfili (2004) e Felfili et al. (2002).

A família Vochysiaceae geral é considerada representativa de vegetação de cerrado. Neste estudo,

embora Vochysiaceae seja a família mais abundante na área, essa abundância foi representada, principalmente, pelas espécies *Q. grandiflora* e *Q. parviflora*, já que *Q. multiflora* contribuiu apenas com três indivíduos dentro dessa família. Assim, a predominância de *Q. grandiflora* resultou em maior VI, condizente com os resultados encontrados também por Goodland e Ferri (1979) e Teixeira et al. (2004). Essa espécie também está entre as primeiras com maior VI em trabalhos realizados por Silva et al. (2002), Ribeiro et al. (1985) e Ribeiro (1983). A espécie *B. crassa*, que tem o segundo maior VI neste trabalho, também foi representativa no levantamento realizado por Felfili et al. (2002).

O valor do índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') foi baixo quando comparado com outros levantamentos em áreas de Cerrado *sensu stricto* (RIBEIRO et al., 1985; NASCIMENTO e SADDI, 1992; SAPORETTI Jr. et al., 2003; FIDELIS e GODOY, 2003; ASSUNÇÃO e FELFILI, 2004), que em geral apresentam o H' em torno de 3,00. Isso, provavelmente, resulta da distribuição não homogênea de espécies na área, devido à abundância de algumas poucas espécies, como a *Q. grandiflora* e *B. crassa*.

Isso refuta a hipótese inicial de distribuição equitativa de espécies e determina o valor mais baixo do índice. Outro fator importante é que a área em questão sofre

fortes influências antrópicas, já que se encontra rodeada pelo *campus* da universidade, por uma construção civil e por fazendas destinadas a pastagens. Além disso, essa área esteve sujeita a queimadas acidentais três vezes nos últimos seis anos (2000, 2005 e 2006), e isso certamente afetou a abundância de algumas espécies, determinando o baixo valor de H' e a alta dominância.

A comunidade se ajustou ao modelo log-normal, o que, de acordo com a literatura, pode ser evidência de uma comunidade madura e que não sofre efeito de perturbações e distúrbios antrópicos. Porém, dado o nosso conhecimento da área e sabendo que ela sofre distúrbios variados, é mais provável que o ajuste ao modelo log-normal seja resultado de uma amostragem representativa, pois ele é consequência do teorema do limite central que prevê que quando um grande número de variáveis atuando sobre determinada medida, no caso a distribuição de espécies; essa medida apresentará distribuição normal ou log-normal.

Além disso, Ugland e Gray (1982) demonstraram que a log-normal é um modelo comum em dados ecológicos, cuja proporção seja em torno de 65% de espécies raras, 25% de espécies intermediárias e somente 10% de espécies abundantes. No Cerrado estudado na UEG, a proporção encontrada (Figura 2) foi de 12,7% de espécies dominantes, 25,5% de intermediárias e 61,7% de espécies raras, o que reforça o ajuste ao modelo citado.

Gray (1987) e Watt (1998) consideraram, no entanto que o padrão de espécies-abundância se ajusta à série geométrica em estágios sucessionais iniciais e, à medida que mais espécies aparecem ao longo da sucessão, a comunidade desenvolve uma distribuição log-normal. O valor do índice sucessional neste estudo ($SI=2,3$) indica uma comunidade em estágio intermediário de sucessão, já que seu valor pode variar entre 1 e 3, ou seja, o índice sucessional atingiria seu valor máximo ($SI=3$) em áreas que apresentassem apenas espécies tardias, indicando um estágio mais avançado de sucessão; e seu valor mínimo ($SI=1$) em formações vegetais em início de sucessão, evidencia apenas espécies pioneiras (PETRERE et al., 2004).

De qualquer forma, distúrbios freqüentes (como o desmatamento recente devido à passagem de um trator sobre a vegetação em junho de 2005 e o fogo

ocasional a que a área está sujeita) são representativos e alteram a vegetação, sua distribuição de espécies – abundância e estágio sucessional. Além disso, as características estruturais do Cerrado, uma vegetação esparsa, mais aberta e com maior incidência de luz, dificultam o estabelecimento de classes e estágios sucessionais com a mesma precisão que em outras formações (como mata atlântica ou amazônica).

5. CONCLUSÃO

A área estudada é um Cerrado *sensu stricto* cuja fitofisionomia é de Cerrado ralo. Do total de espécies amostradas ($S=46$).

