

ANÁLISE DA ESTRUTURA DE DUAS UNIDADES FITOFISIONÔMICAS DE SAVANA (CERRADO) NO SUL DO BRASIL¹

Alexandre Uhlmann²
Franklin Galvão³
Sandro Menezes Silva⁴

Recebido em 23/09/1997. Aceito em 02/12/1998

RESUMO – (Análise da estrutura de duas unidades fitofisionômicas de savana (cerrado) no sul do Brasil). A região de Jaguariaíva, situada no Estado do Paraná, sul do Brasil, abriga os últimos remanescentes de savana no Estado e pode ser considerada como marco do limite meridional de distribuição deste tipo de vegetação no Brasil. O Parque Estadual do Cerrado (24°09' S; 50°18' WG) foi objeto deste estudo em que se analisou a estrutura da vegetação de duas formas fisionômicas de savana, o campo cerrado e o cerrado *sensu stricto*. Estas duas formas são predominantes na área do Parque, ainda que este não seja coberto exclusivamente por vegetação savânica. Vinte parcelas com dimensões de 200m² (20 X 10m) foram alocadas sistematicamente em cada unidade fisionômica, onde todo indivíduo com perímetro basal (PB) igual ou maior a 15cm foi amostrado. Os resultados do levantamento apontaram para pequeno número de espécies lenhosas em ambos os tipos fisionômicos (33 espécies no cerrado *sensu stricto* e 18 no campo cerrado). As espécies mais importantes foram virtualmente as mesmas em ambas as formas fisionômicas, destacando-se *Byrsonima coccolobifolia*, *Acosmium subelegans*, *Couepia grandiflora* e *Stryphnodendron adstringens*. A densidade total, dominância total e diversidade foram mais elevadas no cerrado *sensu stricto*. Além disso, ficou aparente a maior semelhança florística com as savanas de São Paulo, especialmente aquelas situadas ao sul deste Estado.

Palavras-chave – cerrado, savana, fitossociologia, Paraná

ABSTRACT – (Structural analysis of two physiognomic types of savanna (“cerrado”) from southern Brazil). The Jaguariaíva region is located at Parana State, southern Brazil, and it keeps up the last remnants of savanna vegetation in the State. Thus, it should be considered a mark of the meridional distribution limit of this vegetation type in Brazil. The Parque Estadual do Cerrado (24°09' S; 50°18' WG), whose vegetation is not solely composed by savanna forms, was the object of this study that analysed the vegetation of two dominant savanna physiognomic types (cerrado *sensu stricto* and campo cerrado). Twenty quadrats of 200m² (20 X 10m) were systematically established in each physiognomic unit, and all the individuals having Basal Perimeter (BP) over 15 cm were sampled. The survey results indicated a low number of woody species in both units (33 species in cerrado *sensu stricto* and 18 in campo cerrado). Most important species were virtually the same for both units, specially *Byrsonima coccolobifolia*, *Acosmium subelegans*, *Couepia grandiflora* and

¹ Parte de Dissertação de Mestrado do primeiro autor

² Departamento de Botânica, IB, UNICAMP, C. Postal 6109, CEP 13.083-970, Campinas, SP, Brasil. Bolsa CNPq. e-mail: uhlmann@garoupa.bio.ufpr.br

³ Departamento de Silvicultura e Manejo, UFPR, rua Bom Jesus, 650, CEP 80.030-010, Curitiba, PR, Brasil. e-mail: fgalvao@floresta.ufpr.br

⁴ Departamento de Botânica, UFPR, C. Postal 19.031, CEP 81531-970, Curitiba, PR, Brasil. e-mail: menezes@garoupa.bio.ufpr.br

Stryphnodendron adstringens. The total density, total dominance and diversity were higher in cerrado *sensu stricto*. Moreover, there was apparently a higher floristic resemblance with savannas of São Paulo State, specially those located in the South of the State.

Key words – cerrado, savanna, phytosociology, Paraná State

Introdução

As savanas ocupam área aproximada de 23 milhões de km² no mundo, distribuídas entre as florestas equatoriais e as latitudes médias e semi-desertos (Cole 1986). No Brasil, a savana (cerrado) é encontrada principalmente sobre os chapadões do interior dos Estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Tocantins e Minas Gerais, mas também nos tabuleiros costeiros de Pernambuco, Bahia, Sergipe e Alagoas, no norte do Amazonas e no Amapá (Cole 1986) e como “ilhas” disjuntas nos Estados de São Paulo e Paraná (Eiten 1994).

A vegetação das savanas possui aspecto xeromórfico (Coutinho 1978; Eiten 1994), estando comumente associada a áreas onde predomina o tipo climático Aw de Köppen, ou seja, com estação seca definida (Cole 1986). Na América do Sul, encontra-se nos planaltos interioranos, sobre solos pobres, bem drenados, arenosos, lixiviados e com alta concentração de alumínio e ferro (Cole 1986).

Estudos tratando aspectos do solo e clima na região das savanas levantaram muitos argumentos em favor da possível origem pedológica das savanas (Arens 1958; Goodland 1979), o que impulsionou diversos trabalhos voltados ao levantamento quali-quantitativo da vegetação e de fatores abióticos relacionados. Coutinho (1978) argumentou que a diversidade de formas fisionômicas da savana estariam relacionadas a um gradiente florístico-estrutural, reafirmado por Goodland (1979). Eiten (1994) demonstrou haver variedade de formas estruturais, inclusive dentro de uma mesma unidade fisionômica do cerrado.

Mediante abordagem mais ampla, Ratter & Dargie (1992) demonstraram ser a latitude um fator de forte influência na determinação da similaridade florística entre áreas de savana. Estes mesmos aspectos foram discutidos também por Castro (1994).

Apesar de a savana ter sido objeto de intensos estudos no Brasil, os remanescentes do sul do País não foram objeto da mesma atenção. Para o nordeste do Paraná, região em que se insere a área do presente estudo, as informações praticamente inexistem. Nessa região, as savanas distribuem-se em áreas de clima temperado (Cfb de Köppen), podendo representar relictos de condição climática pretérita mais seca (Maack 1968, Leite 1994). Embora tal condição tenha chamado a atenção de alguns autores, seus trabalhos dispõem tão somente de descrições gerais da vegetação (Maack 1968; Leite, 1994). Tendo em vista esta carência de dados, o estudo ora apresentado pretendeu diagnosticar a estrutura de duas unidades fisionômicas de savana (campo cerrado e cerrado *sensu stricto*), bem como discutir alguns aspectos da ocorrência deste tipo de vegetação no Estado do Paraná.

Material e métodos

Área de estudo - O Parque Estadual do Cerrado, criado pelo Governo do Estado do Paraná pelo Decreto nº 1232 de 27 de março de 1992, compreende área de 426,62

ha de uma chapada arenítica a cerca de 7km a nordeste do núcleo urbano do município de Jaguariaíva (24°09' S; 50°18' WG – Fig. 1). A região de Jaguariaíva está inserida em zona sempre úmida, de clima temperado (tipo Cfb de Köppen), cujo mês mais quente registra temperaturas médias abaixo de 22°C e nos demais onze meses, acima de 10°C, com registro de mais de cinco geadas noturnas por ano (Tab. 1). Predominam ventos dos quadrantes sulinos (38,1%), enquanto os ventos portadores de chuvas dos quadrantes setentrionais somam 29,2% do total. Em 43 anos de observações, houve média anual de 129 dias chuvosos e 236 secos (Maack 1968).

Localizada no segundo planalto paranaense (Maack 1968), a região possui formas de relevo suavemente arredondadas (Bigarella *et al.* 1966), exceto pelo encaixamento característico da rede de drenagem (Hermann & Rosa 1990). Há o predomínio de rochas sedimentares paleozóicas do grupo Paraná (formação Furnas e formação Ponta Grossa) e da formação Itararé (Maack 1968). São característicos os arenitos grosseiros da formação Furnas (Bigarella *et al.* 1966), sobre os quais a formação Ponta Grossa, com seus sedimentos de granulação fina, sobrepõe-se concordantemente (Kaul 1990). Na região, afloram ainda rochas sedimentares da formação Itararé (Schobbenhaus *et al.* 1984).

