

Fitossociologia e similaridade florística entre trechos de Cerrado sentido restrito em interflúvio e em vale no Jardim Botânico de Brasília, DF¹

Mônica Souza da Fonseca^{2,3} e Manoel Cláudio da Silva Júnior²

Recebido em 13/07/2001. Aceito em 16/06/2003

RESUMO – (Fitossociologia e similaridade florística entre trechos de Cerrado sentido restrito em interflúvio e em vale no Jardim Botânico de Brasília, DF). Este estudo teve como objetivo verificar a composição florística, densidade e área basal do componente lenhoso do cerrado sentido restrito em duas situações num gradiente topográfico, designadas interflúvio (I) e vale (V), no Jardim Botânico de Brasília, DF. Foram alocadas em cada área 10 parcelas permanentes de 20x50m para amostragem de todos os indivíduos com diâmetro basal $DB_{(30cm)} \geq 5cm$. A classificação por UPGMA (Índices de Sørensen e Morisita) foi usada para a avaliação da similaridade entre parcelas. A análise da fitossociologia mostrou que as espécies mais importantes no interflúvio foram: *Ouratea hexasperma* (A. St.-Hil.) Baill., *Miconia ferruginata* DC. e *Dalbergia miscolobium* Benth., enquanto que no vale foram: *Eriotheca pubescens* (Mart. & Zucc.) Schott & Endl., *Ouratea hexasperma* (A. St.-Hil.) Baill. e *Schefflera macrocarpa* (Seem) D.C. Frodin. Os índices de similaridade variaram entre 0,26 a 0,81 (Sørensen) e 0,06 a 0,92 (Morisita). A classificação por UPGMA indicou dois grupos principais, que coincidiram com as posições no relevo: interflúvio e vale. Os resultados salientaram a topografia como forte determinante na distribuição de algumas das populações e comunidades lenhosas, por meio de sua influência na variação da profundidade do lençol freático, que afetou a composição florística, a densidade ($I/V=1.219/956 \text{ ind. ha}^{-1}$) e a área basal ($I/V=8,56/5,64 \text{ m}^2. \text{ ha}^{-1}$) nos Cerrados sentido restrito de interflúvio (I) e vale (V) estudados.

Palavras-chaves: árvores, topografia, estrutura fitossociológica, densidade, área basal, UPGMA

ABSTRACT – (Phytosociology and floristic similarity between plateau and valley ‘Cerrado’ woody vegetation in the Brasília Botanic Gardens, Federal District, Brazil). This study aims to check differences in the floristic composition and structure of the woody vegetation of the cerrado (*sensu stricto*) in two distinct topographic positions, Interfluvium (I) and Valley Slope (V) area in the Brasília Botanic Gardens, Federal District, Brazil. In each area ten 20x50m permanent plots were located to survey individuals, basal diameter $BD_{(30cm)} \geq 5cm$. UPGMA classification (Sørensen and Morisita similarity indices) was used to assess similarity among plots. Phytosociological analysis indicated the most important species in the interfluvium site as: *Ouratea hexasperma* (A. St.-Hil.) Baill., *Miconia ferruginata* DC. and *Dalbergia miscolobium* Benth., while *Eriotheca pubescens* (Mart. & Zucc.) Schott & Endl., *Ouratea hexasperma* (A. St.-Hil.) Baill. and *Schefflera macrocarpa* (Seem) D.C. Frodin were important in the valley slope area. Sørensen and Morisita indices ranged from 0.26 to 0.81 (Sørensen) and from 0.06 to 0.92 respectively. UPGMA classification indicated two main groups in accordance with positions in topography: interfluvium area and valley slope. Topography is highlighted as a strong determinant of the woody species population and community distribution, through its effect in the water table levels, which act in the floristic composition, density ($I/V = 1,219/956 \text{ ind. ha}^{-1}$) and basal area ($I/V = 8.56/5.64 \text{ m}^2. \text{ ha}^{-1}$) in the Cerrado (*sensu stricto*) of Interfluvium (I) and Valley Slope (V) in the Brasília Botanic Gardens, Federal District, Brazil.

Key words: trees, topography, density, basal area, UPGMA, Brazil

Introdução

Dentre os determinantes primários das savanas destacam-se a alternância das estações seca e úmida, em associação com as características dos solos com a umidade, a baixa disponibilidade de nutrientes e a acidez (Montgomery & Askew 1983; Lamote 1990). Determinantes secundários como o fogo, herbivoria e manejo da paisagem atuam diretamente em cada área (Medina 1987). Em relação ao fogo e nutrientes, as queimadas promovem a rápida mineralização da matéria orgânica, o que pode ser crítico para a manutenção de

muitas savanas. Ocorre a transferência do estrato lenhoso para o herbáceo, o que resulta na rápida recuperação do último (Goodland 1979). O aumento da frequência de incêndios como consequência das atividades humanas causa, a longo prazo, a redução da densidade populacional do estrato arbóreo em detrimento do estrato herbáceo (Hoffmann 1999; Eckhardt *et al.* 2000).

A vegetação do Cerrado, ou savana tropical úmida, cobria, em sua distribuição original, aproximadamente dois milhões de km^2 , ou cerca de 23% da superfície do Brasil. Essa vegetação vem sendo aceleradamente

¹ Parte da Dissertação de Mestrado da primeira Autora; auxílio da CAPES

² Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, C. Postal 04357, CEP 70919-970, Brasília, DF, Brasil

³ Autor para correspondência: fmoniqueti@bol.com.br; mcsj@unb.br

substituída principalmente por plantios de soja e para a produção de carvão devido à expansão urbana (UNESCO 1998). Segundo Mendonça *et al.* (1998), a riqueza nesse bioma é expressa por seus 6.671 táxons nativos, distribuídos em 170 famílias e 1.144 gêneros. Esses números representam 26% dos 4.200 gêneros estimados para a América do Sul e 63% das 9.300 espécies estimadas para a Caatinga, o Cerrado, o Chaco, os Lhanos e o Pantanal (Gentry *et al.* 1997), que incluiu também as matas que ocorrem nos domínios dessas formações. A heterogeneidade ambiental, refletida nas diversificadas formas fisionômicas do Cerrado, contribui para a elevada riqueza em espécies vegetais (Ribeiro & Walter 1998), que está sendo perdida, sem que extensões consideráveis de seu território tenham sequer sido estudadas.

