

**FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLOGIA EM ÁREAS DE CAMPO SUJO E CERRADO *SENSU STRICTO* NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE PIRAPITINGA – MG**

**FLORISTIC AND PHYTOSOCIOLOGY IN ‘CAMPO SUJO’ AND ‘CERRADO’ *SENSU STRICTO* AREAS IN THE ECOLOGICAL STATION OF PIRAPITINGA, MINAS GERAIS STATE**

Rômulo Guimarães Giácomo<sup>1</sup> Daniel Costa de Carvalho<sup>2</sup> Marcos Gervasio Pereira<sup>3</sup>  
André Batista de Souza<sup>4</sup> Tatiana Dias Guai<sup>5</sup>

**RESUMO**

O objetivo deste estudo foi caracterizar a florística e calcular os parâmetros fitossociológicos das espécies presentes nas áreas de campo sujo e cerrado *sensu stricto* na Estação Ecológica de Pirapitinga – MG (ESEC). O estudo foi realizado na ESEC de Pirapitinga no município de Morada Nova de Minas, Estado de Minas Gerais. Para o levantamento da florística e da fitossociologia, foi alocado um total de 190 subparcelas com 100 m<sup>2</sup> cada, amostrando-se todos os indivíduos com circunferência à altura do solo (CAS)  $\geq 16$  cm, em áreas de campo sujo e cerrado *sensu stricto*. Foram calculados os parâmetros de frequência, densidade, dominância, os valores de importância e os índices de diversidade de Shannon e equabilidade de Pielou. A similaridade florística entre as áreas foi determinada por meio do índice de Sorensen. Nas duas áreas de estudo, foram amostrados um total de 3.224 indivíduos distribuídos em 81 espécies, 70 gêneros e 40 famílias. As famílias mais ricas foram Fabaceae e Vochysiaceae. O cerrado *sensu stricto* foi a formação vegetal com maior riqueza de espécies (81) e maior densidade (2.257 ind ha<sup>-1</sup>). Ambas as áreas estudadas apresentam-se com alta diversidade e baixa dominância ecológica e possuem distribuição diamétrica em forma de J-invertido, indicando o predomínio de indivíduos jovens.

**Palavras-chave:** bioma cerrado; floresta natural; unidade de conservação.

**ABSTRACT**

The objectives of this study were to characterize the floristic and to calculate the phytosociological parameters of species present in the areas of ‘campo sujo’ and ‘cerrado’ *sensu stricto* in the Ecological Station of Pirapitinga, Minas Gerais state (ESEC). For the floristic and phytosociologic survey, a total of 190 plots of 100 m<sup>2</sup> each were allocated, where all the individuals with circumference at soil level (CSL)  $\geq 16$  cm in areas of ‘campo sujo’ and ‘cerrado’ *sensu stricto* were sampled. The parameters of frequency, density, dominance, and importance values and Shannon and Pielou indexes were calculated. The floristic similarity between areas was determined by Sorensen index. In the study areas, a total of 3,224 individuals distributed in 81 species, 70 genera and 40 families were sampled. The richest families were Vochysiaceae and Fabaceae. The cerrado *sensu stricto* was the vegetal formation with the highest richness of species (81) and highest density (2.257 ind ha<sup>-1</sup>). Both areas have studied with high diversity and ecological dominance and have low diameter distribution in the form of inverted-J, indicating the predominance of young individuals.

**Keywords:** ‘cerrado’ biome; natural forest; plant conservation.

1. Engenheiro Florestal, Msc., Doutorando do Programa de Pós-graduação em Sistemas de Produção, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus Ilha Solteira, Av. Brasil, 56, Centro, CEP 15385-000, Ilha Solteira (SP). Bolsista FAPESP. romuloflorestal@gmail.com
2. Engenheiro Florestal, Msc., Doutorando do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais e Florestais, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, BR 465, Km 7, CEP 23890-000, Seropédica (RJ). Bolsista da Capes. daniel.florestal@yahoo.com.br
3. Engenheiro Agrônomo, Dr., Professor Associado IV, Departamento de Solos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, BR 465, Km 7, CEP 23890-000, Seropédica (RJ). Bolsista do CNPq. gervasio@ufrj.br
4. Estudante de Licenciatura em Ciências Agrícolas, Universidade Federal do Rio de Janeiro, BR 465, Km 7, CEP 23890-000, Seropédica (RJ). andre\_hut@hotmail.com
5. Engenheira Florestal, Mestranda do Programa em Pós-graduação em Ciências de Florestas Tropicais, Instituto Nacional de Pesquisas Amazônicas, Av. André Araújo, 2936, Petrópolis, CEP 69060-001, Manaus (AM). tatiana.guai@gmail.com

Recebido para publicação em 28/07/2009 e aceito em 6/09/2011

## INTRODUÇÃO

O cerrado é um bioma que se destaca em relação à biodiversidade devido a sua grande extensão e heterogeneidade vegetal (ALHO e MARTINS 1995; KLINK 1996). Neste bioma ocorrem espontaneamente 12.356 espécies, sendo que deste total, 11.627 pertencem à flora vascular nativa deste Bioma (SANO et al., 2008). Do ponto de vista fisionômico, os cerrados apresentam dois extremos, o cerradão, fisionomia na qual predomina o componente arbóreo-arbustivo, e o campo limpo, onde há predomínio do componente herbáceo subarbustivo. As demais fisionomias encontradas - campo sujo, campo cerrado, cerrado *sensu stricto* (s.s) podem ser consideradas ecótonos entre o cerradão e o campo limpo (COUTINHO, 1978). Em função de toda sua importância, o cerrado é uma das 25 áreas do mundo consideradas críticas para conservação (*hot spots*), devido à riqueza biológica e à alta pressão antrópica a que vem sendo submetido (BRASIL, 2002). O conceito de *hot spot* apoia-se em duas bases: ameaça e endemismo. Consideram-se espécies endêmicas como restritas em distribuição, mais especializadas e mais susceptíveis à extinção, em face às mudanças ambientais provocadas pelo ser humano, em comparação às espécies de ampla distribuição geográfica. O grau de ameaça é definido pela extensão de ambiente natural perdido, sendo consideradas áreas que perderam pelo menos 70 % de sua condição original, onde antes abrigavam espécies endêmicas daquele *hot spot* (SANO et al., 2008).

Dentre os diversos componentes que formam o ambiente natural, a vegetação pode ser considerada como um bom indicador não só das condições do meio ambiente como também do estado de conservação dos próprios ecossistemas envolvidos (DIAS, 2005). Conhecer a flora e a estrutura comunitária da vegetação natural é importante para o desenvolvimento de modelos de conservação e manejo de áreas remanescentes, bem como para a recuperação de áreas perturbadas ou degradadas (SALIS et al., 1994, RODRIGUES e ARAÚJO, 1997). Tais estudos podem fornecer informações necessárias para a realização de futuros reflorestamentos (GOMES et al., 2004).

A fitossociologia possibilita a identificação de parâmetros quantitativos de uma comunidade vegetal, definindo a frequência de determinada espécie, abundância, relação de dominância e importância relativa (TABARELLI et al., 1993).

Ela permite inferir sobre a distribuição espacial de cada espécie, explicitando possibilidades de associações intraespecíficas, propagação vegetativa, ciclo de vida e dispersão (DIAS, 2005). Devido ao desaparecimento acelerado do cerrado, principalmente pela ação antrópica, intensifica-se a necessidade de um conhecimento prévio da florística e da fitossociologia dos remanescentes deste bioma. Este conhecimento poderá servir como suporte a projetos de manejos e reflorestamentos em áreas já degradadas de cerrado (TEIXEIRA et al., 2004). Baseado nestas informações, o objetivo deste trabalho foi identificar a florística, calcular parâmetros fitossociológicos e a similaridade florística nas áreas de campo sujo e cerrado *sensu stricto* na Estação Ecológica de Pirapitinga – MG.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de estudo

O estudo foi realizado na Estação Ecológica de Pirapitinga, Ilha das Marias, que possui uma área aproximada de 1.090 ha e perímetro de 20 km, estando localizada no Reservatório da Usina Hidroelétrica de Três Marias, no Estado de Minas Gerais, no município de Morada Nova de Minas (Figura 1). Está compreendida na confluência do córrego Riachão com o rio São Francisco entre as coordenadas 18°20'S - 18°23'S e 45°17'W - 45°20'W (AZEVEDO et al., 1987).

O reservatório de Três Marias foi construído em 1962, sendo a Estação Ecológica criada em 20 de julho de 1987 pelo Decreto nº 94.656. Desde sua criação não há registros de incêndios florestais na Estação Ecológica de Pirapitinga (BRASIL, 1987).

O nível da barragem oscila entre a cota máxima de 568 m até a mínima de 559 m acima do nível do mar, sendo que em sua cota máxima a Estação assume feição de ilha. A Estação Ecológica está compreendida entre as altitudes 570 e 630 metros acima do nível do mar e o relevo predominantemente é suave ondulado (AZEVEDO et al., 1987).

A formação geológica da Estação Ecológica se deu a partir de dois grupos de rochas distintas: os siltitos argilosos micáceos e os depósitos colúvio-eluvionares de natureza detrítico-laterítica. Os solos de maior ocorrência na Estação são os Latossolos Vermelhos e Cambissolos Háplicos (AZEVEDO et al., 1987; EMBRAPA, 2006).