Na área do Parque, o relevo é pouco movimentado (ondulado a suave ondulado), com altitude variável entre 800 até 900m s.n.m., mas também incluindo áreas de declives acentuados nas proximidades do vale do rio Jaguariaíva, onde a altitude chega à 750m s.n.m. (Uhlmann 1995). A maior parte da área é dominada por latossolos de baixa fertilidade natural, principalmente o Latossolo Vermelho-Escuro, que varia de álico até distrófico e de textura média até argilosa (Uhlmann *et al.* 1997), predominante para a região (EMBRAPA 1984). O Latossolo Vermelho-Escuro distribui-se nas porções mais planas e elevadas e o Latossolo Vermelho-Amarelo, nas áreas mais inclinadas do terço inferior das encostas. Nas regiões próximas aos rios Jaguariaíva e Santo Antônio, que compõem os limites leste e norte do Parque, respectivamente, ocorrem solos hidromórficos e semi-hidromórficos, além de solos litólicos e afloramentos de rocha (Uhlmann *et al.* 1997).

O Parque contém dois grupos básicos de fitofisionomias: um savânico e outro florestal (Fig. 1). O grupo savânico varia do campo limpo/campo sujo, passando pelo campo cerrado até o cerrado *sensu stricto* (ver Coutinho 1978 e Eiten 1994 para definições de formas fisionômicas). As formas florestais variam de uma área de ecótono floresta/savana até as florestas de galeria. Há ainda outras formas de vegetação associadas aos solos hidromórficos e semi-hidromórficos e, em alguns locais, aos solos litólicos. Tratam-se de formas campestres compostas basicamente por um estrato herbáceo graminóide (Uhlmann 1995; Uhlmann *et al.* 1997). O campo cerrado caracteriza-se pela presença de indivíduos lenhosos xeromórficos esparsos (cobertura arbórea de 10-30%) e baixos (1-2m) em meio a um estrato herbáceo predominantemente graminóide. O cerrado *sensu stricto* possui indivíduos lenhosos distribuídos de forma mais densa (cobertura arbórea de até 60%) e de maior altura (3-4m). O estrato herbáceo é heterogêneo com muitas espécies de subarbustos e ervas em meio às ervas graminóides. As espécies arbóreas apresentavam em seus troncos marcas evidentes de fogo. O histórico da incidência de queimadas no Parque, no entanto, é desconhecido, em virtude de sua recente implantação. A última queimada registrada ocorreu pouco após o término

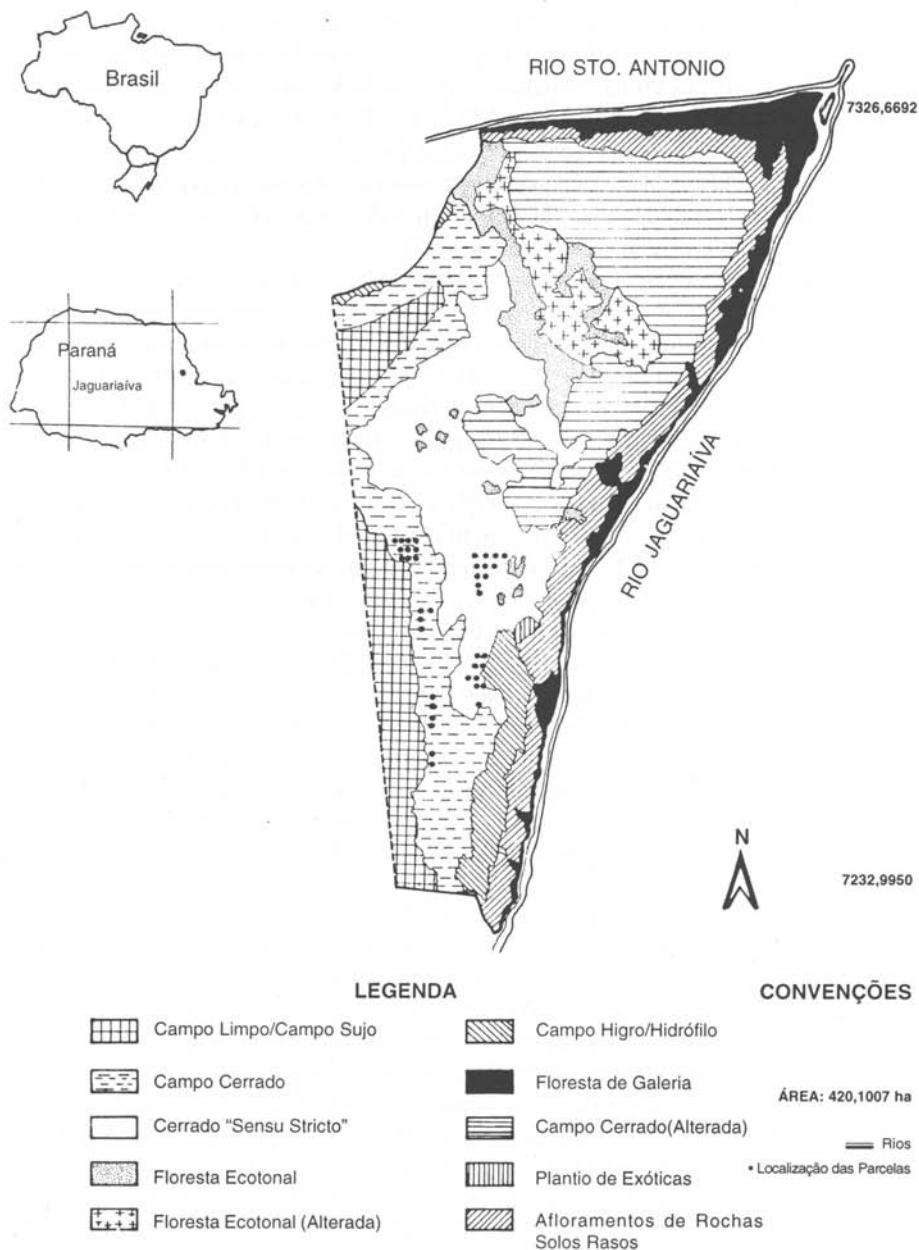


Figura 1. Localização do município de Jaguariaíva no Estado do Paraná e mapa de vegetação do Parque Estadual do Cerrado.

Tabela 1 - Temperaturas médias, máximas e mínimas (° C), frequência de geadas (dias/ano) e precipitações médias (mm) em Jaguariaíva, PR (médias e média das máx.: 1918-44; média das mín.: 1946-61; precip.: 1918-44 e 1946-61)

Meses	Temperatura °C			Frequência de geadas	Precipitação média (mm)
	Média	Média das Máximas	Médias das Mínimas		
Jan	21,3	27,1	16,9	0	225,4
Fev	21,1	26,7	16,3	0	159,0
Mar	20,1	26,1	12,9	0	117,2
Abr	17,5	23,7	10,3	0	79,3
Mai	14,1	22,0	8,9	1,8	80,0
Jun	13,7	20,8	7,8	3,1	88,1
Jul	13,4	20,8	9,3	2,4	61,3
Ago	15,3	22,6	11,2	2,1	69,6
Set	16,7	23,5	13,1	0,9	106,8
Out	18,1	24,2	14,2	0	129,6
Nov	19,7	25,0	15,6	0	127,8
Dez	20,8	26,6	16,9	0	139,1
Média anual	17,65	24,1	12,8	10,3	1383,2

Fonte: Maack (1968)

do levantamento realizado para este estudo. Antes de sua implantação em 1992, o Parque possuía uso pouco intensivo na pecuária.

Procedimento metodológico - Para a condução do levantamento fitossociológico foram considerados o campo cerrado e o cerrado *sensu stricto*. Em cada categoria, 20 parcelas retangulares de 200m² (20 X 10m) foram alocadas segundo um modelo sistemático de amostragem. Adotou-se como critério de inclusão o perímetro basal (PB) igual ou superior a 15cm. Quando o indivíduo apresentava dois ou mais caules, ao menos um deveria ter o perímetro mínimo para que fosse amostrado. Atendido este requisito, todos os caules seriam medidos. Para identificar se dois ou mais caules pertenciam ao mesmo indivíduo, escavou-se o solo à pouca profundidade. Quando a conexão não foi identificada mediante tal procedimento, os caules foram considerados indivíduos separados. Se o indivíduo estivesse situado no limite da parcela, seria amostrado somente aquele que estivesse com a metade do diâmetro do tronco no interior da parcela e situado nas faces inferior e esquerda da mesma. Os indivíduos mortos não foram considerados no tratamento de dados.

