

Fitossociologia do estrato herbáceo-subarbusivo de uma área de campo sujo no Distrito Federal, Brasil¹

Cássia Beatriz Rodrigues Munhoz^{2,4} e Jeanine Maria Felfili³

Recebido em 19/04/2005. Aceito em 22/03/2006

RESUMO – (Fitossociologia do estrato herbáceo-subarbusivo de uma área de campo sujo no Distrito Federal, Brasil). O campo sujo consiste basicamente de um estrato herbáceo sub-arbusivo dominado por gramíneas, alguns arbustos esparsos e indivíduos arbóreos normalmente menos desenvolvidos de espécies de cerrado sentido restrito. O objetivo desse estudo foi avaliar a estrutura fitossociológica do estrato herbáceo-subarbusivo, em diferentes períodos de amostragem, em uma área de campo sujo localizada na Fazenda Água Limpa, Brasília, DF (15°55'35,4"-15°56'4,1"S e 47°54'20,8"-47°54'21,9" W). Uma área de 400×400 m foi subdividida em quatro porções de 200×200 m onde foram sorteadas linhas de 40 m. No levantamento fitossociológico adotou-se o método de interseção na linha. Foram amostradas 163 espécies, incluídas em 78 gêneros e 39 famílias. A família mais importante foi Poaceae com 67,04% de cobertura. A similaridade de Sørensen entre as quatro linhas amostradas foi alta, entre 0,60 e 0,69, provavelmente devido à homogeneidade do solo da área. A similaridade entre os cinco períodos de inventário também foi alta, pois as espécies mais importantes variam pouco as suas taxas de cobertura ao longo do ano. No entanto, para o estrato herbáceo recomenda-se mais de uma amostragem por ano, para se registrar as espécies com baixa frequência e cobertura e com ciclo de vida curto.

Palavras-chave: Campo sujo, método de interseção na linha, similaridade, estrato herbáceo, fogo

ABSTRACT – (Phytosociology of the herb-subshrub layer in an area of *campo sujo*, Distrito Federal, Brazil). *Campo sujo* consists of an herbaceous/sub-shrub layer dominated by grasses with some scattered shrubs of poorly developed cerrado *sensu stricto* species. We did a phytosociological survey of the herbaceous/sub-shrub layer of a *campo sujo* at the Água Limpa Farm, Brasília, DF (15°55'35,4"-15°56'4,1"S; 47°54'20,8"-47°54'21,9"W.) by sampling over time. We randomly set 40-meter transects inside a 400×400 m plot divided in four quadrats of 200×200 m. The line intercept method was adopted for sampling where each line was divided in 1 m sections. We found a total of 163 species belonging to 78 genera and 39 families. Poaceae was the most important family with 67.04% of cover. Sørensen's similarity indices were high (0.60 to 0.69) when comparing the transections, probably due to the uniform soil. The similarity between sampling periods was also high probably because there was little variation in cover rates for the main species over the year. However, sampling more than once a year seems to be necessary to register rarer, low-cover and ephemeral species.

Key words: Cerrado, line intercept method, similarity, herbaceous layer, fire

Introdução

O *status* do estrato herbáceo-subarbusivo é um fator considerado para a classificação fisionômica das savanas, onde são levadas em consideração as estruturas, a mudança no aspecto vegetativo durante o ano, a forma de crescimento, a consistência e o tamanho das folhas (Eiten 1979). O Cerrado apresenta um gradiente fisionômico de campo limpo, onde as árvores cobrem menos de 10% do terreno, até o cerradão com 70% de cobertura de copas (Ribeiro & Walter 1998). O componente dominante nas fisionomias

mais abertas é o estrato herbáceo-subarbusivo. As fisionomias campestres ocorrem normalmente na transição entre as matas e o cerrado sentido restrito, desempenhando uma importante ligação entre essas fisionomias (Eiten 1979).

Embora o estrato herbáceo-subarbusivo seja dominante em vários tipos fisionômicos da vegetação de Cerrado e apresente grande riqueza de espécies (Felfili *et al.* 1994; Mendonça *et al.* 1998; Batalha & Martins 2002; Tannus & Assis 2004), sua flora tem sido pouco estudada, principalmente sob o ponto de vista quantitativo (Mantovani & Martins 1993; Felfili

¹ Parte da Tese de Doutorado da primeira Autora desenvolvida na Universidade de Brasília

² Universidade Católica de Brasília, Curso de Biologia, QS7 Lote 01 EPCT, Águas Claras, 72030-170 Taguatinga, DF, Brasil

³ Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, C. Postal 04357, 71919-970 Brasília, DF, Brasil

⁴ Autor para correspondência: cassia@ucb.br

et al. 1994; Guimarães *et al.* 2002; Meirelles *et al.* 2002).

O conhecimento dos padrões de distribuição de espécies numa área pode contribuir para a compreensão dos principais fatores ambientais que estão determinando a estrutura da comunidade (Felfili 1998). Para o Cerrado são raros os trabalhos sobre a distribuição sazonal e espacial das espécies do estrato herbáceo-subarbustivo (Guimarães *et al.* 2002). Goldsmith (1974), em um estudo que utilizou análises multivariadas em comunidades herbáceo-subarbustivas no Brasil Central (leste do Mato Grosso), classificou a vegetação em dois grandes tipos: Campos secos (*Dry grasslands*), que ocorre sobre solos rasos em montanhas de arenito e laterita em áreas dominadas pela savana com vegetação lenhosa (cerrado) e Campos úmidos (*Moist Grasslands*) que ocorre em vales geralmente bordeando as matas de galeria. O autor conclui que a umidade parece ser o determinante principal da variação na vegetação e que as espécies têm diferentes graus de tolerância à umidade do solo.

São poucos os estudos que avaliaram as mudanças quantitativas na composição de espécies do estrato herbáceo-subarbustivo de cerrado no tempo. Silva & Nogueira (1999), estudando o estrato herbáceo-arbustivo em uma área de cerrado sentido restrito encontraram uma pequena variação temporal na distribuição das espécies ao longo do ano. Maior variação temporal na composição de espécies ao longo do ano foi encontrada em um campo sujo estudado por A.A.A. Barbosa (dados não publicados), porém esse estudo não apresenta dados de frequência relativa das ervas graminóides, subestimando a família Poaceae, considerada a mais importante no estrato herbáceo (Mantovani & Martins 1993; Felfili *et al.* 1998; Batalha & Martins 2002).

Informações sobre o efeito do fogo na composição florística e na estrutura da vegetação em ecossistemas de Cerrado ainda são restritas. Pesquisas em savanas Venezuelanas queimadas mostraram que o fogo exerce um efeito de poda na vegetação favorecendo as espécies menores e mais delgadas que têm dificuldades de crescer sobre a massa vegetal seca acumulada na camada herbácea sem fogo (Canales *et al.* 1994). Estudos em áreas de campo sujo e de cerrado sentido restrito mostram que a ação das queimadas acelera a ciclagem de nutrientes, exerce efeito de poda, promovendo uma imensa capacidade regenerativa, uma profusa floração de muitas espécies que dependem deste evento para florescer, bem como a dispersão de sementes (Coutinho 1977; 1982). Os efeitos do

empobrecimento da vegetação, do estrato rasteiro, em termos do número de espécies, têm sido observados em áreas de cerrado onde não há fogo por muito tempo (Coutinho 1979; Eiten 1992; Eiten & Sambuichi 1996; Moreira 1996).

O estrato herbáceo-subarbustivo é um componente importante no Cerrado tanto do ponto de vista biológico como por sua utilização econômica, por exemplo, mais de 90 milhões de hectares são utilizados como pastagem nativa (Haridasan 1996). Apesar disso, há pouco conhecimento sobre os requisitos nutricionais das plantas no solo, as adaptações e a distribuição espacial e temporal das espécies desse componente. Alterações que possam ocorrer na composição florística do estrato herbáceo-subarbustivo como consequência de desmatamento, queimadas, herbivoria e extrativismo têm sido, também, pouco investigados. Estudos sobre a estrutura e a dinâmica deste estrato da vegetação e das variáveis ambientais dos ecossistemas de cerrado são essenciais para o delineamento de estratégias para a conservação da sua diversidade biológica, assim como para o uso sustentável destes.

Este trabalho objetivou avaliar a mudança na estrutura fitossociológica no período de um ano, após um incêndio, em uma área de campo sujo. Partiu-se do pressuposto que existe, ao longo do ano, uma mudança sazonal na riqueza e na cobertura das espécies do estrato herbáceo-subarbustivo de campo sujo.

Material e métodos

Localização e descrição geral da área – Este estudo foi conduzido em uma área de campo sujo, na Fazenda Água Limpa - FAL, situada ao sul do Distrito Federal, de propriedade da Universidade de Brasília e área nuclear da Reserva da Biosfera do Cerrado. O campo sujo estudado localiza-se próximo à mata de galeria do córrego Taquara (15°55'35,4"-15°56'4,1"S e 47°54'20,8"-47°54'21,9"W). A área não era queimada há seis anos e sofreu uma queimada acidental na primeira semana de agosto de 1999, cerca de três meses antes do início deste trabalho.