Cole (1986), Eiten (1991), Haridasan (1991) e Ribeiro & Walter (1998) indicaram que as fronteiras entre as fitofisionomias dos campos, Cerrados e matas coincidem com as diferenças na umidade dos solos. Onde há grande disponibilidade de água superficial, a predominância é de espécies herbáceas com raízes superficiais, formando os campos limpos. Quando há escassez de água superficial, o estrato arbóreo compensa o déficit hídrico com raízes mais profundas (Goldstein & Sarmiento 1987). O equilíbrio dinâmico entre os estratos lenhoso e herbáceo é apontado como consequência das diferentes camadas subterrâneas do solo em que cada um acessa a água (Skarpe 1991). Oliveira-Filho *et al.* (1989) indicaram as relações entre os diferentes regimes de água dos solos e da declividade com as variações da vegetação na região da Salgadeira no Parque Nacional da Chapada dos Guimarães (MT). Para as comunidades lenhosas do Cerrado, Jackson *et al.* (1999) encontraram que algumas espécies sempre-verdes aparentemente acessam água nas camadas mais superficiais dos solos em comparação com algumas espécies decíduas que captam água em camadas mais profundas. Muito há para se pesquisar na relação entre a umidade do solo e os parâmetros florísticos e estruturais da vegetação do Cerrado e das savanas em geral.

O presente trabalho foi desenvolvido no Cerrado sentido restrito na Reserva Ecológica do Jardim Botânico de Brasília (JBB), em duas situações topográficas, denominadas interflúvio e vale. Partiu-se do pressuposto que a topografia e sua influência na profundidade do lençol freático seriam fatores preponderantes na distinção de comunidades vegetais lenhosas numa escala local.

Material e métodos

O JBB situa-se nas coordenadas 15°52'21"S e 47°50'50"W, à média de 1.056m de altitude, sendo importante área de preservação no Distrito Federal, pois abriga extensões consideráveis de muitas das fisionomias do Cerrado. O JBB, juntamente com a Reserva Ecológica do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) e a Fazenda Água Limpa (FAL-Universidade de Brasília), somam área de aproximadamente 10.000 hectares na porção sudeste de Brasília, que compõe a Área de Proteção Ambiental-APA do Gama-Cabeça-de-Veado e a Reserva da Biosfera do Cerrado, uma das últimas áreas contínuas que compõem os cerca de 46% de vegetação nativa remanescente no DF (UNESCO 2000). Possui área de aproximadamente 5.000ha, dos quais 526ha compõem a área de visitação, que já teve parte da sua florística e fitossociologia estudadas (Azevedo *et al.* 1990). O presente trabalho foi desenvolvido na área de reserva do JBB, cujo Cerrado ainda não tinha sido estudado. O Cerrado sentido restrito no JBB ocorre em sua área central, onde a declividade do terreno não ultrapassa os 5% e a vertente está na direção do Córrego Cabeça-de-Veado (Azevedo *et al.* 1990). Cavedon & Sommer (1990) indicam o predomínio do Latossolo Vermelho-Escuro de caráter distrófico e fortemente ácido no Cerrado sentido restrito do JBB, com alta concentração de alumínio nos horizontes superficiais. O relevo varia de plano a suave ondulado, com declives predominantes variando de 1 a 4%.

O clima do Cerrado no JBB enquadra-se na classificação de Köppen entre os tipos "Tropical de savana" (AW) e "Temperado Chuvoso de Inverno Seco" (CWA). Está caracterizado marcadamente pela existência de duas estações: uma chuvosa e quente, que se prolonga de outubro a abril, e outra, fria e seca, de maio a setembro (Felfili *et al.* 1994). A precipitação média anual é de 1.600mm, com cerca de 75% do volume de chuvas entre outubro e maio. A temperatura do ar varia de 16 a 22°C, sendo os meses de setembro e outubro os mais quentes, com variações de 20 a 22°C. Julho é o mês mais frio com temperaturas entre 16 e 18°C. Em setembro registram-se as mais baixas taxas de umidade relativa do ar, que podem chegar próximos de 20% (Adámoli *et al.* 1985). Essas condições atmosféricas resultam em potencial de evapotranspiração elevado (1.700-1.800mm/ano), o que acarreta em déficit hídrico (Eiten 1984).

Para a amostragem da vegetação foram alocadas 20 parcelas de 20×50m (1.000m²) cada, sendo 10 parcelas (1-10) no interflúvio, em linha, distantes entre

si aproximadamente 100m. Outras 10 parcelas (11-20) foram alocadas próximas à mata de galeria do córrego Cabeça-de-Veados, no vale, seguindo-se sempre que possível o deslocamento mínimo de 100m entre parcelas. No Brasil Central, a situação de Cerrado sentido restrito vizinho à mata de galeria é menos comum do que entre as matas e o campo sujo ou limpo. Porém, as parcelas 16, 17 e 18 foram posicionadas a manter melhor distância da mata, devido à raridade dessa situação no local.

Foram registrados todos os indivíduos lenhosos com diâmetro medido a 30cm da base do caule ($DB_{(30cm)} \geq 5cm$). O material botânico coletado foi depositado no Herbário Ezechias Paulo Heinger (HEPH). As espécies foram identificadas no campo e por comparação no HEPH e no Herbário da Universidade de Brasília (UB). O método de amostragem da vegetação foi o mesmo aplicado em outras áreas no Distrito Federal, Bahia, Ceará, Goiás, Mato Grosso e Minas Gerais (Felfili & Silva Júnior 1993; Felfili *et al.* 1994; 1998; 2001a; 2001b; Rossi *et al.* 1998). Os dados obtidos em campo foram analisados pelo sistema INFLO, desenvolvido sob a orientação da Dra. Jeanine Maria Felfili do Departamento de Engenharia Florestal da UnB. As fórmulas utilizadas para a análise fitossociológica seguiram Mueller-Dombois & Ellenberg (1974).

A análise da similaridade entre parcelas foi feita através da classificação aglomerativa por UPGMA (Unweighted Pair Groups Method using Arithmetic Averages) (James & McCulloch 1990; Belbin & McDonald 1993). Utilizou-se o índice de similaridade de Sørensen (Sørensen 1948) para a análise que considerou a presença e a ausência das espécies, e o índice de Morisita (Morisita 1954) para o número de indivíduos por espécie nas parcelas. Os resultados dos índices variaram de zero a um, onde um significa duas parcelas totalmente similares, e o zero significa que não há espécies em comum entre as parcelas comparadas. A classificação por UPGMA resultou em um dendrograma, baseado na média aritmética dos índices de similaridade, onde se observam as hierarquias entre os grupos formados. Em geral, índices de similaridade maiores do que 0,5 são considerados altos. Para essa análise foi utilizado o programa FITOPAC, desenvolvido pelo Dr. George Shepherd, do Departamento de Botânica da Universidade de Campinas (UNICAMP).

Resultados e discussão

O estudo registrou 28 famílias, sendo 26 no interflúvio (I) e 25 no vale (V), e 64 espécies, sendo 53 (I) e 54 (V). Na área de 1ha amostrada a densidade foi

de 1.219 ind.ha⁻¹ (I) e 970 ind.ha⁻¹ (V) e a área basal de 8,57m².ha⁻¹ (I) e 6,67m².ha⁻¹ (V).