Para cada indivíduo amostrado foram obtidos os valores de altura total e perímetro basal. A determinação do material botânico foi feita em campo, ou através da coleta do material estéril ou fértil, que, levado ao Herbário do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Paraná (UPCB), foi herborizado, determinado e incorporado à coleção. Para a definição do hábito do indivíduo coletado, seguiu-se o exposto por Warming (1908). A definição, entretanto, somente se aplica ao indivíduo coletado, o que não significa que todos os indivíduos da população da espécie possuam o mesmo hábito. Seguiu-se o sistema de classificação de Cronquist (1988) e, para a abreviatura dos nomes de autores, adotou-se Brummitt & Powell (1992).

O tratamento dos dados foi feito em computador através de um pacote de programas (FITOPAC v. 1.0) de autoria do Prof. Dr. George J. Shepherd, resultando na

estimativa dos parâmetros de densidade, dominância e frequência, além dos índices de importância, cobertura, similaridade e diversidade (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974; Magurran 1989).

Os dados de altura e diâmetro dos indivíduos amostrados foram transformados através de vários métodos (\log_n , \log_{10} , \log_2 , arco-seno, raiz quadrada) para que estes fossem ajustados à curva de distribuição normal. Uma vez verificado o ajuste à curva normal (teste de Kolmogorov-Smirnoff), os dados foram comparados através do teste "T". Quando não se obteve o ajuste, foi aplicado um teste estatístico não-paramétrico ("U" de Mann-Whitney). Para a verificação de diferenças estatisticamente significativas de densidade e dominância, bem como para a verificação de diferenças de densidade e dominância para as espécies mais representativas entre as unidades fisionômicas, aplicou-se o teste "U" de Mann-Whitney. Os procedimentos de transformação dos dados e testes estatísticos são descritos em Kirk (1968). A diversidade e a equidade das duas unidades fisionômicas foram comparadas através do cálculo do estatístico "T", conforme descrito em Magurran (1989) e Pielou (1975).

Resultados

Os dados reunidos na Tab. 2 demonstram que o cerrado *sensu stricto* caracterizou-se por ter maior densidade, dominância, número de espécies lenhosas e diversidade. Além disso, este mesmo conjunto de dados indica a maior altura média dos indivíduos do cerrado *sensu stricto*, embora o diâmetro médio não tenha apresentado diferenças significativas. A Fig. 2 apresenta sinteticamente dados que reforçam tal fato. Ainda que se possa observar a maior representatividade dos indivíduos em classes superiores a 10cm no cerrado *sensu stricto*, em torno de 70% dos indivíduos em ambas as categorias concentram-se na classe de 5-10cm. A aplicação de teste qui-quadrado resulta em diferença não significativa ($p < 0,33$) quando comparadas as distribuições entre as duas categorias. A Fig. 3 dispõe os dados de modo a ilustrar a concentração de indivíduos nas classes de 1 a 3m em ambas as categorias, havendo, porém, representatividade marcante de indivíduos nas classes superiores a 3m no cerrado *sensu stricto*. A aplicação de um teste qui-quadrado aponta a presença de diferença estatisticamente significativa ($p < 0,01$), se comparada a distribuição entre as duas categorias.

No Parque, as 18 espécies encontradas no campo cerrado também foram observadas em maior ou menor grau de importância no cerrado *sensu stricto*, porém, nesta unidade fisionômica, outras 15 espécies foram encontradas (Tab. 3). Disso resultou que os índices de similaridade de Jaccard e Sørensen entre as duas unidades fisionômicas equivaleram a 55% e 71%, respectivamente.

Seis espécies responderam por aproximadamente 84% do valor de importância no campo cerrado (Tab. 4). Essas espécies (*Stryphnodendron adstringens*, *Byrsonima coccolobifolia*, *Couepia grandiflora*, *Annona crassiflora*, *Acosmium subelegans* e *Anadenanthera peregrina*) totalizaram 91% da estimativa de densidade e 86% da dominância total. Caracterizou-se, portanto, uma fisionomia homogênea, marcada pela abundância de *Stryphnodendron adstringens*. Já as espécies pouco abundantes, como *Dalbergia miscolobium*, *Symplocos lanceolata* e *Ouratea spectabilis*, cada qual com apenas três indivíduos na amostra, agregaram até 10% do percentual de cobertura.

Tabela 2. Comparação entre as características estruturais e de riqueza e diversidade de espécies obtidas para o campo cerrado e o cerrado *sensu stricto* no Parque Estadual do Cerrado, Jaguariá, PR

Parâmetros	Campo Cerrado	Cerrado <i>sensu stricto</i>	Estatístico	P
Densidade total (ind/ha)	857,50	1372,50	U = 74,00	< 0,000654
Dominância Absoluta (m ² /ha)	5,62	12,37	U = -4,22	< 0,000025
Diâmetro médio (cm)	8,44	9,49	U = 87433,50	< 0,072639
Altura média (m)	2,02	2,96	T = -12,65	< 10 ⁻⁶
Número de espécies	18	33	-	-
Índice de Shannon (nats/ind.)	1,901	2,788	T = 11,77	< 10 ⁻⁶
Eqüidade (nats/ind.)	0,658	0,797	T = 59,30	< 10 ⁻⁶
Número de famílias	15	27	-	-
Índice de Shannon p/ família (nats/ind)	1,748	2,569	T = 0,427794	< 0,669390

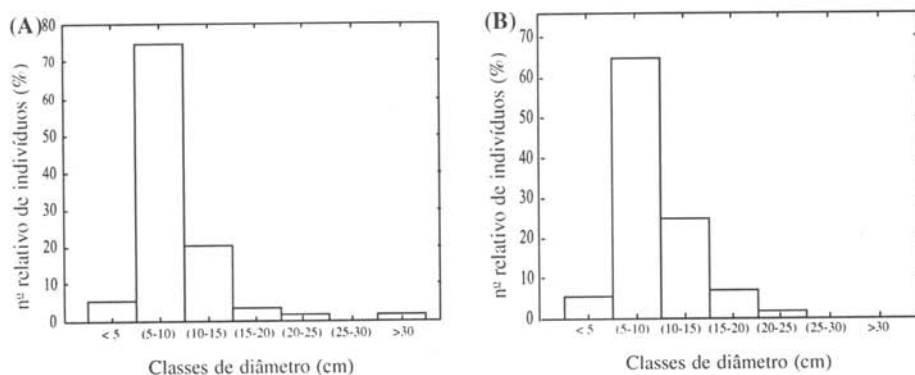
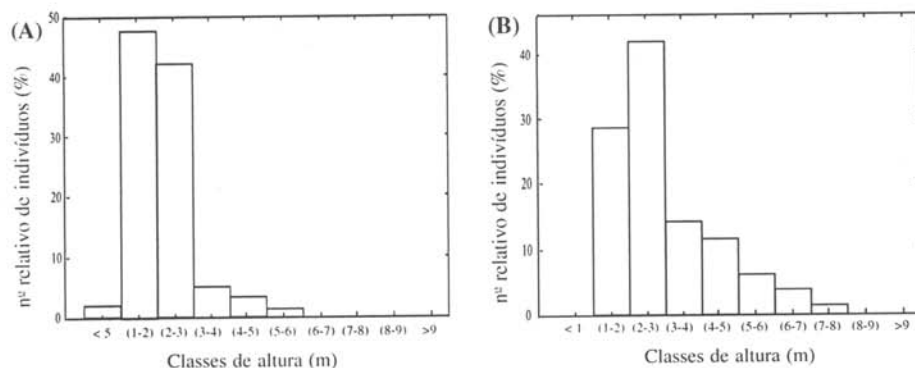
Figura 2. Comparação da frequência dos indivíduos amostrados no campo cerrado (A) e cerrado *sensu stricto* (B) em intervalos de classes de diâmetro.Figura 3. Comparação da frequência dos indivíduos amostrados no campo cerrado (A) e cerrado *sensu stricto* (B) em intervalos de classes de altura.

