

# FITOSSOCIOLOGIA E DIVERSIDADE DO CERRADO SOBRE SOLO RASO NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO JARDIM BOTÂNICO DE BRASÍLIA E SUA RELAÇÃO COM OUTROS CERRADOS EM ÁREAS PROTEGIDAS DO DISTRITO FEDERAL

## **Ricardo Flores Haidar**

Engenheiro Florestal, MSc. Ciências Florestais. Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Campus Asa Norte.  
ricardohaidar@yahoo.com.br

## **Aryanne Gonçalves Amaral**

Bióloga, MSc. Botânica. Instituto da Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável do Oeste da Bahia. Rua Guadalajara, 83, Centro, 47800-020, Barreiras, BA

## **Miguel Marinho Brandão**

Engenheiro Florestal, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Campus Asa Norte

## **Daniel Costa Carneiro**

Graduando em Engenharia Florestal. Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Campus Asa Norte

## **Renata Corrêa Martins**

Bióloga. MSc. em Botânica Departamento de Botânica, Universidade de Brasília, Campus Asa Norte

## **Mariana de Queiroz Matos**

Engenheira Florestal, MSc. Ciências Florestais. Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Campus Asa Norte

## **Rodrigo Luiz Gomes Pieruccetti**

Engenheiro Florestal. Ecotech Ambiental. CLSW 102, bl. A, subsolo, salas 01/03, 70670-511, Brasília, D Engenheiro Florestal. Ecotech Ambiental. CLSW 102, bl. A, subsolo, sl 01/03, 70670-511, Brasília, DF

## **Felipe Ponce de Leon Soriano Lago**

Engenheiro Florestal. Ecotech Ambiental. CLSW 102, bl. A, subsolo, sl 01/03, 70670-511, Brasília, DF

**RESUMO** - O objetivo desse estudo foi a caracterização florística e estrutural de um cerrado sobre solos rasos dentro da Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília buscando ampliar o conhecimento das variações de cerrado existente, dessa Unidade de Conservação e sua comparação com amostras de cerrados em diferentes condições de solos e topografia da EEJBB e de três outras áreas protegidas do Distrito Federal. Foram sorteadas 10 parcelas de 20x50 metros ao longo dos trechos de cerrado sobre raso, no vale do córrego Cabeça de Veado, região nordeste da EEJBB. No interior das parcelas todos os indivíduos arbóreos com diâmetro superior a 5 cm, a 0,30 metros acima do nível do solo, tiveram o tronco e altura total mensurados. Foram encontradas 62 espécies arbóreas, distribuídas entre 48 gêneros e 28 famílias botânicas. A família Fabaceae (Leguminosae) foi a mais rica com sete espécies, Vochysiaceae e Malpighiaceae apresentaram seis espécies cada. O gênero mais rico foi *Miconia* com quatro espécies. Foi estimada densidade de 924 ind.ha<sup>-1</sup>, com erro padrão de 4,54% e intervalo de confiança de  $\pm 83,97$  ind.ha<sup>-1</sup>. A estimativa de área basal foi de 5,84 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>, com erro padrão de 9,69% e intervalo de confiança de  $\pm 1,12$  m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>. As principais espécies pelo IVI foram, em ordem decrescente, *Miconia ferruginata* (Melastomataceae), *Banisteriopsis latifolia* (Malpighiaceae), *Sclerolobium paniculatum* (Fabaceae Caesalpinoideae), *Miconia burchelli* (Malpighiaceae), *Ouratea hexasperma* (Ochnaceae), *Terminalia fagifolia* (Combretaceae), *Schefflera macrocarpa* (Araliaceae), *Psidium myrsinoides* (Myrtaceae), *Guapira graciliflora* (Nyctaginaceae) e *Qualea parviflora* (Vochysiaceae). O valor do Índice de Shannon e o de Pielou foram de 3,36 nats.ind<sup>-1</sup> e 0,81 indicando elevada diversidade alfa para a comunidade estudada. Os valores do Índice de Sørensen, variando de 59% a 74%, na comparação entre amostras de cerrado em Unidades de Conservação do Distrito Federal indica elevada similaridade florística entre as amostras, com média de 67%. Por outro lado, o valor

do índice de Czekanowski variando entre 36% a 57% entre as amostras, com média de 39%, indicam baixa similaridade estrutural entre as áreas. A amostra de cerrado sobre solos rasos da EEJBB apresentou maior similaridade florística (71%) e estrutural (44%) com o cerrado do Parque Estadual Dom Bosco, que se desenvolve sobre litologia (solos rasos) e relevo similar, em relação as amostras de cerrados sobre Latossolo e em áreas planas do PNB, ESECAE e até mesmo na EEJBB. O resultado encontrado indica que as variações das características ambientais, neste caso o tipo de solo e relevo, apresentaram maior influência na florística e estrutura das comunidades de cerrado sentido restrito do que a proximidade geográfica, dentro das principais Unidades de Conservação do Distrito Federal. A análise apontou as espécies exclusivas das áreas de cerrado sobre solos rasos e aquelas de ampla distribuição nas duas condições de solo que podem ser indicadas em projetos de recuperação ambiental dos cerrados em solos rasos dentro das Unidades de Conservação do Distrito Federal e entorno, tendo em vista a ampla utilização dessas áreas, com solos rasos, para mineração de cascalho.

**Palavras-chave:** Similaridade, Unidade de Conservação, Plano de Manejo EEJBB.

# FLORISTIC AND DIVERSITY ON SHALLOW SOIL OF THE CERRADO IN THE ECOLOGICAL STATION OF THE BOTANICAL GARDEN OF BRASÍLIA AND ITS RELATION TO OTHER PROTECTED AREAS CLOSED IN THE FEDERAL DISTRICT.

**ABSTRACT :** The aim of this study was the floristic and structural characterization of a savanna on shallow soils in the Ecological Station of the Botanical Garden of Brasília seeking further knowledge of variations of existing cerrado, this conservation area and its comparison with samples of the Cerrado in different conditions of soil and topography of EEJBB and three other protected areas of the Federal District. 10 were randomly selected plots of 20x50 meters along the stretches of savanna on shallow stream in the valley of Deer's Head, northeastern EEJBB. Within

the plots all trees with a diameter greater than 5 cm, 0.30 meters above ground level, had the trunk and total height measured. We found 62 species of trees, distributed among 48 botanical families and 28 genres. The family Fabaceae (Leguminosae) was the richest with seven species, and Malpighiaceae Vochysiaceae had six espécies cada. The richest genus was four *Miconia* species. Was estimated density of 924 ind. ha<sup>-1</sup>, with standard error of 4.54% and a confidence interval of  $\pm 83.97$  ind.ha<sup>-1</sup>. The estimate of basal area was 5.84 m<sup>2</sup>. ha<sup>-1</sup>, with standard error of 9.69% and a confidence interval of  $\pm 1.12$  m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>. The main species by IVI were, in descending order, *Miconia ferruginata* (Melastomataceae), *Banisteriopsis latifolia* (Malpighiaceae), *Sclerolobium paniculatum* (Caesalpinoideae Fabaceae), *Miconia burchelli* (Malpighiaceae), *Ouratea hexasperma* (Ochnaceae), *Terminalia fagifolia* (Combretaceae), *Schefflera macrocarpa* (Araliaceae), *Psidium myrsinoides* (Myrtaceae), *Guapira graciliflora* (Nyctaginaceae) and *Qualea parviflora* (Vochysiaceae). The value of Shannon index and Pielou's nats.ind<sup>-1</sup> were 3.36 and 0.81, indicating a high alpha diversity for the community studied. The values of the Sørensen index, ranging from 59% to 74% in the comparison between savanna in Conservation Units of the Federal District indicates high floristic similarity between samples, with an average of 67%, on the other hand, the index value Czekanowski ranging from 36% to 57% among samples, averaging 39%, indicating low structural similarity between the areas. The sample of savanna on shallow soils of EEJBB showed great similarity (71%) and structural (44%) and the cerrado of the State Park Don Bosco, which develops on lithology (shallow soils) and similar relief in respect of the samples clenched on Oxisol and flat areas of the GNP, and even ESECAE EEJBB. The conclusion suggests that variations in environmental characteristics, in this case the type of soil and relief, had greater influence on the floristic and community structure of cerrado sensu stricto than geographical proximity, within the major conservation units in the Federal District. The analysis pointed out the exclusive species of the Cerrado areas on shallow soils and those of wide distribution in two soil conditions that can be displayed on environmental remediation projects, the grasslands in shallow soils in the protected areas of the Federal District and surrounding areas, taking into view to

wider use of such areas with shallow soils, gravel mining.