Os trechos de I e V no JBB apresentaram riqueza em espécies e valores de densidade e área basal total por hectare semelhantes àqueles encontrados em outras áreas de Cerrado sentido restrito. O índice de Shannon & Wiener foi estimado em 3,40 para o vale e 3,16 para o interflúvio. A Tabela 1 mostra o número de espécies, a densidade e área basal por hectare além dos índices H' e J' para 21 localidades amostradas com o mesmo método no Brasil Central (Felfili & Silva Júnior 1993; Felfili *et al.* 1992; 1994; 1998, 2001a; 2001b; Rossi *et al.* 1998; Fonseca 1998). A maior riqueza no vale foi discordante dos resultados apresentados por Henriques (1993), que encontrou riqueza maior em área mais seca, num gradiente topográfico de Cerrado na Reserva Ecológica do IBGE, vizinha ao JBB.

As curvas espécies × área indicaram que o esforço da amostragem foi suficiente para a caracterização florística das duas áreas (Fig. 1).

A Tabela 2 apresenta os parâmetros fitossociológicos para as espécies amostradas nos Cerrados de interflúvio e de vale em ordem decrescente de IVI da comunidade de interflúvio.

Foram exclusivas no interflúvio as espécies *Blepharocalyx salicifolius*, *Couepia grandiflora*, *Hancornia speciosa*, *Hymenaea stigonocarpa*, *Machaerium acutifolium*, *Miconia ferruginata*, *M. pohliana*, *Rourea induta*, *Salacia crassifolia*, *Tocoyena formosa* e *Vatairea macrocarpa* e, para o vale, foram exclusivas *Cybistax antisyphillitica*, *Diospyros burchelli*, *Eugenia dysenterica*, *Guapira graciliflora*, *Myrcia rostrata*, *Tabebuia aurea*, *Vochysia rufa*, *Strychnos pseudoquina* e *Symplocos mosenii*.

Dentre as dez espécies mais importantes em cada área, quatro foram coincidentes, porém, com diferentes posições em IVI nas duas áreas (I/V), são elas (Tab. 2): *Ouratea hexasperma* (1^a/2^a), amostrada com 274 ind.ha⁻¹ e área basal de 1,41m².ha⁻¹ (I) e com 67 ind.ha⁻¹ e 0,34m².ha⁻¹ (V), quatro vezes mais indivíduos e área basal na proporção I/V. *Byrsonima verbascifolia* (7^a/7^a), com 65/45 ind.ha⁻¹ e área basal de 0,29/0,21m².ha⁻¹ sendo aparentemente indiferente à variação na situação topográfica. *Qualea parviflora* (6^a/8^a) contou com 42/27 ind.ha⁻¹ e área basal de 0,58/0,44m².ha⁻¹ e *Styrax ferrugineus* (9^a/10^a) com 54/40 ind.ha⁻¹ e área basal de 0,24/0,25m².ha⁻¹ ou indivíduos de maior diâmetro do vale.

As espécies mais contrastantes na comparação I/V foram: *Eriotheca pubescens* (51^a/1^a), *Qualea*

Tabela 1. Vinte e uma localidades de Cerrado sentido restrito estudadas com o mesmo método das áreas de interflúvio e de vale no Jardim Botânico de Brasília, DF, com os respectivos número de espécies, densidade e área basal por hectare, Índice de Diversidade de Shannon & Wiener (H') e Índice de Pielou (J').

	Áreas	Espécies	Densidade n.ha ⁻¹	Área basal m ² /ha ⁻¹	H'	J'	Fonte
Chapada dos Veadeiros	Serra da Mesa (GO)	92	1.019	9,73	3,56	0,791	Felfili <i>et al.</i> 1992 e 1994
	Serra Negra (GO)	92	1.271	9,55	3,57	0,781	Felfili <i>et al.</i> 1992 e 1994
	Alto Paraíso (GO)	88	944	8,05	3,43	0,765	Felfili <i>et al.</i> 1992 e 1994
	Vila Propício (GO)	81	831	7,26	3,71	0,843	Felfili <i>et al.</i> 1992 e 1994
	PN Chapada dos Veadeiros (GO)	81	1.109	8,92	3,56	0,786	Felfili <i>et al.</i> 1992 e 1994
Chapada Pratinha	Est. Ecol. Águas Emendadas (DF)	72	1.396	10,76	3,62	0,846	Felfili <i>et al.</i> 1992 e 1994
	Patrocínio (MG)	68	981	5,79	3,53	0,825	Felfili <i>et al.</i> 1992 e 1994
	Silvânia (GO)	68	1.348	11,30	3,31	0,774	Felfili <i>et al.</i> 1992 e 1994
	APA Gama Cabeça-de-Veados (DF)	66	1.394	10,64	3,56	0,866	Felfili <i>et al.</i> 1992 e 1994
	Paracatu (MG)	60	664	5,89	3,11	0,753	Felfili <i>et al.</i> 1992 e 1994
	Parque Burle Marx (DF)	52	552	7,90	3,24	-	Felfili <i>et al.</i> 1992 e 1994
	PN Brasília (DF)	55	1.036	8,32	3,34	0,853	Felfili <i>et al.</i> 1992 e 1994
	JBB (DF) - (Interflúvio)	53	1.219	8,60	3,16	-	Felfili <i>et al.</i> 1992 e 1994
JBB (DF) - (Vale)	54	970	6,70	3,40	-	Felfili <i>et al.</i> 1992 e 1994	
Chapada do São Francisco	Formosa do Rio Preto (BA)	68	628	7,65	3,73	0,844	Felfili <i>et al.</i> 2001
	São Desidério (BA)	67	835	8,33	3,55	0,845	Felfili <i>et al.</i> 2001
	Correntina (BA)	66	686	6,19	3,56	0,850	Felfili <i>et al.</i> 2001
	PN Grande Sertão Veredas (MG/BA)	67	825	8,89	3,44	0,819	Felfili <i>et al.</i> 2001
Complexo Nova Xavantina	Água Boa (MT)	78	995	7,45	3,69	0,837	Felfili <i>et al.</i> 2002
	Canarana (MT)	88	1.285	9,6	3,78	0,84	Nogueira <i>et al.</i> 2001
	Nova Xavantina (MT)	95	1.212	9,44	3,80	0,827	Nogueira <i>et al.</i> 2001

multiflora (32^a/4^a) e *Austroplenckia populnea* (38^a/6^a), todas melhor posicionadas no vale, e *Piptocarpha rotundifolia* (4^a/42^a) e *Caryocar brasiliense* (18^a/49^a), melhor posicionadas no interflúvio (Tab. 2).