O tipo climático, segundo Köppen (1948),

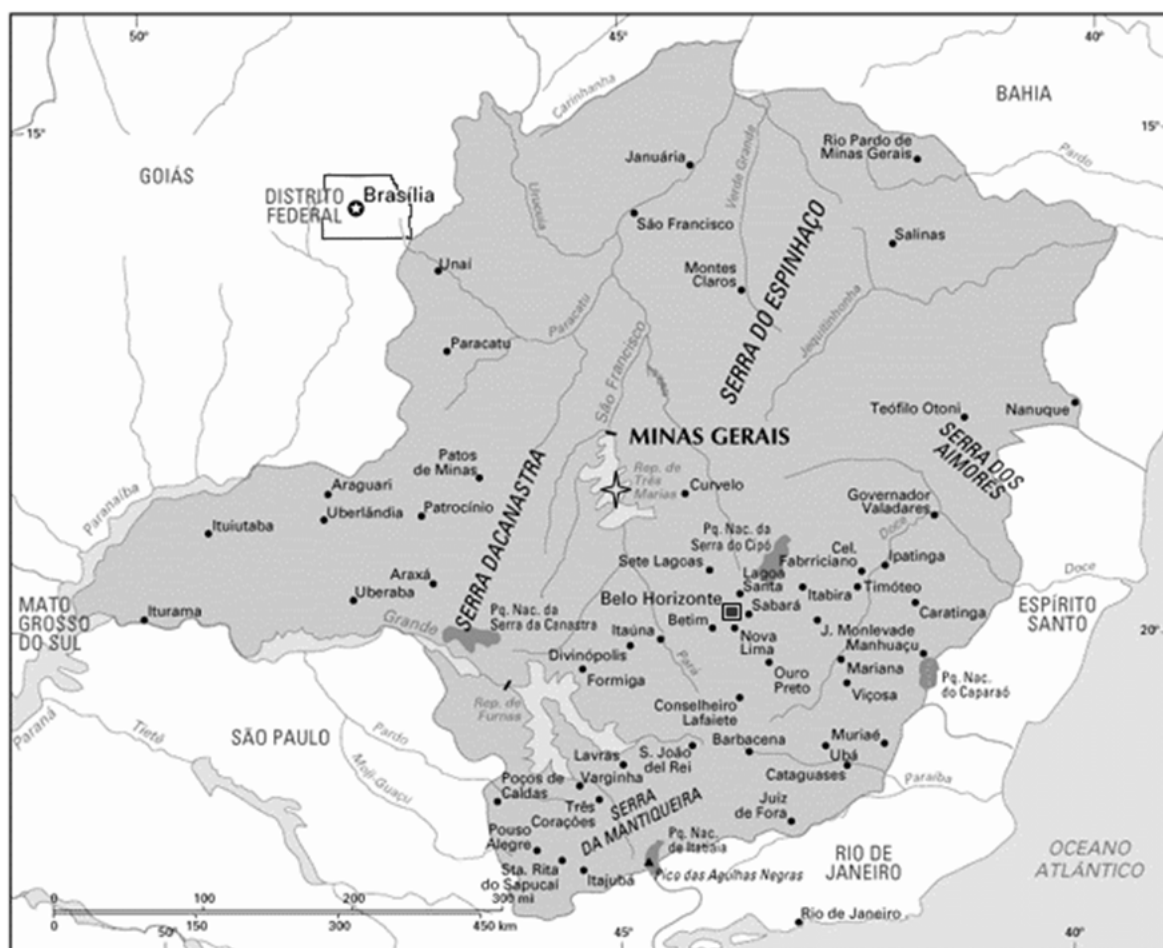


FIGURA 1: Localização da área de estudo, em relação ao estado de Minas Gerais: ✧ Localização da área de estudo (Fonte: <http://www.viagemdeferias.com/mapa/minas-gerais.gif> acesso 05/10/2010).

FIGURE 1: Location of study area in relation to Minas Gerais state. ✧ Location of the study area.

é Aw (clima tropical úmido, com estação chuvosa no verão e seca no inverno). O período chuvoso se estende de outubro a março; os meses de dezembro, janeiro e fevereiro constituem-se o trimestre mais chuvoso e os meses de junho, julho e agosto, o trimestre mais seco.

A vegetação na Estação é constituída por elementos arbóreos com até aproximadamente 25 metros de altura e densidade variável. Apresenta-se sob quatro feições: mata mesofítica, cerradão, cerrado *sensu stricto* e campo sujo (AZEVEDO et al., 1987).

Na mata mesofítica, ou mata seca, são encontrados indivíduos de porte arbóreo, com altura média aproximada de 18 m, que formam um dossel contínuo e emergente, que podem atingir até aproximadamente 25 m de altura. O cerradão apresenta porte superior a 9 m, com quatro estratos distintos: o estrato superior com aproximadamente

15 m, um inferior formado por indivíduos de 8 a 10 m, um estrato arbustivo com altura máxima de 3 m e um estrato herbáceo constituído por indivíduos jovens. O cerrado *sensu stricto* apresenta duas variações. Na primeira, o estado arbustivo é denso, o arbóreo esparsa, com altura média dos indivíduos em torno de 6 m. O herbáceo apresenta-se contínuo, dominado por gramíneas e com indivíduos jovens das espécies que compõem os demais estratos. Na segunda, não é possível distinguir o estrato arbóreo do arbustivo, uma vez que os indivíduos arbóreos têm de 6 a 10 m de altura e os elementos arbustivos são de porte desenvolvido (AZEVEDO et al., 1987). Já o campo sujo é uma fisionomia herbáceo-arbustiva com arbustos e subarbustos espaçados entre si. Estabelece-se sobre solos rasos que podem apresentar pequenos afloramentos rochosos ou sobre solos mais profundos, mas pouco férteis (AMBIENTE BRASIL, 2007).

### Florística e fitossociologia

Nas áreas de campo sujo foram estabelecidas oito parcelas e nas áreas de cerrado *sensu stricto* 11 parcelas de 50 x 20 m (1000 m<sup>2</sup>). Estas parcelas foram subdivididas em 10 subparcelas de 10 x 10 m (100 m<sup>2</sup>). Todas as parcelas foram distribuídas de forma aleatória na sua respectiva formação vegetal e o acesso ocorreu através da utilização de um aparelho de Sistema de Posicionamento Global (GPS) de navegação. Quando não era possível acesso ao ponto planejado ou o tipo de formação vegetal não era o representado no mapa, um novo sorteio era feito no próprio campo com a utilização de um *notebook*.

No processamento dos dados considerou-se cada subparcela como sendo uma parcela de 10 x 10 m. Estas totalizaram 80 e 110 parcelas, somando 0,80 e 1,1 ha, para as áreas de campo sujo e cerrado *sensu stricto*, respectivamente. Todas as parcelas amostradas foram marcadas com fitilho e tomadas as coordenadas geográficas com o auxílio de um GPS de navegação. Dentro de cada parcela foram medidos todos os indivíduos com circunferência à altura do solo (CAS)  $\geq 16$  cm, com o auxílio de uma fita métrica. Para efeito de cálculos, estas medidas foram transformadas em diâmetro a altura do solo (DAS) com a divisão do respectivo valor por “ $\pi$ ”. Todas as árvores amostradas foram etiquetadas com plaquetas de couro sintético, numeradas sequencialmente a lápis.

Para cálculos, embora, por definição, a área basal seja calculada a partir da medição do diâmetro do tronco a 1,30 m acima do nível do solo, adotou-se, neste caso, a medição do DAS. Esta condição se faz necessária devido à tortuosidade dos troncos e às abundantes ramificações das árvores do cerrado, que dificultam as medições à altura do peito (ASSUNÇÃO e FELFILI, 2004). Foram coletados materiais botânicos para fins de comparação com a literatura específica, das espécies não identificadas em campo, e materiais botânicos férteis e não férteis. Os materiais coletados foram depositados como coleção testemunho no herbário RBR no Instituto de Biologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, conforme as técnicas usuais em botânica de Mori et al. (1985) e Bridson e Forman (1998).

O sistema de classificação botânica adotado foi baseado no *Angiosperm Phylogeny Group III* (APG III 2009). As espécies e abreviações dos autores dos binômios específicos foram verificadas em Brummit e Powell (1992).

No processamento dos dados de

fitossociologia, calculou-se a análise de suficiência amostral, para cada tipo de formação vegetal, com intervalo de confiança de 90 % (FREESE, 1962; PHILLIP, 1994; FELFILI e SILVA JUNIOR, 2001). Obteve-se a curva de acumulação de espécies de cada tipo de formação vegetal analisada. Esta curva se faz necessária para demonstrar que a área amostrada foi suficiente para expressar com fidelidade a riqueza de espécies.

Foram calculadas a frequência absoluta, frequência relativa, densidade absoluta, densidade relativa, dominância absoluta, dominância relativa segundo Muller-Dombois e Ellenberg (1974). Estes resultados geraram os valores de importância. Calcularam-se os índices de diversidade de Shannon (H') (PIELOU, 1975) e equabilidade de Pielou (J') (PIELOU, 1969). A similaridade florística entre as áreas foi estabelecida pelo critério de presença e ausência utilizando-se o índice de Sorensen (MULLER-DOMBOIS e ELLENBERG, 1974).