**Keywords:** Similarity, Conservation area, Handling Plan EEJBB

## INTRODUÇÃO

Nos últimos 40 anos, mais de 50% do bioma Cerrado foi transformado em áreas agricultáveis, pastos e centros urbanos (Klink & Machado, 2005). Esse bioma, exclusivamente brasileiro, possui a maior riqueza entre as savanas tropicais, com mais de 12.000 plantas vasculares (Mendonça *et al.* 2008). Apesar de ser considerado um dos 25 hotspots mundiais, em função da elevada biodiversidade e perda de habitat original, o bioma Cerrado possui apenas 2,2% de sua área original convertida em Unidade de Conservação (Klink & Machado, 2005).

No Distrito Federal é elevada a concentração dessas Unidades de Conservação, formando mosaico de áreas protegidas, que representam significativamente em termos fitofisionômicos a unidade de terra denominada Chapada Pratinha (Cochane *et al.* 1985, Felfili *et al.* 1994). O Parque Nacional de Brasília (PNB), a Estação Ecológica de Águas Emendadas (ESECAE) e a Estação Ecológica do Jardim Botânico (EEJBB), constituem as principais Unidades de Conservação do DF, perfazendo cerca de 45.000 ha de áreas protegidas que são consideradas como Reserva da Biosfera do Cerrado (UNESCO 2000).

Nestas Unidades de Conservação, assim como em toda a região da Chapada Pratinha, predomina o cerrado sentido restrito, tipo de fitofisionomia savânica, ocupando os interflúvios e vales do Planalto Central sobre solos profundos e bem drenados e até mesmo terrenos ondulados e montanhas com afloramentos de arenito e quartzito. Esse tipo de vegetação é caracterizado por denso e rico estrato herbáceo, dominado por gramíneas, e diverso estrato arbóreo com altura média de 3 e 5 metros que produz cobertura de copa de 5% a 70% (Ribeiro & Walter, 2008).

As extensas áreas cobertas por cerrado no Planalto Central são interceptadas por matas de galeria e ciliares, ao longo dos cursos de água (Eiten, 1994), e florestas estacionais sobre manchas de solos ou afloramentos rochosos de elevada fertilidade (Felfili,

2003). Os sub-tipos campestres encontrados no Cerrado desenvolvem-se, em geral, em solos com grande disponibilidade de água superficial (campos úmidos) ou sobre solos rasos e rochosos (campo secos).

Apesar de ocorrer predominantemente sobre Latossolos, o cerrado senso restrito ocorre em menor proporção sobre Neossolos Quatzarênicos, Neossolos Litossolos e Cambissolos que de acordo com Reatto *et al.* (2008) representam cerca de 15,2%, 7,3% e 3,1%, respectivamente, da área do bioma Cerrado. A vegetação de cerrado, sobre diferentes condições geológicas, edáficas e topográficas, ocorrem em mosaicos no Brasil Central com partes similares em áreas disjuntas do bioma como verificado por Felfili *et al.* (2008), baseando-se no sistema de zona de terras do Brasil Central produzido por Cochrane *et al.* (1985) e ampliado por Silva *et al.* (2006). As variações das características ambientais apresentaram maior influência na florística e estrutura do cerrado sentido restrito do que a proximidade geográfica (Felfili *et al.* 2008).

Grande parte dos estudos sobre o estrato arbóreo no cerrado sentido restrito foi desenvolvido em relevos planos sobre solos profundos, principalmente o Latossolo e o Neossolo Quartzarênico (Felfili *et al.* 1994, 2008, Felfili & Silva Júnior, 2001). Estudos sobre o estrato arbóreo em cerrados sobre solos rasos (Cambissolos e Neossolos Litólicos) são incipientes dentro do bioma Cerrado (Amaral *et al.* 2006, Felfili & Fagg, 2007, Miranda *et al.* 2007, Moura *et al.* 2007, Felfili *et al.* 2008, Pinto *et al.* 2009), mas se tem verificado variações na florística e estrutura em relação a cerrados sobre solos profundos, provavelmente em função da pressão seletiva para o estabelecimento e desenvolvimento das espécies sobre cascalhos, pedras e afloramentos de rocha. Por esse motivo é elevado o número de espécies de habito herbáceo, arbustivo e arbóreo que são endêmicas e apresentam distribuição restrita nesses ambientes, conforme constatado por Munhoz & Proença (1997), Oliveira-Filho & Fluminhan-Filho (1999), Amaral *et al.* (2006), Moura *et al.* (2007), Pinto *et al.* (2009) e Miranda *et al.* (2007), dentro do bioma Cerrado.

Buscando ampliar o conhecimento das variações de cerrado existente na EEJBB, no âmbito do Plano de Manejo dessa Unidade de Conservação, objetivou-se, com o presente estudo, a caracterização florística e estrutural do cerrado sobre solos rasos da EEJBB e sua comparação com cerrados em diferen-

tes condições de solos e topografia do EEJBB (vale e interflúvio) e três áreas protegidas do Distrito Federal: PNB (Latossolo), ESECAE (Latossolo) e Parque Ecológico Dom Bosco - PEDB (solo raso). Espera-se encontrar mudanças florísticas e estruturais, em função das variações do meio físico (solos profundos x raso), que subsidiem a implantação de projetos de recuperação ambiental em nível local (EEJBB) e regional (Distrito Federal e entorno).

## MATERIAIS E METODOS

### Área de estudo

A Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília (EEJBB) é administrada pelo Jardim Botânico de Brasília (JBB) e localiza-se na porção Sul do Distrito Federal (15°52' 21" S e 47°50' -50" W), a aproximadamente de 10 km de distância do centro de Brasília. A criação da unidade de conservação deu-se a partir do Decreto nº 14.422 de 26 de novembro de 1992, cuja a área inicial somava 3.991,59 ha. No ano de 1996, a área da Estação foi ampliada em 447,04 ha e passou a totalizar 4.429,63 ha através do Decreto nº 17.277, de 10 de abril de 1996.

A EEJBB, juntamente com a Reserva do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (RECOR-IBGE) e a Fazenda Água Limpa (FAL-UnB) fazem parte da Área de Proteção Ambiental (APA) Gama-Cabeça de Veado e da Reserva da Biosfera do Cerrado. Essas áreas são adjacentes e somam aproximadamente 10.000,00 hectares, contendo cerca de 15% de vegetação nativa remanescente do DF (UNESCO, 2000). Este mosaico de Unidades de Conservação é o local de grande parte das pesquisas de longo prazo já desenvolvidas no bioma Cerrado (UNESCO, 2000). Parte do conhecimento atual sobre biodiversidade, dinâmica, efeitos de fogo, mudanças climáticas e balanço de carbono no bioma Cerrado é derivado de projetos ali desenvolvidos (UNESCO, 2000).

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 é de 1.600 mm, com aproximadamente 75% do volume de chuvas entre outubro e maio (Fonseca & Silva Júnior 2004). A altitude média da área é de 1056 m.

Os principais cursos de água localizados na EEJBB, o ribeirão do Gama e o córrego Cabeça de Veado, fazem parte da Bacia Hidrográfica do rio Paraná, sendo que no córrego existem pontos de captação de água para abastecimento do bairro Lago Sul. A EEJBB também abriga as nascentes do córrego Cachere e Tapera, afluentes do córrego Taquara.

A vegetação da EEJBB apresenta formações campestres, savânicas e florestais. Pode-se destacar a predominância do cerrado sensu restrito ou cerrado típico, dos campos, onde se destacam espécies de *Vellozia*, e as matas de galeria, que margeiam os córregos da EEJBB e são circundadas pelas veredas e campos de murunduns. Ainda na EEJBB pode-se encontrar com baixa representatividade fisionomias como a floresta estacional semidecidual, que é conhecida popularmente como mata seca e também o cerrado.