Tomando-se por exemplo *Ouratea hexasperma*, espécie encontrada dentre as mais importantes no Cerrado Típico no DF, principalmente associada ao

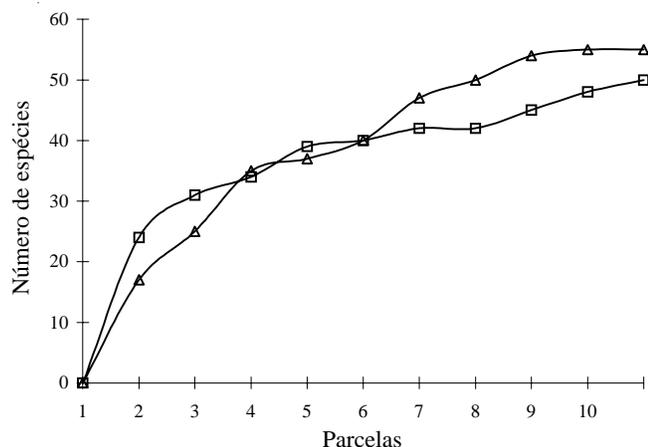


Figura 1. Curvas de espécies × área para os Cerrados de interflúvio e de vale no Jardim Botânico de Brasília, DF. □- interflúvio; △-vale.

interflúvio, tem-se que sua densidade variou entre 63 a 274 ind.ha⁻¹ (Moreira 1992; Henriques 1993; Felfili *et al.* 1992; 1994; 1998; 2001a; 2001b; Rossi *et al.* 1998; Silva 1999). Sambuichi & Eiten (2000) registraram no JBB densidade de 427 ind. ha⁻¹, incluindo indivíduos com mais de 1,9cm diâm. na base, diâmetro de inclusão menor que o do presente estudo. Nunes *et al.* (2001), utilizando 100 parcelas com a mesma metodologia do presente trabalho, determinaram intervalos de confiança para abundância, dominância e frequência para 91 espécies lenhosas no DF, tendo encontrado para *Ouratea hexasperma* populações médias entre 116 e 164 ind. ha⁻¹ (mediana 140,7). *Ouratea hexasperma* foi a única espécie considerada muito abundante. Fora do DF, na Chapada Pratinha (GO/MG/DF), essa espécie ocupou a 14^a posição em Silvânia (GO), 37^a em Paracatu e 41^a e Patrocínio, com densidades entre 2 e 24 ind.ha⁻¹. Na Chapada dos Veadeiros (GO) esteve entre a 8^a e a 19^a posições, com densidades entre 14 e 28 ind.ha⁻¹, e na Chapada do São Francisco entre a 10^a e a 39^a posição, com 4 a 25 ind. ha⁻¹. (Felfili *et al.* 1994; 1998; 2001a; 2001b). Somente no DF suas populações atingiram densidades maiores que 60 ind.ha⁻¹. No Mato Grosso, nos municípios de Água Boa, Canarana e Nova

Tabela 2. Parâmetros fitossociológicos das espécies lenhosas do Cerrado (sentido restrito) de Interflúvio (I) e de Vale (V) em ordem decrescente de IVI das espécies do Interflúvio no Jardim Botânico de Brasília. DA (densidade absoluta - n/ha), DR (densidade relativa - %), DoA (dominância absoluta - cm²/ha), DoR (dominância relativa - %), FR (frequência relativa - %), IVI (índice do valor de importância) e P (posição).

Espécie	Família	DA		DR		DoA		DoR		FR		IVI		P	
		I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V
<i>Ouratea hexasperma</i> (A. St.-Hil.) Baill.	Ochnaceae	274	67	22,48	6,88	1,406	0,345	16,36	5,99	3,45	2,54	42,28	15,41	1	2
<i>Miconia ferruginata</i> DC.	Melastomataceae	57	-	4,68	-	0,469	-	5,46	-	3,45	-	13,58	-	2	-
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	Leg. Papi.	58	19	4,76	1,95	0,389	0,101	4,53	1,75	3,45	2,54	12,74	6,25	3	19
<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker	Compositae	66	3	5,41	0,31	0,306	0,007	3,56	0,13	3,45	0,85	12,42	1,29	4	41
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O. Berg	Myrtaceae	37	-	3,04	-	0,586	-	6,83	-	2,41	-	12,28	-	5	-
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	Vochysiaceae	42	27	3,45	2,77	0,578	0,442	6,73	7,67	2,07	1,69	12,24	12,14	6	8
<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.	Malpighiaceae	65	45	5,33	4,62	0,290	0,214	3,38	3,71	3,45	4,24	12,16	12,57	7	7
Mortas		45	21	3,69	2,16	0,385	0,145	4,49	2,52	3,45	3,39	11,63	8,07	8	15
<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	Styracaceae	54	40	4,43	4,11	0,244	0,254	2,85	4,42	3,45	3,39	10,72	11,91	9	10
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Vochysiaceae	38	6	3,12	0,62	0,372	0,097	4,33	1,70	2,41	1,27	9,86	3,59	10	24
<i>Schefflera macrocarpa</i> (Seem) D.C. Frodin	Araliaceae	41	49	3,36	5,03	0,253	0,334	2,94	5,80	3,45	3,81	9,76	14,64	11	3
<i>Pterodon pubescens</i> (Benth.) Benth.	Leg. Papi.	30	5	2,46	0,51	0,249	0,121	2,90	2,11	3,45	0,85	8,81	3,47	12	25
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	Sapotaceae	30	13	2,46	1,33	0,332	0,119	3,87	2,07	2,41	1,27	8,75	4,67	13	22
<i>Miconia pohliana</i> Cogn.	Melastomataceae	30	-	2,46	-	0,280	-	3,26	-	2,76	-	8,48	-	14	-
<i>Palicourea rigida</i> Kunth	Rubiaceae	40	31	3,28	3,18	0,153	0,104	1,79	1,82	3,10	3,81	8,17	8,82	15	14
<i>Sclerolobium paniculatum</i> Vog. var. <i>subvelutinum</i> Benth.	Leg. Caes.	25	8	2,05	0,82	0,327	0,082	3,81	1,44	1,72	0,85	7,58	3,11	16	30
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Cov.	Leg. Mimo.	26	31	2,13	3,18	0,193	0,176	2,25	3,06	3,10	3,39	7,49	9,64	17	13
<i>Caryocar brasiliense</i> Camb.	Caryocaraceae	19	1	1,56	0,10	0,192	0,010	2,24	0,18	2,76	0,42	6,55	0,70	18	47
<i>Myrcia tomentosa</i> DC.	Myrtaceae	13	15	1,07	1,54	0,217	0,041	2,53	0,72	2,41	1,69	6,01	3,96	19	23
<i>Roupala montana</i> Aubl.	Proteaceae	27	58	2,21	5,95	0,117	0,232	1,37	4,03	2,07	3,39	5,65	13,38	20	5
<i>Erythroxylum suberosum</i> A. St.-Hill.	Erythroxylaceae	21	8	1,72	0,82	0,051	0,024	0,60	0,43	3,10	1,27	5,43	2,52	21	32
<i>Byrsonima coccolobaefolia</i> Kunth	Malpighiaceae	18	6	1,48	0,62	0,071	0,023	0,83	0,40	3,10	1,27	5,41	2,29	22	35
<i>Vochysia thyrsoidea</i> Pohl.	Vochysiaceae	7	2	0,57	0,21	0,216	0,039	2,52	0,68	2,07	0,85	5,16	1,73	23	38
<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart.	Guttiferae	18	41	1,48	4,21	0,078	0,189	0,91	3,29	2,41	3,81	4,80	11,31	24	11
<i>Connarus suberosus</i> Planch.	Connaraceae	15	10	1,23	1,03	0,075	0,051	0,88	0,89	2,41	1,27	4,52	3,19	25	29
<i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.	Erythroxylaceae	16	18	1,31	1,85	0,053	0,068	0,62	1,20	2,07	2,12	4,01	5,16	26	21
<i>Enterolobium gummiferum</i> (Mart.) Macb.	Leg. Mimo.	8	11	0,66	1,13	0,131	0,109	1,53	1,90	1,72	2,54	3,91	5,57	27	20
<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	Nyctaginaceae	11	46	0,90	4,72	0,071	0,223	0,83	3,87	2,07	3,39	3,80	11,98	28	9
<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook. f.	Chrysobalanaceae	11	-	0,90	-	0,047	-	0,55	-	2,07	-	3,52	-	29	-
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	Leg. Caes.	7	21	0,57	2,16	0,039	0,120	0,46	2,09	2,07	2,97	3,11	7,22	30	17
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	Leg. Caes.	5	-	0,41	-	0,091	-	1,07	-	1,38	-	2,86	-	31	-
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	Vochysiaceae	6	52	0,49	5,34	0,061	0,295	0,72	5,13	1,38	3,39	2,59	13,86	32	4
<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	Apocynaceae	5	4	0,41	0,41	0,013	0,023	0,16	0,41	1,72	1,27	2,29	2,09	33	37