Para observar o comportamento das espécies, foram construídas curvas de distribuição dos indivíduos vivos por classes diamétricas com intervalos de 5 cm e por classes de alturas, com intervalos de 2 m.

Todos os cálculos e gráficos referentes à florística e fitossociologia foram realizados por meio do uso do programa Microsoft Excel.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela análise de suficiência amostral, encontraram-se valores de erros padrão percentual de 9,96 e 4,09 % nas áreas de campo sujo e cerrado *sensu stricto*, respectivamente. Este resultado indica que houve suficiência amostral para as duas formações vegetais amostradas, uma vez que o valor obtido foi menor do que 10 % (FELFILI e SILVA JUNIOR, 2001).

Ao ser amostrado 50 % da área estudada, foram quantificadas 83 e 88 % do total de espécies encontradas nas áreas de campo sujo e cerrado *sensu stricto*, respectivamente (Figura 2). Este resultado evidencia que a amostragem realizada foi suficiente para representar cada formação vegetal estudada.

O padrão verificado para a curva de acumulação de espécies do cerrado *sensu stricto* confirma os padrões para este tipo de vegetação (FELFILI e SILVA JUNIOR 2001). Os resultados de Assunção e Felfili (2004) corroboram com os do presente trabalho. Ao estudarem a fitossociologia de um fragmento de cerrado *sensu stricto* na Área de



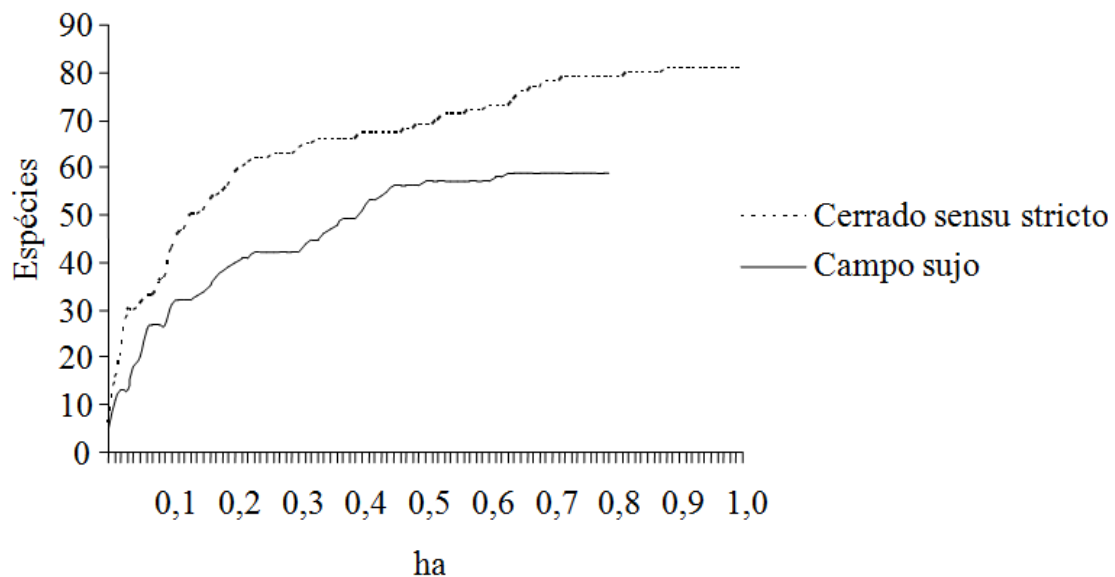


FIGURA 2: Curva de acumulação de espécies das áreas de campo sujo e cerrado *sensu stricto*, na Estação Ecológica de Pirapitinga, no município de Morada Nova de Minas - MG.

FIGURE 2: Species accumulation curve of campo 'sujo' and 'cerrado' *sensu stricto* areas in the Ecological Station of Pirapitinga, in the municipality of Morada Nova de Minas, MG state.

Proteção Ambiental do Paranoá no Distrito Federal, observaram que a partir de 0,3 ha de área amostrada, começou a haver uma maior redução no número de espécies encontradas. Os autores também observaram a estabilização da curva a partir de 0,9 ha de área amostrados.

Amostraram-se um total de 3.224 indivíduos distribuídos em 81 espécies, 70 gêneros e 40 famílias. O cerrado *sensu stricto* é a formação vegetal com maior riqueza de espécies (81), a área de campo sujo apresentou 57 espécies. Ao ser considerado a mesma intensidade amostral (0,8 ha) verifica-se na área de cerrado *sensu stricto* um total de 79 espécies amostradas. O valor de similaridade entre as áreas pelo índice de Sorensen foi de 0,80. De acordo com Muller-Dombois e Ellenberg (1974), existe similaridade florística quando o valor do índice de Sorensen for superior a 0,25. De forma geral, os valores de similaridade entre as diferentes formações vegetais podem ser considerados altos. Valores iguais ou superiores a 0,5 indicam a existência de uma alta similaridade entre as áreas (KENT e COKER, 1992).

Comparando a vegetação arbórea de cerradão e de cerrado *sensu stricto* na Reserva do Panga em Urbelândia, MG, Costa e Araújo (2001) verificaram similaridade florística pelo índice de Sorensen de 0,73. Os autores explicam que este valor pode ser considerado alto para duas fisionomias

distintas. Eles concluem que este valor elevado pode ser resultado do fato do cerradão e do cerrado constituírem áreas contíguas na Reserva do Panga, permitindo que espécies com alto potencial de dispersão possam ocupar mais de uma fisionomia.

As 57 espécies presentes na área de campo sujo estão distribuídas em 47 gêneros e 29 famílias. As famílias mais ricas foram Fabaceae (10), Vochysiaceae (5) e Malpighiaceae (4). Estas famílias representaram um total de 33,33 % do total de espécies encontradas na área de campo sujo (Tabela 1). Nesta formação, os índices de Shannon e Pielou foram 3,43 e 0,85, respectivamente. Estes índices indicam que a área de campo sujo está dentro da faixa observada para estudos de formações vegetais semelhantes e com baixa dominância ecológica. (DURIGAN et al., 2002; ASSUNÇÃO e FELFILI, 2004; BALDUINO et al., 2005).

Na área de campo sujo verificou-se área basal estimada de 6,7253 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup> e densidade absoluta de aproximadamente 926 ind ha<sup>-1</sup> (Tabela 1). Cada indivíduo possui em média área basal de 0,0072 m<sup>2</sup> h<sup>-1</sup> e diâmetro a altura do solo (DAS) em média de 9,57 cm. As espécies com as maiores densidades absolutas foram *Miconia burchellii*, *Qualea parviflora*, *Heteropterys byrsonimifolia*, *Salvertia convallariaeodora*, com 91,25, 78,75, 77,50, 62,50 ind ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

TABELA 1: Número de indivíduos (NI), Área Basal (AB) total em 0,8 ha, Densidade Absoluta (DA), Densidade Relativa (DR), Frequência Absoluta (FA), Frequência Relativa (FR), Dominância Absoluta (DOA), Dominância Relativa (DOR) e Valor de Importância (VI) das espécies amostradas em áreas de campo sujo em ordem decrescente de VI, na Estação Ecológica de Pirapitinga, no município de Morada Nova de Minas – MG.

TABLE 1: Number of individuals (NI), Basal area (BA) in 0.8 ha, Absolute density (DA), Relative Density (RD), absolute frequency (AF), Relative Frequency (RF), Absolute Dominance (DOA), Relative Dominance (DOR) and importance value (IV) of species in 'campo sujo' area in descending order of VI, in the Ecological Station of Pirapitinga, in the municipality of Morada Nova de Minas, MG state.