O cerrado sentido restrito ocupa cerca de 80% da área total da EEJBB, principalmente na sua porção central, cuja vertente fica situada na direção do córrego Cabeça-de-Veado, em terrenos planos e suave ondulados (declividade inferiores a 5%) com predominância dos Latossolos. Nesses cerrados sobre Latossolo são realizados estudos fitossociológicos de longo prazo há cerca de 20 anos e os resultados indicam a existência de variações florísticas e estruturais da comunidade em função da posição topográfica, vale ou interflúvio, ocupada pela vegetação (Fonseca & Silva Júnior, 2004). Além dos cerrados sobre Latossolo existem na EEJBB, cerrados que crescem sobre solos rasos (Cambissolos) em terrenos íngremes, e até cerrado rupestre, ou seja, sobre afloramento de rocha (Litossolos) na região conhecida como Cristo Redentor. Em geral, nesse ambiente de solos rasos o cerrado varia de típico a ralo e as fitofisionomias campestres são frequentes.

### Metodologia

Com auxílio de imagens de satélite e cartas topográficas, durante as excursões exploratórias ini-

ciais, foram delimitados os principais dois trechos de cerrado sentido restrito em solos rasos e terrenos ondulados e suave-ondulados no vale do córrego Cabeça-de-Veado (declividade entre 5% e 20%), na região Nordeste da EEJBB. Foram alocadas 10 parcelas de 20 x 50 m ao longo dos trechos selecionados, efetuando-se sorteio das parcelas, conforme as diretrizes do Manual de Parcelas Permanentes dos biomas Cerrado e Pantanal (Felfili *et al.* 2005). Em função da pequena representatividade desse tipo de cerrado, dentro da EEJBB, foram alocadas parcelas com distância de 100 metros a 1000 metros linearmente (**Figura 1**).



**Figura 1** – Distribuição das 10 parcelas de cerrado sentido restrito sorteadas nos trechos de solos rasos da EEJBB. A área de estudo está localizada no vale do córrego Cabeça-de-Veado, na região Nordeste da EEJBB. Imagem: [www.earth.google.com](http://www.earth.google.com).

No interior das parcelas todos os indivíduos lenhosos com diâmetro superior a 5 cm, na altura de 0,30 metros acima do nível do solo, tiveram o tronco mensurado com suta graduada em mm. Os troncos múltiplos ou bifurcados foram medidos isoladamente e considerados como novos indivíduos da amostra. Os valores dos diâmetros foram utilizados no cálculo da área basal. A altura das árvores, considerada como a projeção vertical do topo da copa até o solo, foi tomada com o auxílio de vara graduada em metro.

Foram coletados materiais botânicos, férteis ou estéreis. As espécies foram identificadas por meio de literatura especializada, comparação com exsiccatas dos herbários da Universidade de Brasília (UB) e do Jardim Botânico de Brasília (HEPH), e consultas aos especialistas nos grupos taxonômicos. Os exemplares coletados foram herborizados de acordo com os procedimentos usuais e depositados no Herbário Ezechias Paulo Heringer, localizado na Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília.

#### Análise dos dados

As espécies foram classificadas segundo o sistema *Angiosperm Phylogeny Group II* (APG II 2003) adotando-se os nomes científicos e autores apresentados na lista Flora Vascular do Bioma Cerrado (Mendonça *et al.* 2008). Os parâmetros fitossociológicos foram calculados através das fórmulas descritas em Felfili & Rezende (2003). A suficiência da amostragem foi avaliada através do cálculo do erro padrão e do intervalo de confiança dos parâmetros densidade e área basal (dominância) para um limite de erro de 10%, a 95% de probabilidade (Felfili & Rezende, 2003).

Para avaliar a diversidade alfa da comunidade arbórea estudada, que se refere à relação entre o número e a abundância de espécies dentro da comunidade, foi utilizado o índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ). Esse índice atribui maior peso às espécies raras (Magurran, 1988), com logaritmo na base e (log natural), ou seja, é usado para explicar fenômenos naturais que evoluem de maneira exponencial, juntamente com o índice de Pielou ( $J$ ), que reflete a equabilidade da densidade das populações. Ambos índices foram calculados com auxílio do programa MVSP (2004), versão 3.13, para Windows.

A diversidade beta, que expressa as diferenças

na composição de espécies e suas abundâncias entre ou dentro de comunidades, ou seja, reflete a dissimilaridade florística (Margurran, 1988) entre o cerrado sobre solos rasos da EEJBB e as demais áreas protegidas selecionadas (**Tabela 1**), foi obtida pelo cálculo dos índices de Sørensen (CCs) e Czekanowski (Sc), conforme descrito em Magurran (1998), com auxílio do programa MVSP (2004) versão 3.13, para Windows, e pela interpretação contrária dos mesmos como efetuado por Felfili *et al.* 2004. Ou seja, áreas

com elevada similaridade apresentam baixa diversidade beta e vice-versa.

Informações da localização e do meio físico das amostras de 1 ha de cerrado sentido restrito de Unidades de Conservação do Distrito Federal.

**Tabela 1.** Informações da localização e do meio físico das amostras de 1 ha de cerrado sentido restrito de Unidades de Conservação do Distrito Federal.

| Unidade de Conservação / Autor                                                        | Latitude              | Longitude             | Classificação dos solos | Posição no relevo | Tipo de relevo |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------|----------------|
| Estação Ecológica Jardim Botânico de Brasília (EEJBB) / Este estudo                   | 15°51'<br>a<br>15°52' | 47°50'<br>a<br>47°51' | Concrecionário          | Vale              | Acidentado     |
| Estação Ecológica Jardim Botânico de Brasília (EEJBB) / Fonseca & Silva Júnior (2004) | 15°53'<br>a<br>15°54' | 47°50'<br>a<br>47°51' | Latossolo               | Interflúvio       | Plano          |
| Estação Ecológica Jardim Botânico de Brasília (EEJBB) / Fonseca & Silva Júnior (2004) | 15°53'<br>a<br>15°54' | 47°49'<br>a<br>47°50' | Latossolo               | Vale              | Plano          |
| Estação Ecológica de Águas Emendadas (ESECAE) / Felfili <i>et al.</i> (1994)          | 15°31'<br>a<br>15°35' | 47°32'<br>a<br>47°37' | Latossolo               | Interflúvio       | Plano          |
| Parque Nacional do Brasília (PNB) / Felfili <i>et al.</i> (1994)                      | 15°37'<br>a<br>15°45' | 47°54'<br>a<br>47°59' | Latossolo               | Interflúvio       | Plano          |
| Parque Ecológico Dom Bosco (PEDB) / Matos <i>et al.</i> (2006)                        | 15°47'<br>a<br>15°48' | 47°47'<br>a<br>47°48' | Concrecionário          | Vale              | Acidentado     |

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Florística

Na amostra em cerrado sentido restrito sobre solos rasos foi encontrada riqueza de 62 espécies arbóreas, distribuída entre 48 gêneros e 28 famílias botânicas.

A riqueza foi superior quando comparada com outras amostras de cerrado da EEJBB e PNB (Tabela 2), e inferior as áreas amostradas na ESECAE e PEDB (Tabela 2).

Enquanto que na EEJBB e PNB os cerrados ocorrem em áreas relativamente planas de relevo homogêneo, na ESECAE o cerrado distribui-se sobre relevo suave-ondulado em área de contato entre duas grandes Bacias Hidrográficas do Brasil (Tocantins e Paraná) fato que justifica sua elevada riqueza (Felfili 1998).

Já no PEDB percebe-se que a influência do Lago Paranoá, que coexiste a cerca de 40 anos na cota altimétrica do cerrado, proporciona elevada umidade nas proximidades do corpo hídrico e a oportunidade de colonização de espécies comuns as matas de galeria (Matos *et al.* 2006), condição que justifica sua elevada riqueza.