continua

Tabela 2 (continuação)

Espécie	Família	DA		DR		DoA		DoR		FR		IVI		P	
		I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V
<i>Acosmium dasycarpum</i> (Vogel) Yakovlev	Leg. Papi.	5	2	0,41	0,21	0,017	0,012	0,20	0,21	1,38	0,85	1,99	1,26	34	42
<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Compositae	5	18	0,41	1,85	0,012	0,069	0,15	1,20	1,38	3,81	1,94	6,86	35	18
<i>Machaerium opacum</i> Vog.	Leg. Papi.	5	1	0,41	0,10	0,028	0,004	0,33	0,08	1,03	0,42	1,78	0,61	36	49
<i>Vochysia elliptica</i> Mart.	Vochysiaceae	5	1	0,41	0,10	0,026	0,002	0,31	0,04	1,03	0,42	1,75	0,56	37	51
<i>Austroplenckia populnea</i> (Reissek) Lundell	Celastraceae	3	59	0,25	6,06	0,010	0,217	0,12	3,78	1,03	2,97	1,41	12,80	38	6
<i>Byrsonima crassa</i> Nied.	Malpighiaceae	3	8	0,25	0,82	0,009	0,064	0,12	1,12	1,03	1,27	1,40	3,21	39	27
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	Apocynaceae	5	6	0,41	0,62	0,021	0,031	0,25	0,55	0,69	1,69	1,35	2,86	40	31
<i>Rourea induta</i> Planch.	Connaraceae	4	-	0,33	-	0,026	-	0,31	-	0,69	-	1,32	-	41	-
<i>Hancornia speciosa</i> Gomez	Apocynaceae	3	-	0,25	-	0,029	-	0,35	-	0,69	-	1,28	-	42	-
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	Leg. Papi.	3	-	0,25	-	0,015	-	0,18	-	0,69	-	1,12	-	43	-
<i>Salacia crassiflora</i> (Mart.) G. Don.	Hippocrateaceae	2	-	0,16	-	0,006	-	0,07	-	0,69	-	0,93	-	44	-
<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl.	Bignoniaceae	2	4	0,16	0,41	0,005	0,009	0,07	0,17	0,69	0,85	0,92	1,43	45	40
<i>Vochysia rufa</i> Mart.	Vochysiaceae	1	6	0,08	0,62	0,007	0,029	0,09	0,51	0,34	1,27	0,52	2,31	46	33
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltdl.) K. Schum.	Rubiaceae	1	-	0,08	-	0,006	-	0,08	-	0,34	-	0,50	-	47	-
<i>Symplocos rhamnifolia</i> A. DC.	Symplocaceae	1	39	0,08	4,00	0,004	0,222	0,05	3,86	0,34	2,54	0,47	10,41	48	12
<i>Annona crassiflora</i> Mart.	Annonaceae	1	8	0,08	0,82	0,003	0,064	0,04	1,12	0,34	1,27	0,47	3,21	49	28
<i>Davilla elliptica</i> A. St.-Hil	Dilleniaceae	1	2	0,08	0,21	0,003	0,004	0,04	0,07	0,34	0,85	0,46	1,12	50	44
<i>Eriotheca pubescens</i> (Mart. & Zucc.) Schott & Endl.	Bombacaceae	1	80	0,08	8,21	0,002	0,620	0,03	10,80	0,34	4,24	0,45	23,21	51	1
<i>Neea theifera</i> Oerst.	Nyctaginaceae	1	3	0,08	0,31	0,002	0,009	0,02	0,16	0,34	0,42	0,45	0,89	52	46
<i>Machaerium acutifolium</i> Vog.	Leg. Caes.	1	-	0,08	-	0,001	-	0,02	-	0,34	-	0,45	-	53	-
<i>Psidium pohlianum</i> O. Berg.	Myrtaceae	1	1	0,08	0,10	0,001	0,002	0,02	0,04	0,34	0,42	0,45	0,56	54	52
<i>Myrcia rostrata</i> DC.	Myrtaceae	-	35	-	3,59	-	0,117	-	2,05	-	2,12	-	7,76	-	16
<i>Tabebuia aurea</i> (S. Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore	Bignoniaceae	-	11	-	1,13	-	0,054	-	0,94	-	1,27	-	3,34	-	26
<i>Vochysia rufa</i> Mart.	Vochysiaceae	-	1	-	0,62	-	0,029	-	0,51	-	1,27	-	2,40	-	34
<i>Guapira graciliflora</i> (Schmidt) Lundell	Nyctaginaceae	-	6	-	0,62	-	0,020	-	0,36	-	1,27	-	2,24	-	36
<i>Symplocos mosenni</i> Brand	Symplocaceae	-	3	-	0,31	-	0,042	-	0,73	-	0,42	-	1,46	-	39
<i>Diospyros burchelli</i> DC.	Ebenaceae	-	2	-	0,21	-	0,009	-	0,16	-	0,85	-	1,21	-	43
<i>Eugenia dysenterica</i> DC.	Myrtaceae	-	1	-	0,10	-	0,022	-	0,39	-	0,42	-	0,92	-	45
<i>Strychnos pseudoquina</i> A. St.-Hil.	Loganiaceae	-	1	-	0,10	-	0,005	-	0,10	-	0,42	-	0,63	-	48
<i>Cybistax antisiphilitica</i> Mart.	Bignoniaceae	-	1	-	0,10	-	0,003	-	0,05	-	0,42	-	0,58	-	50
Totais		1.219	956	99,98	98,78	8,568	5,647	100,01	98,40	99,92	95,30	300	292		

Xavantina foram encontrados respectivamente 13, 4 e 37 ind.ha⁻¹, ocupando as 27^a, 72^a e 12^a posições em importância (Felfili *et al.* 1994; 1998; 2001a; 2001b; 2002; Nogueira *et al.* 2002).