Espécie	Ni	AB	DA	DR	FA	FR	DOA	DOR	VI
		m <sup>2</sup>	ind ha <sup>-1</sup>	-----%	-----%	-----%	AB m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup>	-----%	-----%
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	63	0,5522	78,75	8,50	31,25	5,67	0,69	10,26	24,44
<i>Salvertia convallariaeodora</i> St. Hil.	50	0,6475	62,50	6,75	30,00	5,44	0,81	12,03	24,22
<i>Miconia burchellii</i> Triana	73	0,2620	91,25	9,85	45,00	8,16	0,33	4,87	22,88
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A. Juss.	62	0,3120	77,50	8,37	13,75	2,49	0,39	5,80	16,66
<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth.	39	0,3069	48,75	5,26	30,00	5,44	0,38	5,70	16,41
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth.	33	0,3174	41,25	4,45	32,50	5,90	0,40	5,90	16,25
<i>Miconia ferruginata</i> DC.	34	0,2979	42,50	4,59	20,00	3,63	0,37	5,54	13,75
<i>Acosmium dasycarpum</i> (Vog.) Yakovl.	33	0,1589	41,25	4,45	28,75	5,22	0,20	2,95	12,62
Morta	33	0,2375	41,25	4,45	15,00	2,72	0,30	4,41	11,59
<i>Curatella americana</i> L.	23	0,2214	28,75	3,10	13,75	2,49	0,28	4,11	9,71
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	22	0,2042	27,50	2,97	13,75	2,49	0,26	3,80	9,26
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	20	0,1379	25,00	2,70	21,25	3,85	0,17	2,56	9,12
<i>Byrsonima pachyphylla</i> A. Juss.	20	0,0854	25,00	2,70	20,00	3,63	0,11	1,59	7,91
<i>Eugenia dysenterica</i> DC.	19	0,0859	23,75	2,56	17,50	3,17	0,11	1,60	7,34
<i>Andira paniculata</i> Benth.	15	0,0700	18,75	2,02	18,75	3,40	0,09	1,30	6,73
<i>Psidium pohlianum</i> Berg.	12	0,0546	15,00	1,62	12,50	2,27	0,07	1,01	4,90
<i>Ouratea hexasperma</i> A. St.-Hil.	13	0,0594	16,25	1,75	11,25	2,04	0,07	1,10	4,90
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	12	0,0327	15,00	1,62	13,75	2,49	0,04	0,61	4,72
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	9	0,0525	11,25	1,21	8,75	1,59	0,07	0,98	3,78
<i>Vochysia rufa</i> Mart.	10	0,0323	12,50	1,35	10,00	1,81	0,04	0,60	3,76
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	8	0,0688	10,00	1,08	7,50	1,36	0,09	1,28	3,72
<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	2	0,1544	2,50	0,27	2,50	0,45	0,19	2,87	3,59
<i>Machaerium opacum</i> Vogel	3	0,1349	3,75	0,40	3,75	0,68	0,17	2,51	3,59
<i>Erythroxylum deciduum</i> A. St.-Hil.	9	0,0406	11,25	1,21	8,75	1,59	0,05	0,75	3,56
<i>Hancornia speciosa</i> Gomez	7	0,0618	8,75	0,94	7,50	1,36	0,08	1,15	3,45
<i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.	9	0,0450	11,25	1,21	6,25	1,13	0,06	0,84	3,18
<i>Erythroxylum suberosum</i> A. St.-Hil.	9	0,0238	11,25	1,21	7,50	1,36	0,03	0,44	3,02
<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	4	0,0807	5,00	0,54	5,00	0,91	0,10	1,50	2,95
<i>Schefflera macrocarpa</i> (Cham. & Schltdl) Frodin	6	0,0467	7,50	0,81	6,25	1,13	0,06	0,87	2,81
<i>Guapira graciliflora</i> (Schmidt) Lundell	7	0,0272	8,75	0,94	6,25	1,13	0,03	0,51	2,58
<i>Diospyros sericea</i> A. DC.	6	0,0441	7,50	0,81	5,00	0,91	0,06	0,82	2,54
<i>Annona crassiflora</i> Mart.	5	0,0306	6,25	0,67	6,25	1,13	0,04	0,57	2,38
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	3	0,0674	3,75	0,40	2,50	0,45	0,08	1,25	2,11
<i>Davilla elliptica</i> A.St.-Hil.	5	0,0161	6,25	0,67	5,00	0,91	0,02	0,30	1,88
<i>Vochysia elliptica</i> (Spr.) Mart.	5	0,0145	6,25	0,67	5,00	0,91	0,02	0,27	1,85
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul	6	0,0183	7,50	0,81	3,75	0,68	0,02	0,34	1,83
<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	3	0,0367	3,75	0,40	3,75	0,68	0,05	0,68	1,77
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. Ex ADC. ) Mattos	4	0,0294	5,00	0,54	3,75	0,68	0,04	0,55	1,77
<i>Tocoyena Formosa</i> (Cham. & Schltdl) K. Schum	4	0,0169	5,00	0,54	5,00	0,91	0,02	0,31	1,76

Continua ...

TABELA 1: Continuação ...

TABLE 1: Continued ...

Espécie	Ni	AB	DA	DR	FA	FR	DOA	DOR	VI
		m <sup>2</sup>	ind ha <sup>-1</sup>	-----%-----			AB m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup>	-----%-----	
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	3	0,0272	3,75	0,40	3,75	0,68	0,03	0,51	1,59
<i>Connarus suberosus</i> Planch.	3	0,0195	3,75	0,40	3,75	0,68	0,02	0,36	1,45
<i>Eriotheca pubescens</i> (Mart. & Zucc.) Schott. & Endl.	3	0,0306	3,75	0,40	2,50	0,45	0,04	0,57	1,43
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	4	0,0108	5,00	0,54	3,75	0,68	0,01	0,20	1,42
<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker	4	0,0346	5,00	0,54	1,25	0,23	0,04	0,64	1,41
<i>Himatanthus obovatus</i> R. E. Woodson	3	0,0167	3,75	0,40	3,75	0,68	0,02	0,31	1,40
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	3	0,0132	3,75	0,40	3,75	0,68	0,02	0,25	1,33
<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	2	0,0296	2,50	0,27	2,50	0,45	0,04	0,55	1,27
<i>Byrsonima sericea</i> DC.	2	0,0176	2,50	0,27	2,50	0,45	0,02	0,33	1,05
<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lund	2	0,0176	2,50	0,27	2,50	0,45	0,02	0,33	1,05
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	2	0,0129	2,50	0,27	2,50	0,45	0,02	0,24	0,96
<i>Cordia sessilis</i> (Vell.) Kuntze	3	0,0121	3,75	0,40	1,25	0,23	0,02	0,23	0,86
<i>Kielmeyera coriacea</i> (Spreng.) Mart.	2	0,0061	2,50	0,27	2,50	0,45	0,01	0,11	0,84
<i>Enterolobium gummiferum</i> (Mart.) MacBryde	1	0,0252	1,25	0,13	1,25	0,23	0,03	0,47	0,83
<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	1	0,0075	1,25	0,13	1,25	0,23	0,01	0,14	0,50
<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart. & Zucc.) A. Robyns	1	0,0057	1,25	0,13	1,25	0,23	0,01	0,11	0,47
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	1	0,0035	1,25	0,13	1,25	0,23	0,00	0,07	0,43
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	1	0,0032	1,25	0,13	1,25	0,23	0,00	0,06	0,42
Total	741	5,3802	926	100	551	100	6,73	100	300

As dez espécies com os maiores valores de importância (VI) foram *Qualea parviflora*, *Salvertia convallariaeodora*, *Miconia burchellii*, *Heteropterys byrsonimifolia*, *Byrsonima coccolobifolia*, *Bowdichia virgilioides*, *Miconia ferruginata*, *Acosmium dasycarpum*, *Curatella americana* e *Vatairea macrocarpa* representando 55,40 % do total do VI encontrado. As árvores mortas em pé ocuparam a nona posição em relação ao valor de importância, possuindo 3,86 % do VI total (Tabela 1).

Estudando a cobertura vegetal desta Estação em 1984, Azevedo et al. (1987) constataram um resultado diferente. Os autores observaram que na área de campo sujo as espécies arbóreas que se destacavam em relação à frequência eram: *Salvertia convallariodora*, *Vochysia elliptica*, *Qualea parviflora*, *Eugenia dysenterica*, *Piptocarpha rotundifolia*, *Casaeria silvestris*, *Neea theifera* e *Acosmium dasycarpum*. Hoje, apenas as espécies *Salvertia convallariodora*, *Qualea parviflora* e *Acosmium dasycarpum* continuam com frequências elevadas. Verificou-se que a espécie *Neea theifera* não pertence mais a áreas de campo sujo (Tabela 1). Este resultado pode ser consequência da ausência de incêndios na área de campo sujo, propiciando condições não adequadas ao desenvolvimento desta

espécie e, por consequência, a entrada de novas espécies pelo processo de sucessão ecológica. Estudando a dinâmica de árvores no cerrado *sensu stricto* após 13 anos protegido de incêndios florestais, Roitman et al. (2008) verificaram na área um aumento de 19,09 e 14,93 % em densidade e área basal, respectivamente. Os autores também observaram um aumento significativo na diversidade e a extinção local de duas espécies (*Erythroxylum* sp. e *Eugenia* sp).

Das dez espécies com os maiores valores de importância na área de campo sujo, nove apresentam amplamente distribuídas pela área, pois apresentam FA e DA elevados. Somente a espécie *Heteropterys byrsonimifolia* tende a apresentar um padrão mais agregado, pois possui baixa frequência absoluta. Andrade et al. (2002) explicam que de maneira geral, espécies que apresentam os parâmetros DA e FA elevados de forma simultânea tendem a apresentar distribuição ampla.

A distribuição diamétrica dos indivíduos vivos da área de campo sujo apresentou forma de J-invertido (Figura 3). Esta distribuição indica que nesta área há predomínio de indivíduos de menores diâmetros, pois 73,87 % do total de indivíduos apresentam DAS de até 10 cm. Verificou-se a presença de apenas dois indivíduos na classe de

diâmetro de 30 – 35 cm. Estudando a fitossociologia de um fragmento de cerrado *sensu stricto* na Área de Proteção Ambiental (APA) do Paranoá, em Brasília, Assunção e Felfili (2004) observaram um resultado semelhante a este. A distribuição da altura está de acordo com os resultados encontrado para o diâmetro. Observa-se que 88 % das espécies estão contidas nas classes de altura de 0 – 2 e 2 – 4 m (Figura 4). Estes resultados indicam um povoamento com o predomínio de indivíduos finos e de com pouca altura.