Não há distribuição homogênea das espécies na área, já que 11 espécies são de ocorrência rara (apenas um indivíduo), e apenas 14 têm mais de 10 indivíduos. Assim, a maior abundância registrada foi da família Vochysiaceae, de forma que *Qualea grandiflora* apresentou os maiores VI e VC. Também, a riqueza não é homogênea (maior na família Leguminosae), de forma que o índice de diversidade estimado é baixo. Isso, provavelmente, resulta das interferências antrópicas no local, que incluem a passagem do fogo e podem influenciar o desenvolvimento da comunidade, em especial a dominância de algumas espécies.

Apesar dessas interferências, o índice de estágio sucessional indica que essa formação se encontra numa fase intermediária de sucessão, apresentando espécies de colonizadoras a emergentes. Isso parece ser respaldado pelo ajuste ao modelo log-normal, embora estimativas semelhantes em outras formações de cerrado sejam necessárias para verificar este possível padrão. Estas características podem oferecer um importante arcabouço para estudos futuros que permitam monitorar o estágio sucessional e o índice de diversidade, em especial na área estudada caso seja mantida a atual vigilância para evitar queimadas e outras atividades que possam suprimir a vegetação.

6. REFERÊNCIAS

AGUIAR, L. M. S.; MACHADO, R. B.; MARINHO-FILHO, J. A diversidade biológica do Cerrado. In: AGUIAR, L. M. S.; CAMARGO, A. J. A. (Orgs). **Cerrado ecologia e caracterização**. Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas, 2004. 249p.

- ALHO, C. J. R. Distribuição da fauna num gradiente de recurso em mosaico. In: PINTO, M.N. (Org). **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. Brasília: Universidade de Brasília, 1990. 657p.
- ASSUNÇÃO, S. L.; FELFILI, J. M. Fitossociologia de um fragmento de cerrado *sensu stricto* na APA do Paranoá, DF, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.18, p.903-909, 2004.
- CARVALHO, A. R. Fitossociologia e modelo de distribuição de espécies em floresta ombrófila densa degradada por mineração, Joinville/ SC. **Revista Saúde e Ambiente**, v.4, p.42-51, 2003.
- COUTINHO, L. M. O bioma do cerrado. In: KLEIN, A. L. **Eugen warming e o cerrado brasileiro**. São Paulo: Universidade Estadual de São Paulo, 2000.156p.
- CRONQUIST, A. **An integrated system of classification of flowering plants**. New York: Columbia University Press, 1981. 1262p.
- DINIZ-FILHO, J. A. et al. Spatial patterns in species richness and priority areas for conservation of anurans in the Cerrado region, Central Brazil. **Amphibia-Reptilia**, v.25, p.63-75, 2004.
- EITEN, G. Vegetação do cerrado. In: PINTO, M. N. (Org). **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectiva**. Brasília: Universidade de Brasília, 1994. 681p.
- FELFILI, J. M.; VENTUROLI, F. Tópicos em análise de vegetação. **Comunicações Técnicas Florestais**, v.2, n.2, p.1-25, 2000.
- FELFILI, J. M. et al. Composição florística e fitossociológica de um cerrado *sensu stricto* em Água Boa - MT. **Acta Botanica Brasilica**, v.16, p.103-112, 2002.
- FERREIRA, H. D. et al. Fitossociologia de um campo sujo no parque Nacional das Emas, Estado de Goiás. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 44.,1993, São Luis. **Resumos...** São Luis: SBB/UFMA, 1993.
- FIDELIS, A. T.; GODOY, S. A. P. Estrutura de um cerrado strico sensu na Gleba Cerrado Pé-de-Gigante, Santa Rita do Passa Quatro, SP. **Acta Botanica Brasilica**, v.17, n.4, p.531-539, 2003.
- FRANCO, T. L. **Levantamento florístico e síndromes de dispersão da vegetação lenhosa de do cerrado no campus da Universidade Estadual de Goiás, Anápolis**. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, 2004.
- GENTRY, A. H. Patterns of neotropical plant species diversity. *Evolutionary Biology*, v.15, p.1-84, 1982.
- GOODLAND, R.; FERRI, M. G. **Ecologia do cerrado**. São Paulo: Itatiaia, 1979. v.52. 193p.
- GRAY, J. S. Species abundance patterns. In: GEE, J. H. R.; GILLER, P. S. **Organization of communities: Past and present**. Oxford: Blacwell Scientific, 1987. 197p.
- HERINGER, E. P.; FERREIRA, M. B.. Informações preliminares a acerca da floração precoce de vinte espécies arbóreas do cerrado do Planalto Central. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 25., 1974, Mossoró. **Anais...** Mossoró., SBB, 1974. p.2-17.
- MACHADO, R. A. et al. Análise comparada da riqueza de anuros entre duas áreas com diferentes estados de conservação no município de Londrina, Paraná, Brasil (Amphibia, Anura). **Revista Brasileira de Zoologia**, v.16, n.4, p.997-1004, 1999.
- MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. Princeton: University Press, New Jersey: Chapman and Hall, 1988.179p.
- MARRIS, E. The forgotten ecosystem. **Nature**, v.437, n.13, p.944-945, 2005.
- NASCIMENTO, M. T.; SADDI, N. Structure and floristic composition in area of cerradão in Cuiabá-MT, Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.5, n.1, p.47-55, 1992.
- NÓBREGA, R. C.; ENCINAS, J. I. Uso atual do solo do projeto ecomuseu do cerrado. **Revista Árvore**, v.30, n.1, p.117-122, 2006.