Eriotheca pubescens foi a espécie mais importante no vale, com 80 ind.ha⁻¹ e a 51^a no interflúvio, com 1 ind.ha⁻¹. No DF sua densidade variou entre 0 a 80 ind.ha⁻¹ (Moreira 1992; Henriques 1993; Felfili *et al.* 1994; 1998; 2001a; 2001b; Rossi *et al.* 1998; Silva 1999). Sambuichi & Eiten (2000) calcularam densidade de 5 ind.ha⁻¹, em área do JBB incluindo indivíduos com mais de 1,9cm diâm. Nunes *et al.* (2001), encontraram para esta espécie populações médias entre $14,5 \pm 6,6$ ind.ha⁻¹ ou espécies pouco abundantes. Fora do DF, na Chapada Pratinha, essa espécie não foi amostrada em Patrocínio (MG), ocupou a 41^a posição em Silvânia (GO) e na 27^a em Paracatu (MG), com densidades entre 4 e 7 ind.ha⁻¹. Na Chapada dos Veadeiros foi amostrada somente na região de Serra da Mesa, com 4 ind.ha⁻¹, ocupando 56^a posição (Felfili *et al.* 1994; 1998; 2001a; 2001b). No Mato Grosso, nos municípios de Água Boa e Canarana foram encontrados, respectivamente, 2, 2 ind.ha⁻¹, ocupando as 66^a e 61^a posições em importância. Em Nova Xavantina (MT) não foi amostrada (Nogueira *et al.* 2001; Felfili *et al.* 2002). Nas matas de galeria do DF, *E. pubescens* vem sendo freqüentemente amostrada, principalmente associada às bordas das matas. Como exemplos têm-se as comunidades secas das matas do Pitoco e Taquara na Reserva Ecológica do IBGE, onde foi amostrada com 75,1 e 28,1 ind.ha⁻¹, respectivamente (Silva Júnior *et al.* 1995; 1998). Na mata Cabeça-de-Veado, no JBB, vizinha às parcelas do Cerrado de vale, essa espécie não foi amostrada (Nóbrega *et al.* 2001)

No Cerrado de interflúvio no JBB, onde queimadas são freqüentes, foi amostrada a população mais densa de *O. hexasperma* (274 ind.ha⁻¹) no Brasil Central. A topografia local e sua influência nos níveis do lençol freático parecem ser as variáveis que justificam sua redução da densidade para 67 ind.ha⁻¹ no Cerrado de vale no JBB.

Henriques (1993) encontrou a mesma relação inversa de sucesso entre *E. pubescens* e *O. hexasperma*, relatando a primeira localidade com dominância de *E. pubescens* em uma área de Cerrado. *Ouratea hexasperma* foi indicada como dominante em platôs e nas partes altas das vertentes, além de apresentar maior importância em áreas com maior freqüência de incêndios, de acordo com Moreira (1992). De acordo com Henriques (1993), as duas espécies poderiam se estabelecer e crescer ao longo de todo o gradiente. A redução da densidade de *E. pubescens* na direção mais

seca foi considerada como resultante da competição interespecífica. O aumento de *O. hexasperma* no mesmo gradiente provavelmente é o resultado da sua intolerância ao aumento da disponibilidade de água nos solos.

Alguns autores indicaram a intolerância de algumas espécies de Cerrado a altos níveis de saturação hídrica do solo (Eiten 1972; Joly & Crawford 1983). Os resultados de Henriques (1993) e os do presente trabalho sugerem diferentes habilidades competitivas das várias espécies em relação aos níveis diferenciais do lençol freático. Essa hipótese deve ser considerada em estudos da influência dos níveis de umidade do solo no desenvolvimento de *O. hexasperma* e *E. pubescens*, bem como para as outras espécies com desempenho distinto nas duas situações verificadas no JBB (Tab. 2).

Todas as espécies consideradas de interflúvio no JBB também o foram no IBGE (Henriques 1993). São elas: *Blepharocalyx salicifolius*, *Caryocar brasiliense*, *Dalbergia miscolobium*, *Miconia ferruginata*, *M. pohliana*, *Piptocarpha rotundifolia*, *Pouteria ramiflora*, *Pterodon pubescens* e *Qualea grandiflora*. Dentre essas *D. miscolobium* e *Q. grandiflora* foram consideradas associadas ao interflúvio na região da Salgadeira, no Parque Nacional da Chapada dos Guimarães (MT) (Oliveira-Filho *et al.* 1989).

Foram indicadas como espécies preferenciais de vale no JBB: *Austroplenckia populnea*, *Eriotheca pubescens*, *Qualea multiflora*, *Roupala montana*, *Lafoensia pacari* e *Myrcia tomentosa*. Dentre essas *Eriotheca pubescens*, *Qualea multiflora* e *Roupala montana* constam entre as mais importantes na área de vale, no IBGE (Henriques 1993).

De acordo com comunicação pessoal da Dra. Mercedes Bustamante (Departamento de Ecologia da UnB), ocorre a adequação estrutural das espécies em função da disponibilidade de água nas comunidades do campo-sujo até o cerradão. A arquitetura hidráulica (relação alburno/área foliar) de *Rapanea guianensis*, *Roupala montana* e *Styrax ferrugineus* variou consistentemente nesse gradiente. No cerradão, essas espécies apresentaram relação maior entre alburno e área foliar total, que foi menor no campo-sujo.

Resultados interessantes como os de Jackson *et al.* (1999) indicaram que, de modo geral, espécies decíduas de Cerrado sentido restrito (ex.: *Kielmeyera coriacea*, *Qualea grandiflora*, *Q. parviflora*) aparentemente captam água nas camadas mais profundas, enquanto as sempre-verdes (*Miconia ferruginata*, *Ouratea hexasperma*, *Roupala montana*, *Schefflera macrocarpa*, *Sclerolobium paniculatum* var. *subvelutinum*

A Figura 3 apresenta o dendrograma de fusão das parcelas de acordo com o índice de Morisita. Ficaram evidentes também dois grupos que se fundem ao nível de 0,22 de similaridade. O primeiro grupo, interflúvio, incluiu 13 parcelas, sendo as 10 parcelas do interflúvio e as parcelas 16, 17 e 18 do vale. O segundo grupo, vale, incluiu as demais parcelas no vale. Nunes *et al.* (2002) calcularam a mediana para a similaridade de Morisita para 100 parcelas no DF, que incluem as do Cerrado de interflúvio e de vale em 0,41.