As 81 espécies encontradas na área de cerrado *sensu stricto* estão distribuídas em 69 gêneros e 40 famílias, estando estes números dentro da faixa esperada para este tipo de formação florestal (Tabela 2). De acordo Andrade et al. (2002), estudando a fitossociologia de uma área de cerrado denso na Reserva Ecológica do IBGE (RECOR – IBGE) em Brasília, o número de espécies comumente observado nos cerrados do Distrito Federal, tende a variar de 50 a 80. Estes autores encontraram um total de 63 espécies em áreas de cerrado *sensu stricto* em seu estudo. Avaliando a florística e a fitossociologia de áreas de cerrado, no nordeste do estado de São Paulo, Teixeira et al. (2004) verificaram 53 espécies, distribuídas em 38 gêneros e 30 famílias. Um número muito próximo de espécies ao do presente trabalho foi observado por Marimon Junior e Haridasan (2005), estudando a vegetação arbórea e as características edáficas de um cerradão e um cerrado *sensu stricto* de áreas adjacentes sobre solo distrófico no Mato Grosso. Estes autores encontraram em áreas de cerrado *sensu stricto* um total de 77 espécies distribuídas em 68 gêneros e 38 famílias.

As famílias mais ricas foram Fabaceae (15), Vochysiaceae (6), Malpighiaceae (4) e Bignoniaceae (3), representando juntas um total de 34,56 % do total de espécies encontradas na área de cerrado *sensu stricto* (Tabela 2). Resultado semelhante a este foi verificado por Costa e Araújo (2001), estudando a comparação da vegetação arbórea de cerradão e de cerrado na Reserva do Panga, Minas Gerais. Os autores encontraram em áreas de cerrado *sensu stricto* 37 famílias, sendo que as 10 mais representativas compreendiam em 55,3 % do total de espécies. Estes autores também observaram que a Fabaceae representava a família com o maior número de espécies. Teixeira et al. (2004) também verificaram um comportamento semelhante, onde a família Fabaceae era a mais rica e Vochysiaceae a terceira mais rica com 4 espécies. Pela capacidade

de nodulação de suas espécies, a família Fabaceae apresenta maior adaptabilidade em regiões com baixo teor de nitrogênio, sendo essa uma vantagem sobre as demais espécies, principalmente no Cerrado, onde o solo, na maioria das vezes, é pobre em nutrientes (CORDEIRO, 2000).

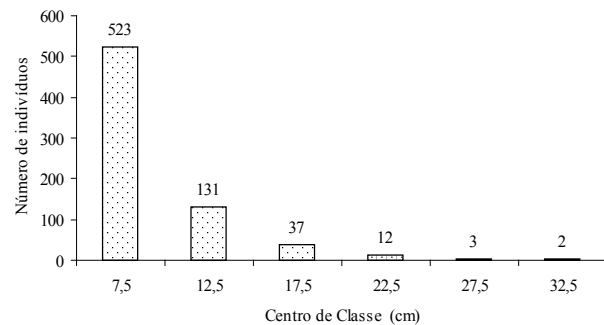


FIGURA 3: Distribuição dos indivíduos da área de campo sujo em classes de diâmetro de 5,0 cm, na Estação Ecológica de Pirapitinga, no município de Morada Nova de Minas - MG.

FIGURE 3: Individuals distribution in the campo sujo area in diameter classes of 5.0 cm, in the Ecological Station of Pirapitinga, in the municipality of Morada Nova de Minas, MG state.

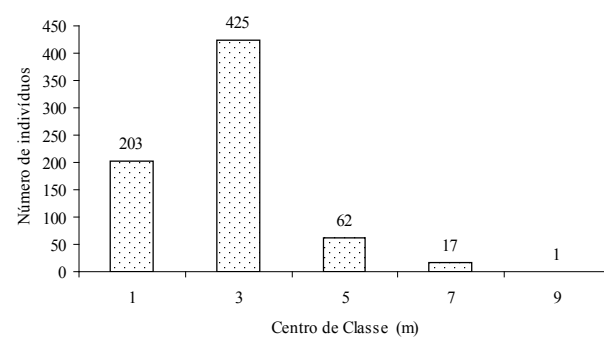


FIGURA 4: Distribuição dos indivíduos da área de campo sujo em classes de altura de 2,0 m, na Estação Ecológica de Pirapitinga, no município de Morada Nova de Minas - MG.

FIGURE 4: Individuals distribution in the campo sujo area in height classes of 2.0 m, in the Ecological Station of Pirapitinga, in the municipality of Morada Nova de Minas, MG state.



TABELA 2: Número de Indivíduos (NI), Área Basal (AB) total em 1,1 ha, Densidade Absoluta (DA), Densidade Relativa (DR), Frequência Absoluta (FA), Frequência Relativa (FR), Dominância Absoluta (DOA), Dominância Relativa (DOR) e Valor de Importância (VI) das espécies amostradas em áreas de cerrado *sensu stricto* em ordem decrescente de VI, na Estação Ecológica de Pirapitinga, no município de Morada Nova de Minas - MG.

TABLE 2: Number of individuals (NI), Basal area in 1.1 ha (BA), Absolute density (DA), Relative Density (RD), Absolute frequency (AF), Relative Frequency (FR), Absolute Dominance (DOA), Relative Dominance (DOR) and Importance value (VI) of the species in 'cerrado' *sensu stricto* area in decreasing order of IV, in the Ecological Station of Pirapitinga, in the municipality of Morada Nova de Minas, MG state.

Espécie	Ni	AB	DA	DR	FA	FR	DOA	DOR	VI
		m <sup>2</sup>	ind ha <sup>-1</sup>	-----%-----			AB m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup>	-----%----	
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	173	2,3156	157,27	6,97	67,27	5,21	2,11	9,97	22,15
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	159	1,7200	144,55	6,40	66,36	5,14	1,56	7,40	18,95
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	151	1,6667	137,27	6,08	62,73	4,86	1,52	7,18	18,12
<i>Miconia burchellii</i> Triana	225	0,7927	204,55	9,06	64,55	5,00	0,72	3,41	17,48
<i>Eugenia dysenterica</i> DC.	131	1,1305	119,09	5,28	64,55	5,00	1,03	4,87	15,15
<i>Magonia pubescens</i> A. St.-Hil.	160	1,0423	145,45	6,44	42,73	3,31	0,95	4,49	14,24
<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth	107	1,1962	97,27	4,31	59,09	4,58	1,09	5,15	14,04
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	92	1,2605	83,64	3,71	33,64	2,61	1,15	5,43	11,74
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A. Juss.	69	1,0539	62,73	2,78	31,82	2,47	0,96	4,54	9,78
<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	46	0,9535	41,82	1,85	26,36	2,04	0,87	4,10	8,00
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	53	0,6222	48,18	2,13	31,82	2,47	0,57	2,68	7,28
<i>Cordia sessilis</i> (Vell.) Kuntze	76	0,3709	69,09	3,06	31,82	2,47	0,34	1,60	7,12
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	52	0,4382	47,27	2,09	30,91	2,40	0,40	1,89	6,38
Morta	45	0,4515	40,91	1,81	32,73	2,54	0,41	1,94	6,29
<i>Acosmium dasycarpum</i> (Vogel) Yakovlev	47	0,2834	42,73	1,89	34,55	2,68	0,26	1,22	5,79
<i>Diospyros sericea</i> A. DC.	47	0,3867	42,73	1,89	28,18	2,18	0,35	1,66	5,74
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	36	0,5791	32,73	1,45	20,00	1,55	0,53	2,49	5,49
<i>Ouratea hexasperma</i> A. St.-Hil.	49	0,2773	44,55	1,97	28,18	2,18	0,25	1,19	5,35
<i>Psidium pohlianum</i> Berg.	46	0,2285	41,82	1,85	31,82	2,47	0,21	0,98	5,30
<i>Machaerium opacum</i> Vogel	31	0,4207	28,18	1,25	23,64	1,83	0,38	1,81	4,89
<i>Eriotheca pubescens</i> (Mart. & Zucc.) Schott. & Endl.	32	0,3373	29,09	1,29	23,64	1,83	0,31	1,45	4,57
<i>Byrsonima pachyphylla</i> A. Juss.	37	0,1913	33,64	1,49	24,55	1,90	0,17	0,82	4,22
<i>Sclerolobium paniculatum</i> var. <i>subvelutinum</i> Benth.	15	0,6323	13,64	0,60	10,00	0,78	0,57	2,72	4,10
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	39	0,1256	35,45	1,57	24,55	1,90	0,11	0,54	4,01
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	35	0,1325	31,82	1,41	22,73	1,76	0,12	0,57	3,74
<i>Kielmeyra coriacea</i> (Spreng.) Mart.	32	0,1840	29,09	1,29	20,91	1,62	0,17	0,79	3,70
<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	26	0,3059	23,64	1,05	14,55	1,13	0,28	1,32	3,49
<i>Schefflera macrocarpa</i> (Cham. & Schltdl) Frodin	27	0,2196	24,55	1,09	18,18	1,41	0,20	0,95	3,44
<i>Roupala montana</i> Aubl.	27	0,1691	24,55	1,09	20,00	1,55	0,15	0,73	3,37
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	24	0,2352	21,82	0,97	17,27	1,34	0,21	1,01	3,32
<i>Miconia ferruginata</i> DC.	27	0,2003	24,55	1,09	17,27	1,34	0,18	0,86	3,29
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul	26	0,0881	23,64	1,05	19,09	1,48	0,08	0,38	2,91
<i>Annona crassiflora</i> Mart.	19	0,1631	17,27	0,77	13,64	1,06	0,15	0,70	2,52
<i>Strychnos pseudoquina</i> A. St.-Hil.	7	0,4051	6,36	0,28	6,36	0,49	0,37	1,74	2,52
<i>Caryocar brasiliense</i> A. St.-Hil.	14	0,2213	12,73	0,56	10,00	0,78	0,20	0,95	2,29
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott. & Spreng.	16	0,1768	14,55	0,64	10,00	0,78	0,16	0,76	2,18
<i>Salvertia convallariaeodora</i> A. St.-Hil.	11	0,1530	10,00	0,44	10,00	0,78	0,14	0,66	1,88
<i>Guapira graciliflora</i> (Schmidt) Lundell	17	0,1067	15,45	0,68	9,09	0,70	0,10	0,46	1,85
<i>Andira paniculata</i> Benth.	14	0,1021	12,73	0,56	10,00	0,78	0,09	0,44	1,78
<i>Vochysia rufa</i> Mart.	15	0,0704	13,64	0,60	10,91	0,85	0,06	0,30	1,75
<i>Erythroxylum suberosum</i> A. St.-Hil.	13	0,0615	11,82	0,52	11,82	0,92	0,06	0,26	1,70
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltdl.) K. Schum.	12	0,0603	10,91	0,48	10,91	0,85	0,05	0,26	1,59

Continua ...