Tabela 3. Espécies amostradas na vegetação savânica do Parque Estadual do Cerrado. (SFR= sufrutice; FRT = frutice; ARV = árvore com altura superior a 3m; CC = Campo Cerrado; CSS = Cerrado *sensu stricto*)

FAMÍLIA	ESPÉCIE	Data de coleta	Hábito	Nº UPCB	Ocorrência	
					CC	CSS
Annonaceae	<i>Annona crassiflora</i> Mart.	27/10/93	ARV	22821	X	X
Araliaceae	<i>Didymopanax vinosum</i> (Cham. & Schlecht.) March.	19/06/93	FRT	23703	-	X
Bignoniaceae	<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standley subsp. <i>ochracea</i>	21/10/95	ARV	25681	X	X
Caesalpiniaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	13/12/94	ARV	23847	-	X
Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	15/10/94	FRT	23704	-	X
Celastraceae	<i>Austroripensia populnea</i> (Reisck) Lundell	05/10/94	ARV	23705	-	X
Chrysobalanaceae	<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook.	27/10/93	ARV	22510	X	X
Clusiaceae	<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart.	10/01/95	ARV	23853	X	X
Ebenaceae	<i>Diospyros hispida</i> A. DC.	14/11/92	ARV	22524	-	X
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum suberosum</i> A.St.Hil.	28/04/94	FRT	25677	X	X
Euphorbiaceae	<i>Pera obovata</i> Baill.	14/04/94	ARV	23706	-	X
Fabaceae	<i>Acosmium subelegans</i> (Mohlenbr.) Yakovlev	05/11/94	ARV	23878	X	X
	<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	13/12/94	ARV	23855	X	X
	<i>Machaerium acutifolium</i> var. <i>enneacandrum</i> (Hoehne) Rudd	13/12/94	ARV	23858	X	X
	<i>Casuaria sylvestris</i> Sw.	21/10/95	FRT	25683	-	X
Flacourtiaceae	<i>Cinnamomum sellowianum</i> (Nees & Mart.) Kosterm.	10/01/95	ARV	23846	-	X
Lauraceae	<i>Lafourrea densiflora</i> Pohl	18/04/95	ARV	25769	-	X
Lythraceae	<i>Byrsonima coccolobifolia</i> HBK	05/11/94	ARV	23851	X	X
Malpighiaceae	<i>Miconia sellowiana</i> Naud.	31/05/94	ARV	23713	-	X
Mejastomataceae	<i>Anadenanthera peregrina</i> (Benth.) Spæg.	28/05/95	ARV	24517	X	X
Mimosaceae	<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	28/09/92	ARV	23082 *1	X	X
Myrsinaceae	<i>Rapanea umbellata</i> Mez.	13/12/94	ARV	24529	-	X
Myrtaceae	<i>Rapanea guianensis</i> Aubl.	28/05/95	FRT	25785	X	X
	Myrtaceae 01	-	-	*2	X	X
	Myrtaceae 02	-	-	*2	X	X
Ochnaceae	<i>Ouratea spectabilis</i> Engl.	28/09/92	ARV	23087	X	X
Proteaceae	<i>Roupala montana</i> Aubl.	28/05/95	SFR	25790	-	X
Rosaceae	<i>Prunus sellowii</i> Koehne	13/12/94	ARV	23862	-	X
Styracaceae	<i>Styrax ferrugineum</i> Nees & Mart.	22/07/92	ARV	23723	X	X
Symplocaceae	<i>Symplocos lanceolata</i> A. DC.	01/06/94	ARV	23044	X	X
Verbenaceae	<i>Aegiphila paraguayensis</i> Briq.	15/11/92	FRT	22512	X	X
Vochysiaceae	<i>Qualea cordata</i> Spreng.	01/10/94	ARV	23873	X	X
	<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	13/12/94	ARV	23852	-	X

*1 - Coleta realizada na região de Jaguaçuva.; *2 - Material indeterminado.

Tabela 4. Parâmetros fitossociológicos obtidos das espécies levantadas no campo cerrado. Parque Estadual do Cerrado - Jaguarariava/PR. N = número total de indivíduos amostrados; DA = Densidade Absoluta (ind/ha); DR = Densidade Relativa (%); DoA = Dominância Absoluta (m²/ha); DoR = Dominância Relativa (%); DoM = Dominância Média da espécie (m²); FA = Freqüência Absoluta (%); FR = Freqüência Relativa (%); VC = Valor de Cobertura; VI = Valor de Importância; PC = Percentual de Cobertura; PI = Percentual de Importância

Espécies	N	DA	DR	DoA	DoR	DoM	FA	FR	VC	VI	PC	PI
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	133	332,5	38,78	2,1680	38,58	0,0065	100,0	22,22	77,35	99,58	38,68	33,19
<i>Byrsosima coccolobifolia</i>	50	125,0	14,58	0,8872	15,79	0,0071	85,0	18,68	30,36	49,04	15,18	16,35
<i>Couepia grandiflora</i>	61	152,5	17,78	0,8482	15,09	0,0056	20,0	4,40	32,88	37,27	16,44	12,42
<i>Annona crassiflora</i>	27	67,5	7,87	0,6316	11,24	0,0094	55,0	12,09	19,11	31,20	9,56	10,40
<i>Acosmium subelegans</i>	27	67,5	7,87	0,1956	3,48	0,0029	35,0	7,69	11,35	19,04	5,68	6,35
<i>Anadenanthera peregrina</i>	15	37,5	4,37	0,1215	2,16	0,0032	40,0	8,79	6,54	15,33	3,27	5,11
<i>Rapanea guianensis</i>	8	20,0	2,33	0,1339	2,38	0,0067	20,0	4,40	4,71	9,11	2,36	3,04
<i>Dalbergia miscolobium</i>	3	7,5	0,87	0,2290	4,08	0,0305	15,0	3,30	4,95	8,25	2,48	2,75
<i>Symplocos lanceolata</i>	3	7,5	0,87	0,2176	3,87	0,0290	15,0	3,30	4,75	8,04	2,38	2,68
<i>Ouratea spectabilis</i>	3	7,5	0,87	0,0950	1,69	0,0127	15,0	3,30	2,56	5,86	1,28	1,35
<i>Kielmeyera coriacea</i>	4	10,0	1,17	0,0225	0,40	0,0023	10,0	2,20	1,57	3,77	0,79	1,26
Myrtaceae 02	2	5,0	0,58	0,0109	0,19	0,0022	10,0	2,20	0,78	2,97	0,39	0,99
<i>Erythroxylum suberosum</i>	2	5,0	0,58	0,0214	0,38	0,0043	5,0	1,10	0,96	2,06	0,48	0,64
<i>Syrax ferrugineus</i>	1	2,5	0,29	0,0135	0,24	0,0054	5,0	1,10	0,53	1,63	0,27	0,54
Myrtaceae 01	1	2,5	0,29	0,0068	0,12	0,0027	5,0	1,10	0,41	1,51	0,21	0,50
<i>Tabebuia ochracea</i>	1	2,5	0,29	0,0064	0,11	0,0026	5,0	1,10	0,41	1,50	0,21	0,50
<i>Aegiphila paraguariensis</i>	1	2,5	0,29	0,0057	0,10	0,0023	5,0	1,10	0,39	1,49	0,20	0,44
<i>Machaerium acutifolium</i>	1	2,5	0,29	0,0051	0,09	0,0020	5,0	1,10	0,38	1,48	0,19	0,44
TOTAL	343	857,5	100,00	5,62	100,00	-	-	100,00	200,00	300,00	100,00	100,00

Stryphnodendron adstringens, *Byrsonima coccolobifolia*, *Couepia grandiflora* e *Annona crassiflora* somaram pouco mais de 80 % da dominância relativa, detendo no conjunto, 77% do total do valor de cobertura. A única espécie amostrada em todas as parcelas foi *S. adstringens*, corroborando sua importância sociológica. A maior parte das espécies foi pouco abundante, sendo onze espécies (60% do total) representadas por menos que cinco indivíduos na amostra. Estas somam apenas 8,8% do percentual de importância.

Byrsonima coccolobifolia, *Anadenanthera peregrina*, *Couepia grandiflora*, *Stryphnodendron adstringens*, *Acosmium subelegans* e *Lafoensia densiflora* foram as espécies mais importantes no cerrado *sensu stricto* (Tab. 5). De imediato, constata-se que, salvo pela última, tratam-se das mesmas espécies de maior importância no campo cerrado. A importância sociológica de cada uma dessas espécies, no entanto, foi diluída em relação àquela situação descrita para o campo cerrado, pois aquelas seis espécies juntas somaram 55 % do percentual de importância. Aquelas mesmas espécies somaram 65% da densidade total, embora as populações de *Annona crassiflora*, *Ouratea spectabilis*, *Diospyros hispida*, *Miconia sellowiana*, *Caryocar brasiliense*, *Rapanea guianensis*, *Tabebuia ochracea*, Myrtaceae I e *Austroplenckia populnea* também tenham sido bem numerosas e, junto com aquelas já citadas, tenham acumulado 89% do total da densidade e 86% da dominância. Nenhuma espécie ocorreu em 100% das parcelas.