**Tabela 2.** Informações qualitativas e quantitativas dos cerrados sentido restrito de Unidades de Conservação do Distrito Federal. EEJBB = Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília; PNB = Parque Nacional de Brasília; ESECAE = Estação Ecológica de Águas Emendadas; PEDB = Parque Estadual Dom Bosco. N° fam. = Número de famílias; N° spp = Número de espécies; D = Densidade; Do = Área basal; H' = Índice de Diversidade de Shannon; J' = Índice de equabilidade de Pírou; % arv. Mortas = Percentagem de árvores mortas.

| Local de estudo / Autor                             | Tipo de solo   | N° fam. | N° spp. | D(ind.ha-1) | Do (m²/ha) | H'   | J'   | % arv. mortas |
|-----------------------------------------------------|----------------|---------|---------|-------------|------------|------|------|---------------|
| EEJBB / Este estudo                                 | Concrecionário | 30      | 62      | 924         | 5,84       | 3,36 | 0,81 | 6,7           |
| EEJBB (Interflúvio) / Fonseca & Silva Júnior (2004) | Latossolo      | 28      | 53      | 1219        | 8,57       | 3,16 | 0,79 | 3,69          |
| EEJBB (Vale) / Fonseca & Silva Júnior (2004)        | Latossolo      | 25      | 54      | 970         | 6,67       | 3,4  | 0,85 | 2,16          |
| PNB / Felfili <i>et al.</i> (1994)                  | Latossolo      | 26      | 55      | 1036        | 8,32       | 3,34 | 0,83 | 13,71         |
| ESECAE / Felfili <i>et al.</i> (1994)               | Latossolo      | 31      | 72      | 1396        | 10,76      | 3,62 | 0,85 | 5,11          |
| PEDB / Matos <i>et al.</i> (2006)                   | Concrecionário | 36      | 87      | 1576        | 12,93      | 3,7  | 0,83 | 5,58          |

As famílias mais ricas estão representadas na **Figura 2**, sendo que sete famílias foram representadas por duas espécies e outras 14 por apenas uma espécie. A família Leguminosae possui grande importância em riqueza por toda a região Neotropical (Gentry 1995), e também se apresenta como a família mais diversificada na maioria dos levantamentos realizados no Cerrado (Felfili *et al.* 2002, Silva *et al.* 2002, Assunção & Felfili 2004). A família Vochysiaceae possui espécies consideradas acumuladoras de alumínio que se adaptam as características distróficas dos solos onde, em geral, os cerrados se desenvolvem (Haridasan *et al.* 1997). Ambas as famílias foram registradas com alta riqueza nas amostras das demais áreas usadas para comparação no presente estudo (**Tabela 2**).



**Figura 2.** Famílias mais ricas na amostragem realizada em cerrado sensu restrito sobre solos rasos na Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília. Fabac = Fabaceae, Vochoy = Vochysiaceae, Malpi = Malpighiaceae, Myrta = Myrtaceae, Melas = Melastomataceae, Nycta = Nyctaginaceae, Eryth=Erythroxylaceae.

O gênero mais rico foi *Miconia* com quatro espécies, assim como na amostra do cerrado sobre cambissolo do PEDB (Matos *et al.* 2006). Em seguida, *Byrsonima*, *Erythroxylum* e *Qualea* foram representados por três espécies cada e *Guapira*, *Kielmeyera* e *Vochysia* por duas espécies. Os demais 41 gêneros foram representados por apenas uma espécie.

A influência de ambientes de mata de galeria, que se estabelecem no fundo dos vales próximo ao

local das amostras as margens do córrego Cabeça-de-Veadão, é verificada pela presença de espécies como *Maprounea guianensis*, *Pera glabrata* e *Siphoneugenia densiflora* (Nóbrega *et al.* 2001). A espécie *Hyptidendron canum*, que em geral apresenta hábito arbustivo (Mendonça *et al.* 2008), atingiu o limite de inclusão na amostra e apresentou seu primeiro registro dentro da EEJBB (Aguiar *et al.* 2007).

## Fitossociologia

Foi estimada densidade de 924 ind.ha<sup>-1</sup>, com erro padrão de 4,54% e intervalo de confiança de  $\pm 83,97$  ind.ha<sup>-1</sup>. A estimativa de área basal foi de 5,84 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>, com erro padrão de 9,69% e intervalo de confiança de  $\pm 1,12$  m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>. Quando comparada as densidades de 970 ind.ha<sup>-1</sup> a 1219 ind.ha<sup>-1</sup> estimada para o cerrado típico sobre Latossolo da EEJBB (Fonseca & Silva Júnior 2004) percebe-se que a densidade dos cerrados ralos sobre solos rasos da EEJBB apresenta-se inferior, sendo mais próxima dos 970 ind.ha<sup>-1</sup> estimados no cerrado típico de vale. Admite-se que o cerrado amostrado enquadra-se entre ralo e típico, conforme a classificação de Ribeiro & Walter (2008). A área basal segue o mesmo padrão descrito para a densidade. O percentual de árvores mortas de 6,70 ind.ind<sup>-1</sup>, apresenta-se coerente com a variação de 3,69 a 13,71% encontrada em outras amostras de cerrado em Unidades de Conservação do DF (**Tabela 2**).

As principais espécies pelo IVI foram, em ordem decrescente, *Miconia ferruginata*, *Banisteriopsis latifolia*, *Sclerolobium paniculatum*, *Miconia burchelli*, *Ouratea hexasperma*, *Terminalia fagifolia*, *Schefflera macrocarpa*, *Psidium myrsinoides*, *Guapira graciliflora* e *Qualea parviflora*, que somadas com as árvores mortas, perfazem cerca de 50% do IVI total da comunidade.

*Miconia ferruginata* foi a segunda espécie mais importante no cerrado sobre latossolo de interflúvio na EEJBB (Fonseca & Siva Júnior, 2004) e no cerrado rupestre da Fazenda Sucupira (Amaral *et al.* 2006). Entretanto esteve ausente nos cerrados de vale da EEJBB (Fonseca & Silva Júnior 2004). A elevada importância em cerrados sobre distintas classes

pedológicas indica que *Miconia ferruginata* possui elevada plasticidade e adaptabilidade a sobreviver e a se destacar em diferentes condições ambientais, assim como, *Ouratea hexasperma*, *Qualea parviflora* e *Miconia burchelli* que ocorrem em grande parte dos cerrados do Distrito Federal (Nunes *et al.* 2002).

Por outro lado, na EEJBB, algumas das espécies mais importantes são exclusivas do cerrado sobre cambissolo, como *Banisteriopsis latifolia*, *Terminalia fagifolia* e *Psidium myrsonoides*. Todas apresentaram elevada importância fitossociológica no cerrado sobre cambissolo do PEDB no Distrito Federal (Matos *et al.* 2006) e a última foi a mais importante do cerrado rupestre no município de Cocalzinho, Goiás (Pinto *et al.* 2009), fato que sugere a preferência destas espécies por solos rásos no Distrito Federal e entorno.

Outras duas espécies com importância intermediária no IVI dos cerrados sobre solos rásos da EEJBB, *Salvertia convallariodora* e *Ferdinandusa elliptica*, ausentes nas amostras sobre Latossolo da EEJBB (Fonseca & Silva Júnior, 2004) se distribuem mais abundantemente em cerrados sobre Neossolos Quatzarênicos na região Norte do bioma Cerrado (Walter & Aquino, 2004), enquanto que no DF são mais representativas sobre solos concessionários, que ocupam as bordas de chapada (Matos *et al.* 2006).

Entre as espécies de menor IVI na amostra de cerrado sobre cambissolo estão *Siphoneugenia densiflora*, *Pera glabata*, *Maprounea guianensis* que são comuns nas matas de galeria do córrego Cabeça-de-Veado, localizado no fundo do vale estudado (Nóbrega *et al.* 2001). Já *Strychnos pseudoquina*, que é típica de cerrado, foi amostrada com apenas 1 ind.ha<sup>-1</sup> no cerrado sobre cambissolo e também na amostra do cerrado de vale da EEJBB (Fonseca & Silva Júnior, 2004), e esteve ausente no cerrado de interflúvio. A baixa frequência e densidade dessa espécie nas amostras em cerrado senso restrito da EEJBB indica sua distribuição descontínua e com relativa raridade dentro dessa unidade de conservação.

### Diversidade alfa e beta

O valor da diversidade alfa de 3,36 nats.ind<sup>-1</sup>, calculado pelo Índice de Shannon, indica elevada diversidade do cerrado sobre solo raso da EEJBB. O valor está dentro do intervalo de 3,16 a 3,70 nats.ind<sup>-1</sup>

as amostras dos cerrados senso restrito de Unidades de Conservação do Distrito Federal (**Tabela 3**). O valor do Índice de Pielou de 0,81 e intermediário aos valores de 0,79 e 0,85 encontrados por Fonseca & Silva Júnior (2004) em cerrados de interflúvio e vale, respectivamente, da EEJBB. O valor indica que a diversidade encontrada corresponde a 81% da máxima possível.

A diversidade beta avaliada pelo inverso dos valores obtidos através do índice de Sørensen, na comparação entre amostras de cerrado de Unidades de Conservação do Distrito Federal, revelaram alta similaridade florística entre as amostras com valores variando entre 59% a 74% (**Figura 2**), com média de 67%, ou seja, acima do limite de 50% no qual as comunidades comparadas são consideradas similares (Kent & Cocker, 1992, Magurran, 1988).

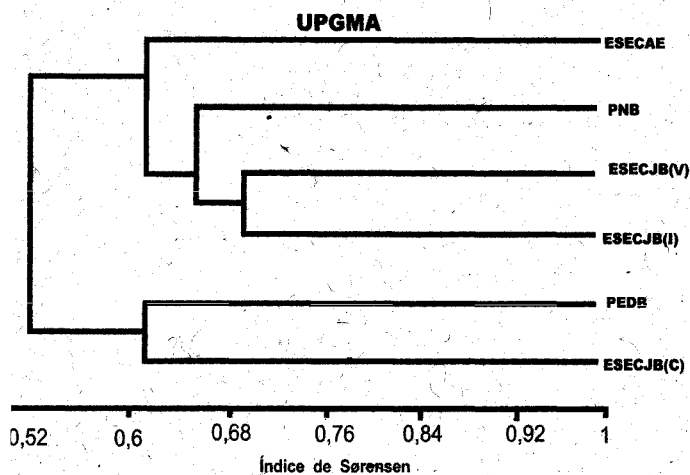
**Tabela 3** – Fitossociologia da amostra de 1 hectare de cerrado sentido restrito sobre solos rasos na Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília. As espécies estão ordenadas pelo Índice de Valor de Importância (IVI). DA = Densidade absoluta, DR = Densidade relativa, FA = Frequência absoluta, FR = Frequência relativa, DoA = Dominância absoluta, DoR = Dominância relativa.

| Nome científico                                        | Família botânica           | Nome popular            | FA (%) | FR (%) | DA (ind.ha-1) | DR (%) | DoA (m².ha-1) | DoR (%) |
|--------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------|--------|--------|---------------|--------|---------------|---------|
| <i>Miconia ferruginata</i> A.DC.                       | Melastomataceae            | Pixirica                | 100,00 | 4,05   | 94,00         | 10,17  | 0,8429        | 14,41   |
| <i>Banisteriopsis latifolia</i> (A. Juss.) B. Gates    | Malpighiaceae              |                         | 90,00  | 3,64   | 104,00        | 11,26  | 0,3798        | 6,49    |
| <i>Sclerolobium paniculatum</i> Vogel                  | Fabaceae (Caesalpinoideae) | Carvoeiro               | 50,00  | 2,02   | 34,00         | 3,68   | 0,7512        | 12,84   |
| Árvores mortas                                         |                            |                         | 100,00 | 4,05   | 62,00         | 6,71   | 0,4138        | 7,07    |
| <i>Miconia burchelli</i> Triana                        | Melastomataceae            | Pixirica                | 80,00  | 3,24   | 60,00         | 6,49   | 0,4017        | 6,87    |
| <i>Ouratea hexasperma</i> (A.St.-Hil.) Baill           | Ochnaceae                  | Vassoura-de-bruxa       | 90,00  | 3,64   | 67,00         | 7,25   | 0,2789        | 4,77    |
| <i>Terminalia fagifolia</i> Mart.                      | Combretaceae               | Orelha-de-cachorro      | 50,00  | 2,02   | 15,00         | 1,62   | 0,5297        | 9,05    |
| <i>Schefflera macrocarpa</i> (Cham. & Schltdl.) Frodin | Araliaceae                 | Mandiocão               | 100,00 | 4,05   | 38,00         | 4,11   | 0,1905        | 3,26    |
| <i>Psidium myrsinoides</i> O.Berg                      | Myrtaceae                  | Araça-do-cerrado        | 100,00 | 4,05   | 41,00         | 4,44   | 0,1635        | 2,79    |
| <i>Guapira graciliflora</i> (Mart ex Schimdt) Lund     | Nyctaginaceae              | Capa-rosa               | 80,00  | 3,24   | 35,00         | 3,79   | 0,1793        | 3,06    |
| <i>Qualea parviflora</i> Mart.                         | Vochysiaceae               | Pau-terra-folha-miúda   | 60,00  | 2,43   | 28,00         | 3,03   | 0,1647        | 2,82    |
| <i>Palicourea rigida</i> Kunth                         | Rubiaceae                  | Bate-caixa              | 90,00  | 3,64   | 28,00         | 3,03   | 0,0833        | 1,42    |
| <i>Davilla elliptica</i> A.St.-Hil.                    | Dilleniaceae               | Lixeirinha, Sambaibinha | 70,00  | 2,83   | 23,00         | 2,49   | 0,0997        | 1,70    |
| <i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell                   | Nyctaginaceae              | Capa-rosa               | 70,00  | 2,83   | 20,00         | 2,16   | 0,0950        | 1,62    |
| <i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.               | Clusiaceae (Guttiferae)    | Pau-santo               | 70,00  | 2,83   | 20,00         | 2,16   | 0,0928        | 1,59    |
| <i>Ferdinandusa elliptica</i> Pohl                     | Rubiaceae                  | Pau-de-serra            | 60,00  | 2,43   | 24,00         | 2,60   | 0,0837        | 1,43    |
| <i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.                | Erythroxylaceae            | Pimenta-de-galinha      | 70,00  | 2,83   | 19,00         | 2,06   | 0,0700        | 1,20    |
| <i>Neea theifera</i> Oerst.                            | Nyctaginaceae              |                         | 70,00  | 2,83   | 13,00         | 1,41   | 0,0553        | 0,95    |

|                                                           |                                    |                      |       |      |       |      |        |      |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------|-------|------|-------|------|--------|------|
| <i>Roupala montana</i> Aubl.                              | Proteaceae                         | Carne-de-vaca        | 60,00 | 2,43 | 12,00 | 1,30 | 0,0647 | 1,11 |
| <i>Vochysia elliptica</i> (Spreng.) Mart.                 | Vochysiaceae                       | Pau-doce             | 50,00 | 2,02 | 15,00 | 1,62 | 0,0692 | 1,18 |
| <i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana                      | Melastomataceae                    | Remela-de-galinha    | 50,00 | 2,02 | 14,00 | 1,52 | 0,0592 | 1,01 |
| <i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) L.C.Rich. ex A.Juss.  | Malpighiaceae                      | Muricizão            | 60,00 | 2,43 | 11,00 | 1,19 | 0,0372 | 0,64 |
| <i>Acosmium dasycarpum</i> (Vogel) Yakovl.                | Fabaceae (Papilionoideae)          | Para-tudo            | 50,00 | 2,02 | 14,00 | 1,52 | 0,0370 | 0,63 |
| <i>Dalbergia miscolobium</i> Benth                        | Fabaceae (Papilionoideae)          | Jacarandá-do-cerrado | 40,00 | 1,62 | 10,00 | 1,08 | 0,0744 | 1,27 |
| <i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.                      | Apocynaceae                        | Guatambú             | 30,00 | 1,21 | 14,00 | 1,52 | 0,0566 | 0,97 |
| <i>Salacia crassifolia</i> (Mart. ex Schult.) G.Don       | Celastraceae (Hippocrateaceae)     | Bacupari-do-cerrado  | 40,00 | 1,62 | 9,00  | 0,97 | 0,0349 | 0,60 |
| <i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth                     | Malpighiaceae                      | Murici-rosa          | 50,00 | 2,02 | 7,00  | 0,76 | 0,0166 | 0,28 |
| <i>Qualea multiflora</i> Mart.                            | Vochysiaceae                       | Pau-terra-liso       | 50,00 | 2,02 | 5,00  | 0,54 | 0,0154 | 0,26 |
| <i>Aegiphila lhotzkiana</i> Cham.                         | Lamiaceae - Labiatae (Verbenaceae) | Tamanqueiro          | 40,00 | 1,62 | 6,00  | 0,65 | 0,0326 | 0,56 |
| <i>Bowdichia virgiloides</i> Kunth                        | Fabaceae (Papilionoideae)          | Sucupira-preta       | 40,00 | 1,62 | 4,00  | 0,43 | 0,0252 | 0,43 |
| <i>Eremanthus glomerulatus</i> Less                       | Asteraceae (Compositae)            | Coração-de-negro     | 30,00 | 1,21 | 6,00  | 0,65 | 0,0174 | 0,30 |
| <i>Miconia pohliana</i> Cogn.                             | Melastomataceae                    |                      | 30,00 | 1,21 | 5,00  | 0,54 | 0,0199 | 0,34 |
| <i>Vochysia thyrsoides</i> Pohl.                          | Vochysiaceae                       | Gomeira              | 20,00 | 0,81 | 5,00  | 0,54 | 0,0397 | 0,68 |
| <i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standley                 | Bignoniaceae                       | Ipê-amarelo          | 30,00 | 1,21 | 4,00  | 0,43 | 0,0203 | 0,35 |
| <i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntz                   | Myrsinaceae                        | Lingua-de-vaca       | 30,00 | 1,21 | 4,00  | 0,43 | 0,0120 | 0,20 |
| <i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss.                | Malpighiaceae                      | Murici-macho         | 10,00 | 0,40 | 7,00  | 0,76 | 0,0336 | 0,57 |
| <i>Eriotheca pubescens</i> (Mart. & Zucc.) Schott & Endl. | Malvaceae                          | Paineira-do-cerrado  | 20,00 | 0,81 | 3,00  | 0,32 | 0,0226 | 0,39 |

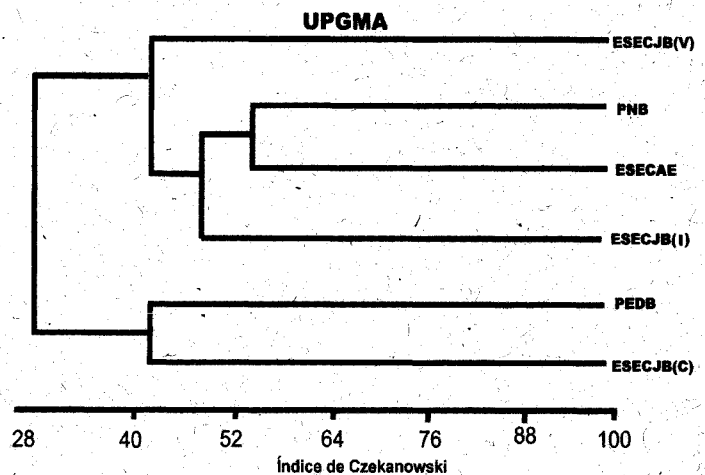
|                                                    |                                    |                               |       |      |      |      |        |      |
|----------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|-------|------|------|------|--------|------|
| <i>Salvertia convalariodora</i> A.St-Hil.          | Vochysiaceae                       | Folha-larga / Bananeira       | 10,00 | 0,40 | 1,00 | 0,11 | 0,0509 | 0,87 |
| <i>Hyptidendron camun</i> (Pohl ex. Benth.) Harley | Lamiaceae - Labiatae (Verbenaceae) |                               | 20,00 | 0,81 | 3,00 | 0,32 | 0,0096 | 0,16 |
| <i>Kielmeyera speciosa</i> St.-Hil.                | Clusiaceae (Guttiferae)            | Patu-santo                    | 20,00 | 0,81 | 3,00 | 0,32 | 0,0096 | 0,16 |
| <i>Cyristax antisiphilitica</i> (Mart.) Mart.      | Bignoniaceae                       | Ipê-verde                     | 20,00 | 0,81 | 2,00 | 0,22 | 0,0149 | 0,26 |
| <i>Qualea grandiflora</i> Mart.                    | Vochysiaceae                       | Pau-terra-folha-larga         | 20,00 | 0,81 | 2,00 | 0,22 | 0,0115 | 0,20 |
| Myrtaceae sp. 1                                    | Myrtaceae                          |                               | 20,00 | 0,81 | 2,00 | 0,22 | 0,0111 | 0,19 |
| <i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville | Fabaceae (Mimosoideae)             | Barbatimão                    | 10,00 | 0,40 | 2,00 | 0,22 | 0,0342 | 0,58 |
| <i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.                | Erythroxylaceae                    | Pimenta-de-galinha            | 20,00 | 0,81 | 2,00 | 0,22 | 0,0076 | 0,13 |
| <i>Plenckia populnea</i> Reissek                   | Celastraceae                       | Paliteiro                     | 20,00 | 0,81 | 2,00 | 0,22 | 0,0055 | 0,09 |
| <i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss.               | Malpighiaceae                      | Murici-ferrugem               | 20,00 | 0,81 | 2,00 | 0,22 | 0,0055 | 0,09 |
| <i>Eugenia dysenterica</i> Mart. ex DC.            | Myrtaceae                          | Cagaita                       | 10,00 | 0,40 | 1,00 | 0,11 | 0,0241 | 0,41 |
| <i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.             | Styracaceae                        | Laranjinha                    | 10,00 | 0,40 | 3,00 | 0,32 | 0,0089 | 0,15 |
| <i>Erythroxylum suberosum</i> A.St.-Hil.           | Erythroxylaceae                    | Pimenta-de-galinha-do-cerrado | 10,00 | 0,40 | 3,00 | 0,32 | 0,0082 | 0,14 |
| <i>Lafoensia pacari</i> St. Hil.                   | Lythraceae                         | Pacari, Mangabeira            | 10,00 | 0,40 | 2,00 | 0,22 | 0,0094 | 0,16 |
| <i>Siphoneugenia densiflora</i> O. Berg.           | Myrtaceae                          |                               | 10,00 | 0,40 | 1,00 | 0,11 | 0,0151 | 0,26 |
| <i>Machaerium opacum</i> Vogel                     | Fabaceae (Papilionoideae)          | Jacarandá-cascudo             | 10,00 | 0,40 | 2,00 | 0,22 | 0,0078 | 0,13 |
| <i>Hancornia speciosa</i> Gomes                    | Apocynaceae                        | Mangaba                       | 10,00 | 0,40 | 2,00 | 0,22 | 0,0061 | 0,10 |
| <i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.               | Caryocaraceae                      | Pequi                         | 10,00 | 0,40 | 1,00 | 0,11 | 0,0106 | 0,18 |
| Malpighiaceae sp. 1                                | Malpighiaceae                      |                               | 10,00 | 0,40 | 1,00 | 0,11 | 0,0076 | 0,13 |
| <i>Maprounea guianensis</i> Aubl.                  | Euphorbiaceae                      | Milho-torrado                 | 10,00 | 0,40 | 1,00 | 0,11 | 0,0058 | 0,10 |
| <i>Myrcia rostrata</i> DC.                         | Myrtaceae                          | Grudento-folha-fina           | 10,00 | 0,40 | 1,00 | 0,11 | 0,0058 | 0,10 |

|                                                       |                             |                     |         |        |        |        |        |        |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <i>Enterolobium gummiferum</i><br>(Mart.) J.F. Macbr. | Fabaceae<br>(Mimosoideae)   | Tamborim-do-cerrado | 10,00   | 0,40   | 1,00   | 0,11   | 0,0050 | 0,09   |
| <i>Baccharis</i> sp.                                  | Asteraceae<br>(Compositae)  |                     | 10,00   | 0,40   | 1,00   | 0,11   | 0,0039 | 0,07   |
| <i>Cecropia pachystachia</i> Trécul                   | Urticaceae                  | Embaúba             | 10,00   | 0,40   | 1,00   | 0,11   | 0,0035 | 0,06   |
| <i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.                  | Peraceae<br>(Euphorbiaceae) | Riba-saia           | 10,00   | 0,40   | 1,00   | 0,11   | 0,0027 | 0,05   |
| <i>Strychnos pseudoquina</i><br>A.St.-Hil.            | Loganiaceae                 | Falsa-quina         | 10,00   | 0,40   | 1,00   | 0,11   | 0,0011 | 0,02   |
| TOTAL                                                 |                             |                     | 2470,00 | 100,00 | 924,00 | 100,00 | 5,8499 | 100,00 |



**Figura 3** - Diagrama de representação do Índice de Sørensen. Os valores variam de 28% a 100% e indicam o nível de similaridade florística, baseada na presença e ausência das espécies, de amostras de cerrado senso restrito de unidades de conservação do Distrito Federal. EEJBB = Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília; PNB = Parque Nacional de Brasília; ESECAE = Estação Ecológica de Águas Emendadas; PEDB = Parque Estadual Dom Bosco; (V) = Amostra de Latossolo em vale; (I) Amostra de Latossolo em interflúvio; (C) = amostra em solo Concrecionário (raso).

Ao contrário, os valores obtidos através do Índice de Czekanowski variando entre 36% a 57% (**Figura 4**), com média entre as áreas de 39%, indicam baixa similaridade estrutural entre as áreas. A maior dissimilaridade (diversidade beta) estrutural, baseada na densidade das espécies, do que florística, vem sendo um padrão constante para o cerrado senso restrito, como relatado por Felfili & Silva Júnior (1993, 2001) e Felfili *et al.* (1994, 2004, 2008). Neste caso, nota-se a necessidade de se preservar os cerrados de todas as Unidades de Conservação envolvidas na análise em função das variações estruturais existentes, como sugerido por Felfili *et al.* (2004). A baixa similaridade estrutural entre a comunidade de cerrado sobre solos rasos e as duas amostra de latossolo da EEJBB indicam a necessidade da preservação efetiva dos cerrados sobre solos profundos e rasos mesmo em curtos espaços geográficos.



**Figura 4**. Diagrama de representação do Índice de Czekanowski. Os valores variam de 28% a 100% e indicam o nível de similaridade estrutural, baseada na densidade, de amostras de cerrado de unidades de conservação do Distrito Federal. EEJBB = Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília; PNB = Parque Nacional de Brasília; ESECAE = Estação Ecológica de Águas Emendadas; PEDB = Parque Estadual Dom Bosco; (V) = Amostra de Latossolo em vale; (I) Amostra de Latossolo em interflúvio; (C) = amostra em solo Concrecionário (raso).

O cerrado sobre solos rasos da EEJBB apresentou maior similaridade florística (71%) e estrutural (44%) com o cerrado do PEDB (Matos *et al.* 2006), que se desenvolve sobre litologia similar (solos rasos), em relação aos cerrados sobre Latossolo do PNB, ESECAE e até mesmo da EEJBB. A similaridade florística de 59% entre o cerrado sobre solo raso e o cerrado de interflúvio, sobre solos profundos, da EEJBB foi menor do que a similaridade florística da primeira amostra com aquela do PNB (61%) e da ESECAE (66%).

O resultado encontrado indica que as variações das características ambientais, neste caso o tipo de solo e relevo, apresentaram maior influência na florística e estrutura das comunidades de cerrado sentido restrito do que a proximidade geográfica, como verificado por Felfili *et al.* (2008) quando compararam amostras de cerrado sentido restrito em diferentes unidades de terra do bioma Cerrado.

Na presente análise, as espécies de distribuição restrita nos cerrados sobre solos rasos em Unidade de Conservação do Distrito Federal foram: *Baccharis* sp., *Banisteriopsis latifolia*, *Ferdinandu-*

sa

*elliptica*, *Hyptidendron canum*, *Maprounea guianensis*, *Miconia albicans*, *Miconia burchellii*, *Pera glabata*, *Psidium myrsinoides* e *Terminalia fagifolia*. Foram comuns nos cerrados sobre solos rasos e apenas uma das amostras de cerrados sobre latossolo as espécies *Aegiphylia lhotzkiana*, *Erythroxylum deciduum*, *Heteropteris byrsonimifolia*, *Lafoensia pacari* encontradas na ESECAE e *Cybistax antisiphylitica*, *Guapira graciliflora* e *Myrcia rostrata* presentes na amostra de vale na EEJBB. A espécie *Salvertia convallariaeodora*, típica dos cerrados da parte Norte do bioma Cerrado (Aquino & Walter, 2004), ocorreu apenas na comunidade de cerrado sobre solos rasos da EEJBB e nos cerrados sobre Latossolo da ESECAE.

Por outro lado, foram comuns nas seis amostras de cerrado sentido restrito das quatro Unidades de Conservação, utilizadas nesta análise, as espécies *Acosmium dasycarpum*, *Aspidosperma tomentosum*, *Byrsonima coocolobifolia*, *Byrsonima verbascifolia*, *Dalbergia miscolobium*, *Davilla elliptica*, *Enterolobium gummiferum*, *Eremanthus glomerulatus*, *Erythroxylum suberosum*, *Erythroxylum tortuosum*, *Guapira noxia*, *Kielmeyera coriacea*, *Ouratea hexasperma*, *Qualea grandiflora*, *Qualea multiflora*, *Qualea parviflora*, *Roupala montana*, *Schefflera macrocarpa*, *Sclerolobium paniculatum*, *Stryphnodendron adstringens* e *Styrax ferrugineus*. Ratter *et al.* (2003) encontraram 50% dessas espécies em mais de 50 das 376 áreas de cerrado sentido restrito comparadas floristicamente por todo o bioma Cerrado, enquanto Nunes *et al.* (2002) as encontraram em mais de 25 das 100 parcelas de cerrado sentido restrito comparadas no Distrito Federal.

Dessas 22 espécies comuns, dentro das áreas comparadas nesse trabalho, *Enterolobium gummiferum*, *Acosmium dasycarpum*, *Aspidosperma tomentosum* e *Eremanthus glomerulatus* apresentaram as menores variações no tamanho das populações, 1 a 11 ind.ha<sup>-1</sup>, 2 a 14 ind.ha<sup>-1</sup>, 5 a 18 ind.ha<sup>-1</sup> e 2 a 18 ind.ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Por outro lado, as espécies *Ouratea hexasperma*, *Sclerolobium paniculatum*, *Kielmeyera coriacea* e *Qualea parviflora* apresentaram variações de 66 a 274 ind.ha<sup>-1</sup>, 8 a 147 ind.ha<sup>-1</sup>, 2 a 97 ind.ha<sup>-1</sup> e 94 a 118 ind.ha<sup>-1</sup>, respectivamente, no tamanho de suas populações. *Qualea parviflora* foi a espécie de maior frequência na análise realizada por Ratter *et al.*

(2003) para todo o bioma Cerrado e *Ouratea hexasperma* a de maior densidade e frequência na comparação dos cerrados do Distrito Federal elaborado por Nunes *et al.* (2002), constatação que as colocam como preferenciais em programas de recuperação de área degradada nas Unidades de Conservação do Distrito Federal.

## CONCLUSÕES

A rica e diversa comunidade arbórea de cerrado senso restrito que se desenvolve sobre solo raso e relevo ondulado da EEJBB apresenta espécies ausentes nos cerrados sobre solos profundos da mesma Unidade de Conservação, e também no PNB e na ESECAE. A maior similaridade florística e estrutural dessa amostra de cerrado com a do PEDB, que se desenvolve sobre substrato similar e dista cerca de 30 km, em relação aos cerrados sobre latossolo da EEJBB, indica que as variações ambientais são mais importantes do que a proximidade geográfica na determinação da composição florística e estrutural do cerrado sentido restrito, nas principais Unidades de Conservação Distrito Federal.

Parte das espécies citadas como preferenciais aos cerrados sobre solos rasos, em especial *Banisteriopsis latifolia*, *Psidium myrsinoides* e *Terminalia fagifolia*, que possuem grandes populações em razão da maior capacidade de explorar os recursos disponíveis e se desenvolver em solos rasos, assim como as espécies comuns em todas as amostras, podem ser indicadas como prioritárias em projetos de recuperação ambiental dentro da EEJBB e demais Unidades de Conservação do DF.

Cerrados sobre solos rasos, em geral, constituem as melhores áreas para exploração mineral de cascalho que é utilizado na construção civil e rodoviária. As informações geradas pela presente análise são de grande valia na tentativa de recuperar esse tipo de ambiente dentro de Unidades de Conservação e fora delas, no Distrito Federal e entorno.

## AGRADECIMENTOS

Este estudo é parte do Plano de Manejo da Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília

(EEJBB) que foi realizado através do Programa Brasília Sustentável, com recursos financeiros provenientes do Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID. Agradecemos ao Governo do Distrito Federal por meio da Secretaria de Estado de Obras; ao Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Distrito Federal – Brasília Ambiental – IBRAM, aos funcionários e técnicos da EEJBB, a toda equipe de flora do consórcio das empresas executoras do estudo (Geológica e Ecotech Ambiental), e em especial à memória da professora Jeanine Maria Felfili Fagg.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, S.N.F.; MARTINS, R. C.; CHACON, R.G.; MOREIRA, K.R.S, AZEVEDO, I.N.de C, OLIVEIRA, M. S., PAIVA, V.F. Vegetação e Flora do JBB e EEJBB In: . **Jardim Botânico de Brasília: Diversidade e Conservação**. Brasília: Dupligráfica. 2007. p.33-68.

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

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP (APG II). An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 141, n. 4, p. 399-436, 2003.

ASSUNÇÃO, S.L. & FELFILI, J.M. Fitossociologia de um fragmento de cerrado senso restrito na APA do Paranoá, DF, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 18, n. 4, p. 903-909. 2004.

COCHRANE, T.T.; SANCHEZ, L.G.; AZEVEDO, L.G.; PORRAS, J.A. & GARVER, C.L. **Land in tropical America**. CIAT/ EMBRAPA-CPAC, 3 vols. Cali, Colombia. 1895.

EITEN, G. Vegetação do cerrado. In: Pinto, M.N. **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. Brasília: Universidade de Brasília. 1994. p. 17-73.

FELFILI, J.M. & SILVA JÚNIOR, M.C. A compara-

tive study of cerrado (sensu stricto) vegetation in central Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, v. 9, p227-289, 1993.

FELFILI, J. M.; SILVA JUNIOR, M. C.; SEVILHA, A. C.; REZENDE, A. V.; NOGUEIRA, P. E.; WALTER, B. M. T.; SILVA, F. C. C.; SALGADO, M. A. Projeto Biogeografia do bioma Cerrado: Vegetação e Solos. In: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria de Geociências. **Cadernos de Geociências**, Rio de Janeiro, n.12, v. 4, p. 75-166. 1994.

FELFILI, J.M. A Estação de Águas Emendadas no contexto Fitogeográfico do Cerrado. IN: **Seminário de Pesquisa sobre Unidades de Conservação**. IEMA/SEMATEC. Brasília. p. 71-83. 1998.

FELFILI, J.M. & SILVA JÚNIOR, M.C. **Projeto biogeografia do bioma cerrado: estudo fitofisionômico na Chapada do Espigão Mestre do São Francisco**. Brasília, Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal. 2001. 152p.

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

FELFILI, J. M. & REZENDE R. P. **Conceitos e Métodos em Fitossociologia**. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal. 2003.68 p.

FELFILI, J.M. **Fragmentos de Florestas Estacionais do Brasil Central: diagnóstico e propostas de corredores ecológicos**. In: Costa, R.B. (org.). **Fragmentação Florestal e Alternativas de Desenvolvimento Rural na Região Centro-Oeste**. UCDB, Campo Grande. 2003. p.139-160.

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

- FELFILI, J. M.; CARVALHO, F. & HAIDAR, R. F. **Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal**. Brasília, Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal. 2005. 55p.
- FELFILI, J. M. & FAGG, C. W. Floristic composition, diversity and structure of the "cerrado" sensu stricto on rocky soils in northern Goiás and southern Tocantins, Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, Sociedade Botânica de São Paulo, São Paulo, v. 30, n. 3. p.375-385. 2007.
- FELFILI, J. M.; FELFILI, M. C.; NOGUEIRA, P. E.; ARMAS, J. F. S.; FARINAS, M. R.; NUNES, M.; SILVA JÚNIOR, M. C.; REZENDE, A. V. & FAGG, C. W. Padrões fitogeográficos e sua relação com sistemas de terra no bioma Cerrado. In: Sano, S.M.; Almeida, S. P.; Ribeiro, J. F. (eds.). **Cerrado: ecologia e flora**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2008. p. 213-226.
- FONSECA, M.S. & SILVA JÚNIOR, M.C. Fitosociologia e similaridade florística entre trechos de cerrado sentido restrito em interflúvio e em vale no Jardim-Botânico de Brasília. DF. **Acta Botanica Brasílica**, v. 18, n. 1, p. 19-29, 2004.
- GENTRY, A.H. Diversity and floristic composition of neotropical dry forests. pp. In S.H. Bullock, H.A. Mooney & E. Medina (eds). **Seasonally Dry Tropical**. Cambridge University Press, Cambridge, 146. 1995. p. 81-97.
- HARIDASAN, M.; SILVA JÚNIOR, M.C.; FELFILI, J.M.; RESENDE, A.V. & SILVA, P.E.N. Gradient analysis of soil properties and phytosociological parameters of some gallery forests of the "Chapada dos Veadeiros" in the cerrado region of Central Brazil. In: Imana-Encinas, J. (ed.). **Proceedings of the International Symposium on Assessment and Monitoring of Forests Dry Regions with special reference to Gallery Forests**. Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília. 1997. p.259-276.
- KENT, M. & COKER, P. **Vegetation description analyses**. London: Behaven Press. 1992. 363p.
- KLINK, C.A. & MACHADO, R. Conservation of the Brazilian Cerrado. **Conservation Biology**, v. 19, n.3, p. 707 - 713, 2005.
- MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. London: Chapman and Hall. 1988. 256 p.
- MATOS, M.Q.; HAIDAR, R.F. & FELFILI, J.M. Fitosociologia como subsídio à implantação de corredores ecológico ente fragmentos de cerrado senso restrito de áreas protegidas do Distrito Federal (DF). In: 57º Congresso Nacional de Botânica, 2006, Gramado, RS. **Resumos**, 2006.
- MENDONÇA, R. C.; FELFILI, J. M.; WALTER, B. M. T.; SILVA JÚNIOR, M.C.; REZENDE, A.V.; FILGUEIRAS, T.S. & NOGUEIRA, P.E. Flora Vascular do Cerrado: checklist com 12.356 espécies. In: Sano, S. M., Almeida, S. P. & Ribeiro, J. F. (orgs.). **Cerrado Ecologia e Flora**. Planaltina, DF: Embrapa, 2008. p. 423-442.
- MIRANDA, S.C.; SILVA JÚNIOR, M.C. & SALLES, L.A. A comunidade lenhosa de cerrado rupestre na Serra Dourada, Goiás. **Heringeriana**, v. 1, n. 1, p.43-53, 2007.
- MOURA, I.O.; GOMES-KLEIN, V.L.; FELFILI, J.M. & FERREIRA, H.D. Fitosociologia de cerrado senso restrito em afloramentos rochosos no Parque Estadual dos Pirineus, Pirinópolis, Goiás. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. 2, p. 399-401, 2007.
- MUNHOZ, C.B.R. & PROENÇA, C. Composição florística no município de Alto Paraíso de Goiás na Chapada dos Veadeiros. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, v. 3, p. 102-150. 1998.
- MVSP. **Multivariate Statistical Package**, versão 3.13. Kovach Computing Service. Disponível em <http://www.kovcomp.com>. (Acessado em 18/08/2006). 2004.

NÓBREGA, G. G. N.; RAMOS, A. V. & SILVA JÚNIOR, M. C. Composição Florística e estrutura na mata de galeria do cabeça-de-veado no Jardim Botânico de Brasília. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, v. 8, p. 44-65, 2001.

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

OLIVEIRA-FILHO, A.T. & FLUMINHAN-FILHO, M. Ecologia da vegetação do Parque Florestal Quedas do Rio Bonito. **Cerne**, v. 5, p.51-64. 1999.

PINTO, J.R.R.; LENZA, E. & PINTO, A.S. Composição florística e estrutura da vegetação arbustiva-arbórea em um cerrado rupestre, Cocalzinho de Goiás, Goiás. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 32, n. 1, p. 1-10, 2009.

RATTER, J.A.; BRIDGEWATER, S. & RIBEIRO, J.F. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation III: Comparasion of the wood vegetation of 376 areas. **Edinburgh Journal of Botany**, v. 60, n. 1, p. 57-109. 2003.

REATTO, A.; CORREIA, J.R.; SPERA, S.T. & MARTINS, E.S. Solos do bioma Cerrado: aspectos pedológicos. In: Sano, S. M.; Almeida, S. P, de & Ribeiro. J.F. (eds.). **Cerrado: ecologia e flora**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 2008. v. 1, p. 109-133.

RIBEIRO, J. F. & WALTER, B. M. T. . As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. In: Sano, S. M.; Almeida, S. P, de & Ribeiro. J.F. (eds.). **Cerrado: ecologia e flora**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 2008. v. 1, p. 151-199.

SILVA, J.F.; FARINAS,M.R.; FÉLFILI, J.M. & KLÍNK, C.A. Spatial heterogeneity land use and conservation in the Cerrado region of Brazil. **Journal of Biogeography**, v. 33, n.3. p.536-556. 2006.

SILVA, L.O.; COSTA, D.A.; FILHO, K.E.S.; FERREIRA, H.D. & BRANDÃO, D. Levantamento florístico e fitossociológico em duas áreas de cerrado

senso restrito no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, Goiás. **Acta Botanica Brasílica**, v. 16, n. 1 p. 43-53, 2002.

UNESCO. **Vegetação no Distrito Federal. Tempo e espaço**. Brasília, 2000. 74p.

WALTER, B.T.M. & AQUINO, F.G. Flórula arbórea do cerrado senso restrito na porção ocidental da terra indígena Khraô, TO. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, v. 13, p. 5-19. 2004.