# O EFEITO DA PROTEÇÃO DO FOGO NA ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO LENHOSA DE UMA ÁREA DE CERRADO SENTIDO RESTRITO NO BRASIL CENTRAL.

Sabrina do Couto de Miranda[1], Manoel Cláudio da Silva Júnior[2] & Plauto Simão De-Carvalho[3]

**RESUMO -** A vegetação lenhosa de cerrado sentido restrito foi estudada no Centro de Visitação do Jardim Botânico de Brasília-DF, área protegida do fogo por mais de 20 anos. Foram amostradas 10 parcelas de 20 x 50 m onde todos os indivíduos lenhosos com diâmetro da base, medido a 30 cm do solo, ≥ 5 cm foram mensurados. Foram amostradas 68 espécies, 48 gêneros e 32 famílias. Os valores de diversidade foram H'=3,44 e J'=0,81. A densidade total foi 2.041 ind.ha$^{-1}$ e a área basal total 14,37 m$^2$.ha$^{-1}$, valores acima da faixa de variação no cerrado amostrado sobre vários tipos de solos no Brasil Central. Acredita-se que ausência do fogo na área de estudo desde 1985 possa ter contribuído para os altos valores de densidade e área basal encontrados. A análise de similaridade entre o cerrado estudado e áreas adjacentes, não protegidas do fogo, mostrou alta similaridade na composição de espécies e diferenciação estrutural entre as áreas.
**Palavras-chave:** Árvores, ausência do fogo, Cerrado, estrutura.

**ABSTRACT** (The effect of fire protection in the structure of woody vegetation in an area of cerrado *sensu stricto* in Central Brazil.) **-** The cerrado *sensu stricto* was studied in the Visitation Center of the Botanical Garden of Brasília-DF, area protected from fire for more than 20 years. We sampled 10 permanent plots of 20 x 50 m where measured all woody plants with diameter ≥ 5 cm at 30 cm above soil. We found 68 species, 48 genera and 32 families. The diversity values found were H'= 3.44 and J'=0.81. The total density was 2.041 ind.ha$^{-1}$ and total basal area 14.37 m$^2$.ha$^{-1}$, values above the range of variation of the cerrado *sensu stricto* sampled on various types of soils in central Brazil. Is attributed to the high values found to the absence of fire since 1985. A similarity analysis between the Visitation Center and surrounding areas not protected from fire showed high similarity in species composition and structural differentiation between areas.
**Key words:** Cerrado vegetation, fire protection, structure, trees.

[1] Professora de Botânica da Universidade Estadual de Goiás (UEG), Unidade Universitária (UnU) de Itapuranga-GO. Avenida Rio Araguaia Esq. C/ Rio Paranaíba S/ Nº, Setor Miltom Camilo de Faria, Itapuranga, GO, Brasil. CEP: 76680-000. E-mail: sabrina_miranda@yahoo.com.br

[2] Professor do Depto. Engenharia Florestal, Universidade de Brasília. Campus Universitário Darcy Ribeiro. Asa Norte, CEP: 70910-900, Brasília, DF, Brasil

[3] Professor de Botânica, Universidade Estadual de Goiás, Unidade Universitária Palmeiras de Goiás. Rua S-7, S/Nº, Setor Sul, Palmeiras de Goiás - GO, CEP: 76190-000.

## INTRODUÇÃO

O Cerrado é um dos ecossistemas savânicos mais ricos e diversos do mundo (Lewinsohn & Prado, 2002; Felfili *et al*., 2004). Para a flora vascular foram catalogadas 11.627 espécies (Mendonça *et al*., 2008) que representam 35,9% da riqueza de plantas vasculares do Brasil (Forzza *et al.*, 2010). Fatores relacionados à paisagem em mosaicos e à presença de vários tipos fitofisionômicos, além da posição geográfica que permite contato com outros biomas, contribuem para a alta biodiversidade relatada para o Cerrado (Mendonça *et al*., 2008).

Na paisagem do Cerrado são encontradas formações campestres, savânicas e florestais (Ribeiro & Walter, 2008). O cerrado sentido restrito é a fitofisionomia que melhor caracteriza o aspecto savânico do Cerrado e originalmente ocupava cerca de 70% do bioma (Felfili & Silva Júnior, 1993; 2005). Caracteriza-se por árvores e arbustos de pequeno porte, tortuosos, irregularmente ramificados e com adaptações morfofisiológicas para sobrevivência à seca e ao fogo, tais como cascas espessas, proteção de gemas e órgãos subterrâneos (Furley, 1999; Ribeiro & Walter, 2008).

Estudos fitossociológicos em áreas de cerrado sentido restrito mostraram que se trata de uma fisionomia rica, com elevada diversidade alfa onde os índices de diversidade de Shannon variam entre 3 e 4 para amostras de 1 ha (Felfili *et al*., 2004). Neste tipo de comunidade a ocorrência de espécies se dá em mosaicos, com menos de 20 espécies dominantes e as demais pouco abundantes ou raras (Felfili *et al*., 1994; 2000; 2004). De acordo com Ratter *et al*. (2003), para a flora do cerrado nuclear foram anotadas 914 espécies amostradas em 315 áreas, destas apenas 38 espécies podem ser consideradas amplamente distribuídas, pois ocorreram em 50% ou mais das áreas estudadas. Tais dados corroboram a distribuição em mosaicos.

Diferenças fitossociológicas e florísticas entre as áreas de cerrado sentido restrito são determinadas principalmente pelas características edáficas e pelo clima (Eiten, 1972; Felfili & Silva Júnior, 2005; Haridasan, 2005). Mas, na escala local, distúrbios como o fogo alteram a composição florística e a estrutura da vegetação (Hoffmann, 1998; Miranda *et al*., 2004; Ribeiro & Walter, 2008; Sato *et al*., 2010).

O fogo exerce importante papel ecológico nas savanas, pois afeta a estrutura da vegetação atingida por incêndios e influencia a composição florística por seleção de espécies (Coutinho, 1990; Bond *et al*., 2005; Walter & Ribeiro, 2010). É importante destacar que as atividades humanas têm aumentado a frequência e intensidade de queimadas no Cerrado (Mistry, 1998; Hoffmann, 1999). Entender os impactos do fogo na vegetação ou mesmo as consequências de sua total supressão é importante para o desenvolvimento de políticas e planos de manejo para áreas com vegetação nativa (Mistry, 1998).

A supressão do fogo é uma forma de intervenção antrópica que altera a composição florística local por permitir o estabelecimento de espécies sensíveis ao fogo (Moreira, 2000). Além disso, a proteção contra o fogo por longos períodos pode levar a uma contínua sucessão para fitofisionomias arbóreas mais densas, quando outros fatores não a limitam (Moreira, 2000; Klink & Moreira, 2002). Assim, diante do fato do fogo no cerrado ser um elemento natural com o qual a vegetação convive a milhares de anos (Miranda *et al*., 2010), estudos que avaliem as respostas da vegetação em condições de exclusão do fogo são necessários.

Neste contexto, este trabalho objetivou avaliar a composição florística e estrutura da vegetação lenhosa de uma área de cerrado sentido restrito, localizada no Jardim Botânico de Brasília – DF, protegida do fogo há mais de 20 anos e compará-la com dados de áreas de cerrado adjacentes não protegidas do fogo.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O Jardim Botânico de Brasília é uma importante área de preservação no Distrito Federal (DF), apresenta clima do tipo Aw, segundo a classificação de Köppen (Silva Júnior & Sarmento, 2009) e está a 1.056 m de altitude média. As médias anuais de temperatura e precipitação registradas no período de 1986-2006 foram de 21,1ºC e de 1.475 mm. No mês de setembro foram registrados os mais baixos valores de umidade do ar, próximos a 20%, enquanto na estação chuvosa a umidade do ar fica entre 70-85% (Adámoli *et al*., 1985). No JBB são predominantes os Latossolos Vermelho-Escuros (floresta e cerrado),

Latossolos Vermelho-Amarelos (campo cerrado e cerrado), Cambissolos (campo limpo, campo cerrado e floresta) e Gleissolos (campo limpo) (Silva Júnior & Sarmento, 2009).

O JBB possui área total de 5.000 ha e abriga várias fitofisionomias do Cerrado (Azevedo *et al.,* 1990). Deste total, 526 ha compõem a área do Centro de Visitação, que é formada por talhões de vegetação circundados por estradas que funcionam como aceiros. O cerrado sentido restrito, foco deste estudo, ocorre sobre Latossolo Vermelho-Escuro e encontra-se nos talhões localizados paralelos à área da Estação Ecológica do JBB (15º53'10,8"S e 47º49'45,7"W) (**Figura 1**), área protegida do fogo há mais de 20 anos.

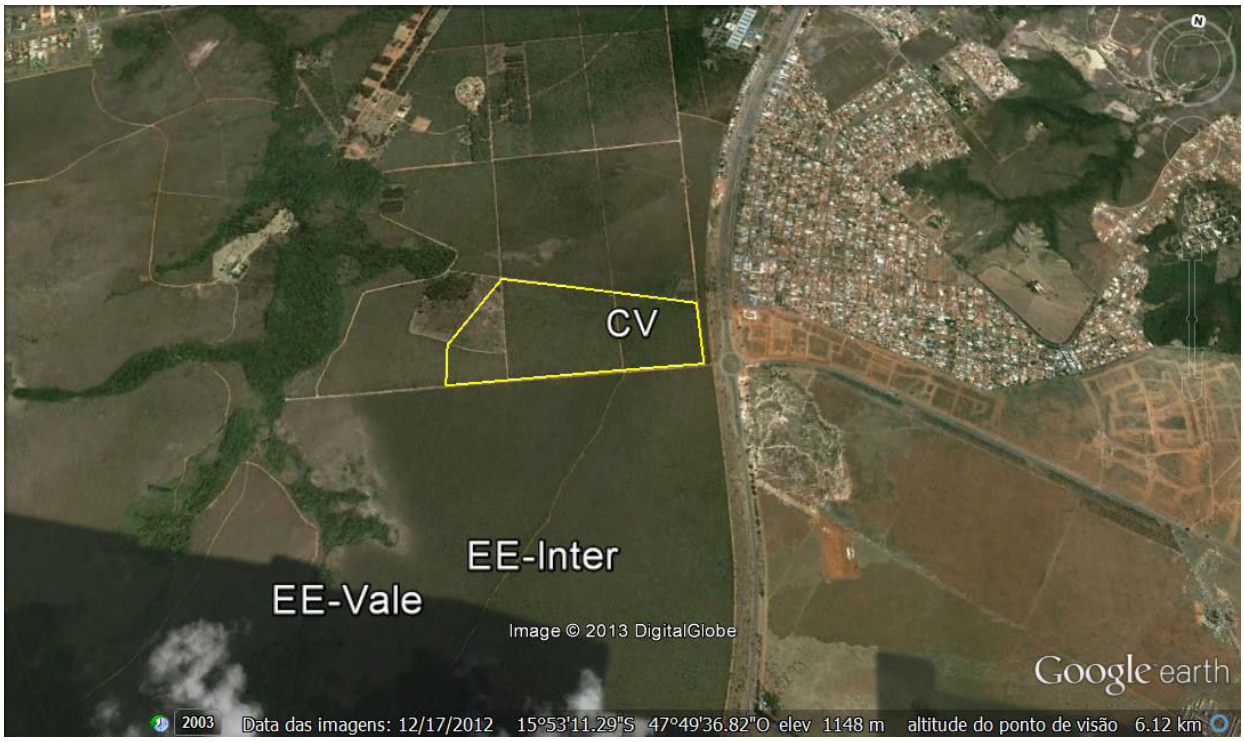


**Figura 1.** Localização do cerrado sentido restrito amostrado no Centro de Visitação (CV) do Jardim Botânico de Brasília-DF, polígono delimitado em branco e de outras duas áreas de cerrado na Estação Ecológica (EE) - Interflúvio (Inter) e Vale utilizadas para comparação. Fonte: Imagem do Google Earth.

No cerrado do Centro de Visitação do Jardim Botânico de Brasília (CV-JBB) foram estabelecidas 10 parcelas permanentes de 20x50 m (1.000 m²) onde todos os indivíduos lenhosos, exceto palmeiras e veloziáceas, e inclusive indivíduos mortos em pé, com diâmetro da base medido a 30 cm ($Db_{30cm}$) ≥ 5 cm foram mensurados. Os indivíduos incluídos na amostragem tiveram seus diâmetros e alturas mensurados com suta de alumínio e vara graduada em metros, respectivamente. A altura total foi considerada da base do tronco até o ramo mais alto, ou folhagem. Os indivíduos foram catalogados e etiquetados com placas de alumínio numeradas sequencialmente em cada parcela (Felfili *et al.*, 2005). Indivíduos bifurcados, desde a base ou em touceiras, foram incluídos desde que pelo menos um tronco apresentasse o diâmetro mínimo de inclusão. Neste caso, calculou-se a média quadrática dos troncos (Scolforo, 1994).

As famílias botânicas foram classificadas conforme o sistema do *Angiosperm Phylogeny Group* III (APG III, 2009). Os nomes dos autores de todas as espécies foram conferidos por meio de consultas ao "W3 Trópicos" (http://www.mobot.org). A identificação foi feita *in loco* e para as espécies não identificadas no momento da coleta foram coletadas três a quatro amostras para posterior identificação em herbário. O material botânico coletado foi herborizado e depositado no Herbário da Universidade de Brasília (UB).

Os parâmetros fitossociológicos foram calculados de acordo com Müeller-Dombois & Ellenberg (1974). A riqueza foi avaliada utilizando-se os estimadores não-paramétricos Chao1 e Chao2 (Magurran, 2004). Os parâmetros de diversidade foram analisados através dos índices de diversidade (H') e equabilidade (J') de Shannon (Magurran & McGill, 2011) calculados com o auxílio do programa MVSP (Kovach, 1993).

A similaridade florística entre a vegetação do CV-JBB, protegida do fogo por mais de 20 anos, e áreas adjacentes localizadas na estação ecológica, não protegidas do fogo, foi avaliada utilizando os dados publicados em Fonseca & Silva Júnior (2004) amostrados com a mesma metodologia adotada no presente estudo. O cerrado sentido restrito na estação ecológica do JBB ocorre em duas condições topográficas denominadas de Interflúvio e Vale (Fonseca & Silva Júnior, 2004) e nestas áreas os registros indicam a ocorrência de queimadas com intervalos de quatro anos (Comunicação Pessoal Administração do Jardim Botânico de Brasília).

Para a análise de similaridade foram utilizados os índices de Sørensen e Czekanowski. O índice de Sørensen é baseado na presença de espécies (Magurran & McGill, 2011), e Czekanowski na densidade (Kent & Coker, 1992), sendo que ambos foram calculados pelo programa MVSP (Kovach, 1993). Nunes *et al*. (2002) calcularam em 0,5 a mediana do índice de similaridade de Sørensen nas comparações entre 100 parcelas de cerrado sentido restrito no DF. Assim, com base nestes autores, consideramos elevados os valores acima de 0,5 para Sørensen. O índice de Czekanowski varia de 0 a 1, geralmente é apresentado na forma de percentagem (Kent & Coker, 1992), consideramos elevados os valores acima de 50% (Felfili & Rezende, 2003).

## RESULTADOS

Na área de estudo foram amostradas 68 espécies, distribuídas em 48 gêneros e 32 famílias (**Tabela 1**). Os valores de diversidade foram calculados em (H') 3,44 e (J') 0,81. A riqueza florística foi estimada em 78 e 76 espécies para Chao1 e Chao2, respectivamente.

Fabaceae foi a família mais rica, com 12 espécies, seguida por Melastomataceae e Vochysiaceae com cinco espécies cada. O gênero *Miconia* (Melastomataceae) se destacou como o mais rico, sendo representado por cinco espécies. Do total de famílias e gêneros amostrados, 21 (65,6%) e 35 (72,9%), respectivamente, foram representados por apenas uma espécie. As dez espécies mais importantes foram (em ordem decrescente): *Dalbergia miscolobium*, *Miconia burchellii*, *Ouratea hexasperma*, *M. ferruginata*, *Qualea parviflora*, *Styrax ferrugineus*, *Scheflera macrocarpa*, *Q. grandiflora*, *Caryocar brasiliense* e *Myrsine guianensis*, respectivamente (**Tabela 1**).

No total foram levantados 2.041 ind.ha$^{-1}$ com área basal de 14,37 m$^2$.ha$^{-1}$ (**Tabela 1**). Dentre as espécies com maiores índices de valor de importância (IVI), *D. miscolobium*, *M. burchellii* e *O. hexasperma* apresentaram valores de densidade e área basal acima de 170 ind.ha$^{-1}$ e 1 m$^2$.ha$^{-1}$, respectivamente (**Tabela 1**). As dez espécies mais importantes em IVI representaram 14,7% da riqueza florística da área e contribuíram com 56,2% e 61,3% da densidade e dominância na área de estudo, respectivamente.

Do total de espécies amostradas, apenas nove (13%) ocorreram em todas as parcelas. Foram elas: *D. miscolobium, M. burchellii, O. hexasperma, M. ferruginata, S. macrocarpa, C. brasiliense, Byrsonima verbascifolia, Davilla elliptica* e *Stryphnodendron adstringens* (**Tabela 1**). Por outro lado, 12 espécies (17,6%) ocorreram em apenas uma parcela (**Tabela 1**) e 11 (16,2%) apresentaram densidade de 1 ind.ha$^{-1}$. Com relação aos indivíduos mortos em pé, no total foram registrados 152 ind.ha$^{-1}$ amostrados em 100% das parcelas e com dominância absoluta de 1,61 m$^2$.ha$^{-1}$.

A curva da frequência dos indivíduos vivos nas classes de diâmetro apresentou aspecto "J-reverso" ou exponencial negativo (**Figura 2A**). Os indivíduos amostrados se concentraram na primeira classe de diâmetro (< 10 cm) que abrigou 76,5% do total (**Figura 2A**). Com relação à altura, esta variou de 0,8 a 12 m e 76,4% dos indivíduos apresentaram altura entre 1,0 e 3,9 m ocupando as classes 2, 3 e 4 (**Figura 2B**).

**Tabela 1**. Parâmetros fitossociológicos da vegetação lenhosa de cerrado sentido restrito amostrados no Centro de Visitação do Jardim Botânico de Brasília-DF. Onde: DoA e DoR=dominância absoluta ($m^2.ha^{-1}$) e relativa (%); DA e DR=densidade absoluta ($ind.ha^{-1}$) e relativa (%); FA e FR=frequência absoluta e relativa (%); IVI=índice de valor de importância.

| Espécies | Família | DoA | DoR | DA | DR | FA | FR | IVI |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Dalbergia miscolobium* Benth. | Fabaceae | 1,606 | 11,18 | 230 | 11,27 | 100,00 | 2,67 | 25,12 |
| *Miconia burchellii* Triana | Melastomataceae | 1,448 | 10,08 | 176 | 8,62 | 100,00 | 2,67 | 21,38 |
| *Ouratea hexasperma* (A. St.-Hil.) Baill. | Ochnaceae | 1,007 | 7,01 | 195 | 9,55 | 100,00 | 2,67 | 19,24 |
| *Miconia ferruginata* DC. | Melastomataceae | 0,883 | 6,15 | 116 | 5,68 | 100,00 | 2,67 | 14,50 |
| *Qualea parviflora* Mart. | Vochysiaceae | 0,786 | 5,47 | 85 | 4,16 | 80,00 | 2,14 | 11,78 |
| *Styrax ferrugineus* Nees & Mart. | Styracaceae | 0,651 | 4,53 | 86 | 4,21 | 90,00 | 2,41 | 11,15 |
| *Schefflera macrocarpa* (Cham. & Schltdl.) Frodin | Araliaceae | 0,596 | 4,15 | 88 | 4,31 | 100,00 | 2,67 | 11,13 |
| *Qualea grandiflora* Mart. | Vochysiaceae | 0,808 | 5,62 | 42 | 2,06 | 90,00 | 2,41 | 10,09 |
| *Caryocar brasiliense* Cambess. | Caryocaraceae | 0,694 | 4,83 | 47 | 2,30 | 100,00 | 2,67 | 9,81 |
| *Myrsine guianensis* (Aubl.) Kuntze | Primulaceae | 0,325 | 2,26 | 81 | 3,97 | 90,00 | 2,41 | 8,64 |
| *Roupala montana* Aubl. | Proteaceae | 0,292 | 2,03 | 79 | 3,87 | 90,00 | 2,41 | 8,31 |
| *Byrsonima verbascifolia* (L.) DC. | Malpighiaceae | 0,320 | 2,23 | 65 | 3,18 | 100,00 | 2,67 | 8,09 |
| *Davilla elliptica* A. St.-Hil. | Dilleniaceae | 0,243 | 1,69 | 60 | 2,94 | 100,00 | 2,67 | 7,30 |
| *Guapira noxia* (Netto) Lundell | Nyctaginaceae | 0,300 | 2,09 | 49 | 2,40 | 90,00 | 2,41 | 6,89 |
| *Piptocarpha rotundifolia* (Less.) Baker | Asteraceae | 0,246 | 1,71 | 51 | 2,50 | 90,00 | 2,41 | 6,62 |
| *Strychnos pseudoquina* A. St.-Hil. | Loganiaceae | 0,190 | 1,32 | 33 | 1,62 | 100,00 | 2,67 | 5,61 |
| *Erythroxylum suberosum* A. St.-Hil. | Erythroxylaceae | 0,143 | 0,99 | 42 | 2,06 | 90,00 | 2,41 | 5,46 |
| *Vochysia thyrsoidea* Pohl | Vochysiaceae | 0,437 | 3,04 | 16 | 0,78 | 60,00 | 1,60 | 5,43 |
| *Sclerolobium paniculatum* Vogel | Fabaceae | 0,450 | 3,13 | 19 | 0,93 | 50,00 | 1,34 | 5,40 |
| *Eremanthus glomerulatus* Less. | Asteraceae | 0,126 | 0,88 | 41 | 2,01 | 90,00 | 2,41 | 5,29 |
| *Pterodon pubescens* (Benth.) Benth. | Fabaceae | 0,251 | 1,75 | 22 | 1,08 | 90,00 | 2,41 | 5,23 |
| *Machaerium opacum* Vogel | Fabaceae | 0,234 | 1,63 | 25 | 1,22 | 80,00 | 2,14 | 5,00 |
| *Connarus suberosus* Planch. | Connaraceae | 0,141 | 0,98 | 37 | 1,81 | 80,00 | 2,14 | 4,93 |
| *Pouteria ramiflora* (Mart.) Radlk. | Sapotaceae | 0,227 | 1,58 | 21 | 1,03 | 60,00 | 1,60 | 4,21 |
| *Eriotheca pubescens* (Mart. & Zucc.) Schott & Endl. | Malvaceae | 0,214 | 1,49 | 22 | 1,08 | 60,00 | 1,60 | 4,17 |
| *Miconia pohliana* Cogn. | Melastomataceae | 0,107 | 0,74 | 19 | 0,93 | 90,00 | 2,41 | 4,08 |
| *Blepharocalyx salicifolius* (Kunth) O. Berg | Myrtaceae | 0,108 | 0,75 | 29 | 1,42 | 70,00 | 1,87 | 4,04 |
| *Kielmeyera coriacea* Mart. & Zucc. | Calophyllaceae | 0,082 | 0,57 | 20 | 0,98 | 90,00 | 2,41 | 3,96 |
| *Aspidosperma tomentosum* Mart. | Apocynaceae | 0,073 | 0,51 | 20 | 0,98 | 80,00 | 2,14 | 3,63 |
| *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne | Fabaceae | 0,149 | 1,04 | 13 | 0,64 | 70,00 | 1,87 | 3,55 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Palicourea rigida* Kunth | Rubiaceae | 0,056 | 0,39 | 15 | 0,73 | 90,00 | 2,41 | 3,53 |
| *Aspidosperma macrocarpon* Mart. | Apocynaceae | 0,093 | 0,64 | 19 | 0,93 | 60,00 | 1,60 | 3,18 |
| *Annona crassiflora* Mart. | Annonaceae | 0,124 | 0,87 | 14 | 0,69 | 60,00 | 1,60 | 3,16 |
| *Qualea multiflora* Mart. | Vochysiaceae | 0,069 | 0,48 | 14 | 0,69 | 70,00 | 1,87 | 3,04 |
| *Dimorphandra mollis* Benth. | Fabaceae | 0,039 | 0,27 | 10 | 0,49 | 60,00 | 1,60 | 2,36 |
| *Eremanthus goyazensis* (Gardner) Sch. Bip. | Asteraceae | 0,055 | 0,39 | 18 | 0,88 | 40,00 | 1,07 | 2,34 |
| *Symplocos rhamnifolia* A. DC. | Symplocaceae | 0,052 | 0,36 | 11 | 0,54 | 50,00 | 1,34 | 2,24 |
| *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville | Fabaceae | 0,072 | 0,50 | 8 | 0,39 | 50,00 | 1,34 | 2,23 |
| *Vochysia elliptica* Mart. | Vochysiaceae | 0,057 | 0,39 | 10 | 0,49 | 50,00 | 1,34 | 2,22 |
| *Miconia albicans* (Sw.) Steud. | Melastomataceae | 0,042 | 0,29 | 10 | 0,49 | 50,00 | 1,34 | 2,12 |
| *Enterolobium gummiferum* (Mart.) J.F. Macbr. | Fabaceae | 0,066 | 0,46 | 6 | 0,29 | 50,00 | 1,34 | 2,09 |
| *Guapira graciliflora* (Mart. ex J.A. Schmidt) Lundell | Nyctaginaceae | 0,045 | 0,32 | 8 | 0,39 | 40,00 | 1,07 | 1,78 |
| *Neea theifera* Oerst. | Nyctaginaceae | 0,014 | 0,10 | 6 | 0,29 | 50,00 | 1,34 | 1,73 |
| *Erythroxylum tortuosum* Mart. | Erythroxylaceae | 0,038 | 0,26 | 8 | 0,39 | 40,00 | 1,07 | 1,72 |
| *Kielmeyera speciosa* A. St.-Hil. | Calophyllaceae | 0,039 | 0,27 | 7 | 0,34 | 40,00 | 1,07 | 1,68 |
| *Acosmium dasycarpum* (Vogel) Yakovlev | Fabaceae | 0,053 | 0,37 | 5 | 0,24 | 20,00 | 0,53 | 1,15 |
| *Miconia rubiginosa* (Bonpl.) DC. | Melastomataceae | 0,021 | 0,15 | 4 | 0,20 | 30,00 | 0,80 | 1,15 |
| *Byrsonima coccolobifolia* Kunth | Malpighiaceae | 0,016 | 0,11 | 3 | 0,15 | 30,00 | 0,80 | 1,06 |
| *Heteropterys byrsonimifolia* A. Juss. | Malpighiaceae | 0,034 | 0,24 | 4 | 0,20 | 20,00 | 0,53 | 0,97 |
| *Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos | Bignoniaceae | 0,020 | 0,14 | 6 | 0,29 | 20,00 | 0,53 | 0,97 |
| *Pouteria torta* (Mart.) Radlk. | Sapotaceae | 0,087 | 0,61 | 1 | 0,05 | 10,00 | 0,27 | 0,92 |
| *Lafoensia pacari* A. St.-Hil. | Lythraceae | 0,027 | 0,18 | 3 | 0,15 | 20,00 | 0,53 | 0,87 |
| *Salacia crassifolia* (Mart. ex Schult.) G. Don | Celastraceae | 0,012 | 0,08 | 2 | 0,10 | 20,00 | 0,53 | 0,71 |
| *Couepia grandiflora* (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook. f. | Chrysobalanaceae | 0,008 | 0,06 | 2 | 0,10 | 20,00 | 0,53 | 0,69 |
| *Terminalia fagifolia* Mart. | Combretaceae | 0,006 | 0,04 | 2 | 0,10 | 20,00 | 0,53 | 0,68 |
| *Byrsonima rotunda* Griseb. | Malpighiaceae | 0,006 | 0,04 | 2 | 0,10 | 20,00 | 0,53 | 0,67 |
| *Pterodon emarginatus* Vogel | Fabaceae | 0,005 | 0,03 | 2 | 0,10 | 20,00 | 0,53 | 0,67 |
| *Emmotum nitens* (Benth.) Miers | Emmotaceae | 0,021 | 0,14 | 1 | 0,05 | 10,00 | 0,27 | 0,46 |
| *Machaerium acutifolium* Vogel | Fabaceae | 0,011 | 0,08 | 2 | 0,10 | 10,00 | 0,27 | 0,44 |
| *Hancornia speciosa* Gomes | Apocynaceae | 0,009 | 0,06 | 1 | 0,05 | 10,00 | 0,27 | 0,38 |
| *Erythroxylum deciduum* A. St.-Hil. | Erythroxylaceae | 0,007 | 0,05 | 1 | 0,05 | 10,00 | 0,27 | 0,36 |
| *Baccharis tridentata* Vahl | Asteraceae | 0,006 | 0,04 | 1 | 0,05 | 10,00 | 0,27 | 0,36 |
| *Psidium myrsinites* Mart. ex DC. | Myrtaceae | 0,005 | 0,03 | 1 | 0,05 | 10,00 | 0,27 | 0,35 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Psidium pohlianum* O. Berg | Myrtaceae | 0,005 | 0,03 | 1 | 0,05 | 10,00 | 0,27 | 0,35 |
| *Casearia sylvestris* Sw. | Salicaceae | 0,002 | 0,02 | 1 | 0,05 | 10,00 | 0,27 | 0,33 |
| *Kielmeyera variabilis* Mart. & Zucc. | Calophyllaceae | 0,002 | 0,02 | 1 | 0,05 | 10,00 | 0,27 | 0,33 |
| *Diospyros burchellii* Hiern | Ebenaceae | 0,002 | 0,02 | 1 | 0,05 | 10,00 | 0,27 | 0,33 |
| *Copaifera langsdorffii* Desf. | Fabaceae | 0,002 | 0,01 | 1 | 0,05 | 10,00 | 0,27 | 0,33 |
| **Total Geral** | **-** | **14,366** | **100** | **2.041** | **100** | **3.740** | **100** | **300** |

De acordo com o índice de Sørensen, a similaridade florística entre as áreas comparadas foi alta, com valores acima de 0,77 (**Figura 3A**). Já o índice de Czekanowski mostrou baixa similaridade estrutural (42,7%) entre o cerrado de Vale e as demais áreas (**Figura 3B**).

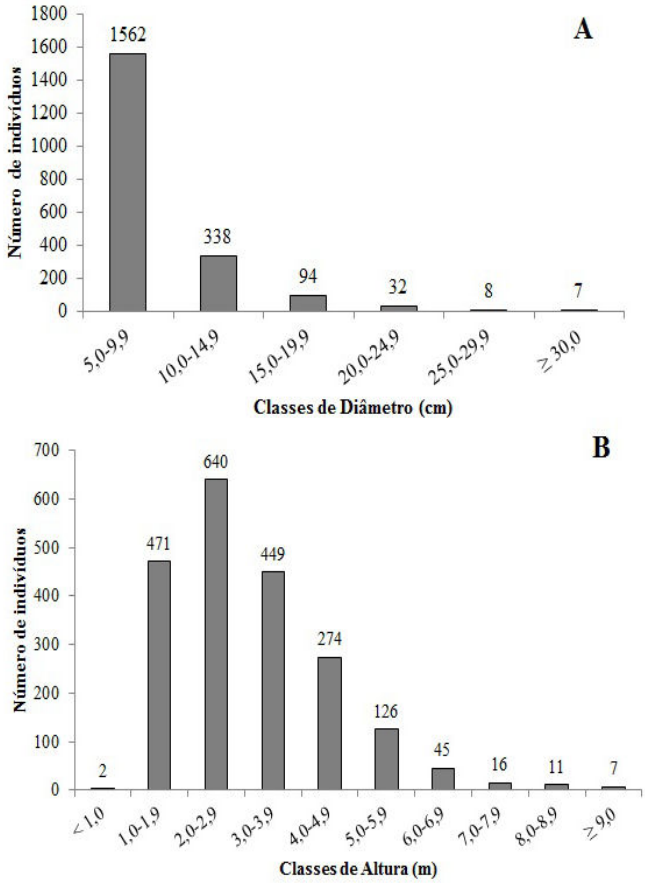


**Figura 2**. Distribuição em classes de diâmetro (A) e em classes de altura (B) dos indivíduos lenhosos vivos amostrados em cerrado sentido restrito no Centro de Visitação do Jardim Botânico de Brasília-DF.

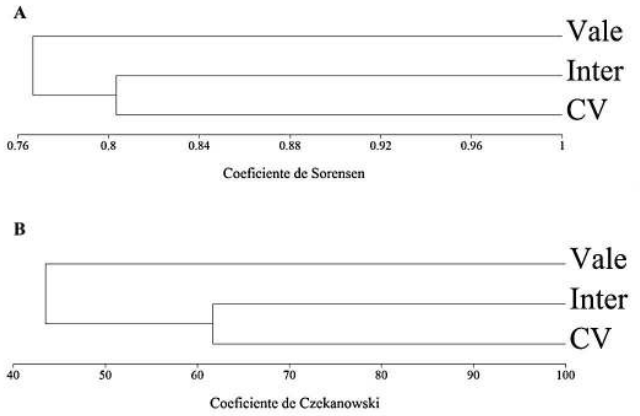


**Figura 3**. Dendrograma baseado no índice de similaridade de Sørensen (A) e Czekanowski (B) das áreas de cerrado sentido restrito amostradas no Jardim Botânico de Brasília-DF. Onde: Vale=cerrado localizado na Estação Ecológica do JBB (EEJBB) na posição topográfica de Vale (Fonseca & Silva Júnior, 2004); Inter=cerrado localizado na EEJBB na posição topográfica de interflúvio (Fonseca & Silva Júnior, 2004) e CV=cerrado localizado no Centro de Visitação do JBB (Este estudo).

## DISCUSSÃO

O número de espécies amostradas no CV-JBB representa cerca de 85% da riqueza florística estimada para a área, com base nos estimadores não-paramétricos. O valor de riqueza encontrado, 68 espécies, ficou acima da média (60 espécies) calculada para outras áreas de cerrado sentido restrito sobre Latossolos amostradas no DF (Felfili *et al*., 1993; Andrade *et al*., 2002; Assunção & Felfili,

2004; Fonseca & Silva Júnior, 2004). Além disso, a riqueza encontrada no cerrado do Centro de Visitação foi maior que os valores levantados para os cerrados estudados na estação ecológica do JBB (64 espécies) (Fonseca & Silva Júnior, 2004). Os elevados percentuais de gêneros e famílias representados por apenas uma espécie também corroboram a alta riqueza do cerrado estudado.

As famílias Fabaceae, Melastomataceae e Vochysiaceae apresentaram alta riqueza no cerrado do Centro de Visitação. Estas famílias, com exceção de Vochysiaceae, compõem a lista das dez famílias mais ricas no bioma Cerrado (Mendonça *et al*., 2008) e geralmente são bem representadas nas amostragens realizadas em áreas de cerrado sentido restrito (Nogueira *et al*., 2001; Felfili *et al.,* 2002; Assunção & Felfili, 2004).

O gênero *Miconia* foi representado por cinco espécies no CV-JBB, assim considerado o mais rico nesta área. Dentre estas espécies, *M. albicans* não foi amostrada nos cerrados de interflúvio e vale (Fonseca & Silva Júnior, 2004), e no CV-JBB apresentou densidade de 10 ind.ha$^{-1}$. Dados da literatura indicam que esta espécie é sensível ao fogo, pois eventos de queima causam mortalidade do caule em aproximadamente 100% dos indivíduos com diâmetro abaixo de 5 cm e de 50% para indivíduos maiores (Hoffmann & Solbrig, 2003), o fogo afeta negativamente a produção de flores (Hoffmann, 1999) e, consequentemente, de frutos e sementes (Hoffmann, 1999). Além disso, o fogo afeta a regeneração desta espécie devido à mortalidade de plântulas superior a 40% (Miyanishi & Kellman, 1986; Hoffmann, 1998).

O cerrado sentido restrito do Centro de Visitação apresentou-se mais denso (2.041 ind.ha$^{-1}$) e com maior área basal (14,37 m$^2$.ha$^{-1}$) em comparação a outras áreas de cerrado sentido restrito sobre Latossolos no DF, nas quais os valores de densidade variaram de 882 ind.ha$^{-1}$ (Assunção & Felfili, 2004) a 1.964 ind.ha$^{-1}$ (Andrade *et al.,* 2002) e de área basal entre 6,67 m$^2$.ha$^{-1}$ (Fonseca & Silva Júnior, 2004) e 13,28 m$^2$.ha$^{-1}$ (Andrade *et al*., 2002). Supõe-se que a proteção da área contra o fogo desde 1985 possa ter contribuído para os altos valores de densidade e área basal encontrados. Estes dados sugerem que a proteção do fogo favorece o incremento de elementos lenhosos nas fitofisionomias de Cerrado, conforme indicado por autores como Moreira (2000) e Klink & Moreira (2002).

A área basal do cerrado estudado (14,37 m$^2$.ha$^{-1}$) foi maior que a média (8,62 m$^2$.ha$^{-1}$) obtida para áreas de cerrado sentido restrito amostradas sobre vários tipos de solos e com o mesmo limite de inclusão da vegetação lenhosa (Felfili *et al.* 1993; 2001; 2002; 2007; Nogueira *et al.*, 2001; Andrade *et al.*, 2002; Assunção & Felfili, 2004; Fonseca & Silva Júnior, 2004; Balduino *et al*., 2005; Amaral *et al.*, 2006; Miranda *et al.*, 2007; Moura *et al.*, 2007). Assim, os dados sugerem que a proteção da área e ausência do fogo por um período superior a 20 anos pode ter contribuído para a estrutura observada no cerrado estudado.

Os resultados sugerem que a ausência do fogo na área de estudo parece ter promovido o adensamento da vegetação, embora a matriz florística local seja típica de cerrado sentido restrito no DF. Das espécies amostradas, 32,3% podem ser consideradas bem distribuídas no cerrado, pois das 38 espécies de ampla distribuição no bioma citadas por Ratter *et al*. (2003), 22 ocorreram na área de estudo. No entanto, verificou-se a presença de espécies típicas de fitofisionomias florestais, tais como *Copaifera langsdorffii* e *Emmotum nitens*, consideradas localmente raras. Estas espécies são citadas como frequentes nas matas de galeria do DF (Silva Júnior *et al*., 2001) e *E. nitens* também é indicadora de cerradão distrófico (Furley & Ratter, 1988). Ressalta-se a importância e necessidade de estudos de longa duração na área para que se possa acompanhar possíveis mudanças florísticas na comunidade.

A análise fitossociológica da área de estudo corrobora o padrão relatado por Felfili *et al*. (1994; 2000; 2004) para o cerrado sentido restrito, onde poucas espécies são dominantes e a grande maioria é pouco abundante ou rara. Verificou-se ainda que *O. hexasperma*, *Q. parviflora* e *S. ferrugineus* podem ser consideradas representativas do cerrado sentido restrito

do JBB, pois se destacaram dentre as dez espécies mais importantes tanto no cerrado do Centro de Visitação quanto nos cerrados de Interflúvio e Vale (Fonseca & Silva Júnior, 2004; Silva Júnior & Sarmento, 2009). Com base na importância dessas populações nas áreas comparadas sugere-se a realização de estudos que avaliem os mecanismos de tolerância ao fogo em diferentes classes etárias dessas espécies.

Os indivíduos mortos em pé apresentaram alta representatividade no cerrado do Centro de Visitação mesmo com a exclusão do fogo há mais de 20 anos. Estes indivíduos representam um importante componente nas comunidades de cerrado, pois diminui o espaço disponível que poderia ser colonizado por outras espécies e no caso do CV-JBB, devido à ausência do fogo, o carbono ali alocado ficará estocado por mais tempo. No entanto, são necessários estudos específicos para se avaliar a dinâmica deste componente na comunidade.

As análises mostraram que os cerrados do JBB apresentaram alta similaridade em relação à composição em espécies. As três áreas, Interflúvio (Fonseca & Silva Júnior, 2004), Vale (Fonseca & Silva Júnior, 2004) e CV-JBB são próximas geograficamente. As parcelas do Centro de Visitação estão, em média, em linha reta, a 1,3 e 2,1 km de distância do Interflúvio e Vale, respectivamente. A proximidade geográfica entre as áreas não limita a troca de diásporos o que reflete na composição florística. É importante ressaltar que os cerrados localizados na Estação Ecológica não estão protegidos do fogo, assim a presença ou ausência do fogo não influenciou a composição florística dos cerrados comparados, sendo necessários estudos de longa duração para acompanhar possíveis mudanças.

Do ponto de vista estrutural a similaridade entre as áreas do JBB foi baixa, com maior diferenciação do cerrado de Vale. O cerrado de Vale ocorre próximo à mata de galeria do Córrego Cabeça-de-Veado (**Figura 1**) em condição topográfica onde o lençol freático foi inferido como superficial (Silva Júnior & Sarmento, 2009). Além disso, algumas parcelas estão sobre Cambissolo. Assim, a somatória desses fatores pode ter contribuído para a diferenciação estrutural desta área.

## CONCLUSÃO

As análises apresentadas indicaram que, do ponto de vista estrutural, o cerrado do Centro de Visitação apresentou-se distinto das demais áreas de cerrado sentido restrito amostradas com a mesma metodologia no JBB e até mesmo em outras áreas do Brasil Central. Sugere-se que a proteção contra o fogo pode ter contribuído para as características estruturais observadas. Faz-se necessária a continuidade de estudos fitossociológicos na área para que se acompanhem os efeitos da proteção do fogo na dinâmica da comunidade em geral e das populações de plantas.

## AGRADECIMENTOS

À Capes e ao CNPq pela concessão de bolsa de estudos para condução dos mestrados do primeiro e terceiro autores, respectivamente. Aos graduandos do Curso de Ciências Biológicas e Engenharia Florestal da UnB que auxiliaram nas atividades de campo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADÁMOLI, J.; MACEDO, J.; AZEVEDO, L.G. & MADEIRA NETO, J. 1985. Caracterização da região dos Cerrados. *In*: W.J. Goedert (ed.). **Solos dos cerrados.** Brasília: EMBRAPA, p.33-73.

AMARAL, A.G.; PEREIRA, F.F.O. & MUNHOZ, C.B.R. 2006. Fitossociologia de uma área de cerrado rupestre na Fazenda Sucupira, Brasília-DF. **Revista Cerne** 12(4):350-359.

ANDRADE, L.A.Z.; FELFILI, J.M. & VIOLATTI, L. 2002. Fitossociologia de uma área de cerrado denso na RECOR-IBGE, Brasília-DF. **Acta Botanica Brasilica** 16(2):225-240.

APG III – ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society** 161:105-121.

ASSUNÇÃO, S.L. & FELFILI, J.M. 2004. Fitossociologia de um fragmento de cerrado *sensu stricto* na APA do Paranoá, DF, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 18(4):903-909.

AZEVEDO, L.G.; RIBEIRO, J.R.; SCHIAVINI, I. & OLIVEIRA, P.E.A.M. 1990. **Levantamento da vegetação do Jardim Botânico de Brasília-DF.** Brasília: Fundação Zoobotânica. 92p.

BALDUINO, A.C.P.; SOUZA, A.L.; MEIRA NETO, J.A.A.; SILVA, A.F. & SILVA JÚNIOR, M.C. 2005. Fitossociologia e análise comparativa da composição florística do cerrado da flona de Paraopeba-MG. **Revista Árvore** 29(1):25-34.

BOND, W.J.; WOODWARD, F.I. & MIDGLEY, G.F. 2005. The global distribution of ecosystems in a world without fire. **New Phytologist** 165:525-538.

COUTINHO, L.M. 1990. Fire in the ecology of the Brazilian Cerrado. *In:* J.G. Goldammer (ed.). **Fire in the tropical biota: ecosystem processes and global challenges**. Berlin, Springer-Verlag., p.82-103.

EITEN, G. 1972. The Cerrado vegetation of Brazil. **Botanical Review** 38(2):201-341.

FELFILI, J.M. & SILVA JÚNIOR, M.C. 1993. A comparative study of cerrado (*sensu stricto*) vegetation in Central Brazil. **Journal of Tropical Ecology** 9:277-289.

FELFILI, J.M.; SILVA JÚNIOR, M.C.; REZENDE, A.V.; MACHADO, J.W.B.; WALTER, B.M.T. SILVA, P.E.N. & HAY, J.D. 1993. Análise comparativa da florística e fitossociologia da vegetação arbórea do cerrado *sensu stricto* na Chapada Pratinha, DF-Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 6(2):27-46.

FELFILI, J.M.; SILVA JÚNIOR, M.C.; REZENDE, A.V.; MACHADO, J.W.B.; NOGUEIRA, P.E. & WALTER, B.M.T. 1994. Projeto biogeografia do bioma Cerrado: vegetação e solos. **Cadernos de Geociências** 12:84-114.

FELFILI, J.M.; REZENDE, A.V.; SILVA-JÚNIOR, M.C. & SILVA, M.A. 2000. Changes in floristic composition of cerrado *sensu stricto* in Brazil over a nine-year period. **Journal of Tropical Ecology** 16:579-590.

FELFILI, J.M.; SILVA JÚNIOR, M.C.; SEVILHA, A.C.; REZENDE, A.V.; NOGUEIRA, P.E.; WALTER, B.M.T.; CHAGAS E SILVA, F. & SALGADO, M.A.S. 2001. Fitossociologia da vegetação arbórea. *In:* J.M. FELFILI & M.C. SILVA JÚNIOR (orgs.). **Biogeografia do bioma Cerrado: estudo fitofisionômico da Chapada do Espigão Mestre do São Francisco**. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, p.35-56.

FELFILI, J.M.; NOGUEIRA, P.E.; SILVA JÚNIOR, M.C.; MARIMON, B.S. & DELITTI, W.B.C. 2002. Composição florística e fitossociologia do cerrado sentido restrito no município de Água Boa-MT. **Acta Botanica Brasilica** 16(1):103-112.

FELFILI, J.M. & REZENDE, R.P. 2003. **Conceitos e métodos em fitossociologia.** Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal. 68p.

FELFILI, J.M.; SILVA JÚNIOR, M.C.; SEVILHA, A.C.; FAGG, C.W.; WALTER, B.M.T.; NOGUEIRA, P.E. & REZENDE, A.V. 2004. Diversity, floristic and structural patterns of cerrado vegetation in Central Brazil. **Plant Ecology** 175:37-46.

FELFILI, J.M.; CARVALHO, F.A. & HAIDAR, R.F. 2005. **Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal.** Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal. 55p.

FELFILI, J.M. & SILVA JÚNIOR, M.C. 2005. Diversidade alfa e beta no cerrado *sensu stricto*, Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais e Bahia. *In:* A. SCARIOT; J.C. SOUSA-SILVA & J.M. FELFILI (eds.). **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p.143-154.

FELFILI, J.M.; REZENDE, A.V.; SILVA JÚNIOR, M.C.; SILVA, P.E.N.; WALTER, B.M.T; IMAÑA-ENCINAS, J. & SILVA, M.A. 2007. Fitossociologia da vegetação arbórea. *In:* J.M. FELFILI; A.V. REZENDE & M.C. SILVA JÚNIOR (orgs.) **Biogeografia do bioma Cerrado: vegetação e solos da Chapada dos Veadeiros**. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, Finatec, p.47-96.

FONSECA, M.S. & SILVA JÚNIOR, M.C. 2004. Fitossociologia e similaridade florística entre trechos de cerrado sentido restrito em interflúvio e em vale no Jardim Botânico de Brasília, DF. **Acta Botanica Brasilica** 18(1):19-29.

FORZZA, R.C.; BAUMGRATZ, J.F.; BICUDO, C.E.M.; CANHOS, D.A.L.; CARVALHO-JÚNIOR, A.A.; COSTA, A.; COSTA, D.; HOPKINS, M.; LEITMAN, P.M.; LOHMANN, L.G.; NIC-LUGHADHA, E., MAIA, L.C.; MARTINELLI, G.; MENEZES, M.; MORIM, M.P.; COELHO, M.A.N.; PEIXOTO, A.L.; PIRANI, J.R.; PRADO, J.; QUEIROZ, L.P.; SOUZA, S.; SOUZA, V.C.; STEHMANN, J.R.; SYLVESTRE, L.S.; WALTER, B.M.T. & ZAPPI, D. 2010. Síntese da diversidade brasileira. *In:* R.C FORZZA *et al*. (ed.). **Catálogo de plantas e fungos do Brasil.** Vol. 1. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, p.21-39.

FURLEY, P.A. 1999. The nature and diversity of neotropical savanna vegetation with particular reference to the brazilian Cerrados. **Global Ecology and Biogeography** 8:233-241.

FURLEY, P.A. & RATTER, J.A. 1988. Soil resources and plant communities of the central Brazilian cerrado and their development. **Journal of Biogeography** 15(1):97-108.

HARIDASAN, M. 2005. Competição por nutrientes em espécies arbóreas do cerrado. *In:* A. Scariot, J.C. Sousa-Silva & J.M. Felfili (orgs.). **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p.169-178.

HOFFMANN, W.A. 1998. Post fire reproduction of woody plants in a neotropical savanna: the relative importance of sexual and vegetative reproduction. **Journal of Applied Ecology** 35:422-433.

HOFFMANN, W.A. 1999. Fire and population of woody plants in a neotropical savanna: Matrix Model Projections. **Ecology** 80(4):1354-1369.

HOFFMANN, W.A. & SOLBRIG, O.T. 2003. The role of topkill in the differential response of savanna woody species to fire. **Forest Ecology and Mangement** 180:273-286.

KENT, M. & COKER, P. 1992. **Vegetation description and analysis:** a apractical approach. London: Belhaven Press. 363p.

KLINK, C.A. & MOREIRA, A.G. 2002. Past and current human occupation, and land use. *In*: P.S. OLIVEIRA & R.J. MARQUIS (eds.). **The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna**. Columbia University Press, New York, p. 69-88.

KOVACH, W.L. 1993. **MVSP** – Multivariate Statistical Package, version 3.1. Pentraeth: Kovach Computing Services.

LEWINSOHN, T.M. & PRADO, P.I. 2002. **Biodiversidade brasileira: síntese do estado atual do conhecimento**. São Paulo: Contexto. 176p.

MAGURRAN, A.E. 2004. **Measuring biological diversity.** Oxford: Blackwell Publishing. 256p.

MAGURRAN, A.E. & MCGILL, B.J. 2011. **Biological diversity: frontiers in measurement and assessment**. Oxford: Oxford University Press. 386p.

MENDONÇA, R.C.; FELFILI, J.M.; WALTER, B.M.T.; SILVA JÚNIOR, M.C.; REZENDE, A.V.; FILGUEIRA, T.S. & NOGUEIRA, P.E. 2008. Flora vascular do Cerrado. *In:* S.M. Sano; S.P. Almeida & J.F. Ribeiro (eds.). **Cerrado:** ecologia e flora. Planaltina: Embrapa Cerrados, p. 287-556.

MIRANDA, H.S. 2010. **Efeitos do regime de fogo sobre a estrutura de comunidade de Cerrado: Projeto Fogo**. Ibama: Brasília-DF. 144p.

MIRANDA, H.S.; SATO, M.N.; ANDRADE, S.M.A.; HARIDASAN, M. & MORAIS, H.C. 2004. Queimadas de Cerrado: caracterização e impactos. *In:* L.M.S. AGUIAR & A.J.A. CAMARGO (eds.). **Cerrado:** ecologia e caracterização. Planaltina: EMBRAPA Cerrados, p.69-123.

MIRANDA, S.C.; SILVA JÚNIOR, M.C. & SALLES, L.A. 2007. A comunidade lenhosa de cerrado rupestre na Serra Dourada, Goiás. **Heringeriana** 1:43-53.

MISTRY, J. 1998. Fire in the cerradão (savannas) of Brazil: an ecological review. **Progress in Physical Geography** 22(4):425-448.

MIYANISHI, K. & KELLMAN, M. 1986. The role of fire in the recruitment of two neotropical savanna shrubs, *Miconia albicans* and *Clidemia sericea*. **Biotropica** 18:224-230.

MOREIRA, A.G. 2000. Effects of fire protection on savanna structure in Central Brazil. **Journal of Biogeography** 27(4):1021-1029.

MOURA, I.O.; GOMES-KLEIN, V.L.; FELFILI, J.M. & FERREIRA, H.D. 2007. Fitossociologia de Cerrado *sensu stricto* em afloramentos rochosos no Parque Estadual dos Pireneus, Pirenópolis, Goiás. **Revista Brasileira de Biociências** 5(2):399-401.

MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. 1974. **Aims and methods of vegetation ecology.** New York: Wiley. 547p.

NOGUEIRA, P.E.; FELFILI, J.M.; SILVA JÚNIOR, M.C.; DELITTI, W. & SEVILHA, A. 2001. Composição florística e fitossociologia de um cerrado sentido restrito no município de Canarana-MT. **Boletim Herbário Ezechias Paulo Heringer** 8:28-43.

NUNES, R.V.; SILVA JÚNIOR, M.C.; FELFILI, J.M. & WALTER, B.M.T. 2002. Intervalos de classe para a abundância, dominância e frequência do componente lenhoso do cerrado sentido restrito no Distrito Federal. **Revista Árvore** 26(2):173-182.

RATTER, J.A.; BRIDGEWATER, S. & RIBEIRO, J.F. 2003. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation III : comparison of the woody vegetation of 376 areas. **Edinburgh Journal of Botany** 60(1):57-109.

RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. 2008. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. *In:* S.M. Sano; S.P. Almeida & J.F. Ribeiro (eds.). **Cerrado: ecologia e flora.** Planaltina: Embrapa Cerrados, p.153-212.

SATO, M.N.; MIRANDA, H.S. & MAIA, J.M. 2010. O fogo e o estrato arbóreo do Cerrado: efeitos imediatos e de longo prazo. *In:* H.S. Miranda (org.). **Efeitos do regime de fogo sobre a estrutura de comunidade de Cerrado: Projeto Fogo**. Ibama: Brasília-DF, p.77-91.

SCOLFORO, T.R. 1994. **Mensuração Florestal 5:** crescimento florestal 1. Lavras: ESAL/FAEPE, s/ paginação.

SILVA JÚNIOR, M.C.; FELFILI, J.M.; WALTER, B.M.T.; NOGUEIRA, P.E.; REZENDE, A.V.; MORAIS, R.O. & NÓBREGA, M.G.G. 2001. Análise da flora arbórea de Matas de Galeria no Distrito Federal: 21 levantamentos. *In:* J.F. Ribeiro; C.E.L. Fonseca & J.C. Sousa-Silva (eds.). **Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria**. Planaltina: Embrapa Cerrados, p.159-173.

SILVA JÚNIOR, M.C. & SARMENTO, T. 2009. Comunidades lenhosas no cerrado sentido restrito em duas posições topográficas na Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília, DF, Brasil. **Rodriguésia** 60:277-294.