Esses resultados reafirmaram o fato de que a posição no relevo é um dos determinantes da composição florística e da estrutura (densidade e área basal) das comunidades de interflúvio e de vale no JBB. Padrões semelhantes de classificação também foram encontrados para 21 matas de galeria no DF, onde os níveis do lençol freático foram decisivos para a formação de grupos (Silva Júnior *et al.* 2001) evidenciando a disponibilidade de água nos solos como fator primário na classificação da vegetação.

O presente trabalho releva a importância da topografia e dos níveis do lençol freático na distinção de padrões diferenciados da comunidade de Cerrado

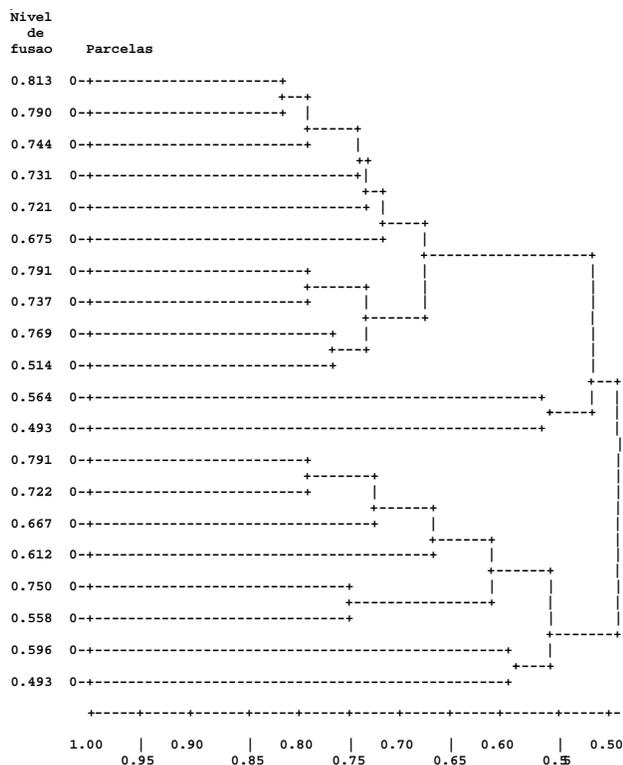


Figura 2. Dendrograma dos níveis de fusão para 20 parcelas amostradas no Cerrado de interflúvio (1 a 10) e de vale (11 a 20) no Jardim Botânico de Brasília, segundo resultados do Índice de Sørensen.

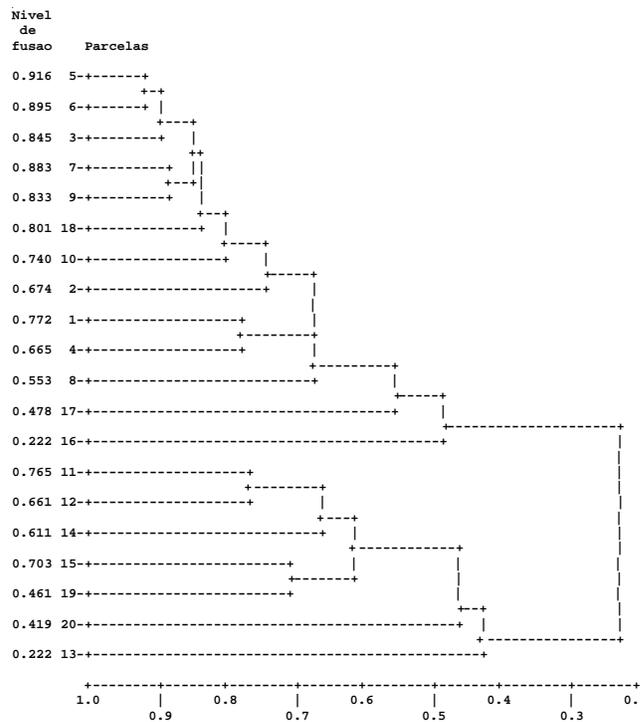


Figura 3. Dendrograma dos níveis de fusão para 20 parcelas amostradas no Cerrado de interflúvio (1 a 10) e de vale (11 a 20) no Jardim Botânico de Brasília, segundo resultados do Índice de Morisita.

sentido restrito. Informações adicionais sobre essas relações são importantes para a sugestão de espécies indicadoras de cada situação. Isso possibilitaria a rápida classificação de ambientes para programas de recuperação de áreas degradadas, evitando, também, gastos elevados com as metodologias de medição direta do níveis do lençol freático.

Referências bibliográficas

- Adámoli, J.; Macedo, J.; Azevedo, L. G. & Madeira Neto, J. 1985. Caracterização dos Cerrados. Pp. 33-73. In: W. J. Goedert (ed.). **Solos dos Cerrados**. EMBRAPA/Nobel, Brasília.
- Azevedo, L. G.; Ribeiro, J. R.; Schiavini, I. & Oliveira, P. E. A. M. 1990. **Levantamento da vegetação do Jardim Botânico de Brasília, DF**. Fundação Zoobotânica do Distrito Federal, Brasília.
- Belbin, L. & McDonald, C. 1993. Comparing three classification strategies for use in ecology. **Journal of Vegetation Science** 4: 341-348.
- Cavedon, D. S. & Sommer, S. 1990. **Levantamento semidetalhado dos solos do Jardim Botânico de Brasília**. Fundação Zoobotânica do Distrito Federal, Brasília.
- Cole, M. M. 1986. **The Savannas-biogeography and geobotany**. Academic Press, London.
- Eiten, G. 1972. The Cerrado vegetation of Brazil. **Botanical Review** 38: 201-341.