No cerrado *sensu stricto* algumas espécies contribuíram para que houvesse distribuição marcante de indivíduos nas classes de maior altura, destacando-se *Tabebuia ochracea*, *Ouratea spectabilis*, *Annona crassiflora*, *Stryphnodendron adstringens*, *Austroplenckia populnea*, *Cinnamomum sellowianum*, *Miconia sellowiana* e *Dalbergia miscolobium*, que apresentaram mais que 50% dos indivíduos amostrados com altura superior a 3m. Já no campo cerrado, a maior parte dos indivíduos foi representada por arbustos de pequeno tamanho, havendo poucas espécies que se sobressaíram por seu porte.

Aplicando-se o teste "U" para comparar as populações das seis espécies mais importantes do campo cerrado com as suas respectivas populações no cerrado *sensu stricto*, verificou-se a presença de significativa diferença estatística para a densidade estimada de *Stryphnodendron adstringens* ($p < 0,000376$), *Byrsonima coccolobifolia* ($p < 0,004908$) e *Anadenanthera peregrina* ($0,000056$). Em contrapartida, nenhuma diferença estatística foi verificada para *Annona crassiflora* ($p < 0,42$), *Couepia grandiflora* ($p < 0,06$) e *Acosmium subelegans* ($p < 0,24$). O mesmo procedimento aplicado para os dados de dominância resultaram em diferença significativa novamente para *Stryphnodendron adstringens* ($p < 0,000922$), *Byrsonima coccolobifolia* ($p < 0,006561$) e *Anadenanthera peregrina* ($p < 0,000042$) e nenhuma diferença para *Annona crassiflora* ($p < 0,75$), *Couepia grandiflora* ($p < 0,051$) e *Acosmium subelegans* ($p < 0,17$).

Discussão

As observações feitas anteriormente denotam a existência de várias diferenças estruturais entre as unidades fisionômicas tratadas no estudo, há muito expostas por vários autores (Coutinho 1978; Goodland 1979; Eiten 1994). Embora Eiten (1994) tenha delimitado objetivamente as formas fisionômicas, os argumentos de Goodland (1979) demonstraram não haver limites discretos entre elas. De fato, limites bem

Tabela 5. Parâmetros fitossociológicos obtidos das espécies levantadas no cerrado *sensu stricto*, Parque Estadual do Cerrado - Jaguarari/PR. N = número total de indivíduos amostrados; DA = Densidade Absoluta (ind/ha); DR = Densidade Relativa (%); DoA = Dominância Absoluta (m²/ha); DoR = Dominância Relativa (%); DoM = Dominância Média da espécie (m²); FA = Freqüência Absoluta (%); FR = Freqüência Relativa (%); VC = Valor de Cobertura; VI = Valor de Importância; PC = Percentual de Cobertura; PI = Percentual de Importância

Espécies	N	DA	DR	DoA	DoR	DoM	FA	FR	VC	VI	PC	PI
<i>Byrsotina coccolobifolia</i>	116	290,0	21,13	1,7731	14,34	0,0061	95,0	9,13	35,47	44,60	16,74	14,37
<i>Anadenanthera peregrina</i>	72	180,0	13,11	1,5401	12,45	0,0086	90,0	8,65	25,57	34,22	12,79	11,41
<i>Couepia grandiflora</i>	40	100,0	7,29	1,7684	14,30	0,0177	65,0	6,25	21,59	27,84	9,28	8,56
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	54	135,0	9,84	0,9480	7,67	0,0070	85,0	8,17	17,50	25,67	8,75	8,56
<i>Acosmium subelegans</i>	42	105,0	7,65	0,4774	3,86	0,0045	65,0	6,25	11,51	17,76	5,76	5,92
<i>Lafoesia densiflora</i>	33	82,5	6,01	0,6820	5,51	0,0083	60,0	5,77	11,53	17,29	5,77	5,75
<i>Annona crassiflora</i>	19	47,5	3,46	0,6821	5,52	0,0144	60,0	5,77	8,98	14,75	4,49	4,92
<i>Ouratea spectabilis</i>	19	47,5	3,46	0,7365	5,96	0,0155	55,0	5,29	9,42	14,70	4,71	4,90
<i>Diospyros hispida</i>	19	47,5	3,46	0,4555	3,68	0,0096	20,0	1,92	7,14	9,07	3,57	3,02
<i>Tabebuia ochracea</i>	12	30,0	2,19	0,4016	3,25	0,0134	35,0	3,37	5,43	8,80	2,72	2,93
<i>Dalbergia miscobolium</i>	8	20,0	1,46	0,4664	3,77	0,0233	35,0	3,37	5,23	8,59	2,62	2,83
<i>Austroriphenia populnea</i>	10	25,0	1,82	0,5175	4,18	0,0207	25,0	2,40	6,01	8,41	3,01	2,80
Myrtaceae 01	11	27,5	2,00	0,1595	1,29	0,0058	40,0	3,85	3,29	7,14	1,65	2,38
<i>Cinnamomum sellowianum</i>	8	20,0	1,46	0,2919	2,36	0,1460	30,0	2,88	3,82	6,70	1,91	2,23
<i>Caryocarp brasiliense</i>	13	32,5	2,37	0,1484	1,20	0,0046	30,0	2,88	3,57	6,45	1,79	2,15
<i>Rapanea guianensis</i>	12	30,0	2,19	0,1019	0,82	0,0034	35,0	3,37	3,01	6,38	1,51	2,13
<i>Aegiphila paraguayensis</i>	7	17,5	1,28	0,0822	0,66	0,0047	35,0	3,37	1,94	5,31	0,97	1,77
<i>Symplocos lanceolata</i>	3	7,5	0,55	0,3107	2,51	0,0414	15,0	1,44	3,06	4,50	1,53	1,50
<i>Miconia sellowiana</i>	14	35,0	2,55	0,1777	1,44	0,0051	5,0	0,48	3,99	4,47	2,00	1,49
<i>Erythroxylum suberosum</i>	5	12,5	0,91	0,0481	0,39	0,0038	20,0	1,92	1,30	3,22	0,65	1,07
<i>Machaerium acutifolium</i>	4	10,0	0,73	0,0344	0,28	0,0034	20,0	1,92	1,01	2,93	0,51	0,98
<i>Copaifera langsdorffii</i>	2	5,0	0,36	0,1493	1,21	0,0299	10,0	0,96	1,57	2,53	0,79	0,84
<i>Kielmeyera coriacea</i>	3	7,5	0,55	0,0565	0,46	0,0075	15,0	1,44	1,00	2,45	0,50	0,80
<i>Rupanea umbellata</i>	4	10,0	0,73	0,0274	0,22	0,0027	15,0	1,44	0,95	2,39	0,48	0,80
<i>Stryax ferrugineus</i>	3	7,5	0,55	0,0367	0,30	0,0049	15,0	1,44	0,84	2,29	0,42	0,76
Myrtaceae 02	3	7,5	0,55	0,0366	0,30	0,0049	15,0	1,44	0,84	2,28	0,42	0,76
<i>Roupala montana</i>	4	10,0	0,73	0,0602	0,49	0,0060	10,0	0,96	1,22	2,18	0,61	0,73
<i>Qualea cordata</i>	2	5,0	0,36	0,0405	0,33	0,0081	10,0	0,96	0,69	1,65	0,35	0,55
<i>Casearia sylvestris</i>	3	7,5	0,55	0,0161	0,13	0,0021	10,0	0,96	0,68	1,64	0,34	0,55
<i>Vochysia tucanorum</i>	1	2,5	0,18	0,1030	0,83	0,0412	5,0	0,48	1,01	1,50	0,51	0,50
<i>Didymopanax vinosum</i>	1	2,5	0,18	0,0229	0,17	0,0092	5,0	0,48	0,37	0,85	0,19	0,28
<i>Pera obovata</i>	1	2,5	0,18	0,0088	0,09	0,0035	5,0	0,48	0,25	0,73	0,13	0,24
<i>Prunus sellowii</i>	1	2,5	0,18	0,0055	0,04	0,0022	5,0	0,48	0,23	0,71	0,12	0,24
TOTAL	549	1372,5	100,00	12,367	100,00	-	-	100,00	200,00	300,00	100,00	100,00

definidos no Parque somente foram observados entre as formas savânicas e outras fisionomias de vegetação, como as florestas e os campos higro/hidrófilos. No primeiro caso, é possível que o fogo provoque transição abrupta da floresta para a savana, pois impede o estabelecimento apropriado das espécies florestais, mas não as do cerrado (Ferri 1973). No segundo caso, as condições de hidromorfia dos solos impedem o estabelecimento da vegetação lenhosa da savana (Oliveira Filho *et al.* 1989; Eiten 1994; Uhlmann *et al.* 1997). Salvo por estes casos, há somente transições gradativas entre as formas fisionômicas de savana.