O campo sujo estudado encontra-se sobre Latossolo profundo de baixa fertilidade e com lençol freático profundo. O solo é fortemente ácido (pH 4,02), com níveis de alumínio elevados (0,35 cmolc/dm³), baixos teores de cálcio (0,35 cmolc/dm³), magnésio (0,12 cmolc/dm³) e fósforo (1,14 cmolc/dm³) (C.B.R. Munhoz, dados não publicados).

O clima da região é do tipo Aw, segundo a classificação de Köppen e caracteriza-se por duas estações bem definidas: uma quente e chuvosa (de outubro a abril) e outra fria e seca (de maio a setembro). A temperatura média anual máxima é de 28,5 °C e a média anual mínima de 12,0 °C. A precipitação média anual do período estudado, de novembro/1999 a dezembro/2000, foi de 1.500 mm, medida na estação meteorológica da Reserva Ecológica do IBGE.

Método de Amostragem – Na porção central de um campo sujo próximo à mata de galeria do córrego Taquara foi selecionada uma área de 400×400 m que foi subdividida em quatro quadrados de 200×200 m. Em cada quadrado sorteou-se uma linha de 40 m perpendicular à borda da mata onde foram efetuadas as amostragens, as linhas sorteadas são aqui denominadas CS1, CS2, CS3 e CS4 (Fig. 1). O primeiro inventário fitossociológico foi realizado no mês de novembro/1999 (início da estação chuvosa). As demais amostragens foram realizadas nos meses de abril (final da estação chuvosa), julho (auge da estação seca), outubro (final da estação seca) e dezembro/2000 (auge da estação chuvosa), de modo que a área foi monitorada por 13 meses. As espécies amostradas na área foram reunidas em grupos de período de ocorrência, associados às estações seca e chuvosa e ao fogo ocorrido no campo sujo.

Foi utilizado o método de interseção na linha (Canfield 1941; 1950), para a determinação da composição e da cobertura linear das espécies. O

método consiste em traçar linhas sobre a vegetação a ser amostrada e anotar o comprimento que a linha é interceptada por uma espécie, que dividido pelo comprimento total das espécies inventariadas sob a linha, estima a proporção da área coberta por aquela espécie. Neste estudo, cada linha sorteada foi demarcada e subdividida com varetas de ferro em segmentos de 1 m que representaram as unidades amostrais (UA) para a análise fitossociológica. Com o auxílio de uma vareta de 1m, demarcada com uma fita métrica, colocada sobre cada UA, fez-se a visualização da projeção horizontal da linha na qual eram considerados todos os indivíduos com hábito herbáceo ou subarbustivo. Eram registradas a ocorrência e a projeção horizontal de cada espécie, isto é o comprimento que cada espécie ocupava por UA ao longo das linhas amostradas, perfazendo um total de 160 UA de 1 m inventariados. A soma da projeção horizontal de cada espécie em todas as UA correspondeu ao valor de cobertura absoluta da mesma na área. A cobertura relativa foi determinada dividindo a cobertura absoluta de cada espécie pela soma da cobertura absoluta de todas multiplicadas por 100. O registro de ocorrência de cada espécie nas UA foi utilizado para calcular a frequência das mesmas na área.

As espécies foram identificadas por meio de literatura, exame de especialistas e comparação com exsiccatas do herbário da Universidade de Brasília (UB) e da Reserva Ecológica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Os exemplares férteis

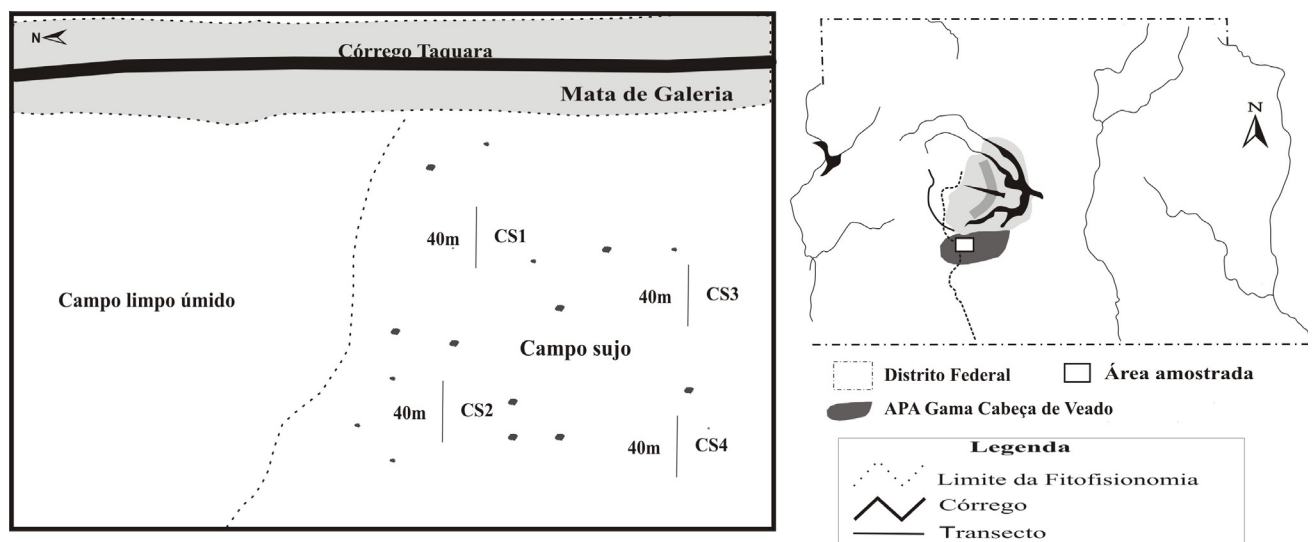


Figura 1. Esquema de disposição das linhas de amostragem no campo sujo na Fazenda Água Limpa, Brasília, DF.

coletados foram herborizados de acordo com os procedimentos usuais e encontram-se depositados nos herbários citados. As espécies foram classificadas em famílias de acordo com o sistema do Angiosperm Phylogeny Group II (APG II, 2003).

Similaridade e diversidade – Para avaliar a diversidade florística da comunidade amostrada foi realizada uma adaptação do índice de diversidade de Shannon na base e (H'), utilizando-se ao invés do número de indivíduos os valores de cobertura dos cinco períodos de amostragem. Esse índice é baseado na teoria da informação, onde se assume que a diversidade, ou informação em um sistema natural pode ser medida de um modo similar à informação contida em um código ou mensagem. O índice de Shannon considera a abundância proporcional de espécies em uma amostra e, para o seu cálculo em geral utiliza-se a proporção de indivíduos por espécie (Magurran 1988). A abundância pode ser avaliada pelo número de indivíduos e por outras medidas de ocupação do espaço pelas plantas, como a frequência e a cobertura (Kent & Coker 1992). Neste caso, optou-se pelo uso da proporção de cobertura de espécie como uma medida de abundância, pois para o estrato herbáceo subarbustivo a definição de indivíduo é difícil, uma vez que rebrotos radiculares (rametes) de um mesmo indivíduo são comuns.

$$H' = -\sum_{i=1}^n p_i \ln p_i,$$

onde: p_i é a proporção de cobertura de cada espécie ($p_i = n_i/N$), n_i = cobertura da espécie i e N = soma da cobertura de todas as espécies encontradas na área.

A similaridade entre as linhas e entre os diferentes períodos de amostragens foi avaliada pelo índice de similaridade qualitativo de Sørensen (Müller-Dombois & Ellenberg 1974), e pelo quantitativo de Czekanowski, utilizando-se os valores de cobertura das espécies nas linhas. Esses índices foram calculados utilizando-se o programa MVSP (Kovach 1993).

A ocorrência ou não das espécies nos diferentes períodos de inventário também foi comparada ao registro ou não das mesmas nos levantamentos florísticos quinzenais realizados na área por Munhoz & Felfili (2005), durante o ano da realização deste estudo.

Para a classificação da vegetação foi utilizado o método TWINSpan - “Two-Way Indicador Species Analysis” (Hill 1979). Esse método resume os dados através da construção de uma tabela dicotômica que reúne as amostras e as espécies mais similares em grupos (Gauch 1982). Os padrões de distribuição das

espécies obtidos através desse método podem ser relacionados a fatores ambientais verificados no campo (Kent & Coker 1992).

Resultados

As espécies amostradas na área ao longo do período de estudo estão listadas na Tab. 1. Foram relacionadas 163 espécies, incluídas em 78 gêneros e 39 famílias, sendo que 35,9% das famílias e 72,2% dos gêneros foram representados por apenas uma espécie. As famílias com maior número de espécies foram Poaceae (25), Asteraceae (22), Fabaceae (18), Rubiaceae (11), Lamiaceae (nove) e Myrtaceae (nove), somando 57,67% das espécies amostradas. A diversidade do campo sujo, nos cinco períodos de amostragem, segundo o índice de Shannon variou de 3,0 a 3,2 nats cobertura⁻¹.