- Eiten, G. 1991. Vegetação do Cerrado. Pp. 9-65. In: M. N. Pinto (ed.). **Cerrado, caracterização, ocupação e perspectivas**. Editora Universidade de Brasília, Brasília.
- Felfili, J. M. & Silva Júnior, M. C. 1993. A comparative study of Cerrado (*sensu stricto*) vegetation in central Brazil. **Journal of Tropical Ecology** 9(3): 227-289.
- 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. 1992. Análise comparativa da florística e fitossociologia da vegetação arbórea do Cerrado sentido restrito na Chapada da Pratinha, DF-Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 6(2): 27-46.
- Felfili, J. M.; Filgueiras, T. S.; Haridasan, M.; Silva Júnior, M. C.; Mendonça, R. & Rezende, A. V. 1994. Projeto biogeografia do bioma Cerrado: vegetação e solos. **Cadernos de Geociências do IBGE** 12: 75-166.
- Felfili, J. M.; Filgueiras, T. S.; Silva Júnior, M. C.; Filgueiras, T. S. & Nogueira, P. E. 1998. Comparison of Cerrado (*sensu stricto*) vegetation in central Brazil. **Ciência e Cultura** 50(4): 237-243.
- Felfili, J. M.; Silva Júnior, M. C.; Resende, A. V.; Haridasan, M.; Filgueiras, T. S.; Mendonça, R.; Walter, B. M. T. & Nogueira, P. E. 2001a. O projeto biogeografia do bioma Cerrado: hipóteses e padronização da metodologia. Organizado por Garay, Irene, Dias & Bráulio. Pp. 157-173. In: **Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais**. Petrópolis, v.1, p.157-173.
- Felfili, J. M.; Sevilha, A. C. & Silva Júnior, M. C. 2001b. Comparação entre as unidades de fisiográficas da Chapada Pratinha, Veadeiros e Espigão Mestre do São Francisco. v. 1, p. 80-94. In: J. M. Felfili & M. C. Silva Junior (orgs.). **Biogeografia do bioma Cerrado-estudo fitofisionômico na Chapada do Espigão Mestre do São Francisco**, Programa Nacional de Florestas, Brasília.
- Felfili, J. M.; Nogueira, P. E.; Silva Júnior, M. C.; Marimon, B. S. & Delitti, W. 2002. Composição florística e fitossociologia do Cerrado sentido restrito no município de Água Boa - MT. **Acta Botanica Brasilica** 16(1): 103-112.
- Gentry, A. H.; Herrera-Machbryde, O.; Huber, O.; Nelson B. W. & Villamil, C. B. 1997. Regional overview: South America. Pp. 269-307. In: V. H. Heywood & S. D. Davis (coords.). **Centres of Plant Diversity**. WWF/IUCN, Cambridge, U.K.
- Haridasan, M. 1991. Solos do Distrito Federal. Pp. 309-330. In: M. N. Pinto (ed.). **Cerrado, caracterização, ocupação e perspectivas**. Editora Universidade de Brasília, Brasília.
- Henriques, R. P. B. 1993. **Organização e estrutura das comunidades vegetais de Cerrado em um gradiente topográfico no Distrito Federal**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Hoffmann, W. A. 1999. Fire and population dynamics of woody plants in a neotropical savanna: matrix model projections. **Ecology** 80(4): 1354-1369.
- Jackson, P. C.; Meinzer, F. C.; Bustamante, M.; Goldstein, G.; Franco, A. C.; Rundel, P.; Caldas, L. S.; Iglar, E. & Causin, F. 1999. Partitioning of soil water among trees in a Brazilian Cerrado ecosystem. **Tree Physiology** 19: 714-724.
- James, F. C. & McCulloch, C. E. 1990. Multivariate analysis in ecology and systematics: Panacea or Pandora's box. **Annual Review of Ecology and Systematics** v. 21: 129-166.
- Joly, C. A. & Crawford, M. M. 1983. Variation in tolerance and metabolic responses to flooding in some tropical trees. **Journal of Experimental Botany** 33(135): 799-809.
- Mendonça, R. C.; Felfili, J. M.; Walter, B. M. T.; Silva Júnior, M. C.; Rezende, A. V.; Filgueiras, T. S. & Nogueira, P. E. 1998. Flora Vascular do Cerrado. Pp. 289-539. In: S. Sano & S. P. Almeida (eds.). **Cerrado: ambiente e flora**. EMBRAPA-CPAC, Planaltina.
- Moreira, A. G. 1992. **Fire protection and vegetation dynamics in the Brazilian Cerrado**. Ph.D. Thesis Harvard University, Cambridge.
- Morisita, M. 1954. Estimation of population density by spacing methods. **Memoirs of the Faculty Science, Kyushu University, serie (E) biology** 1: 187-197.
- Mueller-Dombois, D. & Ellenberg, H. 1974. **Aims and methods of vegetation Ecology**. J. Willey & Sons, New York.
- Nóbrega, M. G. G.; Ramos, A. E. & Silva Júnior, M. C. 2001. Composição florística e estrutura na mata de galeria do Cabeça-de-Veado no Jardim Botânico de Brasília, DF. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer** 8: 44-65.
- Nogueira, P. E.; Felfili, J. M.; Silva Júnior, M. C.; Delitti, W. & Sevilha, A. C. 2001. Composição florística e fitossociologia de um Cerrado sentido restrito no município de Canarana, MT. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer** 8: 28-43.
- Nunes, R. V.; Silva Júnior, M. C.; Felfili, J. M. & Walter, B. M. T. 2002. Intervalos de classe para a abundância, dominância e frequência do componente lenhoso do Cerrado sentido restrito no Distrito Federal. **Revista Árvore** 26(2): 173-182.
- Oliveira-Filho, A. T.; Shepherd, G. J.; Martins, F. R. & Stubbeline, W. H. 1989. Environmental factors affecting physiognomic and floristic variation in an area of Cerrado in central Brazil. **Journal of Tropical Ecology** 54: 413-431.
- Ribeiro, J. F. & Walter, B. M. T. 1998. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. Pp. 89-169. In: S. Sano & S. P. Almeida (eds.). **Cerrado: ambiente e flora**. EMBRAPA-CPAC, Planaltina.

- Rossi, C. V.; Silva Júnior, M. C. & Santos, C. E. N. 1998. Fitossociologia do estrato arbóreo do Cerrado (sentido restrito) no Parque Ecológico Norte, Brasília, DF. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer** 2: 49-56.
- Sambuichi, R. H. R. & Eiten, G. 2000. Fitossociologia da camada lenhosa de um Cerrado em Brasília. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer** 5: 62-87.
- Silva Júnior, M. C. 1998. Comunidades de árvores e sua relação com os solos na Mata do Pitoco, Reserva Ecológica do IBGE, Brasília, DF. **Revista Árvore** 22: 29-40.
- Silva Júnior, M. C.; Felfili, J. M.; Walter, B. M. T.; Nogueira, P. E.; Resende, A. V.; Moraes, R. O. & Nóbrega, M. G. G. 2001. Análise da flora arbórea de Matas de Galeria no Distrito Federal: 21 levantamentos. Pp. 143-185. In: J. F. Ribeiro; C. E. L. Fonseca & J. C. Souza-Silva (orgs.). **Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria**. EMBRAPA, CPAC, Planaltina.
- Skarpe, C. 1991. Impact of grazing in savanna ecosystems. **Ambio** 20(8): 351-356.
- UNESCO. 1998. Vegetação no Distrito Federal: tempo e espaço. UNESCO, Brasília. 74p.