Assim, as definições de unidades fisionômicas (Eiten 1994) são, na verdade, modelos que tentam compartimentalizar a vegetação da savana, e as unidades fisionômicas tratadas neste estudo, a despeito de suas comprovadas diferenças estruturais, devem ser observadas sob tal ótica. Parece ser mais apropriado tratar a savana como um gradiente contínuo de zonas de vida ou biócoros, idéia introduzida por Coutinho (1978). Talvez a mais evidente prova da relação existente entre as duas categorias seja a paridade florística das espécies mais abundantes.

De fato, as unidades fisionômicas mostraram-se muito aproximadas floristicamente, como indicaram os índices de similaridade aplicados. Mueller-Dombois & Ellenberg (1974) citaram que duas associações vegetais podem ser consideradas similares se o índice de Jaccard estiver entre 25% e 50%.

Analisando-se os dados de modo mais minucioso, os testes estatísticos aplicados para as populações das seis espécies mais importantes comprovam que, embora algumas destas permaneçam numericamente inalteradas, três tiveram flutuações de densidade e dominância entre as duas categorias. Se por um lado *Stryphnodendron adstringens* possui maior densidade e dominância no campo cerrado, por outro, as populações de *Byrsonima coccolobifolia* e *Anadenanthera peregrina* são mais abundantes no cerrado *sensu stricto*. Isto indica que há uma restrição à ocupação do espaço para algumas espécies, ao passo que outras são favorecidas. É importante lembrar que a aplicação de teste não-paramétrico, que se baseia na estimativa da mediana populacional, acaba por ser influenciado pelos padrões de distribuição espacial dos indivíduos entre as unidades amostrais (Kirk 1968).

Algumas espécies de baixa representatividade no campo cerrado possivelmente encontraram condições mais favoráveis no cerrado *sensu stricto*. A julgar pelo número de indivíduos encontrados nesta última unidade fisionômica, *Ouratea spectabilis*, *Tabebuia ochracea*, *Dalbergia miscolobium*, Myrtaceae 1 e *Rapanea guianensis* formaram conjunto de espécies que encontraram, no cerrado *sensu stricto*, melhores condições para seu estabelecimento. Além daquelas espécies, vale mencionar a presença de *Copaifera langsdorffii*, *Vochysia tucanorum*, *Cinnamomum sellowianum*, *Miconia sellowiana*, *Rapanea umbellata*, amostradas somente no cerrado *sensu stricto*. A despeito da desprezível abundância, a ocorrência destas é importante por serem espécies não xeromórficas, consideradas por Rizzini (1963) como acessórias à flora savânica e que foram observadas mais freqüentemente associadas às formações florestais presentes no Parque.

Somam-se a isso o maior número de espécies e maior diversidade do cerrado *sensu stricto*, oferecendo argumentos favoráveis à hipótese de que esta unidade

fisionômica está compreendida em um ambiente mais apropriado ao estabelecimento de algumas espécies. Parece razoável levantar a hipótese de que no campo cerrado os condicionantes ambientais seriam menos favoráveis, interferindo negativamente no estabelecimento das mesmas. Adicionando elementos a esta hipótese, é possível que estes eventos venham a levar à supremacia de algumas poucas espécies, o que explicaria a dominância de número reduzido de espécies no campo cerrado.

Quais são estas condições ainda é pergunta a ser respondida, contudo algumas hipóteses merecem ser discutidas. Há muito que os estudos que discutem a origem das savanas têm apoiado a idéia de que a variação fisionômica da vegetação tem explicação na influência do fator pedológico. Goodland (1979) e Ribeiro *et al.* (1982) estão entre os vários autores que analisaram a variação da vegetação savânica sob perspectiva de suas interações com variações pedológicas. No Parque de Jaguariáva, entretanto, Uhlmann *et al.* (1997) não encontraram explicação convincente para a variação observada, até mesmo para a presença de forma florestal de vegetação, tendo em vista a homogeneidade pedológica local. Os autores preferiram pautar a sua discussão em fatores de ordem geomorfológica e de outras características relacionadas, como a água subsuperficial, como Oliveira Filho *et al.* (1989) já haviam citado.

Além disso, no campo cerrado, a estrutura da vegetação favoreceria a atuação do fogo e seus efeitos seriam mais drásticos (Kauffman *et al.* 1994), o que impossibilitaria a instalação de espécies em razão da menor resistência aos seus efeitos (Eiten 1994; Durigan *et al.* 1994). Pode-se deduzir que a habilidade das espécies em resistir aos efeitos do fogo derivariam, em primeiro momento, da espessa camada de súber que reveste os troncos e, em segundo momento, da capacidade de emitir rebrotas após a morte parcial ou total da porção aérea. Neste caso, a competição entre as espécies seria determinada não somente pela habilidade das espécies no aproveitamento dos recursos, mas também pela sua capacidade de resistir ao fogo (Durigan *et al.* 1994). Isto poderia implicar em maior dificuldade na instalação de espécies não xeromórficas, particularmente no campo cerrado, conforme exposto anteriormente. Pode-se imaginar que os danos provocados no campo cerrado sejam maiores em virtude de sua maior massa combustível (Kauffman *et al.* 1994). Isto levaria à marcante redução do porte e densidade na vegetação, ainda que as queimadas tenham a capacidade de se alastrarem por todo o Parque, atingindo indiscriminadamente todas as formas de vegetação, exceto as florestais, conforme observado em 1994. Bilbao *et al.* (1996) reforçaram esta idéia quando expõem a hipótese de relações de circularidade entre a estrutura da vegetação e a qualidade do fogo. Se o fogo é mais intenso e, logo, provoca mais danos onde a vegetação herbácea é mais homogênea, sua atuação impedirá o estabelecimento de grande número de espécies e, desta forma, mantém-se a homogeneidade do estrato herbáceo. Por outro lado, se a intensidade do fogo é maior e mais danosa ao estrato arbóreo/arbustivo, em proporção direta à homogeneidade do estrato herbáceo, e se este estrato é mantido pelo pequeno grau de cobertura arbórea, há novamente uma relação circular, desta vez, entre o estrato herbáceo e o lenhoso.

Mediante análise comparativa com outras regiões do País, denotou-se que tanto o campo cerrado quanto o cerrado *sensu stricto* possuem pequeno número de espécies lenhosas em comparação com outras áreas pesquisadas (Tab. 6). As savanas de São Paulo foram as que mais se assemelharam floristicamente àquela do Parque. Foi também aparente

Tabela 6. Similaridade entre a flora arbórea de outras áreas de savana do Brasil e a flora arbórea total da savana pesquisada no Parque Estadual do Cerrado - Jaguaraiava/PR