- PAGANO, S. N.; LEITÃO FILHO, H. F.; CAVASSAN, O. Variação temporal de composição e estrutura fitossociológica de uma floresta mesófila semidecídua- Rio Claro- Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Biologia**, v.55, p.241-258, 1995.
- PETREIRE, M.; GIORDANO, L. C.; MARCO JR., P. Empirical diversity index applied to Forest communities in different successional stages. **Brazilian Journal of Biology**, v.64, p.841-851, 2004.
- RATTER, J., T. C. D. DARGIE. An analysis of the floristic composition of 26 cerrado areas in Brazil. **Edinburg Journal of Botany**, v.49, n.2, p.235-250, 1992.
- RIBEIRO, J. F. **Comparação da concentração de nutrientes na vegetação e no solo de cerrado e cerradão no Distrito Federal**. 1983. 87f. Dissertação (Mestrado em Biologia) – Universidade de Brasília, Brasília, 1983.
- RIBEIRO, J. F.; SILVA, J. C. S.; BATMANIAN, G. J. Fitossociologia de tipos fisionômicos de Cerrado em Planaltina (DF). **Revista Brasileira de Botânica**, v.8, p.131-142, 1985.
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: Embrapa- CPAC, 1998. p.289-556.
- ROCHA, A. E.; MUNIZ, F. H. Florística e fitossociologia da vegetação ciliar do rio Munim no município de Morros- MA. **Pesquisa em Foco**, v.6, p.47-65, 1998.
- SAPORETTI JR, A. W.; MEIRA NETO, J. A. A.; ALMADO, R. P. Fitossociologia de cerrado *sensu stricto* no município de Abaeté-MG. **Revista Árvore**, v.27, p.413-419, 2003.
- SILVA, L. O. et al. Levantamento Florístico e Fitossociológico em duas áreas de Cerrado *sensu stricto* no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, Goiás. **Acta Botanica Brasilica**, v.16, p.43-53, 2002.
- TEIXEIRA, M. I. J. G. et al.. Florística e fitossociologia de área de cerrado *sensu stricto*. no município de Patrocínio Paulista, nordeste do Estado de São Paulo. **Bragantia**, v.63, n.1, p.1-11, 2004.
- UGLANG, K. I.; GRAY, J. S. Lognormal distribution and the concept of community equilibrium. **Oikos**, v.39, p.171-178, 1982.
- van den BERG, E.; OLIVEIRA FILHO, A. T. Composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta ripária em Itutinga MG, e comparação com outras áreas. **Revista Brasileira de Botânica**, v.23, p.231-253, 2000.
- WATT, A. D. Measuring disturbance in tropical forests: a critique of the use of species-abundance models and indicator measures in general. **Journal of Applied Ecology**, v.35, p.467-469, 1998.
- WEISER, V. L.; GODOY, S. A. P. Florística em um hectare de cerrado *stricto sensu* na ARIE- Cerrado Pé-de-Gigante, Santa Rita do Passa Quatro, SP. **Acta Botanica Brasilica**, v.15, p.201-212, 2001.