TABELA 2: Continuação ...  
TABLE 2: Continued ...

Espécie	Ni	AB	DA	DR	FA	FR	DOA	DOR	VI
		m <sup>2</sup>	ind ha <sup>-1</sup>	-----%-----			AB m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup>	-----%-----	
<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	13	0,0865	11,82	0,52	8,18	0,63	0,08	0,37	1,53
<i>Connarus suberosus</i> Planch.	15	0,0664	13,64	0,60	8,18	0,63	0,06	0,29	1,52
<i>Antonia ovate</i> Pohl.	10	0,1316	9,09	0,40	6,36	0,49	0,12	0,57	1,46
<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker	9	0,1222	8,18	0,36	7,27	0,56	0,11	0,53	1,45
<i>Syagrus flexuosa</i> (Mart.) Becc.	16	0,0702	14,55	0,64	6,36	0,49	0,06	0,30	1,44
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	14	0,0440	12,73	0,56	8,18	0,63	0,04	0,19	1,39
<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart. & Zucc.) A. Robblyns	10	0,0652	9,09	0,40	8,18	0,63	0,06	0,28	1,32
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	10	0,0463	9,09	0,40	7,27	0,56	0,04	0,20	1,17
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	6	0,1376	5,45	0,24	3,64	0,28	0,13	0,59	1,12
<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	7	0,0754	6,36	0,28	5,45	0,42	0,07	0,32	1,03
<i>Erythroxylum deciduum</i> A. St.-Hil.	6	0,0751	5,45	0,24	4,55	0,35	0,07	0,32	0,92
<i>Sclerolobium aureum</i> (Tul.) Benth.	5	0,0843	4,55	0,20	3,64	0,28	0,08	0,36	0,85
<i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.	6	0,0358	5,45	0,24	5,45	0,42	0,03	0,15	0,82
<i>Pera</i> cf. <i>obovata</i> (Klotzch) Baill.	3	0,1190	2,73	0,12	1,82	0,14	0,11	0,51	0,77
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	6	0,0336	5,45	0,24	4,55	0,35	0,03	0,14	0,74
<i>Davilla elliptica</i> A. St.-Hil.	7	0,0237	6,36	0,28	4,55	0,35	0,02	0,10	0,74
<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	5	0,0423	4,55	0,20	4,55	0,35	0,04	0,18	0,74
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. Ex ADC.) Mattos	4	0,0354	3,64	0,16	3,64	0,28	0,03	0,15	0,60
<i>Hancornia speciosa</i> Gomez	3	0,0713	2,73	0,12	1,82	0,14	0,06	0,31	0,57
<i>Himatanthus obovatus</i> R.E. Woodson	4	0,0193	3,64	0,16	3,64	0,28	0,02	0,08	0,53
<i>Curatella americana</i> L.	3	0,0436	2,73	0,12	2,73	0,21	0,04	0,19	0,52
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	3	0,0311	2,73	0,12	2,73	0,21	0,03	0,13	0,47
<i>Zeyheria Montana</i> Mart.	4	0,0174	3,64	0,16	2,73	0,21	0,02	0,07	0,45
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	3	0,0241	2,73	0,12	2,73	0,21	0,02	0,10	0,44
<i>Handroanthus ochracea</i> (Cham.) Standl.	3	0,0227	2,73	0,12	2,73	0,21	0,02	0,10	0,43
<i>Vochysia elliptica</i> (Spr.) Mart.	3	0,0202	2,73	0,12	2,73	0,21	0,02	0,09	0,42
<i>Enterolobium gummiferum</i> (Mart.) MacBryde	2	0,0328	1,82	0,08	1,82	0,14	0,03	0,14	0,36
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	4	0,0137	3,64	0,16	1,82	0,14	0,01	0,06	0,36
<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lund	2	0,0356	1,82	0,08	0,91	0,07	0,03	0,15	0,30
<i>Bauhinia</i> sp.	3	0,0085	2,73	0,12	1,82	0,14	0,01	0,04	0,30
<i>Byrsonima sericea</i> DC.	2	0,0065	1,82	0,08	1,82	0,14	0,01	0,03	0,25
<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth.	2	0,0064	1,82	0,08	1,82	0,14	0,01	0,03	0,25
<i>Palicourea rigida</i> Kunth	2	0,0045	1,82	0,08	1,82	0,14	0,00	0,02	0,24
<i>Duguetia furfuracea</i> (A. St.-Hil.) Benth. & Hook.	2	0,0043	1,82	0,08	1,82	0,14	0,00	0,02	0,24
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	1	0,0228	0,91	0,04	0,91	0,07	0,02	0,10	0,21
<i>Neea theifera</i> Oerst.	2	0,0058	1,82	0,08	0,91	0,07	0,01	0,03	0,18
<i>Terminalia argentea</i> Mart.	1	0,0062	0,91	0,04	0,91	0,07	0,01	0,03	0,14
<i>Simarouba versicolor</i> A. St.-Hil.	1	0,0025	0,91	0,04	0,91	0,07	0,00	0,01	0,12
<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth.	1	0,0021	0,91	0,04	0,91	0,07	0,00	0,01	0,12
Total	2483	23,2280	2.257,27	100	1290	100	21,12	100	300

Neri et al. (2007) explicam que a família Vochysiaceae tem sido considerada a mais representativa e está sempre entre as mais importantes quando se trata de áreas de Cerrado. Esta família foi considerada a mais importante do cerrado *sensu stricto* por Ribeiro e Haridasan (1984), devido ao fato de suas espécies serem acumuladoras de alumínio. Este diferencial da família confere às suas espécies vantagens competitivas nos solos

ácidos, comuns a este bioma (FELFILI et al., 1993; HARIDASAN, 2000).

O índice de diversidade de Shannon na área de cerrado *sensu stricto* foi de 3,66 e a equabilidade de Pielou foi de 0,83, sendo os valores encontrados próximos aos verificados por outros autores em área de cerrado *sensu stricto*. Estudando a fitossociologia de uma área de cerrado denso na RECOR-IBGE em Brasília, Andrade et al. (2002)

encontraram o valor de 3,53 para o índice de Shannon com 0,85 de equabilidade. Os valores dos índices de diversidade e de equabilidade verificados no presente estudo também são corroborados pelos encontrados por Marimom Junior e Haradasan (2005), que constataram em áreas de cerrado *sensu stricto* valores de 3,78 para o índice de Shannon e 0,87 para a equabilidade de Pielou. Neri et al. (2007) verificaram índice de Shannon de 3,61 e valor de equabilidade de 0,80, estudando a estrutura de uma comunidade lenhosa em área de cerrado *sensu stricto* no município de Senador Modestino Gonçalves, MG. Caracterizando dois estratos da vegetação em uma área de cerrado no município de Brotas em SP, Durigan et al. (2002) encontraram valores de 3,02 e 0,80 para os índices de Shannon e equabilidade de Pielou, respectivamente.

Baseado em valores da literatura para áreas de cerrado *sensu stricto*, verifica-se que o índice de Shannon e a equabilidade de Pielou encontram-se dentro da faixa observada para este tipo de vegetação. O elevado valor do índice de Shannon indica alta diversidade, com baixa dominância ecológica, segundo o valor de equabilidade (0,83).

No cerrado *sensu stricto* verificou-se densidade absoluta total de 2.257 ind ha<sup>-1</sup> e área basal estimada de 21,1163 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup> (Tabela 2). Em média, a área basal é de 0,0093 m<sup>2</sup> h<sup>-1</sup> por indivíduo representando um DAS de aproximadamente 10,90 cm por indivíduo. *Miconia burchellii* foi à espécie com maior densidade absoluta com aproximadamente 204 ind ha<sup>-1</sup>, seguida das espécies *Qualea grandiflora*, *Magonia pubescens* e *Xylopia aromatica* com, respectivamente, 204,55, 157,27, 145,45, 144,55 ind ha<sup>-1</sup> (Tabela 2). Estas espécies possuem DAS médio de 10,15 cm.

O valor de densidade absoluta encontrado na Estação é superior ao constatado por Durigan et al. (2002). Os autores verificaram densidade absoluta de 1.150 ind ha<sup>-1</sup> em áreas de cerrado *sensu stricto*. Estudando a fitossociologia de um fragmento de cerrado *sensu stricto* na APA de Paranoá em Brasília, Assunção e Felfili (2004) também observaram valores inferiores aos deste trabalho. Os autores encontraram densidade absoluta de 882 ind ha<sup>-1</sup> e área basal de 9,53 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>. Valores próximos foram encontrados por Balduino et al. (2005) estudando a fitossociologia e a análise comparativa da composição florística do cerrado da flora de Paraopeba - MG. Os autores verificaram em área de cerrado *sensu stricto* densidade absoluta total de 1.990 ind ha<sup>-1</sup> e área basal de 18,1388 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>.

As 10 espécies com os maiores valores de importância (VI) foram *Qualea grandiflora*, *Xylopia aromatica*, *Qualea parviflora*, *Miconia burchellii*, *Eugenia dysenterica*, *Magonia pubescens*, *Byrsonima coccolobifolia*, *Pouteria ramiflora*, *Heteropterys byrsonimifolia*, *Pterodon emarginatus*, representando 49,88 % do VI total com DAS em média de 11,28 cm (Tabela 2). Verificou-se também que as densidades absolutas e as frequências absolutas permaneceram elevadas para estas 10 espécies (Tabela 2). Este resultado indica uma distribuição homogênea pela área destas espécies. Um comportamento muito similar a este foi verificado por Azevedo et al. (1987) na Estação. Os autores verificaram que as espécies *Pterodon pubescens*, *Qualea parviflora*, *Qualea grandiflora*, *Eugenia dysenterica*, *Byrsonima coccolobifolia*, *Aspidosperma tomentosum*, *Pouteria ramiflora* e *Magonia pubescens* se destacavam em relação à frequência na área de cerrado *sensu stricto*.

As espécies com os maiores VI encontradas neste estudo diferem das observadas por Andrade et al. (2002), porém, praticamente todas as espécies com os maiores VI levantadas por estes estão presentes neste estudo. As espécies encontradas por estes autores em ordem decrescente de VI foram *Sclerolobium paniculatum*, *Eremanthus glomerulatus*, *Schefflera macrocarpum*, *Ouratea hexasperma*, *Vochysia thyrsoidea*, *Guapira noxia*, *Caryocar brasiliense*, *Vellozia squamata*, *Qualea grandiflora* e *Emmotum nitens*, sendo que estas representaram 43,2 % do VI total do trabalho.

Analisando a estrutura de uma comunidade lenhosa em área de cerrado *sensu stricto* no município de Senador Modestino Gonçalves em Minas Gerais, Neri et al. (2007) também encontraram um grande número de indivíduos da espécie *Qualea grandiflora*, representando 11,30 % do total de indivíduos amostrados. De acordo com os autores, o grande número de indivíduos desta espécie foi o responsável pelo destaque em relação à densidade da família Vochysiaceae em área de cerrado *sensu stricto*. Costa e Araújo (2001) explicam que as espécies *Qualea grandiflora* e *Qualea parviflora* são espécies marcantes na fisionomia do cerrado, por serem árvores altas, com galhos e troncos tortuosos e suberosos.

A distribuição diamétrica dos indivíduos vivos da área de cerrado *sensu stricto* apresentou-se semelhante à da área de campo sujo, apresentando-se em forma de J-invertido (Figura 5). Esta distribuição indica que nesta área há predomínio

de pequenos diâmetros, pois 66,48 % do total de indivíduos apresentam DAS de até 10 cm. Verificou-se a presença de apenas um indivíduo na classe de diâmetro de 50 – 55 cm que foi a espécie *Strychnos pseudoquina*, com DAS de 50,93 cm. Na distribuição dos indivíduos por classes de altura, verificou-se que nas duas primeiras classes (0 - 2 e 2 – 4 m) estão contidas 66 % do total de indivíduos amostrados (Figura 6). Na classe de altura de 10 – 13 m, foi amostrada uma árvore pertencente à espécie *Machaerium opacum* com 12 m. Assunção e Felfili

(2004) observaram um resultado semelhante a este em área de cerrado *sensu stricto*, verificando que a classe de diâmetro de até 10 cm era representada por 59 % de indivíduos e o diâmetro máximo encontrado foi de 45 cm.

Em comum às duas formações vegetais da Estação, as famílias Fabaceae e Vochysiaceae foram as duas mais ricas em número de espécies. Este padrão também foi observado por Costa e Araújo (2001). Ao comparar áreas de cerrado *sensu stricto* com cerradão, os autores observaram que

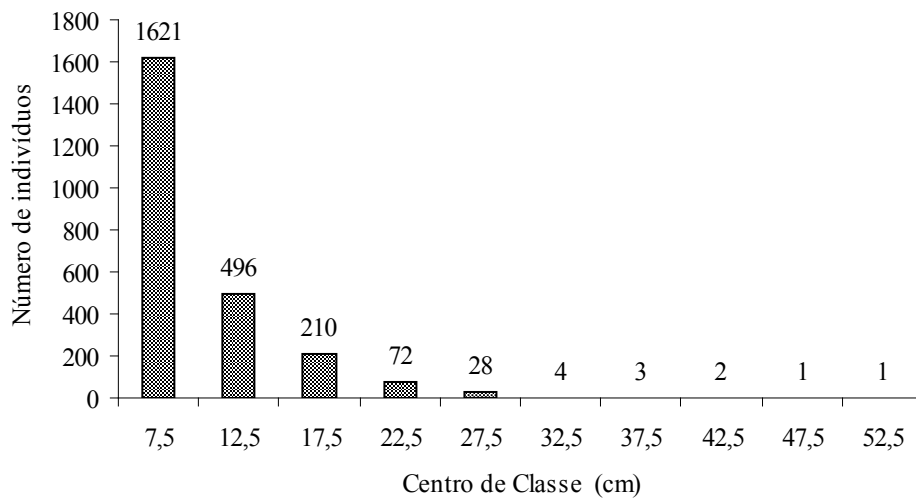


FIGURA 5: Distribuição dos indivíduos da área de cerrado *sensu stricto* em classes de diâmetro de 5,0 cm, na Estação Ecológica de Pirapitinga, no município de Morada Nova de Minas - MG.

FIGURE 5: Individual distribution in the ‘cerrado’ *sensu stricto* area in diameter classes of 5.0 cm, in the Ecological Station of Pirapitinga, in the municipality of Morada Nova de Minas, MG state.

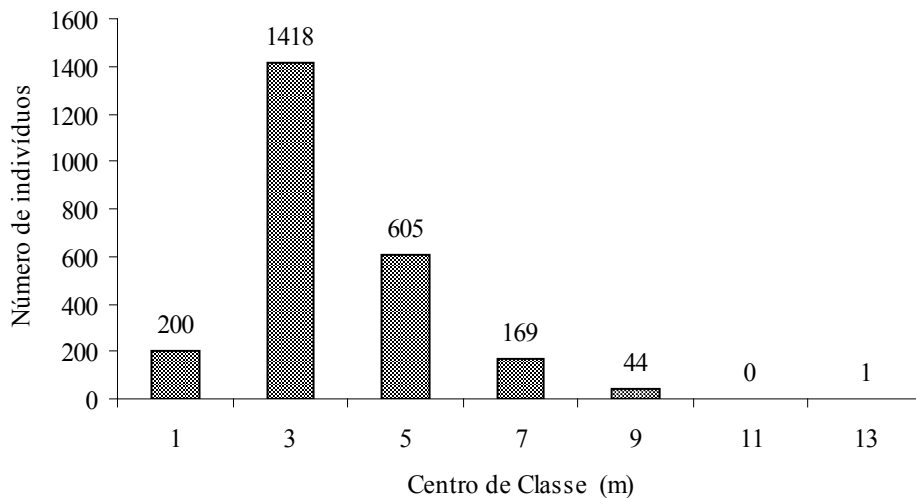


FIGURA 6: Distribuição dos indivíduos da área de cerrado *sensu stricto* em classes de altura de 2,0 m, na Estação Ecológica de Pirapitinga, no município de Morada Nova de Minas - MG.

FIGURE 6: Individual distribution in the ‘cerrado’ *sensu stricto* area in height classes of 2.0 m, in the Ecological Station of Pirapitinga, in the municipality of Morada Nova de Minas, MG state.



as famílias Fabaceae, Vochysiaceae e Myrtaceae foram as mais representativas nas duas fitocenoses, concluindo que a presença destas famílias faz parte da configuração da vegetação destas comunidades.

A diversidade calculada pelo índice de Shannon foi de 3,43 na área de campo sujo passando para 3,66 na área de cerrado *sensu stricto*. Em relação ao valor de equabilidade ( $J'$ ), verificaram-se valores próximos, 0,84 na área de campo sujo e 0,83 na área de cerrado *sensu stricto*. Este resultado demonstra as áreas apresentam alta diversidade, com baixa dominância ecológica.

Em ambas as formações os maiores valores de importância ( $VI \geq 10$ ) e os maiores valores de densidade absoluta foram representados por um grupo pequeno de espécies. Ao estudar a flora e a estrutura do estrato lenhoso em uma comunidade de Cerrado em Santo Antonio do Leverger no Mato Grosso, Borges e Shepherd (2005) observaram um comportamento semelhante a este em área de cerrado *sensu stricto*, onde a maioria das espécies predomina em baixa densidade, frequência e dominância. Os autores explicaram que a baixa densidade de uma espécie pode afetar o sucesso reprodutivo da mesma e, por consequência, a manutenção dessa população no ambiente. Concluíram que a baixa densidade de uma espécie poderia levá-la à exposição de alelos recessivos e com a endogamia se intensificariam as chances de extinção local de populações daquela espécie.

## CONCLUSÕES

A área de cerrado *sensu stricto* apresentou uma riqueza maior de espécies que a área de campo sujo, porém, em ambas as formações vegetais as famílias mais ricas foram Fabaceae e Vochysiaceae sendo estas as principais famílias encontradas em áreas de Cerrado *lato sensu*. Ambas as áreas estudadas apresentam-se com alta diversidade e baixa dominância ecológica e possuem distribuição diamétrica em forma de J-invertido, indicando o predomínio de indivíduos jovens.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao IBAMA que através do termo de ajuste de conduta firmado entre o Ministério Público do Estado e Minas Gerais e a Votorantim Metais e Zinco S.A., disponibilizaram recursos financeiros para o desenvolvimento desta pesquisa. Os autores também agradecem à Capes e

ao CNPq pela concessão de bolsas de estudo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALHO, C. J. R.; MARTINS, E. S. **De Grão em Grão, o Cerrado Perde Espaço (Cerrado – Impactos do Processo de Ocupação)**. WWF - Fundo Mundial para a Natureza. Brasília, 1995.
- AMBIENTE BRASIL, 2007. Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./natural/index.html&conteudo=./natural/biomas/cerrado.html>> Acesso em 29 de maio de 2007.
- ANDRADE, L. A. Z. et al. Fitossociologia de uma área de cerrado denso na RECOR-IBGE, Brasília – DF. **Acta Botânica Brasilica**, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 225 – 240, 2002.
- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 161, p. 105– 121, 2009.
- ASSUNÇÃO, S. L.; FELFILI, J. M. Fitossociologia de um fragmento de cerrado *sensu stricto* na APA do Paranoá, DF, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, v. 18, n. 4, p. 903 – 909, 2004.
- AZEVEDO, L. G. et al. **Ensaio Metodológico de Identificação e Avaliação de Unidades Ambientais: a Estação Ecológica de Pirapitinga, MG**. Belo Horizonte: Ministério do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente, SEMA, Embrapa, 1987. 58 p.
- BALDUINO, A. P. C. et al. Fitossociologia e análise comparativa da composição florística do cerrado da flora de Paraopeba – MG. **Revista Árvore**, v. 29, n. 1, p. 25 – 34, 2005.
- BORGES, S. A. L.; SHEPHERD, G. Flora e estrutura do estrato lenhoso numa comunidade de Cerrado em Santo Antônio do Leverger, MT, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 28, n. 1, p. 61 – 74, jan./mar. 2005.
- BRASIL. DECRETO Nº 94.656, de 20 de julho de 1987. Cria as Estações Ecológicas de Carijós, Pirapitinga e Tupinambás e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 21 Jul. 1987. Seção 1, p. 11502.
- BRASIL. Instrução Normativa N. 06 de 23 de Setembro de 2008. **Espécies da flora ameaçadas de extinção do Brasil, 2008**. citation on computers documents. Disponível em: <(http://www.abdir.com.br/legislacao/legislacao\_abdir\_24\_9\_08\_3.pdf)> Acesso em: 10 de Outubro de 2008.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE.

- Biodiversidade brasileira:** avaliação e identificação de áreas prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira. Brasília: MMA/SBF, 2002. 404 p.
- BRIDSON, D.; FORMAN, L. **The Herbarium Handbook**. Kew: Royal Botanical Garden, 1998.
- BRUMMITT, R. K.; POWELL, C. E. **Authors of Plant Names**. Kew: Royal Botanic Gardens, 1992.
- CORDEIRO, L. Fixação de nitrogênio em leguminosas ocorrentes no cerrado. In: KLEIN, A. L. (Org.). **Eugen Warming e o Cerrado brasileiro: um século depois**. São Paulo: Universidade Estadual de São Paulo, 2000. p.131-145.
- COSTA, A. A.; ARAÚJO, G. M. Comparação da vegetação arbórea de cerradão e de cerrado na reserva do Panga, Urbelândia, Minas Gerais. **Acta Botânica Brasilica**, v. 15, n. 1, p. 63-72, 2001.
- COUTINHO, L. M. O conceito de Cerrado. **Revista Brasileira de Botânica** 1, v. 1, p. 17-23, 1978.
- DIAS, A. C. **Composição florística, fitossociologia, diversidade de espécies arbóreas e comparação de métodos de amostragem na floresta ombrófila densa do Parque Estadual Carlos Botelho / SP – Brasil**. 2005. 184 f. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.
- DURIGAN, G. et al. Caracterização de dois estratos de vegetação de uma área de cerrado no município de Brotas, SP, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, v. 16, n. 3, p. 251 – 262, 2002.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.
- FELFILI, J. M. et al. Análise comparativa da florística e fitossociologia da vegetação arbórea do cerrado *sensu stricto* na Chapada Pratinha, DF-Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, v. 6, n. 2, p. 27-46, 1993.
- FELFILI, J.; SILVA JÚNIOR, M. C. **Biogeografia do Bioma Cerrado: estudo fitofisionômico na Chapada do Espigão Mestre do São Francisco**. Brasília: Universidade de Brasília, 2001. 152 p.
- FREESE, F. **Elementary forest sampling**. Washington: USDA, 1962. 91 p.
- GOMES, B. Z. et al. Estrutura do cerradão e da transição entre cerradão e floresta paludícola num fragmento da International Paper do Brasil Ltda., em Brotas, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 27, n. 2, p. 249 – 262, abr./jun., 2004.
- HARIDASAN, M. Nutrição mineral das plantas nativas do Cerrado - grupos funcionais. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Anais...** Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia/Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p.159-164.
- KENT, M.; COKER, P. **Vegetation description analyses**. London: Behaven Press, 1992. 363 p.
- KLINK, C. A. Relação entre o desenvolvimento agrícola e a biodiversidade. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 1ST INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL SAVANAS - BIODIVERSIDADE E PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DE ALIMENTOS E FIBRAS NOS CERRADOS, 8., Brasília, 1996. **Anais...** Brasília: Embrapa CPAC, 1996, p. 25-27.
- KÖPPEN, W. **Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra**. México: Fondo de Cultura Econômica.1948. 488 p.
- MARIMON JUNIOR, B. H.; HARIDASAN, M. Comparação da vegetação arbórea e características edáficas de um cerradão e um cerrado *sensu stricto* em áreas adjacentes sobre solo distrófico no leste de Mato Grosso, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, v. 19, n. 4, p. 913 – 926, 2005.
- MORI, S. A. et al. **Manual de Manejo do Herbário Fanerogâmico**. 2. ed. Ilhéus: CEPLAC, 1985.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974. 547 p.
- NERI, A. V. et al. Análise de estrutura de uma comunidade lenhosa em área de cerrado *sensu stricto* no município de Senador Modestino Gonçalves, norte de Minas Gerais, Brasil. **Revista Árvore**, v. 31, n. 1, p. 123 – 134, 2007.
- PHILLIP, M. S. **Measuring trees and forests**. Oxford: CAB International, 1994. 310 p.
- PIELOU, E. C. **An introduction to mathematical ecology**. New York: Wiley, 1969.
- PIELOU, E. C. **Ecology diversity**. New York: John Wiley & Sons, 1975. 165 p.
- RIBEIRO, J. F.; HARIDASAN, M. Comparação fitossociológica de um cerrado denso e um cerradão em solos distróficos no Distrito Federal. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 35., 1984, Manaus. **Anais...** Manaus: Sociedade de Botânica do Brasil, 1984. p. 342-347.
- RODRIGUES, L. A.; ARAÚJO, G. M. Levantamento florístico de uma mata decídua em Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, v. 11, p. 229-236, 1997.
- ROITMAN, I. et al. Tree dynamics of a fire-protected *cerrado sensu stricto* surrounded by

- forest plantations, over a 13-year period (1991 – 2004) in Bahia, Brazil. **Plant Ecology**, v. 197, p. 255 – 267, 2008.
- SALIS, S. M. et al. Florística e fitossociologia do estrato arbóreo de um remanescente de mata ciliar do rio Jacaré-Pepira, Brotas, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 17, p. 93-103, 1994.
- SANO, M.S. et al. **Cerrado: Ecologia e Flora**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. 1.279 p. v. 2.
- TABARELLI, M. et al. Aspectos de sucessão secundária em trecho da floresta atlântica no Parque Estadual da Serra do Mar, SP. **Revista do Instituto Florestal**, v. 5, n. 1, p. 99 – 112, 1993.
- TEIXEIRA, M. I. J. G. et al. Florística e fitossociologia de área de cerrado *sensu stricto*. no município de Patrocínio Paulista, nordeste do estado de São Paulo. **Bragantia**, v. 63, n. 1, p. 1 – 11, 2004.