Publicação	Local	Coord. geográficas	Índice de similaridade de Jaccard (%)	Forma fisionômica	Espécies mais importantes
Miranda (1993)	Alter-do-Chão/PA	2°1'S; 55°00' WG	6,52	cerrado	<i>Qualea grandiflora</i> , <i>Salvertia convallarioides</i> , <i>Lagotis densiflora</i> , <i>Byrsosima crassifolia</i> , <i>Pouteria ramiflora</i>
Oliveira Filho & Martins (1991)	Chapada dos Guimarães/MT	15°21'S; 55°49' WG	6,78	campo cerrado	<i>Terminalia foetida</i> , <i>Vochysia petraea</i> , <i>Sclerolobium paniculatum</i> , <i>Kielmeyera rubriflora</i> , <i>Vellozia flavicans</i>
Oliveira Filho & Martins (1991)	Chapada dos Guimarães/MT	15°30'S; 56°02' WG	7,69	cerrado <i>sensu stricto</i>	<i>Qualea parviflora</i> , <i>Curatella americana</i> , <i>Salvertia convallarioides</i> , <i>Myrcia ubertavensis</i> , <i>Vochysia rufa</i>
Ribeiro <i>et al.</i> (1985)	Planaltina/DF	15°36'S; 47°40' WG	11,54	cerrado	<i>Qualea parviflora</i> , <i>Q. grandiflora</i> , <i>Ammonia crassiflora</i> , <i>Kielmeyera coriacea</i> , <i>Sclerolobium paniculatum</i>
Ribeiro <i>et al.</i> (1985)	Planaltina/DF	15°36'S; 47°40' WG	18,75	cerrado ralo	<i>Qualea parviflora</i> , <i>Kielmeyera coriacea</i> , <i>Vochysia thyrsoidea</i> , <i>Vochysia rufa</i> , <i>Acosmium dasyacarpum</i>
Ribeiro & Haridasan (1984)	Planaltina/DF	-	17,39	cerrado denso	<i>Qualea parviflora</i> , <i>Q. grandiflora</i> , <i>Ammonia crassiflora</i> , <i>Caryocarpus brasiliense</i> , <i>Dimerphanandra mollis</i>
Ribeiro <i>et al.</i> (1982)	Planaltina/DF	-	14,93	cerrado	Lista florística sem valores de abundância
Nascimento & Saddy (1992)	Cuiabá/MT	15°36'S; 56°06' WG	5,66	cerrado	<i>Qualea parviflora</i> , <i>Salvertia convallarioides</i> , <i>Vochysia rufa</i> , <i>Pseudobombax longiflorum</i> , <i>Curatella americana</i>
Ratter <i>et al.</i> (1988a)	Corumbá/MS	18°59'S; 56°35' WG	8,20	cerrado	<i>Curatella americana</i> , <i>Ficus</i> sp., <i>Hymenaea stigonocarpa</i> , <i>Mouriri elliptica</i> , <i>Caryocarpus brasiliense</i>
Durigan <i>et al.</i> (1994)	Itirapina/SP	22°08'S; 47°47' WG	19,05	cerrado	<i>Qualea grandiflora</i> , <i>Pouteria ramiflora</i> , <i>Ouratea spectabilis</i> , <i>Qualea multiflora</i> , <i>Erythroxylum suberosum</i> , <i>Erythroxylum subelegans</i> , <i>Acosmium subelegans</i> , <i>Stryphnodendron</i> sp., <i>Dalbergia violacea</i> , <i>Kielmeyera coriacea</i>
Souza (1977)	Brotas/Itirapina/SP	22°16'S; 47° 52' WG	37,73	cerrado	
Silberbauer-Gottsberger & Eiten (1983)	Botucatu/SP	22°45'S; 48° 25' WG	26,86	cerrado	<i>Erythroxylum suberosum</i> , <i>Tabebuia ochracea</i> , <i>Stryax ferruginea</i> , <i>Ouratea spectabilis</i> , <i>Byrsosima coccolobifolia</i>
Ratter <i>et al.</i> (1988b)	Angatuba/SP	23°27'S; 48° 25' WG	25,76	cerrado (grupo3)	<i>Anadenanthera peregrina</i> , <i>Ouratea spectabilis</i> , <i>Acosmium subelegans</i> , <i>Diospyros hispida</i> , <i>Tabebuia caribiba</i>
Ratter <i>et al.</i> (1988b)	Angatuba/SP	23°27'S; 48° 25' WG	36,36	cerrado (grupo1)	<i>Ouratea spectabilis</i> , <i>Myrcia lasiantha</i> , <i>Acosmium subelegans</i> , <i>Diospyros hispida</i> , <i>Dalbergia violacea</i>
Presente estudo	Jaguariava/PR	24°09'S; 50°18' WG	-	campo cerrado	<i>Stryphnodendron adstringens</i> , <i>Byrsosima coccolobifolia</i> , <i>Couepia grandiflora</i> , <i>Ammonia crassiflora</i> , <i>Acosmium subelegans</i>
Presente estudo	Jaguariava/PR	24°09'S; 50°18' WG	-	cerrado <i>sensu stricto</i>	<i>Byrsosima coccolobifolia</i> , <i>Anadenanthera peregrina</i> , <i>Couepia grandiflora</i> , <i>Stryphnodendron adstringens</i> , <i>Acosmium subelegans</i>

a perda de similaridade na medida em que áreas de savana situadas no Norte ou no Centro-Oeste do Brasil foram tomadas como referência para comparações. A menor similaridade florística com o cerrado de Jaguariaíva foi verificado nas listagens de Cuiabá/MT (Nascimento & Saddi 1992) e Alter-do Chão/PA (Miranda 1993) (Tab. 6).

De fato, notou-se predomínio de Vochysiaceae e Dilleniaceae, sempre representadas nas duas primeiras posições de importância nos cerrados do Norte ou do Centro-Oeste (Tab. 6). Vochysiaceae, representada principalmente por *Qualea grandiflora*, *Q. parviflora*, *Salvertia convallariodora* e *Vochysia* sp., bem como Dilleniaceae, representada por *Curatella americana*, podem ser consideradas como famílias muito importantes no conjunto florístico-fisionômico de muitas áreas pesquisadas naquelas regiões. Veloso *et al.* (1991) citaram os gêneros *Vochysia* e *Qualea*, além de *Salvertia convallariodora*, como elementos característicos da savana, indicando a expansão de Vochysiaceae, família tipicamente amazônica. Esta família, no entanto, não foi bem representada na savana do Parque, e espécies como *Vochysia tucanorum* e *Qualea cordata* foram raras na amostragem realizada. Neste estudo, *V. tucanorum* foi observada com frequência muito maior em áreas florestais. *Q. grandiflora*, outra espécie rara, sequer foi amostrada, sendo sua presença registrada através de coleta fora das unidades amostrais. As Leguminosas, por outro lado, foram muito abundantes, confirmando a assertiva de Leitão Filho (1992) no que diz respeito à riqueza específica desta família botânica nos cerrados de São Paulo.

A similaridade florística com áreas de São Paulo já poderia ser esperada em função dos resultados de Castro (1994) e Ratter *et al.* (1996) que apontaram padrões geográficos marcantes na distribuição da flora das savanas. Ratter *et al.* (1996) relataram que a quantidade de chuvas e a amplitude do período de seca são fatores de indubitável influência na distribuição da vegetação dos cerrados. Apesar disto, a baixa riqueza da flora lenhosa permanece como questão a ser resolvida, principalmente porque os critérios do estudo não permitiram englobar espécies presentes no Parque (Uhlmann 1995) mas não listadas devido ao seu pequeno porte, o que talvez pudesse ser atribuído ao fogo. Quanto à sua situação periférica, há relatos em literatura (Maack 1968; Leite 1994) que manifestam a opinião de que a ocorrência da savana no Paraná seria relicto de um passado mais seco. Leite (1994) considera um possível avanço de formações florestais sobre a savana. Muito embora as razões pelas quais se dê a permanência da savana não sejam claras, parece razoável aceitar esta hipótese. A ocorrência de geadas, bem como o isolamento das populações presentes, além das interferências antrópicas na região, seriam fatores que pressionariam as populações de algumas espécies, particularmente aquelas menos frequentes, a seu desaparecimento na comunidade (Eiten 1992). Além disto, a melhor distribuição de chuvas poderia favorecer o avanço de espécies florestais, quando fatores como o fogo não fossem frequentes o suficiente para limitá-las (Ferri 1973).

Agradecimentos

Ao CNPq, pela concessão de bolsa; a PISA Florestal S.A. e Prefeitura Municipal de Jaguariaíva, pelo apoio logístico; à Fundação "O Boticário" de Proteção à Natureza, pelo

financiamento parcial do projeto; ao Curso de Pós-Graduação em Botânica/UFPR, pelo apoio à realização da dissertação; ao Instituto Ambiental do Paraná (em particular aos Srs. Evandro Pinheiro, Juarez Cordeiro e Gerson Jacobs), pela cessão de material e autorização para a realização do trabalho; aos Prof. Dr. Armando C. Cervi e Prof. Dr. Olavo A. Guimarães, pelo auxílio na determinação de várias espécies; ao Prof. Dr. Reinaldo Monteiro, pela leitura crítica do trabalho.