As famílias com maiores porcentagens de cobertura foram Poaceae, Myrtaceae, Asteraceae, Fabaceae e Euphorbiaceae (Fig. 2). Dessas famílias somente Poaceae apresentou cobertura relativa maior que frequência relativa. As dez espécies com maior cobertura e frequência relativa somaram 62,9% e 46,3% desses valores na área, respectivamente (Fig. 3). Cinco dessas espécies pertencem à família Poaceae e juntas representam 31,8% da frequência relativa e 53,5% da cobertura relativa, com destaque para *Echinolaena inflexa*, *Arthropogon villosus* e *Axonopus brasiliensis*.

Andropogon leucostachyus, *Arthropogon villosus*, *Baccharis humilis*, *Echinolaena inflexa* e *Leptocoryphium lanatum* estiveram entre as dez principais espécies em porcentagem de cobertura em todos os períodos de amostragem, ocorrendo apenas uma alteração nas posições entre os períodos (Tab. 1).

Houve uma variação no número de espécies nos períodos de amostragem. Em novembro/1999 foram encontradas 106 espécies, e no ano de 2000, 128 em abril, 113 em julho, 114 em outubro e 128 em dezembro (Tab. 1). Embora tenha sido observada uma diferença no número de espécies entre os períodos de estudo, a similaridade florística no campo sujo entre as cinco amostragens foi alta para os coeficientes Sørensen e Czekanowski (Tab. 2). A variação temporal no registro das espécies nos levantamentos fitossociológicos levou à formação de 10 grupos de espécies reunidas por período de ocorrência (Tab. 1). O grupo 1 compreende as espécies inventariadas nos cinco levantamentos fitossociológicos, que representam 44,8% do total de espécies.

Tabela 1. Frequência relativa (FR) (%) e cobertura relativa (CR) (%) das espécies da flora herbácea-subarbutiva de campo sujo, amostradas na Fazenda Água Limpa, Brasília, DF, em cinco períodos de amostragem distribuídos ao longo de um ano. As espécies foram agrupadas por período de ocorrência, (1) ocorreram o ano todo; (2) somente amostradas a partir de abril; (3) não ocorreram na seca; (4) ocorreram por um curto período, somente após o fogo; (5) ocorreram por um curto período, somente em abril ou em abril e na estação seca ou na seca e em outubro; (6) ocorreram por um curto período, somente na estação seca; (7) registradas predominantemente de novembro de 1999 à julho de 2000; (8) ocorreram por um curto período, somente 12 meses após o fogo; (9) não foram encontradas no final da estação chuvosa, na estação seca e algumas no início da estação chuvosa e (10) ocorreram por curtos períodos, em diferentes épocas nas estações seca e chuvosa. **Negrito** = dez principais espécies com maiores CR por período.

Grupo/Família/Espécie	Novembro/1999		Abril/2000		Julho/2000		Outubro/2000		Dezembro/2000	
	FR	CR	FR	CR	FR	CR	FR	CR	FR	CR
1 ACANTHACEAE										
<i>Justicia pycnophylla</i> Lindau	0,081	0,021	0,673	0,253	0,686	0,104	0,625	0,203	1,192	0,519
<i>Ruellia dissitifolia</i> (Nees) Hiern	0,645	0,472	0,741	0,816	0,857	0,557	0,625	0,381	0,753	0,395
1 APIACEAE										
<i>Eryngium juncifolium</i> (Urban) Mathias & Constance	0,725	0,430	0,943	0,787	1,885	1,114	0,972	0,563	1,066	0,738
1 ASTERACEAE										
<i>Apopyros warmingii</i> (Baker) G.L. Nesom	0,161	0,175	0,067	0,099	0,086	0,043	0,069	0,040	0,063	0,067
<i>Aspilia foliacea</i> (Spreng.) Baker	1,289	0,710	0,875	0,520	0,771	0,282	0,903	0,331	0,439	0,188
<i>Baccharis humilis</i> Sch. Bip. ex Baker	3,062	2,038	3,098	2,767	3,685	2,349	3,958	2,263	3,701	2,533
<i>Calea platylepis</i> Sch. Bip. ex Baker	0,886	0,568	1,347	0,721	0,857	0,313	0,625	0,211	0,816	0,414
<i>Lessingianthus bardanoides</i> (Less.) H. Rob.	0,645	0,589	0,673	0,604	0,771	0,410	0,764	0,792	0,502	0,315
<i>Riencourtia oblongifolia</i> Gardner	0,161	0,054	0,337	0,187	0,343	0,089	0,278	0,091	0,502	0,130
<i>Stenocephalum megapotamicum</i> (Spreng.) Sch. Bip.	0,403	0,100	0,337	0,256	0,428	0,252	0,208	0,080	0,251	0,175
<i>Viguiera robusta</i> Gardner	0,725	0,622	0,741	0,351	1,714	0,878	0,972	0,694	0,816	0,458
1 BIGNONIACEAE										
<i>Anemopaegma arvense</i> (Vell.) Stellfeld ex de Souza	0,081	0,038	0,067	0,018	0,171	0,023	0,069	0,022	0,063	0,019
1 CHRYSOBALANACEAE										
<i>Parinari obtusifolia</i> Hook. f.	0,242	0,472	0,269	0,337	0,343	0,414	0,278	0,429	0,251	0,325
1 CONVOLVULACEAE										
<i>Ipomoea campestris</i> Meisn.	0,483	0,138	0,337	0,088	0,086	0,023	0,556	0,120	0,502	0,140
<i>I. procurrens</i> Meisn.	1,370	0,363	0,875	0,183	0,086	0,004	0,417	0,131	0,627	0,175
1 CYPERACEAE										
<i>Bulbostylis junciformis</i> (Kunth) C.B. Clarke	0,967	0,464	0,067	0,037	0,686	0,368	0,625	0,480	1,129	0,821
<i>B. paradoxa</i> (Spreng.) Lindm.	0,081	0,058	0,067	0,029	0,086	0,023	0,139	0,054	0,125	0,083
<i>Rhynchospora</i> aff. <i>consanguinea</i> (Kunth) Boeck.	0,806	0,230	1,010	0,666	0,171	0,054	0,347	0,160	0,816	0,341
1 ERIOCAULACEAE										
<i>Paepalanthus speciosus</i> Gardner	0,161	0,071	0,471	0,674	0,343	0,213	0,278	0,171	0,251	0,181
1 ERYTHROXYLACEAE										
<i>Erythroxylum deciduum</i> A. St.-Hil	2,256	0,911	1,886	1,058	1,200	0,693	2,431	1,108	2,509	0,961
1 EUPHORBIACEAE										
<i>Croton antisiphiliticus</i> Mart.	3,143	2,168	2,828	2,068	0,343	0,089	2,847	1,431	3,262	1,623
<i>C. campestris</i> A. St.-Hil.	0,483	0,263	0,471	0,168	0,257	0,085	0,764	0,222	0,439	0,181
<i>C. goyazensis</i> Müll. Arg.	0,967	0,430	1,077	0,483	0,943	0,275	1,042	0,668	1,004	0,541
1 EUPHORBIACEAE										
<i>Dalechampia caperonioides</i> Baill.	0,725	0,677	0,943	0,974	1,200	0,774	1,111	0,785	1,192	0,668
1 FABACEAE										
<i>Aeschynomene selloi</i> Vogel	0,483	0,192	0,943	0,392	0,086	0,023	0,694	0,262	1,066	0,525
<i>Andira humilis</i> Mart. ex Benth.	0,081	0,071	0,067	0,055	0,086	0,043	0,069	0,178	0,063	0,140
<i>Chamaecrista pohliana</i> (Benth.) H.S. Irwin & Barneby	0,483	0,380	0,404	0,458	0,428	0,282	0,417	0,134	0,439	0,153
<i>Clitoria guianensis</i> (Aubl.) Benth.	0,967	0,426	1,145	0,589	0,257	0,066	1,111	0,378	1,694	0,735
<i>Galactia grewiaefolia</i> (Benth.) Taub.	0,161	0,092	0,269	0,146	0,171	0,062	0,417	0,240	0,439	0,207

continua

Tabela 1 (continuação)

Grupo/Família/Espécie	Novembro/1999		Abril/2000		Julho/2000		Outubro/2000		Dezembro/2000	
	FR	CR	FR	CR	FR	CR	FR	CR	FR	CR
1 FABACEAE										
<i>Mimosa lanuginosa</i> Glaz. ex Burkart	0,886	0,668	0,741	0,439	0,771	0,325	0,694	0,418	0,565	0,274
<i>Mimosa nuda</i> Benth.	0,403	0,125	0,539	0,245	0,343	0,062	0,625	0,222	0,753	0,178
<i>Mimosa setosa</i> Benth.	1,773	2,949	1,818	1,724	1,628	1,091	1,806	1,511	1,757	1,664
1 LAMIACEAE										
<i>Eriope complicata</i> Mart. ex Benth.	1,128	0,434	0,875	1,054	0,943	0,673	1,111	0,647	0,941	0,395
<i>Eriope crassipes</i> Benth.	1,209	0,414	0,943	0,454	0,086	0,031	1,042	0,327	0,690	0,264
<i>Hyptis nudicaulis</i> Benth.	0,161	0,088	0,539	0,253	0,428	0,027	0,556	0,200	0,690	0,309
1 LYTHRACEAE										
<i>Cuphea linarioides</i> Cham. & Schtdl.	0,564	0,063	0,673	0,157	0,428	0,108	0,625	0,138	0,941	0,220
<i>Diplusodon villosus</i> Pohl	0,161	0,042	0,269	0,055	0,171	0,027	0,069	0,007	0,063	0,003
1 MALPIGHIACEAE										
<i>Byrsonima rigida</i> A. Juss.	0,645	0,259	1,145	0,494	0,257	0,043	1,042	0,389	0,816	0,306
<i>Byrsonima subterranea</i> Brade & Markgr.	0,161	0,146	0,202	0,190	0,257	0,081	0,208	0,134	0,188	0,124
<i>Heteropterys campestris</i> A. Juss.	0,242	0,380	0,539	0,505	0,514	0,135	0,625	0,454	0,502	0,401
<i>Peixotoa goiana</i> C.E. Anderson	0,886	1,316	0,337	0,454	0,257	0,170	0,208	0,193	0,188	0,134
1 MALVACEAE										
<i>Byttneria scalpellata</i> Pohl	0,322	0,138	0,269	0,143	0,171	0,066	0,208	0,171	0,188	0,134
<i>Peltaea lasiantha</i> Krapov. & Cristóbal	0,242	0,050	0,539	0,150	0,171	0,054	0,139	0,076	0,376	0,137
1 MELASTOMATACEAE										
<i>Tibouchina aegopogon</i> (Naudin) Cogn.	0,161	0,125	0,202	0,179	0,171	0,058	0,139	0,091	0,188	0,115
1 MYRTACEAE										
<i>Campomanesia pubescens</i> (DC.) O. Berg	4,351	3,024	4,579	3,686	2,742	0,712	4,722	3,927	4,642	3,609
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg	0,886	0,518	0,404	0,293	0,257	0,163	0,278	0,142	0,125	0,083
<i>Eugenia cristaensis</i> O. Berg	1,289	0,652	1,212	0,670	1,628	0,720	1,389	0,748	1,945	0,649
<i>Eugenia myrcianthes</i> Nied.	1,048	0,338	0,741	0,403	0,857	0,414	0,764	0,276	0,376	0,162
<i>Myrcia linearifolia</i> Cambess.	0,645	0,338	0,606	0,465	0,771	0,793	0,625	0,676	0,690	0,636
<i>Myrcia torta</i> DC.	0,081	0,008	0,067	0,007	0,257	0,093	0,139	0,069	0,125	0,038
<i>Myrciaria herbacea</i> O. Berg	1,853	1,145	2,222	1,662	2,656	1,714	2,292	1,777	1,945	1,343
1 OCHNACEAE										
<i>Ouratea floribunda</i> Engl.	0,322	0,393	0,337	0,333	0,343	0,399	0,417	0,258	0,376	0,274
1 OXALIDACEAE										
<i>Oxalis densifolia</i> Mart. & Zucc.	0,081	0,008	0,067	0,015	0,343	0,046	0,347	0,084	0,314	0,089
1 POACEAE										
<i>Andropogon leucostachyus</i> Kunth	4,674	7,410	4,646	10,037	5,398	10,572	5,139	12,454	6,023	15,301
<i>Andropogon selloanus</i> (Hack.) Hack.	0,645	0,685	2,020	1,512	2,057	2,016	1,319	1,293	1,129	1,365
<i>Arthropogon villosus</i> Nees	5,802	6,951	11,178	18,680	9,512	9,492	6,806	6,983	5,082	5,461
<i>Axonopus brasiliensis</i> (Spreng.) Kuhlman	8,622	12,272	1,279	1,395	6,255	12,317	6,319	17,155	6,964	19,409
<i>Axonopus marginatus</i> (Trin.) Chase	11,201	24,056	1,886	0,919	0,171	0,023	3,819	2,470	3,764	2,785
<i>Echinolaena inflexa</i> (Poir.) Chase	4,915	6,023	9,562	14,983	12,254	21,925	10,208	15,001	9,159	13,299
<i>Elionurus muticus</i> (Spreng.) Kuntze	0,725	0,998	0,741	1,212	1,028	0,983	0,764	0,916	0,627	1,451
<i>Leptocoryphium lanatum</i> (Humb., Bonpl., Kunth) Nees	1,128	1,571	2,222	5,725	2,742	6,230	2,153	4,999	1,506	2,772
<i>Panicum olyroides</i> Kunth	0,403	0,752	1,077	1,856	1,371	1,853	1,111	1,915	2,509	3,491
<i>Paspalum imbricatum</i> Filg.	0,081	0,134	0,067	0,165	0,086	0,232	0,069	0,211	0,063	0,156
<i>Paspalum stellatum</i> Humb. & Bonpl. ex Flüeggé	0,725	0,969	0,943	1,486	1,457	2,086	1,458	2,452	0,941	1,773
1 RHAMNACEAE										
<i>Crumenaria chorethroides</i> Mart. ex Reissek	0,242	0,117	0,202	0,110	0,257	0,085	0,208	0,174	0,188	0,165
1 RUBIACEAE										
<i>Borreria poaya</i> (A. St.-Hil.) DC.	0,161	0,021	0,337	0,095	0,428	0,085	0,347	0,102	0,439	0,178
<i>Palicourea coriacea</i> (Cham.) K. Schum.	0,403	0,159	0,539	0,267	0,257	0,085	0,486	0,145	0,439	0,153
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schtdl.) K. Schum.	0,161	0,088	0,269	0,212	0,086	0,008	0,278	0,174	0,251	0,200

continua

Tabela 1 (continuação)

Grupo/Família/Espécie	Novembro/1999		Abril/2000		Julho/2000		Outubro/2000		Dezembro/2000	
	FR	CR	FR	CR	FR	CR	FR	CR	FR	CR
1 SALICACEAE										
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	0,403	0,146	0,673	0,403	0,514	0,197	0,486	0,236	0,816	0,350
1 SIMARUBACEAE										
<i>Simaba suffruticosa</i> Engl.	1,612	0,977	1,481	1,124	2,314	1,153	1,528	0,807	1,694	0,592
1 SMILACACEAE										
<i>Smilax goyazana</i> A. DC.	0,322	0,209	0,404	0,139	0,171	0,046	0,278	0,105	0,251	0,076
1 Solo descoberto										
Solo descoberto	8,300	6,441	5,859	3,463	6,341	4,299	4,444	2,794	2,070	0,945
1 TURNERACEAE										
<i>Piriqueta sidifolia</i> (Camb.) Urb.	0,806	0,213	0,606	0,201	0,171	0,027	0,417	0,102	0,941	0,251
1 VERBENACEAE										
<i>Stachytarpheta gesnerioides</i> Cham.	0,161	0,071	0,269	0,150	0,257	0,019	0,208	0,065	0,188	0,165
2 ASTERACEAE										
<i>Aspilia jolyana</i> G.M. Barroso	-	-	0,135	0,048	0,086	0,039	0,139	0,044	0,125	0,035
Asteraceae 1 (CM-1059)	-	-	0,202	0,055	0,257	0,224	0,069	0,040	0,063	0,041
<i>Porophyllum lanceolatum</i> DC.	-	-	0,202	0,051	0,171	0,108	0,069	0,033	0,188	0,045
<i>Stevia heptachaeta</i> DC.	-	-	0,337	0,059	0,343	0,124	0,208	0,029	0,063	0,013
2 CYPERACEAE										
<i>Scleria hirtella</i> Sw.	-	-	0,202	0,029	0,171	0,015	0,069	0,015	0,251	0,054
2 EUPHORBIACEAE										
<i>Chamaesyce coecorum</i> (Mart. ex Boiss.)	-	-	0,067	0,011	0,171	0,058	0,069	0,022	0,063	0,048
Croyzat										
2 FABACEAE										
<i>Chamaecrista cathartica</i> (Mart.) Irwin & Barneby	-	-	0,135	0,051	0,086	0,027	0,069	0,018	0,063	0,016
2 MALVACEAE										
<i>Pavonia rosa-campestris</i> A. St.-Hil.	-	-	0,135	0,081	0,086	0,008	0,208	0,040	0,376	0,086
2 MELASTOMATACEAE										
<i>Cambessedesia espora</i> DC.	-	-	0,202	0,029	0,343	0,116	0,278	0,051	0,251	0,019
2 POACEAE										
<i>Aristida riparia</i> Trin.	-	-	0,067	0,044	0,171	0,186	0,556	0,334	0,188	0,115
<i>Aristida setifolia</i> Kunth	-	-	0,337	0,194	0,943	0,348	0,139	0,018	0,063	0,025
<i>Axonopus aureus</i> P. Beauv.	-	-	0,135	0,055	0,171	0,066	0,069	0,007	0,063	0,013
<i>Paspalum gardnerianum</i> Nees	-	-	0,337	0,172	1,799	1,176	0,486	0,174	0,251	0,242
<i>Paspalum reduncum</i> Nees ex Steud.	-	-	1,414	1,629	2,913	3,943	1,389	1,322	0,753	0,897
2 POLYGALACEAE										
<i>Monnina exaltata</i> A.W. Benn.	-	-	0,067	0,018	0,257	0,070	0,278	0,080	0,314	0,080
2 TURNERACEAE										
<i>Turnera oblongifolia</i> Cambess.	-	-	0,135	0,026	0,086	0,008	0,278	0,022	0,314	0,016
2 VERBENACEAE										
<i>Amazonia hirta</i> Benth.	-	-	0,067	0,062	0,086	0,012	0,069	0,011	0,063	0,038
2 XYRIDACEAE										
<i>Xyris schizachne</i> Mart.	-	-	0,337	0,106	0,428	0,135	0,208	0,149	0,314	0,150
3 ASTERACEAE										
<i>Calea gardneriana</i> Baker	0,322	0,426	0,337	0,088	-	-	0,278	0,054	0,314	0,165
<i>Lessingianthus simplex</i> (Less.) H. Rob.	0,564	0,209	0,404	0,245	-	-	0,208	0,065	0,565	0,267
3 FABACEAE										
<i>Bauhinia</i> sp.1	0,081	0,046	0,067	0,040	-	-	0,139	0,058	0,063	0,048
<i>Mimosa xanthocentra</i> Mart.	0,161	0,188	0,135	0,168	-	-	0,069	0,011	0,063	0,051
3 LAMIACEAE										
<i>Marsypianthes montana</i> Benth.	0,161	0,075	0,067	0,015	0,086	0,027	-	-	0,125	0,073
3 LYTHRACEAE										
<i>Cuphea spermacoce</i> A. St.-Hil.	0,645	0,201	0,673	0,249	-	-	0,417	0,174	0,878	0,382
3 OXALIDACEAE										
<i>Oxalis suborbiculata</i> Lourteig	0,564	0,088	0,404	0,077	-	-	0,694	0,134	0,439	0,086

continua

Tabela 1 (continuação)

Grupo/Família/Espécie	Novembro/1999		Abril/2000		Julho/2000		Outubro/2000		Dezembro/2000	
	FR	CR	FR	CR	FR	CR	FR	CR	FR	CR
3 RUBIACEAE										
<i>Palicourea officinalis</i> Mart.	0,081	0,050	0,067	0,022	-	-	-	-	0,125	0,032
3 SOLANACEAE										
<i>Solanum subumbellatum</i> Vell.	0,242	0,088	0,135	0,037	-	-	0,208	0,084	0,188	0,095
4 ACANTHACEAE										
<i>Ruellia incompa</i> (Nees) Lindau	0,242	0,054	0,067	0,044	-	-	-	-	-	-
4 ASTERACEAE										
<i>Bidens graveolens</i> Mart.	0,161	0,067	0,135	0,077	-	-	-	-	-	-
<i>Lessingianthus argyrophyllus</i> (Less.) H. Rob.	0,081	0,046	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Viguiera bracteata</i> Gardner	0,081	0,029	0,404	0,128	-	-	-	-	-	-
4 BORAGINACEAE										
<i>Cordia calocephala</i> Cham.	0,081	0,033	-	-	-	-	-	-	-	-
4 CYPERACEAE										
<i>Bulbostylis hirtella</i> (Schrad. ex Schult.) Nees ex Urb.	0,081	0,013	0,135	0,081	-	-	-	-	-	-
4 EUPHORBIACEAE										
<i>Euphorbia</i> sp.	0,242	0,063	-	-	-	-	-	-	-	-
4 FABACEAE										
<i>Galactia peduncularis</i> (Benth.) Taub.	0,161	0,025	-	-	-	-	-	-	-	-
4 POACEAE										
<i>Axonopus siccus</i> (Ness.) Kunth.	0,081	0,058	-	-	-	-	-	-	-	-
4 POLYGALACEAE										
<i>Polygala tenuis</i> DC.	0,161	0,008	-	-	-	-	-	-	-	-
4 RUBIACEAE										
<i>Borreria</i> sp.	0,322	0,104	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Borreria tenella</i> Cham. & Schldtl.	0,242	0,054	-	-	-	-	-	-	-	-
5 FABACEAE										
<i>Mimosa albolanata</i> Taub.	-	-	0,067	0,007	0,086	0,012	-	-	-	-
5 LAMIACEAE										
<i>Hypenia brachystachys</i> (Pohl ex Benth.) Harley	-	-	0,067	0,004	-	-	-	-	-	-
<i>Hyptis tenuifolia</i> Epling.	-	-	0,067	0,007	0,171	0,066	-	-	-	-
5 MELASTOMATACEAE										
<i>Tibouchina gracilis</i> (Bonpl.) Cogn.	-	-	0,067	0,007	-	-	-	-	-	-
5 MYRTACEAE										
<i>Eugenia bracteata</i> Rich.	-	-	0,067	0,059	-	-	-	-	-	-
5 POACEAE										
<i>Panicum cyanescens</i> Nees ex Trin.	-	-	0,202	0,037	-	-	-	-	-	-
<i>Paspalum ellipticum</i> Döll	-	-	0,135	0,029	0,171	0,093	-	-	-	-
<i>Paspalum geminiflorum</i> Steud.	-	-	1,077	0,813	0,771	0,437	0,069	0,058	-	-
5 RUBIACEAE										
<i>Staelia capitata</i> K. Schum.	-	-	0,067	0,004	-	-	-	-	-	-
5 VERBENACEAE										
<i>Lippia martiana</i> Schauer	-	-	0,067	0,015	-	-	-	-	-	-
6 CONVULVULACEAE										
<i>Evolvulus lagopodioides</i> Meisn.	-	-	-	-	0,086	0,008	-	-	-	-
6 CYPERACEAE										
<i>Bulbostylis</i> sp.	-	-	-	-	0,086	0,012	0,139	0,091	0,125	0,041
6 MYRTACEAE										
<i>Myrcia hiemalis</i> Cambess.	-	-	-	-	0,086	0,023	-	-	-	-
6 POACEAE										
<i>Paspalum polyphyllum</i> Nees ex Trin.	-	-	-	-	0,086	0,039	-	-	-	-
<i>Trachypogon spicatus</i> (L.f.) Kuntze	-	-	-	-	0,171	0,070	-	-	-	-
6 POLYGALACEAE										
<i>Polygala</i> aff. <i>remota</i> Benn.	-	-	-	-	0,086	0,004	-	-	-	-

continua

Tabela 1 (continuação)

Grupo/Família/Espécie	Novembro/1999		Abril/2000		Julho/2000		Outubro/2000		Dezembro/2000	
	FR	CR	FR	CR	FR	CR	FR	CR	FR	CR
7 ACANTHACEAE										
<i>Justicia oncooides</i> (Lindau) Wassh. & C. Ezcurra	0,081	0,008	0,404	0,245	0,086	0,015	-	-	-	-
7 APOCYNACEAE										
<i>Oxypetalum erectum</i> Mart.	0,161	0,075	0,135	0,073	0,086	0,035	0,069	0,065	-	-
7 ASTERACEAE										
<i>Chresta sphaerocephala</i> DC.	0,081	0,084	0,067	0,234	0,171	0,464	-	-	-	-
7 FABACEAE										
<i>Zornia virgata</i> Moric.	0,081	0,008	0,135	0,066	0,086	0,027	-	-	-	-
7 LAMIACEAE										
<i>Hyptis villosa</i> Pohl ex Benth.	0,081	0,033	0,135	0,084	0,086	0,015	-	-	-	-
7 POACEAE										
<i>Andropogon bicornis</i> L.	0,081	0,013	0,067	0,220	0,086	0,155	0,417	0,265	-	-
8 APOCYNACEAE										
<i>Ditassa</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	0,188	0,060
<i>Macrosiphonia longiflora</i> (Desf.) Müll. Arg.	-	-	-	-	-	-	0,069	0,007	-	-
8 ASTERACEAE										
<i>Calea cuneifolia</i> DC.	-	-	-	-	-	-	-	-	0,125	0,057
<i>Campouclinum megacephalum</i> (Mart. ex Baker) R.M. King. & H. Rob.	-	-	-	-	-	-	-	-	0,125	0,035
<i>Ichthyothere latifolia</i> Baker	-	-	-	-	-	-	-	-	0,188	0,041
<i>Wedelia bishopii</i> H. Rob.	-	-	-	-	-	-	-	-	0,063	0,019
8 BIGNONIACEAE										
<i>Jacaranda ulei</i> Bureau & K. Schum.	-	-	-	-	-	-	0,069	0,025	0,063	0,022
8 CONVOLVULACEAE										
<i>Ipomoea</i> sp.	-	-	-	-	-	-	0,278	0,051	0,251	0,080
8 CYPERACEAE										
<i>Rhynchospora patuligluma</i> C.B. Clarke ex Lindm.	-	-	-	-	-	-	-	-	0,125	0,019
8 EUPHORBIACEAE										
<i>Acalypha clausenii</i> (Turcz.) Müll. Arg.	-	-	-	-	-	-	-	-	0,063	0,010
8 FABACEAE										
<i>Desmodium platycarpum</i> Benth.	-	-	-	-	-	-	-	-	0,188	0,035
8 IRIDACEAE										
<i>Sisyrinchium restioides</i> Spreng.	-	-	-	-	-	-	0,069	0,029	0,188	0,057
8 LAMIACEAE										
<i>Rhabdocaulon denudatum</i> (Benth.) Epling.	-	-	-	-	-	-	-	-	0,063	0,022
8 ORCHIDACEAE										
<i>Cleistis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	0,069	0,004	0,063	0,003
8 OROBANCHACEAE										
<i>Esterhazyia splendida</i> J.C. Mikan	-	-	-	-	-	-	-	-	0,063	0,025
8 POACEAE										
<i>Arundinella hispida</i> (Humb., Bonpl. ex Willd.) Kuntze	-	-	-	-	-	-	-	-	0,063	0,035
8 RUBIACEAE										
<i>Galianthe ramosa</i> E.L. Cabral	-	-	-	-	-	-	-	-	0,063	0,006
8 SOLANACEAE										
<i>Solanum americanum</i> Mill.	-	-	-	-	-	-	-	-	0,125	0,060
9 CLUSIACEAE										
<i>Kielmeyera abdita</i> Saddi	-	-	0,067	0,037	-	-	0,069	0,051	0,063	0,067
9 FABACEAE										
<i>Bauhinia</i> sp.2	-	-	0,067	0,033	-	-	0,069	0,018	0,063	0,016
<i>Stylosanthes guianensis</i> (Aubl.) Sw.	-	-	0,067	0,037	-	-	0,208	0,051	0,251	0,022
9 MALPIGHIACEAE										
<i>Tetrapteryx ambigua</i> (A. Juss.) Nied.	0,564	0,163	-	-	-	-	-	-	0,063	0,064

continua

Tabela 1 (continuação)

Grupo/Família/Espécie	Novembro/1999		Abril/2000		Julho/2000		Outubro/2000		Dezembro/2000	
	FR	CR	FR	CR	FR	CR	FR	CR	FR	CR
9 MENISPERMACEAE										
<i>Cissampelos ovalifolia</i> DC.	0,081	0,038	-	-	-	-	0,069	0,040	0,063	0,006
9 POACEAE										
<i>Tristachya leiostachya</i> Nees	0,081	0,297	-	-	0,086	0,104	0,069	0,127	0,063	0,274
9 RUBIACEAE										
<i>Declieuxia cordigera</i> Mart. & Zucc. ex Schult. & Schult. f. var. <i>cordigera</i>	0,161	0,142	-	-	-	-	0,069	0,018	-	-
<i>Mitracarpus frigidus</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Schum.	-	-	0,067	0,011	-	-	-	-	0,251	0,099
10 FABACEAE										
<i>Mimosa gracilis</i> Benth.	0,081	0,104	-	-	0,086	0,070	-	-	-	-
10 OROBANCHACEAE										
<i>Buchnera rosea</i> Kunth	-	-	0,067	0,004	0,086	0,008	-	-	0,063	0,022
10 RUBIACEAE										
<i>Richardia scabra</i> L.	-	-	0,135	0,037	0,086	0,008	-	-	0,063	0,038
Total de espécies	106		128		113		114		128	

Na primeira amostragem, realizada três meses após o fogo, foi encontrado o menor número de espécies (106) durante o período de estudo e a maior porcentagem de solo descoberto. Muitas espécies, como *Andropogon leucostachyus*, *Arthropogon villosus*, *Echinolaena inflexa* e *Xyris schizachne*, aumentaram as suas taxas de cobertura a partir do inventário de abril de 2000, com o distanciamento da ocorrência do fogo. Doze espécies foram registradas somente após o evento do fogo (grupo 4, Tab. 1), enquanto outras 18 (grupo 8, Tab. 1) somente foram amostradas nos inventários de outubro e

dezembro/2000, depois de 15 a 17 meses do fogo ocorrido na área.

O maior número de espécies (128) foi registrado em abril e dezembro de 2000, pois 18 espécies perenes (11,0% do total), como *Paspalum reduncum*, *Aristida riparia*, *Amazonia hirta*, *Axonopus aureus* e *Cambessedesia espora*, foram inventariadas na área somente a partir de abril, após um intervalo maior da ocorrência do fogo (grupo 2, Tab. 1). Outras dez espécies (6,1%) que ocorreram por um curto período, somente em abril ou em abril e na estação seca, também ocorreram nesse período (grupo 5, Tab. 1), entre elas:

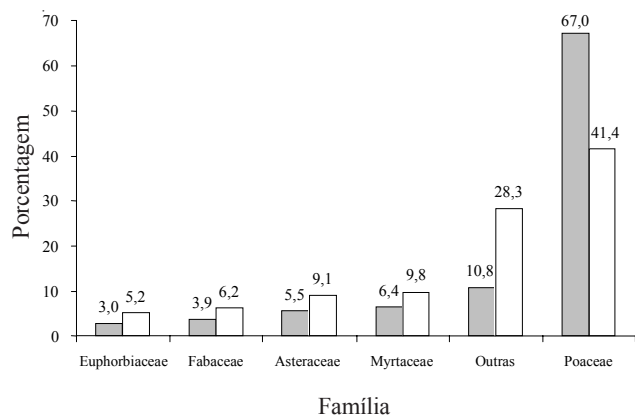


Figura 2. Distribuição em porcentagem de cobertura e frequência relativa, média dos cinco períodos de amostragem, por família para a flora herbáceo-subarbustiva de uma área de campo sujo na Fazenda Água Limpa, Brasília, DF. ■ = Cobertura relativa; □ = Frequência relativa.

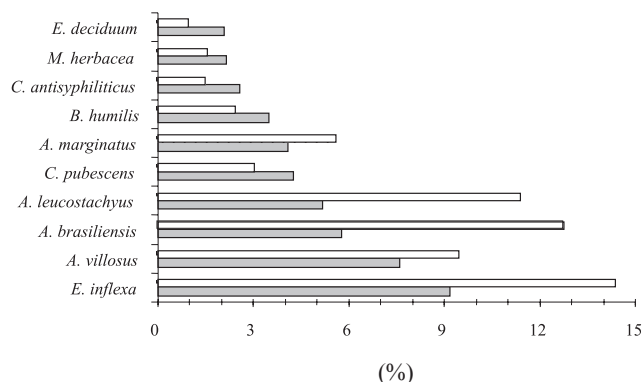


Figura 3. As dez espécies com maior frequência relativa e cobertura relativa, média dos cinco períodos de amostragem, para a flora herbáceo-subarbustiva de uma área de campo sujo na Fazenda Água Limpa, Brasília, DF. (Nomes das espécies, ver Tabela 1). ■ = Frequência relativa; □ = Cobertura relativa.

Tabela 2. Índices de Similaridade de Sørensen (qualitativo, variando de 0 a 1) e de Czezanowski entre parênteses (quantitativo, dado em porcentagem) para a flora herbáceo-subarbustiva de campo sujo na Fazenda Água Limpa, Brasília, DF, em cinco períodos de amostragem distribuídos ao longo de um ano.

	Novembro/1999	Abril/2000	Julho/2000	Outubro/2000	Dezembro/2000
Novembro/1999	1 (100,00)				
Abril/2000	0,79 (79,09)	1 (100,00)			
Julho/2000	0,76 (72,32)	0,87 (80,53)	1 (100,00)		
Outubro/2000	0,78 (79,67)	0,87 (85,61)	0,85 (82,09)	1 (100,00)	
Dezembro/2000	0,73 (76,21)	0,84 (82,89)	0,80 (76,04)	0,90 (88,91)	1 (100,00)

Eugenia bracteata, *Hypenia brachystachys*, *Lippia martiana*, *Mitracarpus frigidus*, *Panicum cyanescens* e *Paspalum ellipticum*.

Nove espécies não foram registradas apenas no inventário realizado no mês de julho, no auge da estação seca, pois perderam toda a parte aérea nesse período (grupo 3, Tab. 1). As espécies do grupo sete reduziram suas coberturas em julho e não ocorreram nos inventários de outubro e dezembro/2000. Enquanto algumas espécies, como *Axonopus marginatus*, *Campomanesia pubescens* e *Mimosa setosa*, diminuíram sua cobertura vegetativa e outras desapareceram na seca, espécies como *Andropogon selloanus*, *Echinolaena inflexa* e *Eryngium juncifolium* aumentaram as suas taxas de cobertura, e outras espécies, somente foram inventariadas na seca, por exemplo: *Evolvulus lagopodioides*, *Paspalum polyphyllum* e *Trachypogon spicatus* (grupo 6, Tab. 1).

As espécies do grupo 9 e 10 não foram registradas em todos os inventários realizados no campo sujo. Oito espécies apareceram apenas nos inventários efetuados na estação úmida (grupo 9, Tab. 1), enquanto outras três (grupo 10, Tab. 1) não foram amostradas em alguns inventários efetuados em meses de estação úmida.

Verificou-se uma variação no número de espécies entre as quatro linhas amostradas. Na linha CS1 registrou-se 92 espécies, e nas linhas CS2, CS3 e CS4 foram inventariadas 112, 94 e 82 espécies, respectivamente. No campo sujo da FAL, 87% das espécies ocorreram em pelo menos duas linhas de amostragem. A similaridade florística foi alta na comparação entre as linhas de campo sujo, com valores entre 0,60 e 0,69 para o coeficiente de Sørensen. Quando foi considerada a cobertura das espécies pelo índice de Czezanowski a similaridade continuou alta, variando de 57% a 66,5%.

As altas similaridades entre as parcelas obtidas pelos índices acima foram confirmadas pelo método

de classificação TWINSpan, que não apresentou divisões significativas que as separassem em grupos com composição de espécies similares e diferenciados entre si. Porém, verificou-se uma divisão das espécies em quatro grupos, considerando-se a primeira e a segunda divisão do TWINSpan (Fig. 4). A primeira divisão do TWINSpan separou de um lado as espécies com maiores taxas de cobertura e, do outro as com menores. As espécies reunidas no grupo de maior cobertura, juntas, acumulam 62,5% da cobertura e 48,4% da frequência relativa total da área, respectivamente, enquanto o outro grupo representa apenas 23,8% da cobertura relativa e 22,9% da frequência relativa.

Discussão

O campo sujo da FAL apresentou uma elevada riqueza florística semelhante à encontrada em outros estudos em cerrado sentido restrito realizados no Distrito Federal (Felfili *et al.* 1994; Silva & Nogueira 1999) e em campo sujo no estado de São Paulo (Tannus & Assis 2004). Porém, a composição de espécies foi bastante diferenciada da encontrada em estudos fitossociológicos do estrato herbáceo em cerrado sentido restrito no estado de São Paulo (Mantovani & Martins 1993) e no Maranhão (Meirelles *et al.* 2002), e também diferente da composição florística do campo sujo analisado por Tannus & Assis (2004), provavelmente devido às diferenças na quantidade de chuvas, na temperatura, mais elevada no estado do Maranhão, à ocorrência de geadas em São Paulo, e às diferenças nos fatores físicos e químicos do solo, além de fatores bióticos que determinam a distribuição das espécies. Assim como para o cerrado sentido restrito (Mantovani & Martins 1993; Felfili *et al.* 1998), o estrato herbáceo-subarbustivo de campo sujo variou na composição florística entre diferentes áreas.

C.B.R. Munhoz (dados não publicados). Outras espécies, como *Esterhazyia splendida* e *Galianthe ramosa*, foram coletadas no levantamento florístico, anteriormente citado, no mesmo período um ano antes do seu registro nos inventários fitossociológicos. Esta variação no registro de algumas espécies entre os inventários e o levantamento florístico sugere que, além de ciclo de vida curto, algumas espécies têm estratégias diferenciadas de estabelecimento no tempo e no espaço.

A demora no estabelecimento de algumas espécies após o fogo e as variações no crescimento vegetativo entre as espécies, condicionadas à sazonalidade, podem ter sido determinantes da variação temporal nas taxas de cobertura entre as espécies no campo sujo estudado. As espécies que diferiram no tempo de ocorrência apresentaram baixas porcentagens de cobertura, sendo, principalmente, espécies de ciclo de vida curto ou com crescimento vegetativo sazonal, que somente são registradas em um determinado período.

A permanência da maioria das espécies na vegetação ao longo de todo o ano de estudos, ou na maioria dos períodos de amostragem, deveu-se provavelmente ao tempo de amostragem, que não foi suficiente para suprimir as espécies que têm dificuldade de crescer quando a massa vegetal seca e as espécies mais agressivas tornam-se mais densas.

O fogo possivelmente favoreceu poucas espécies, tais quais *Cordia calocephala*, *Borreria tenella* e *Euphorbia* sp., que só foram registradas nos primeiros inventários fitossociológicos e florísticos (C.B.R. Munhoz, dados não publicados). Estudos com Gramíneas na Venezuela mostraram que o fogo pode favorecer espécies anuais, pois essas sendo menores e mais delicadas têm dificuldades de crescer sobre a massa vegetal seca acumulada no estrato herbáceo-subarbusivo sem fogo (Canales *et al.* 1994). Áreas de campo sujo de cerrado sujeitas a queimadas periódicas são mais ricas em espécies do que áreas onde o fogo é suprimido por longo período de tempo (H.L. César, dados não publicados).

Algumas espécies foram registradas no campo sujo da FAL somente a partir do segundo inventário e outras aumentaram suas taxas de cobertura na área depois deste, sugerindo um maior tempo para o estabelecimento após o fogo. *Echinolaena inflexa*, por exemplo, apresentou apenas 6,0% de cobertura relativa em novembro de 1999, chegando a 21,9% em julho/2000 e a 13,3% em dezembro. *Echinolaena inflexa* produziu duas vezes mais sementes em uma área protegida do que em uma área queimada (L.M.

Parron, dados não publicados). Diminuição no número de espécies após incêndio foi observada por A.A.A. Barbosa (dados não publicados), em uma área de campo sujo em Uberlândia, Minas Gerais. Aumento de mortalidade e redução no crescimento foi verificado em gramíneas Venezuelanas após o fogo (Canales & Silva 1987; Silva *et al.* 1991). A ocorrência freqüente de fogo em áreas de cerrado afeta negativamente a comunidade lenhosa provocando uma diminuição na diversidade de espécies (Eiten & Sambuichi 1996) e um aumento na mortalidade de indivíduos (Sato & Miranda 1996). Assim, como para o estrato lenhoso, o fogo pode levar à diminuição da diversidade no estrato herbáceo-subarbusivo de campo sujo, provavelmente pelo aumento das populações de espécies mais tolerantes que se tornariam competidoras, ou pela diminuição da capacidade reprodutiva de algumas espécies, ou pelo aumento nas taxas de mortalidade de outras. Estudos de longa duração comparando áreas de campo sujo isentas de queimadas e sujeitas a fogo periódico, serão necessários para se verificar o efeito do fogo nesta comunidade.

Muitas espécies não foram registradas no auge da estação seca, entre elas *Bauhinia* sp.1, *Calea gardneriana*, *Cuphea spermacoce*, *Kielmeyera abdita* e *Mimosa xanthocentra*, e outras reduziram muito a cobertura, como *Byrsonima rigida*, *Campomanesia pubescens*, *Clitoria guianensis*, *Croton antisiphiliticus* e *Croton campestris*. Estas espécies apresentaram crescimento epígeo sazonal similar ao descrito por Eiten (1993) que verificou que a parte aérea de muitas plantas herbáceas e subarbusivas de cerrado morre completamente anualmente e é substituída a cada estação chuvosa. No entanto, a seca não restringiu o aumento de cobertura de algumas espécies e o aparecimento de outras no campo sujo. A ocorrência de algumas espécies somente no inventário de julho e o aumento nas taxas de cobertura de outras nesse período mostra que a seca não restringe totalmente o brotamento, o estabelecimento e o crescimento no campo sujo. Isto reflete uma estratégia reprodutiva que apresenta crescimento vegetativo e reprodutivo concomitante, com dispersão de diásporos no final da seca e germinação logo no início das chuvas.

Para aumentar as chances de se inventariar um maior número de espécies do estrato herbáceo-subarbusivo de campo sujo, esse estudo sugere que os inventários sejam realizados pelo menos no auge da estação úmida, quando foram registradas as maiores porcentagens de cobertura, e no início da estação seca

quando foram amostradas muitas espécies com ciclo de vida curto e com crescimento vegetativo sazonal.

A alta similaridade entre as linhas no campo sujo é resultante na homogeneidade edáfica dessa fitofisionomia de cerrado (C.B.R Munhoz, dados não publicados). Indicando, assim, que para essa vegetação poucas linhas podem amostrar suficientemente bem suas espécies. A homogeneidade das linhas pode ser confirmada pelo método de agrupamento do TWINSPLAN que não mostrou uma separação significativa das transecções. Porém, o TWINSPLAN mostrou o agrupamento das espécies com maiores coberturas separando-as daquelas com menores taxas de cobertura. A forma de crescimento dessas espécies com maiores porcentagens de cobertura formando touceiras densas, como ocorre em *Andropogon leucostachyus*, *Arthropogon villosus* e *Axonopus marginatus*, ou ervas bastante espalhadas na vegetação devido a grande produção de rizomas, como é o caso de *Echinolaena inflexa*, pode ser um fator limitante para aquelas menores e mais delgadas na vegetação, oferecendo a elas maior sombreamento e aumento de competição por nutrientes para se estabelecer.

Para o estrato herbáceo-subarbustivo de campo sujo as evidências de mudanças na estrutura e na riqueza florística apresentadas neste estudo ao longo de um ano, sugerem que a espécie deste ecossistema respondem à sazonalidade climática da região e ao fogo. Porém, observações em diferentes localidades e por um maior período de tempo, comparando áreas queimadas e não queimadas, devem ser efetuadas para se detectar padrões na distribuição espacial e temporal de plantas do estrato herbáceo-subarbustivo de campo sujo.

Agradecimentos

As autoras agradecem à Kennya Mara Oliveira Ramos e ao Newton Rodrigues, pelo apoio e auxílio no trabalho de campo; a CAPES, pela bolsa de doutorado concedida para a primeira autora; ao DFID-UK, PRONEX-2 e CNPq-PELD, pelo apoio financeiro que permitiu consolidar a infra-estrutura necessária para a execução deste projeto.

Referências bibliográficas

Angiosperm Phylogeny Group (APG). 2003. An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: APGII. **Botanical Journal of the Linnean Society** 141(4): 399-436.

- Batalha, M.A. & Martins F.R. 2002. The vascular flora of the cerrado in Emas National Park (central Brazil). **Sida** 20(1): 295-312.
- Canales, J. & Silva J.F. 1987. Efecto de uma queima sobre el crecimiento y demografia de vástagos em *Sporobolus cubensis*. **Acta Oecologica** 8(2): 391-401.
- Canales, J.; Trevisan, M.C.; Silva, J.F. & Caswell, H. 1994. A demographic study of an annual grass (*Andropogon brevifolius* Schwrz) in burnt and unburnt savanna. **Acta Oecologica** 15(3): 261-273.
- Canfield, R. 1941. Application of line interception in sampling range vegetation. **Journal of Forestry** 39(5): 388-394.
- Canfield, R. 1950. **Sampling range by the line interception method**. Southwestern Forest and Range Experiment Station.
- Coutinho, L.M. 1982. Ecological effect of fire in Brazilian cerrado. Pp. 273-291. In: B.J. Huntley & B.H. Walker (eds.). **Ecology of tropical savannas**. Berlin, Springer-Verlag.
- Coutinho, L.M. 1977. Aspectos ecológicos do fogo no cerrado. II. As queimadas e a dispersão em algumas espécies anemocóricas do estrato herbáceo sub-arbustivo. **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo** 5: 57-64.
- Coutinho, L.M. 1979. Aspectos do fogo no cerrado. III- A precipitação atmosférica de nutrientes minerais. **Revista Brasileira de Botânica** 2: 97-101.
- Eiten, G. 1979. Formas fisionômicas do Cerrado. **Revista Brasileira de Botânica** 2: 139-148.
- Eiten, G. 1992. Natural brazilian vegetation types and their causes. **Anais da Academia Brasileira de Ciência** 64(Suppl. 1): 35-65.
- Eiten, G. 1993. Vegetação do Cerrado. Pp. 17-74. In: M. Novaes Pinto (ed.). **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas Brasília**. Brasília, Editora Universidade de Brasília.
- Eiten, G. & Sambauchi, R.H. 1996. Effect of long-term periodic fire on plant diversity in a cerrado region. Pp. 46-55. In: R.C. Pereira & L.C.B. Nasser (eds.). **Biodiversidade e produção sustentável de alimentos e fibras no cerrado**. Anais/Proceeding do VIII Simpósio sobre o cerrado.
- Felfili, J.M. 1998. Determinação de padrões de distribuição de espécies em uma mata de galeria no Brasil Central com a utilização de técnicas de análise multivariada. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer** 2: 35-48.
- Felfili, J.M.; Filgueiras, T.S.; Haridasan, M.; Silva Junior, M.C.; Mendonça, R.C. & Resende, A.V. 1994. Projeto Biogeografia do Bioma Cerrado: Vegetação & Solos. **Caderno de Geociências** 12(4): 75-166.
- Felfili, J.M.; Silva Junior, M.C.; Filgueiras, T.S. & Nogueira, P.E. 1998. Comparasion of cerrado (sensu stricto) vegetation in Brasil Central. **Ciência e Cultura** 50(4): 237-243.
- Gauch, H.G. 1982. **Multivariate Analysis in Community Ecology**. Cambridge, Cambridge University Press.
- Goldsmith, F.B. 1974. Multivariate analyses of tropical grassland communities in Mato Grosso, Brazil. **Journal of Biogeography** 1(2): 111-122.

- Guimarães, A.J.M.; Araújo, G.M. & Corrêa, G.F. 2002. Estrutura fitossociológica em área natural e antropizada de uma vereda em Uberlândia, MG. **Acta Botanica Brasilica** 16(3): 317-330.
- Haridasan, M. 1996. Estresse nutricional. Pp. 27-30. In: B.F.S. Dias (ed.). **Alternativas de desenvolvimento dos cerrados: Manejo e conservação dos recursos naturais renováveis**. Brasília, FUNATURA.
- Hill, M.O. 1979. **TWINSPAN – a FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes**. New York, Cornell University, Ithaca.
- Kent, M. & Coker, P. 1992. **Vegetation description and analysis; a practical approach**. London, Belhaven Press.
- Kovach, W.L. 1993. **MVSP (Multivariate Statistical Package)**. Kovach PLC.
- Mantovani, W. & Martins, F.R. 1993. Florística do Cerrado na reserva biológica de Moji-Guaçu, SP. **Acta Botanica Brasilica** 7(1): 33-60.
- Magurran, A.E. 1988. **Ecological diversity and its measurements**. London, Croom Helm.
- Meirelles, M.L.; Oliveira, R.C.; Ribeiro, J.F.; Vivaldi, L.J.; Rodrigues, L.A. & Silva, G.P. 2002. Utilização do método de interseção na linha em levantamento quantitativo do estrato herbáceo do cerrado. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer** 9: 60-68.
- Mendonça, R.C.; Felfili, J.M.; Walter, B.M.T.; Silva Júnior, M.C.; Rezende, A.V.; Filgueiras, T.S. & Nogueira, P.E. 1998. Flora vascular do Cerrado. Pp. 289-556. In: S.M. Sano & S.P. de Almeida (eds.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina, EMBRAPA-CPAC.
- Moreira, A.G. 1996. Proteção contra fogo e seu efeito na distribuição e composição de espécies de cinco fisionomias de cerrado. Pp. 112-121. In: H.S. Miranda; C.H. Saito & B.F.S. Dias (eds.). **Impactos de queimadas em áreas de cerrado e restinga**. Brasília, Universidade de Brasília.
- Mueller-Dombois, D. & Ellenberg, H. 1974. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York, Willey and Sons.
- Munhoz, C.B.R. & Felfili, J.M. 2005. Fenologia do estrato herbáceo-subarbustivo de uma comunidade de campo sujo na Fazenda Água Limpa no Distrito Federal, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 19(4): 981-990.
- Ribeiro, J.F. & Walter, B.M.T. 1998. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. Pp.98-166. In: S.M. Sano & S.P. Almeida (eds.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina, EMBRAPA-CPAC.
- Sato, M.N. & Miranda, H.S. 1996. Mortalidade de plantas lenhosas do cerrado *sensu stricto* submetido a diferentes regimes de queima. Pp. 102-111. In: H.S. Miranda; C.H. Saito & B.F.S. Dias (eds.). **Impactos de queimadas em áreas de cerrado e restinga**. Brasília, Universidade de Brasília.
- Silva, J.F.; Raventos, J.; Caswell, H. & Trevisan, M.C. 1991. Population responses to fire in a tropical savanna grass, *Andropogon semiberbis*: a matrix model approach. **Journal of Ecology** 79(2): 345-356.
- Silva, M.A. & Nogueira, P.E. 1999. Avaliação fitossociológica do estrato arbustivo-herbáceo em cerrado *stricto sensu* após incêndio acidental, no Distrito Federal, Brasil. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer** 4: 65-78.
- Tannus, J.L.S. & Assis, M.A. 2004. Composição de espécies vasculares de campo sujo e campo úmido em área de cerrado, Itirapina - SP, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** 27(3): 489-506.