DIVERSIDADE BETA DA COMUNIDADE HERBÁCEO-ARBUSTIVA DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO JARDIM BOTÂNICO DE BRASÍLIA (EEJBB): SUBSÍDIOS PARA O MANEJO E CONSERVAÇÃO

Aryanne Gonçalves Amaral
Bióloga, MSc. Botânica. Instituto de Ciências Biológicas bloco D, Departamento de Botânica Universidade de Brasília - Campus Darcy Ribeiro Asa Norte -Brasília, DF -70910-900. aryanne_amaral@yahoo.com.br.

Cássia Beatriz Rodrigues Munhoz
Instituto de Ciências Biológicas bloco D, Departamento de Botânica Universidade de Brasília, Campus Darcy Ribeiro, Asa Norte -Brasília, DF - 70910-900 cassiamunhoz@unb.br

Roberta Gomes Chacon
Bióloga. Departamento de Botânica, Universidade de Brasília, Campus Asa Norte.

Ricardo Flores Haidar
Engenheiro Florestal, MSc. Ciências Florestais.

Renata Corrêa Martins
Bióloga. Departamento de Botânica, Universidade de Brasília, Campus Asa Norte.

Rodrigo Luiz Gomes Pieruccetti
Engenheiro Florestal. Ecotech Ambiental. CLSW 102, bl. A, salas 01/03, 70670-511, Brasília, DF.

Felipe Ponce de Leon Lago
Engenheiro Florestal. Ecotech Ambiental. CLSW 102, bl. A, salas 01/03, 70670-511, Brasília, DF.

RESUMO – O presente estudo tem por objetivo avaliar a diversidade beta da comunidade herbáceo-arbustiva de diferentes fitofisionomias da Estação Ecológica do Jardim Botânico (EEJBB) (15°52'21"S e 47°50'50"W), comparando-a com a da Estação Ecológica de Águas Emendadas (ESEC-AE) e Área de Proteção Ambiental (APA) Gama e Cabeça de Veado. Foram realizados levantamentos florísticos para os estudos que compõem o Diagnóstico Ambiental do Plano de Manejo da unidade de conservação, além de levantamentos realizados por pesquisadores da própria EEJBB. Ao avaliar a diversidade beta e a similaridade empregou-se o Índice de Similaridade de Jaccard, enquanto que para a análise das relações florísticas entre as áreas, elaborou-se uma matriz de presença e ausência das espécies, empregando-se a Análise de Correspondência Retificada. Para a EEJBB foram compiladas no total 1.458 espécies, pertencentes a 438 gêneros e 107 famílias. Os valores de similaridade para o Índice de Jaccard foram baixos (0 a 36%) entre as áreas e entre as fitofisionomias, dentro da mesma unidade de conservação. No entanto, observou-se que cada área formou um agrupamento e, dentro de cada uma, as fisionomias apresentaram o mesmo padrão de agrupamento, com formações florestais de mata de galeria e cerradão próximas, a formação savânica de cerrado *sensu stricto* agrupou-se com a campestre de campo, e a fitofisionomia de vereda com maior separação das demais. A análise de ordenação por DCA demonstrou a formação de um gradiente mais relacionado às fitofisionomias do que às unidades de conservação. Essa separação pode estar relacionada à maior associação das espécies com os fatores abióticos e bióticos específicos de cada uma das fitofisionomias. Na EEJBB, assim como na APA e ESEC-AE, percebe-se a dissimilaridade dos ambientes estudados, reafirmando a importância desses locais como áreas prioritárias para a conservação dos remanescentes de Cerrado no Distrito Federal.

Palavras-chave: flora, diversidade, unidades de conservação, Distrito Federal

This study aims to evaluate the beta diversity of herbaceous and shrub communities in different vegetation types of the "Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília (EEJBB) (15°52'21"S and 47°50'50"W), comparing it with the "Estação Ecológica de Águas Emendadas (ESEC-AE) and "Área de Proteção Ambiental (APA) Gama e Cabeça de Veado". Floristic surveys were conducted for studies of the management plan. We use the Jaccard

similarity index to assess the beta diversity, while for the analysis of the floristic links between the areas, we set up a matrix of presence and absence of species, using the Detrended Correspondence Analysis (DCA). A total of 1458 species belonging to 438 genera and 107 families were found in EEJBB. The similarity values for the Jaccard index were low (0-36%) among areas and vegetation types, within the same protected area. However, we observed that each area formed a group and the vegetation types presented the same pattern of clustering, with forests and "cerradão"(savanna woodland) forming a group, the cerrado sensu stricto, grasslands and shrublands formed another group, and the "veredas" presented a greater separation from the rest. The DCA demonstrated a gradient related to vegetation types more than the conservation units. This separation can be related to the largest association of species with the specific abiotic and biotic factors in each vegetation type. In EEJBB, as well as the APA and ESEC-AE, we can notice some dissimilarity of environments, reaffirming the importance of these sites as priority areas for conservation of the remnants of Cerrado in Distrito Federal.

INTRODUÇÃO

A Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília (EEJBB), localizada no Distrito Federal, é uma das Zonas Núcleo da Reserva da Biosfera do Cerrado, junto com a Estação Ecológica de Águas Emendadas (ESEC-AE), Reserva do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (RECOR-IBGE) e a Fazenda Água Limpa (FAL-UnB). Exceto pela ESEC-AE, essas áreas protegidas fazem parte da Área de Proteção Ambiental (APA) Gama e Cabeça de Veado e somam aproximadamente 10.000 hectares (UNESCO 2000).

A flora do Cerrado é característica e diferenciada dos biomas adjacentes, cuja vegetação apresenta fisionomias que englobam formações savânicas, campestres e florestais (Felfili *et. al* 2004a, Ribeiro & Walter 2008). A típica paisagem vegetacional do bioma consiste de uma savana denominada cerrado *sensu lato*, que abrange uma série de fisionomias, que vão desde campos abertos a densas florestas (Oliveira-Filho & Ratter 2002). Na EEJBB verifica-se um mosaico da vegetação do bioma Cerrado, com predominância do cerrado *sensu stricto*, que abrange 62,8% da área, seguido dos campos limpos (12,5%) e das matas de galeria (4,6%), que acompanham os córregos Cabeça de Veado, Taquara e o ribeirão do Gama. Na área, também é possível observar a presença de veredas (1,45%) e pequena mancha de cerradão (0,63%) (GDF 2009).

A maior área do bioma Cerrado é ocupada por formações savânicas e campestres, onde predomina o componente rasteiro, refletindo na importância do estrato herbáceo-subarbustivo, pois esse apresenta grande riqueza de espécies nesses tipos fisionômicos. O bioma contém pelo menos 12.356 espécies vegetais, onde a proporção do hábito arbustivo-herbáceo para o arbóreo é de 5,6:1 (Mendonça *et al.* 2008). A importância do estrato herbáceo-subarbustivo não somente nas formações campestres, mas também em outras fisionomias é evidenciada pelos levantamentos florísticos e compilações da flora. Assim, para a listagem compilada para o Distrito Federal, Proença *et al.* (2001) catalogaram aproximadamente 2.000 espécies de plantas herbáceo-arbustivas e na Chapada dos Veadeiros a contribuição desse estrato chega a 2.166 espécies (Mendonça *et al.* 2007).

A organização e distribuição dessas comunidades e suas afinidades florísticas podem ser analisadas por parâmetros de diversidade em escala regional (Magurran 1988). Entre diferentes áreas ou meios, a diversidade beta é utilizada para avaliar as diferenças na composição das espécies (Felfili & Rezende 2003). Este tipo de informação é relevante para avaliar impactos decorrentes de atividades antrópicas, planejar a criação de unidades de conservação e para a adoção de técnicas de manejo (Felfili & Felfili 2001). Assim, neste trabalho é analisada a diversidade beta das comunidades herbáceo-arbustivas de diferentes fitofisionomias da Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília. Os dados coletados na Estação foram comparados com outras unidades de conservação localizadas no Distrito Federal, com vistas à proposição de estratégias para manejo e conservação.

MATERIAL E MÉTODOS

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 uma distância de aproximadamente 10 km do centro de Brasília. A criação da unidade de conservação se deu a partir do Decreto n° 14.422 de 26 de novembro de 1992, cuja 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 n° 17.277, de 10 de abril de 1996.

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. A altitude média da área é de 1.056 m (Fonseca & Silva Júnior 2004).

Coleta dos dados – Levantamentos florísticos foram realizados na EEJBB para os estudos que compõem o Diagnóstico Ambiental do Plano de Manejo da unidade de conservação, além de consulta a levantamentos realizados por pesquisadores da própria Estação, que disponibilizaram a listagem florística das coletas realizadas para a área do Jardim Botânico de Brasília e da EEJBB (Chacon *et al.* 2009). Os dados florísticos produzidos nestes trabalhos foram compilados para a produção de lista única.

Os resultados da composição florística encontrados para o estrato herbáceo-arbustivo da EEJBB foram comparados com levantamentos florísticos realizados na Estação Ecológica de Águas Emendadas (Felfili *et al.* 2007) e APA Gama e Cabeça de Veado (Felfili *et al.* 2004a) (**Tabela 1**), sendo que as espécies citadas para APA em (Felfili *et al.* 2004a), exclusivamente para o EEJBB foram retiradas desta e levadas para o grupo de espécies da EEJBB. Estes trabalhos contemplaram diferentes fitofisionomias do bioma Cerrado, desde matas, cerrado *sensu stricto*, veredas e até campos. Durante a compilação das listas, as espécies foram classificadas em famílias, gêneros, espécies, hábitos e ambientes. Quanto às espécies, foram incluídas somente as herbáceas, subarbustivas, arbustivas e trepadeiras não lenhosas.

Tabela 1. Número de espécies em três unidades de conservação localizadas em Brasília, Distrito Federal. EEJBB = Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília, APA = Área de Proteção Ambiental Gama e Cabeça de Veado e ESEC-AE = Estação Ecológica de Águas Emendadas. PM = plano de manejo.

Área	Referência	Tamanho da área (ha)	Total de espécies	Espécies estrato herbáceo-arbustivo
EEJBB	Chacon *et al.* 2009 e diagnóstico do PM	4.429,63	1.904	1.458
APA	Felfili *et al.* 2004a	25.000	1.884	1.473
ESEC-AE	Felfili *et al.* 2007	10.547	1.732	1.405

Fizeram parte da composição da matriz 1.806 espécies. Para evitar o falso aumento das espécies e a falsa diferença florística entre as áreas devidas à incorreção no uso de nomes, a sinonímia e a grafia dos taxa foi conferida através do *The Plant Names Project* (2000) e da página W³Trópicos (http://www.mobot.org 2007). As espécies foram classificadas em famílias de acordo com o sistema do *Angiosperm Phylogeny Group II* (APG 2003). Espécies identificadas somente até o nível de gênero e família foram excluídas, exceto se o gênero e a família fossem citados apenas uma única vez. Também não fizeram parte da composição da matriz de dados as espécies invasoras listadas para o bioma, segundo Mendonça *et al.* (2008) e os autores dos trabalhos consultados, e as espécies com necessidade de confirmação da identificação (cf), a não ser que o gênero fosse citado apenas para uma das áreas.

Análise dos dados - Para avaliar a diversidade beta, que envolve as diferenças na composição de espécies entre as áreas, e a similaridade entre o componente herbáceo-arbustivo das diferentes fitofisionomias de Cerrado nas unidades de conservação, foi utilizado o Índice de Similaridade de Jaccard, baseado na presença e ausência de espécies (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974), calculado através do programa MVSP versão 3.13 (Kovach Computing Services 2005). Para a análise das relações florísticas entre as áreas, foi elaborada uma matriz de presença e

ausência das espécies, empregando-se a Análise de Correspondência Retificada ou DCA (*Detrended Correspondence Analysis*), realizada pelo programa PC-ORD versão 4.2 (McCune & Mefford 1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a EEJBB foram compiladas para o estrato herbáceo-arbustivo um total de 1.458 espécies, pertencentes a 438 gêneros e 107 famílias. Dessas, 311 foram identificadas apenas ao nível de gênero e 39 encontram-se indeterminadas. Esses valores são maiores quando comparados com a ESEC-AE e menores em relação à APA Gama e Cabeça de Veado (**Tabela 1**).

As dez famílias com maior número de espécies na EEJBB foram Asteraceae (190), Poaceae (152), Fabaceae (128), Orchidaceae (101), Melastomataceae (52), Lamiaceae (45), Cyperaceae (44), Rubiaceae (44), Malpighiaceae (42) e Myrtaceae (37). Essas contribuem com 57,3% do total de espécies amostradas. Essas famílias, também estão entre as mais representativas na APA Gama Cabeça de Veado e na ESEC-AE (**Figura 1**), assim como outras, como Polygalaceae que apresentou número elevado de espécies na APA e na EEJBB.

A riqueza de espécies das famílias Fabaceae, Asteraceae e Poaceae confere a dominância do estrato herbáceo-subarbustivo no Cerrado da EEJBB. Este mesmo padrão foi observado na APA Gama e Cabeça de Veado e Estação Ecológica de Águas Emendadas (Felfili *et al.* 2004a, 2007), assim como em outros trabalhos realizados no Distrito Federal, Minas Gerais e São Paulo (Mantovani & Martins 1993, Silva & Nogueira 1999, Araújo *et al.* 2002, Munhoz & Felfili 2004, 2007). A família Poaceae apresenta o maior número de espécies no estrato herbáceo, possivelmente contendo 25% do número total de espécies em áreas de cerrado no Brasil Central (Filgueiras *et al.* 1998). A alta riqueza apresentada pelas famílias Asteraceae e Poaceae é relacionada à resistência dessas espécies à exposição direta ao sol e a necessidade de alta intensidade luminosa, encontrando nas fisionomias mais abertas locais ideais para seu estabelecimento (Tannus & Assis 2004).

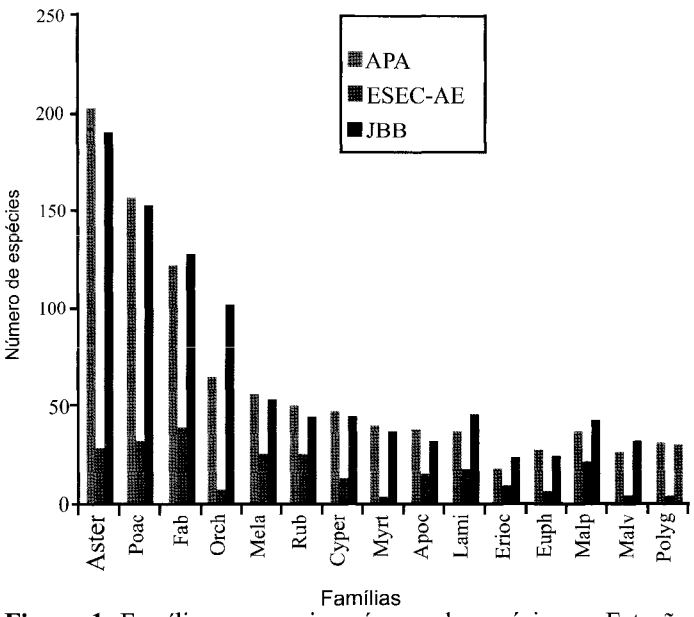

Figura 1. Famílias com maior número de espécies na Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília (EEJB), na Estação Ecológica de Águas Emendadas (ESEC-AE) e na Área de Proteção Ambiental APA Gama Cabeça de Veado (APA). Aster = Asteraceae; Poac = Poaceae; Fab = Fabaceae; Orch = Orchidaceae; Mela = Melastomataceae; Rub = Rubiaceae; Cyper = Cyperaceae; Myrt = Myrtaceae; Apoc = Apocynaceae; Lami = Lamiaceae; Erioc = Eriocaulaceae; Euph = Euphorbiaceae; Malp = Malpighiaceae; Malv = Malvaceae; Polyg = Polygalaceae.

Entre as espécies mais frequentemente encontradas na EEJBB estão *Achyrocline satureioides* (Lam.) DC., *Chresta sphaerocephala* DC., *Echinocoryne holosericea* (Mart.) H. Rob., *Lepidaploa aurea* (Mart. ex DC.) H. Rob., *Erythroxylum deciduum* A. St.-Hil., *Croton goyazensis* Müll. Arg., *Irlbachia speciosa* (Cham. & Schltdl.) Maas, *Hyptis rugosa* Benth., *Diplusodon sessiliflorus* Koehne, *Myrcia torta* DC., *Axonopus aureus* P. Beauv., *Echinolaena inflexa* (Poir.) Chase, *Paspalum glaucescens* Hack., *Paspalum hyalinum* Nees ex Trin., *Borreria suaveolens* G. Mey. e *Sabicea brasiliensis* Wernham.

Apenas *Lychnophora ericoides* Mart. encontra-se na lista de espécies ameaçadas da flora brasileira (MMA 2008). De acordo com outras listas produzidas para a flora brasileira ameaçada de extinção, dez espécies foram listadas, sendo essas: *Butia archeri* (Glassman) Glassman, *Ichthyothere connata* S. F. Blake, *Lessingianthus eitenii* (H. Rob.) H. Rob., *Viguiera filifolia* Sch. Bip., *Eriope crassipes* Benth., *Hypenia macrantha* (A. St.-Hil. ex Benth.) Harley, *Zeyheria montana* Mart., *Ipomoea campestris* Meissn., *Dioscorea orthogeneura* Hochr. e *Spiranthera odoratissima* A. St.-Hil. As seis primeiras encontram-se na lista de

espécies ameaçadas da APA Gama e Cabeça-de-Veado (Felfili *et al.* 2004a) e também na lista produzida pela fundação Biodiversitas (http://www.biodiversitas.org.br/florabr/listas_flora.asp), enquanto as quatro últimas foram relacionadas na lista das espécies ameaçadas de extinção da flora do Estado de Minas Gerais (Mendonça & Lins 2000). As espécies *S. odoratissima* e *Z. montana* são de uso medicinal e estão na categoria de espécies vulneráveis, enquanto *I. campestris* e *D. orthogeneura* estão classificadas como espécie em perigo pela destruição do habitat, restrição da área de distribuição, isolamento e declínio das populações.

Vinte e três espécies invasoras e/ou exóticas para a flora do Cerrado foram registradas na área, destacando os capins *Melinis minutiflora* P. Beauv. (capim-gordura), *Urochloa decumbens* (Stapf) R.D. Webster (capim braquiária), *Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf. (capim-jaraguá), além da pteridófita *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn (samambaião). Esses capins exóticos tornaram-se invasores ao bioma pela introdução no forrageio das criações de gado, enquanto a espécie de pteridófita é considerada ruderal e com distribuição mundial. A presença de gramíneas africanas em áreas de cerrado é evidenciada em muitos trabalhos, em que ressaltam a presença dessas espécies em diferentes regiões, especialmente nas unidades de conservação (Pivello *et al.* 1999a, 1999b). Trabalhos realizados em áreas de campo sujo, veredas e campos limpos úmidos revelaram, além da elevada riqueza florística, a alta susceptibilidade a invasões por espécies exóticas (Araújo *et al.*, 2002, Guimarães *et al.*, 2002; Tannus & Assis, 2004; Munhoz & Felfili, 2004, 2006a, 2006b, 2007).

Comparando as espécies nas diferentes fitofisionomias observou-se 280 espécies exclusivas na EEJBB, 708 na APA e 45 na ESEC-AE. Os valores de similaridade para o Índice de Jaccard foram baixos (0 a 36%) entre as áreas e entre as fitofisionomias dentro da mesma unidade de conservação (**Figura 2**). No entanto, observa-se que cada área formou um agrupamento e, dentro de cada UC, as fisionomias apresentaram o mesmo padrão de agrupamento, com as formações florestais de mata de galeria e cerradão próximas, a formação savânica de cerrado *sensu stricto* agrupou-se com a campestre, e a fitofisionomia de vereda apresentou maior separação das demais (**Figura 2**).

A análise de ordenação por DCA, demonstrou formação de um gradiente mais relacionado às fitofisionomias do que às unidades de conservação, com as fitofisionomias mais próximas entre si, independentemente de suas áreas de ocorrência (**Figura 3**). Essa separação pode estar relacionada à maior associação das espécies com os fatores abióticos de cada uma das fitofisionomias, como os fatores edáficos, a umidade do solo, a luminosidade diferenciada de cada uma em conseqüência das suas diferentes coberturas de copas do componente lenhoso, assim como, com os fatores bióticos, como herbivoria diferenciada e competição interespecífica com as árvores.

Os menores valores de similaridade encontrados para as veredas e a ausência de agrupamentos com outras fitofisionomias mostram a importância desse ambiente como área prioritária para a conservação. Lima *et al.* (1989), observaram que os campos hidromórficos e veredas incidem em áreas onde a umidade e a matéria orgânica no solo são altamente concentradas. Devido, principalmente, a essas condições edáficas particulares de ambientes úmidos, essas regiões apresentam flora bastante típica (Munhoz *et al.* 2008). Na comparação do estrato herbáceo-arbustivo de 13 áreas, em diferentes fitofisionomias de Cerrado, Munhoz & Felfili (2007) assinalaram espécies presentes somente nos campos limpos úmidos e veredas sobre solos hidromórficos. No estudo de quatro comunidades de veredas no município de Uberlândia, Araújo *et al.* (2002) amostrou grande número de famílias com apenas uma espécie, restritas aos ambientes úmidos, sendo possivelmente as mais sensíveis aos processos de antropização.

As veredas são formações de grande valor hidrológico e geoecológico (Munhoz & Ribeiro 2008). Encontradas em geral em áreas de nascentes ou ao longo de cursos d'água, participam do controle do fluxo do lençol freático e ocupam vales pouco íngremes ou áreas planas com linhas de drenagem pouco definidas (Eiten 1993, Guimarães *et al.* 2002, Ramos *et al.* 2006, Ribeiro & Walter 2008). NA ESEC-AE as veredas são consideradas ambientes de extrema relevância ecológica, pois abrigam as nascentes de duas grandes bacias continentais, a do Araguaia/Tocantins e a do Paraná/Prata (Ferreira 2005, Lima & Silva 2005, Munhoz & Ribeiro 2008). Na EEJBB as veredas contribuem com a manutenção do córrego Cabeça de Veado, que é um dos principais tributários do lago Paranoá.

As primeiras análises de diversidade beta no

bioma Cerrado (Felfili *et al.* 2004b), através da ferramenta de análise de agrupamento, sugeriram que locais com baixa similaridade apresentam alta diversidade beta e vice-versa. Assim, áreas dissimilares, ou seja, com a flora diversificada seriam locais prioritários para a conservação.Na EEJBB, assim como na APA e ESEC-AE, percebe-se a dissimilaridade dos ambientes estudados, reafirmando a importância desses locais como áreas prioritárias para a conservação dos remanescentes de Cerrado no Distrito Federal. Nesse aspecto, a importância da EEJBB se dá pela manutenção dos diferentes tipos fisionômicos encontrados em bom estado de conservação. A área ainda representa 7% dos espaços protegidos do DF e por ser uma unidade de conservação de Proteção Integral, impede o avanço acelerado do processo de uso e ocupação irregular do solo sobre as paisagens mais frágeis e os recursos hídricos da região de abrangência da UC (GDF 2009). Além da importância da manutenção ecológica, a referida unidade de conservação também é de grande relevância para o desenvolvimento de pesquisas sobre o Cerrado. Na área já são aplicados estudos relacionados à dinâmica da paisagem, efeitos do fogo e levantamentos da biodiversidade.

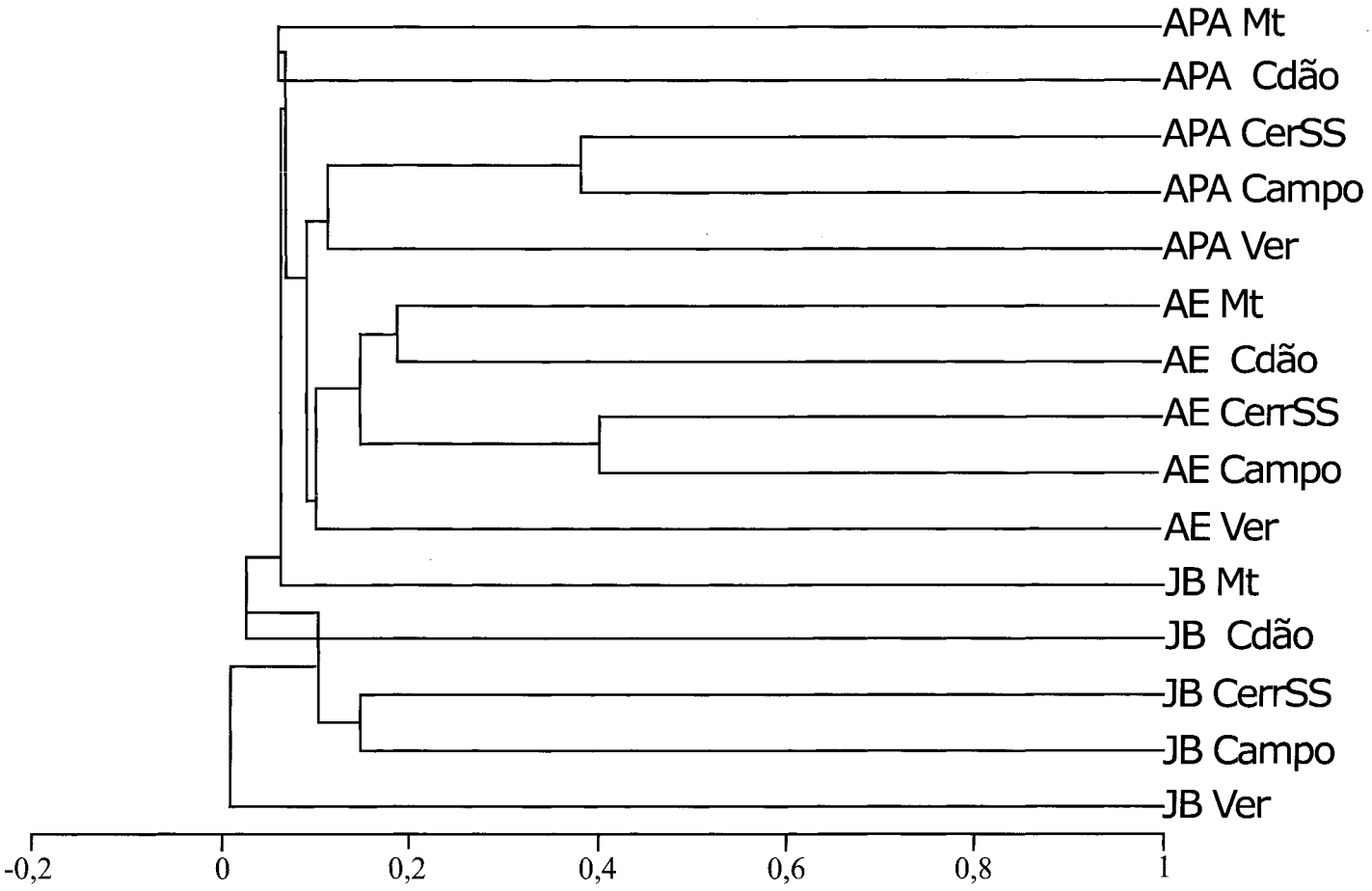

Figura 2. Índice de Jaccard para diferentes fitofisionomias de Cerrado em três unidades de conservação localizadas em Brasília, DF. APA = Área de Proteção Ambiental Gama e Cabeça de Veado, AE = Estação Ecológica de Águas Emendadas, JB = Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília. Mt = mata, Cdão = cerradão, CerrSS = cerrado *sensu stricto*, Ver = vereda.

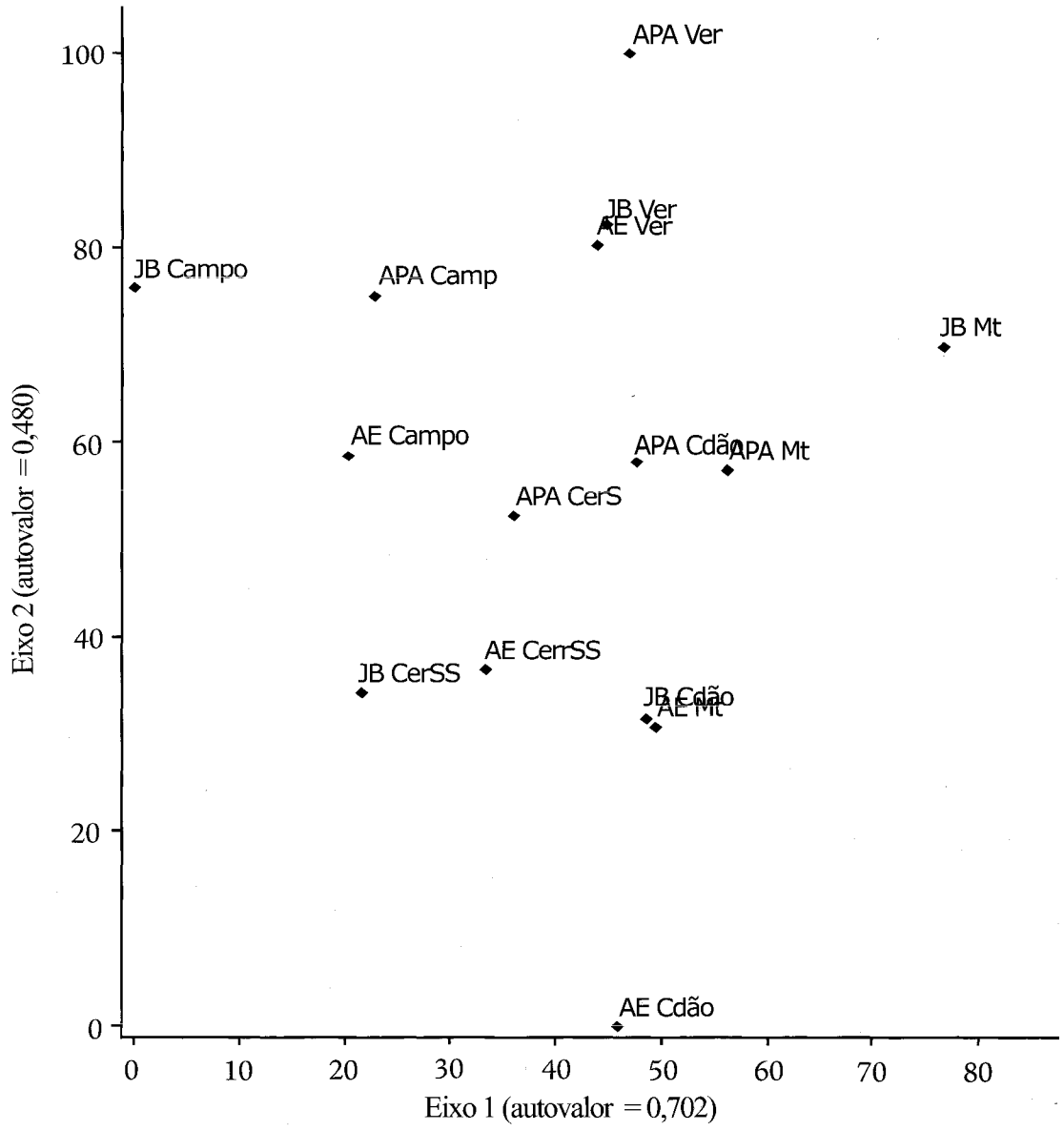

Figura 3. Posicionamento por eixos de ordenação (DCA) dos componentes herbáceo-arbustivos da Estação Ecológica do Jardim Botânico (JB), Estação Ecológica de Águas Emendadas (AE) e Área de Proteção Ambiental Gama e Cabeça de Veado (APA), em diferentes fitofisionomias do Cerrado. Mt = mata, Cdão = cerradão, CerrSS = cerrado *sensu stricto*, Ver = vereda.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos toda equipe de técnicos e pesquisadores do Herbário Ezechias Paulo Heringer; aos funcionários da EEJBB e do JBB pela colaboração; aos companheiros de campo, Chesterton Ulysses e Juliana Silvestre; à equipe Ecotech Ambiental e GeoLógica e todos que fizeram parte da execução e elaboração do Plano de Manejo da EEJBB.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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.

ARAÚJO, G. M., BARBOSA, A. A. A., ARANTES, A. A. & AMARAL, A. F. Composição florística de veredas no Município de Uberlândia, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 25, n. 4, p. 475-493, 2002.

CHACON, R. G., MARTINS, R. C., AZEVEDO, I. N. C., OLIVEIRA, M. S. & PAIVA, V. F. Florística da Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília e Jardim Botânico de Brasília. **Heringeriana**, v.3, n. 1, p.11-90, 2009.

EITEN, G. Vegetação do Cerrado. In: Pinto, M. N. (org.). **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. Brasília: Universidade de Brasília. 1993. p.17-73.

FELFILI, J. M. & REZENDE R. P. Conceitos e métodos em fitossociologia. **Comunicações Técnicas Florestais**, v. 5, n. 1, p. 1-68, 2003.

FELFILI, J. M., MENDONÇA, R. C., MUNHOZ, C. B. R., FAGG, C. W., PINTO, J. R. R., SILVA-JÚNIOR, M. C. & SAMPAIO, J. C. Vegetação e flora da APA Gama e Cabeça de Veado. In: Felfili, J. M., Santos, A. A. B. & Sampaio, J. C (orgs.). **Flora e Diretrizes ao Plano de Manejo da APA Gama e Cabeça de Veado**. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal. 2004a. p. 08-125.

FELFILI, J. M., SILVA JÚNIOR, 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, 2004b.

FELFILI, J. M., SILVA JÚNIOR, M. C., MENDONÇA, R. C. FAGG, C. W., FILGUEIRAS, T. S. & MECENAS, V. Composição florística da Estação Ecológica de Águas Emendadas no Distrito Federal. **Heringeriana**, v. 1, n. 2, p. 25-85, 2007.

FELFILI, M. C. & FELFILI, J. M. Diversidade alfa e beta no cerrado *sensu stricto* da Chapada Pratinha, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 15, n. 2, p. 243-254, 2001.

FERREIRA, I. D. Bioma Cerrado: Caracterização de subsistema de vereda, In: IX EREGEO, ENCONTRO REGIONAL DE GEOGRAFIA, 2005, Catalão, GO. **Resumos**, 2005.

FILGUEIRAS, T. S., FELFILI, J. M., SILVA JÚNIOR, M. C. & NOGUEIRA, P. E. Floristic and structural comparison of cerrado *sensu stricto* vegetation in Central Brazil. In: Dallmeier, F. & Comiskey, J. A. (orgs.). **Forest Biodiversity in North, Central and South America, and the Caribbean. Research and Monitoring**. New York: UNESO/MAB – Pathernon Press. 1998. p. 633-647.

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

GDF – Governo do Distrito Federal. **Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília (EEJBB): Plano de manejo – resumo executivo**. Brasília: GDF/BID. 2009. 72p.

GUIMARÃES, A. J. M., ARAÚJO, G. M. & CORRÊA, G. F. Estrutura fitossociológica em área natural e antropizada de uma vereda em Uberlândia, MG. **Acta Botanica Brasilica,** v. 16, n. 3, p. 317-329, 2002.

KOVACH COMPUTING SERVICES. **Multivariate statistical package**, 3.13 version. Anglesey, 2005.

LIMA, J. E. F. W. & SILVA, E. M. Estimativa da produção hídrica superficial do Cerrado Brasileiro. In: Felfili, J. M., Sousa-Silva, J. C. & Scariot, A. (orgs). **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 2005. p. 61-72.

LIMA, S. C., ROSA, R. & FELTRAN FILHO, A. Mapeamento do uso do solo no Município de Uberlândia-MG, através de imagens TM/LANDSAT. **Sociedade & Natureza**, v. 1, p. 127-145, 1989.

MAGURRAN, E. A. **Ecological diversity and it measurement**. 2a edição. Princeton: Princeton University Press, 1988. 256p.

MANTOVANI, W. & MARTINS, F. R. Florística do Cerrado na Reserva Biológica de Moji Guaçu, SP. v. 7, p. 33-60, 1993.

MCCUNE, B. & MEFFORD, M. J. **PC-ORD version 4.2, multivariate analysis of ecological data**. Users guide. Glaneden Beach, Oregon: MiM Software Design, 1999.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. Instrução normativa nº6, de 23 de setembro de 2008. **Lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção**, 2008.

MENDONÇA, M. P. & LINS, L. V. **Lista vermelha das espécies ameaçadas de extinção da flora de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Biodiversitas e Fundação Zoo-Botânica de Belo Horizonte, 2000.

MENDONÇA, R. C., FILGUEIRAS, T. S. & FAGG, C. W. Análise florística da Chapada dos Veadeiros. In: Felfili, J. M., Rezende, A. V & Silva Júnior, M. C. (orgs.). **Biogeografia do Bioma Cerrado: vegetação e solos da Chapada dos Veadeiros**. Brasília: Universidade de Brasília, Finatec. 2007. p. 120-237.

MENDONÇA, R. C., FELFILI, J. M., WALTER, B. M. T., SILVA-JÚNIOR, M. C., REZENDE, A. V., FILGUEIRAS, T. S., NOGUEIRA, P. E. & FAGG, C. W. Flora vascular do Bioma Cerrado: *checklist* com 12.356 espécies. In: Sano, S. M., Almeira, S. P. & Ribeiro, J. F. (orgs.). **Cerrado Ecologia e Flora**. Planaltina, DF: Embrapa. 2008. p. 423-442.

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

MUNHOZ, C. B. R. **Padrões de distribuição sazonal e espacial das espécies do estrato herbáceo-subarbustivo em comunidades de campo limpo úmido e de campo sujo**. Brasília: Universidade de Brasília, 2003. 274p.(Tese de doutorado)

MUNHOZ, C. B. R. & FELFILI, J. M. Composição florística do estrato herbáceo-subarbustivo em uma área de campo sujo na Fazenda Água Limpa no Distrito Federal, Brasil. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, v. 13, n. 1, p. 85-113, 2004.

MUNHOZ, C. B. R & FELFILI, J. M. Fitossociologia do estrato herbáceo-subarbustivo de uma área de campo sujo no Distrito Federal, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, n. 3, p. 671-685, 2006a.

MUNHOZ, C. B. R. & FELFILI, J. M. Floristics of the herbaceous and sub-shrub layer of a moist grassland in the Cerrado Biosphere Reserve (Alto Paraíso de Goiás), Brazil. **Edinburgh Journal of Botany**, v. 63, p. 343-354, 2006b.

MUNHOZ, C. B. R. & FELFILI, J. M. Florística do estrato herbáceo – subarbustivo de um campo limpo úmido em Brasília, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 7, n.3, p. 205-215, 2007.

MUNHOZ, C. B. R., FELFILI, J. M. & RODRIGUES, C. Species-environment relationship in the herb-subshrub layer of a moist Savanna site, Federal District, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 68, n. 1, p. 25-35, 2008.

MUNHOZ, C. B. R. & RIBEIRO, J. F. Veredas. In: Fonseca, F. O. (org.). **Águas Emendadas**. Brasília: Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. 2008. p. 156-162.

OLIVEIRA-FILHO, A. T. & RATTER, J. A. Vegetation physiognomies and woody flora of the Cerrado Biome. In: Oliveira, P. S. & Marquis, J. R. (orgs.). **The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna**. New York: Columbia University Press. 2002. p. 91-120.

PIVELLO, V. R., CARVALHO V. M. C., LOPES P. F., PECCININI A. A. & ROSSO S. Abundance and distribution of native and invasive alien grasses in a "cerrado' (Brazilian savanna) biological reserve. **Biotropica**, v. 31, p. 71-82, 1999a.

PIVELLO, V. R., SHIDA C. N. & MEIRELLES S. T. Alien grasses in Brazilian savannas: a threat to biodiversity. **Biodiversity & Conservation**, v. 8, p. 1281-1294, 1999b.

PROENÇA, C. E. B., MUNHOZ, C. B. R., JORGE, C. L. & NÓBREGA, M. G. G. Listagem e nível de proteção das espécies de fanerógamas do Distrito Federal, Brasil. In: Cavalcanti, T. B. & Ramos, A. E. (orgs.). **Flora do Distrito Federal, Brasil, v. I**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. 2001. p. 90-359.

RAMOS, M. V. V., CURI, N., MOTTA, P. E. F., VITORINO, A. C. T., FERREIRA, M. M. & SILVA, M. L. N. Veredas do Triângulo Mineiro: solos, água e uso. Lavras, MG. **Ciência agrotecnologia**, v. 30, n. 2, p. 283-293, 2006.

RIBEIRO, J. & WALTER, B. M. T. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. In: Sano, S. M., Almeira, S. P. & Ribeiro, J. F. (orgs.). **Cerrado Ecologia e Flora**. Planaltina, DF: Embrapa. 2008. p. 151-212.

RIBEIRO, J., WALTER, B. M. T. & CARVALHO, A. M. O conceito de savana e de seu componente Cerrado. In: Sano, S. M., Almeira, S. P. & Ribeiro, J. F. (orgs.). **Cerrado Ecologia e Flora**. Planaltina, DF: Embrapa. 2008. p. 19-45.

SILVA, M. A. & NOGUEIRA, P. E. Avaliação fitossociológica do estrato arbustivo-herbáceo em cerrado *stricto sensu* após incêndio acidental, no Distrito Federal, Brasil. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, v. 4, p. 65-78, 1999.

TANNUS, J. L. S. & ASSIS, M. A. Composição de espécies vasculares de campo sujo e campo úmido em área de cerrado, Itirapina – SP, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 27, n. 3, p. 489-506, 2004.

THE PLANT NAMES PROJECT **International Plant Names Index**. 2000. http://www.ipni.org. Consultado em fevereiro de 2010.

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