Referências bibliográficas

- Arens, K. 1958. O cerrado como vegetação oligotrófica. **Boletim da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras - USP** 224(15): 59-77.
- Bigarella, J. J.; Salamuni, R. & Marques Filho, P. L. 1966. Estruturas e texturas da Formação Furnas e sua significação paleogeográfica. **Boletim da Universidade Federal do Paraná, Geologia** 18: 1-114.
- Bilbao, B.; Braithwaite, R.; Dall'Aglio, C.; Moreira, A.; Oliveira, P. E.; Ribeiro, J. F. & Stott, P. 1996. Biodiversity, fire and herbivory in tropical savannas. Pp. 197-203. In O. T. Solbrig; E. Medina & J. F. Silva (eds.), **Biodiversity and savanna ecosystem processes: a global perspective**. Springer, Berlin.
- Brummitt, B. K. & Powell, C. E. 1992. **Authors of plant names**. Royal Botanic Gardens, Kew, London.
- Castro, A. A. J. F. 1994. **Comparação florístico-geográfica (Brasil) e fitossociológica (Piauí-São Paulo) de amostras de cerrado**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Campinas.
- Cesar, O.; Pagano, S. N.; Leitão Filho, H. F.; Monteiro, R.; Silva, O. A., Marinis, G. & Shepherd, G. J. 1988. Estrutura fitossociológica do estrato arbóreo de uma área de vegetação de cerrado no município de Corumbataí (Estado de São Paulo). **Naturalia** 13: 91-101.
- Cole, M. M. 1986. **The Savannas: biogeography and geobotany**. Academic Press, London.
- Coutinho, L. M. 1978. O conceito de cerrado. **Revista Brasileira de Botânica** 1: 17-23.
- Cronquist, A. 1988. **The evolution and classification of flowering plants**. 2nd edition. The New York Botanical Garden, New York.
- Durigan, G.; Leitão Filho, H. F. & Rodrigues, R. R. 1994. Phytosociology and structure of a frequently burnt cerrado vegetation in SE-Brazil. **Flora** 189:153-160.
- Eiten, G. 1992. Natural Brazilian vegetation types and their causes. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**. 64 (supl. 1): 43-59.
- Eiten, G. 1994. Vegetação. Pp. 17-73. In M. N. Pinto (ed.). **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. 2ª ed. Editora da Universidade de Brasília, Brasília.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/SNCLS/SUDESUL/IAPAR. 1984. **Levantamento de reconhecimento de solos do Estado do Paraná**. SNLCS/SUDESUL/IAPAR, Londrina.
- Ferri, M. G. 1973. Sobre a origem, a manutenção e a transformação dos cerrados. **Ecologia** 1(1): 5-10.
- Goodland, R. 1979. Análise ecológica da vegetação do cerrado. Pp. 61-193. In R. Goodland & M. G. Ferri (eds.), **Ecologia do cerrado**. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo e Ed. Itatiaia, Belo Horizonte.
- Hermann, M. L. P. & Rosa, R. O. 1990. Relevô. Pp. 55-84. In IBGE. **Geografia do Brasil: região sul**. IBGE, Rio de Janeiro.
- Kauffman, J. B.; Cummings, D. L. & Ward, D. E. 1994. Relationships of fire, biomass, and nutrient dynamics along a vegetation gradient in the Brazilian cerrado. **Journal of Ecology** 82: 519-531.
- Kaul, P. F. I. 1990. Geologia. Pp. 29-54. In IBGE. **Geografia do Brasil: região sul**. IBGE, Rio de Janeiro.
- Kirk, R. E. 1968. **Experimental design procedures for the behavioral sciences**. Wadsworth Publishing Company, Inc., Belmont.
- Leitão Filho, H. F. 1992. A flora arbórea dos cerrados do Estado de São Paulo. **Hoehnea** 19(1-2): 151-163.
- Leite, P. F. 1994. **As diferentes unidades fitoecológicas da região sul do Brasil, proposta de classificação**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Maack, R. 1968. **Geografia física do Estado do Paraná**. Livraria José Olympio Editora, Rio de Janeiro e Secretaria da Cultura e do Esporte do Governo do Estado do Paraná, Curitiba.
- Magurran, A. E. 1989. **Diversidad ecologica y su medición**. Ed. Vedral, Barcelona.

- Miranda, I. 1993. Estrutura do estrato arbóreo do cerrado amazônico em Alter-do-Chão, Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** 16(2): 143-150.
- Mueller-Dombois, D. & Ellenberg, H. 1974. **Aims and methods of vegetation ecology**. John Wiley & Sons, New York.
- Nascimento, M. T. & Saddi, N. 1992. Structure and floristic composition in an area of cerrado in Cuiabá-MT. **Revista Brasileira de Botânica** 15(1): 47-55.
- Oliveira Filho, A. T. & Martins, F. R. 1986. Distribuição, caracterização e composição florística das formações vegetais da região de Salgadeira, na Chapada dos Guimarães (MT). **Revista Brasileira de Botânica** 9: 207-223.
- Oliveira Filho, A. T.; Shepherd, G. J.; Martins, F. R. & Stubblebine, W. H. 1989. Environmental factors affecting physiognomic and floristic variation in an area of cerrado in central Brazil. **Journal of Tropical Ecology** 5: 413-431.
- Pielou, E. C. 1975. **Ecological diversity**. John Wiley & Sons, New York.
- Ratter, J. A. 1987. Notes on the vegetation of the Parque Nacional do Araguaia (Brazil). **Notes of Royal Botanical Gardens Edinburgh** 44(2):311-342.
- Ratter, J. A.; Pott, A.; Pott, V. J.; Cunha, C.N. & Haridasan, M. 1988a. Observation on woody vegetation types in the pantanal and at Corumbá, Brazil. **Notes of Royal Botanical Gardens Edinburgh** 45 (3): 503-525.
- Ratter, J. A.; Leitão Filho, H. F.; Argent, G.; Gibbs, P. E.; Semir, J.; Shepherd, G. J. & Tamashiro, J. 1988b. Floristic composition and community structure of a southern cerrado area in Brazil. **Notes of Royal Botanical Gardens Edinburgh** 45 (1):137-152.
- Ratter, J. A. & Dargie, T. C. D. 1992. An analysis of the floristic composition of 26 cerrado areas in Brazil. **Edinburgh Journal of Botany** 49 (2): 235-250.
- Ratter, J. A.; Bridgewater, S.; Atkinson, R. & Ribeiro, J. F. 1996. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation II: comparison of the woody vegetation of 98 areas. **Edinburgh Journal of Botany** 53: 153-180.
- Ribeiro, J. F.; Silva, J. C. S. & Azevedo, L. G. 1982. Estrutura e composição florística em tipos fisionômicos dos cerrados e sua interação com alguns parâmetros do solo. Pp. 141-156. **Anais do XXXII Congresso Nacional de Botânica**, Teresina 1981. Sociedade Botânica do Brasil, São Paulo.
- Ribeiro, J. F. & Haridasan, M. 1984. Comparação fitossociológica de um cerrado denso e um cerradão em solos distróficos no Distrito Federal. Pp. 342-353. **Anais do XXXV Congresso Nacional de Botânica**, Manaus, 1984. Sociedade Botânica do Brasil, São Paulo.
- Ribeiro, J. F.; Silva, J. C. S. & Batmannian G. J. 1985. Fitossociologia de tipos fisionômicos de cerrado em Planaltina/DF. **Revista Brasileira de Botânica** 8: 131-142.
- Rizzini, C. T. 1963. A flora do cerrado: análise florística das savanas centrais. Pp. 125-177. In M. G. Ferri (ed.). **Simpósio sobre o cerrado**. Ed. Edgar Blücher, São Paulo.
- Schobbenhaus, C.; Campos, D. A.; Derze, G. R. & Asmus, H. E. 1984. **Geologia do Brasil**. Departamento Nacional de Produção Mineral - DNP/ Divisão de Geologia e Mineralogia, Brasília.
- Silberbauer-Gottsberger, I.; Eiten, G. 1983. Fitossociologia de um hectare de cerrado. **Brasil Florestal** 54: 55-70.
- Souza, M. H. A. O. 1977. **Alguns aspectos da vegetação na região perimetral da represa do Lobo (Brotas-Itirapina/SP)**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Toledo Filho, D.V. 1984. **Composição florística e estrutura fitossociológica da vegetação de cerrado no Município de Luís Antônio (SP)**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Campinas.
- Uhlmann, A. 1995. **Análise fitossociológica de três categorias fitofisionômicas no Parque Estadual do Cerrado - Jaguaíva/PR**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Uhlmann, A.; Curcio, G.R.; Galvão, F. & Silva, S.M. 1997. Relações entre a distribuição de categorias fitofisionômicas e padrões geomórficos e pedológicos em uma área de savana (cerrado) no Estado do Paraná, Brasil. **Arquivos de Biologia e Tecnologia** 40(2): 473-484.
- Veloso, H.P.; Rangel Filho, A.L.R. & Lima, J.C.A. 1991. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Rio de Janeiro.
- Warming, E. 1908. **Lagoa Santa**. Imprensa Oficial do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte.