ISSN 0104-5334

Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer



Volume 17
Julho
de 2006



Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer

Volume 17

Brasília

ISSN 0104-5334

B. Herb. Ezechias Paulo Heringer	Brasília	v. 17	p. 1-96	Jul. 2006

Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer ISSN 0101-5334

O Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer - BHEPH é uma publicação do Jardim Botânico de Brasília – JBB que divulga artigos, comunicações e notas originais nas áreas de Botânica, Ecologia, Conservação, Educação Ambiental e áreas afins.
Os interessados em publicar trabalhos no BHEPH deverão comunicar-se com o Jardim Botânico de Brasília – Herbário pelo e-mail herbarioheph@yahoo.com.br
Tel 55- 61- 3366-4216 fax 55-61- 3366-3707

www.jardimbotanico.df.gov.br

Tiragem 500 exemplares

O Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer é indexado pelo CABI – Publishing International – Oxford U.K.

Ficha Catalográfica

BOLETIM do Herbário Ezechias Paulo Heringer. Brasília: Jardim Botânico de Brasília, 1994 v.1 -

ISSN 0104-5334

Não publicado: 1995-1997
Semestral a partir do v. 5, 2000.
Publicado em parceria com a Embrapa Cerrados de 1998-2005.

1. Biologia - Periódicos 2. Ecologia - Periódicos 3. Educação Ambiental - Periódicos I Jardim Botânico de Brasília

CDD 580

Conselho Editorial do Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer

Cássia Beatriz Rodrigues Munhoz
Universidade Católica de Brasília

Eliana Nogueira
Ex-Presidente da Sociedade Brasileira de Botânica
Profª Associada do IESB

Jeanine Maria Felfili
Departamento de Engenharia Florestal/UnB

Maria Mércia Barradas
Presidente da ABEC

Renata Corrêa Martins
Jardim Botânico de Brasília

Taciana Barbosa Cavalcanti
Embrapa/Cenargen

Vanner Boere
Departamento de Ciências Fisiológicas - IB/UnB

Editoração Eletrônica

Gustavo Rocha de Rezende

Revisor de texto em inglês

Christopher William Fagg

Coordenação Editorial

Maria Angélica Rodrigues Quemel

VOLUME 17 SUMÁRIO JULHO DE 2006

Apresentação **7**

Aclimatação de *Cattleya labiata* Lindley, *Cattleya amethystoglossa* Lindley & Reichenbach f. ex Warner e *Cattleya nobilior* Reichenbach f. em estufa do Laboratório Multidisciplinar do Jardim Botânico de Brasília **9**
Lílian de Cássia Silva Breda, Ralim Armedi Silva & Josué Inácio Lemos

Importância das micorrizas no estabelecimento de espécies arbóreas em solos da região do Cerrado **17**
Carmen Regina Mendes de Araújo Correia & Linda Styer Caldas

Composição florística e distribuição diamétrica do componente arbóreo de uma floresta estacional semidecídua no Eco museu do Cerrado, Goiás **31**
Lucélia Alves de Macedo, José Imaña-Encinas & José Elias de Paula

Levantamento florístico do Parque de uso múltiplo das Sucupiras, Brasília, DF, Brasil **45**
Fábio Barbosa Passos, Carlos Alberto de Sousa Correia & Carolyn Elinore Barnes Proença

Estabelecimento e desenvolvimento de espécies em plantios de recuperação de matas de galeria no Distrito Federal e em Goiás .....
Rosana Pinheiro Rezende, Carlos Eduardo Lazarini da Fonseca & Jeanini Maria Felfili

Composição florística e fitossociologia das comunidades lenhosas do Cerrado sentido restrito em duas posições topográficas no Jardim Botânico de Brasília, DF **55**
Thaíse Rachel Sarmento & Manoel Cláudio da Silva Júnior

Fitossociologia do estrato subarbustivo herbáceo de um campo sujo de Cerrado submetido à queimada prescrita no Distrito Federal **75**
Maria Aparecida da Silva & José Imaña-Encinas

Normas para apresentação de artigos no Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer **89**

APRESENTAÇÃO

Um pacto com o Cerrado

O grande desafio do homem de hoje é utilizar a natureza, sem destruí-la, seja para produzir alimentos, cultivar plantas medicinais e ornamentais, extrair madeiras e fibras, seja para explorar as águas e o subsolo.

O cuidado em não ferir o equilíbrio da fauna e da flora e o respeito a essa biodiversidade fica explícito como um sábio acordo, que substituirão a calamidade e o infortúnio em caminho e rumo.

Entendemos um pacto com o Cerrado a maneira de exploração sustentável e harmoniosa de um dos biomas mais ameaçados do mundo.

A urbanização intensa e a exploração agrícola de terras férteis transformam o Cerrado brasileiro, favorecem a degradação e a perda da qualidade de vida para os seus habitantes.

A harmonia entre a exploração e a conservação dos recursos naturais expressa um Pacto de Amor à vida e a garantia de Paz para as novas gerações.

O Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer traz no seu volume 17 estudos e pesquisas abordando temas que vão desaguar nesse pacto.

Jeanitto Gentilini Filho
Diretor Executivo do JBB

ACLIMATAÇÃO DE *CATTLEYA LABIATA* LINDLEY, *CATTLEYA AMETHYSTOGLOSSA* LINDLEY & REICHENBACH F. EX WARNER E *CATTLEYA NOBILIOR* Reichenbach F. EM ESTUFA DO LABORATÓRIO MULTIDISCIPLINAR DO JARDIM BOTÂNICO DE BRASÍLIA

Lílian de Cássia Silva Breda[1], Ralim Armedi Silva[2] & Josué Inácio Lemos[3]

RESUMO – Trata-se da aclimatação de orquídeas das espécies *Cattleya labiata* Lindley, *Cattleya amethystoglossa* Lindley & Reichenbach f. ex Warner e *Cattleya nobilior* Reichenbach f. na estufa do Laboratório Multidisciplinar do Jardim Botânico de Brasília. A pesquisa foi desenvolvida visando a criação de técnicas de manejo para aclimatação das espécies acima listadas. Foram testados: grau de umidade, arejamento do sistema radicular, volume de substrato e densidade (números de indivíduos por área). A etapa de aclimatação é a mais complexa do processo de formação das espécies de orquídeas e o aproveitamento foi em média de 90%.

Palavras-chave: Aclimatação, Orquídeas, Estufa, Jardim Botânico de Brasília.

1 Especialista em Engenharia de Controle da Poluição Ambiental, Gerente de Manejo de Recursos Naturais do Jardim Botânico de Brasília, e-mail: lilianbreda@gmail.com
2 Arquiteta e Paisagista do Jardim Botânico de Brasília
3 Técnico do Laboratório Multidisciplinar do Jardim Botânico de Brasília

ACCLIMATIZATION OF THE *Cattleya labiata* Lindley, *Cattleya amethystoglossa* Lindley & Reichenbach F. Ex Warner and *Cattleya nobilio*r Reichenbach IN GREENHOUSE OF BOTANIC GARDEN OF BRASÍLIA

ABSTRACT - Acclimatization of the orchid species *Cattleya labiata* Lindley, *Cattleya amethystoglossa* Lindley & Reichenbach F. Ex Warner and *Cattleya nobilior* Reichenbach was undertaken in a greenhouse of the Botanic Garden of Brasília. The aim of the research was to develop management techniques for acclimatization of the above species. The degree of humidity, root airing, volume of substrate and density (numbers of individuals for area) were tested. The acclimatization stage is most complex in the process of formation of the species of orchids and the success rate was on average 90%.

Key-words: Acclimatization, Orchids, Greenhouse, Botanic Garden of Brasília.

INTRODUÇÃO

O Laboratório Multidisciplinar do Jardim Botânico de Brasília está aclimatando orquídeas em estufa, a partir da reprodução *in vitro*, das seguintes espécies: *Cattleya labiata* Lindley, *Cattleya amethystoglossa* Lindley & Reichenbach f. ex Warner., *Cattleya nobilior* Reichenbach f.

De acordo, com Menezes (2002) as populações de Cattleya labiata Lindley vegetam em áreas específicas do nordeste brasileiro, distantes do litoral cerca de 50-150 Km até 300-400 Km, em altitudes que variam de 500-1000 metros acima do nível do mar, comprovadamente nos estados de Alagoas, Pernambuco, Paraíba e Ceará.

Segundo Menezes (2004), a *Cattleya nobilior* Rchb. F. é uma espécie predominantemente do centro-oeste brasileiro mas ocorrendo também no norte (Estado de Tocantins) e no nordeste (sul do Estado do Maranhão).

A *Cattleya amethystoglossa* tem seu principal habitat no sul da Bahia, em uma altitude entre 900 e 1.200 metros. São matas altas e claras na Serra do Mar e muito chuvoso nos meses de verão. Entre julho e outubro, o local fica sujeito a estiagem, formando um tapete de folhas secas com aproximadamente meio metro de altura.

A técnica de micropropagação no laboratório, em síntese, consiste na reprodução a partir da semente, sendo que as espécies de orquídeas, embora produzam muitas sementes, nem todas germinam na natureza; com essa técnica o JBB pode garantir a reprodução rápida e eficaz de quase 100% das sementes viáveis.

Com ampla experiência neste tipo de reprodução *in vitro*, o JBB já conta com seu laboratório equipado, uma estufa, um orquidário, permitindo produzir uma mé-

dia de 100.000 mudas/ano, dependendo da oferta de sementes e das espécies disponíveis. Estas mudas estarão aptas à transferência para os viveiros de aclimatação após 360 dias.

A fase de aclimatação das orquídeas germinadas *in vitro* é uma fase crítica na produção de mudas. Estão sendo trabalhados métodos no sentido de encontrar as técnicas mais favoráveis ao desenvolvimento individual de cada uma das espécies.

Esse trabalho de aclimatação das espécies de orquídeas é preliminar no Jardim Botânico de Brasília e começou a ser executado desde julho de 2007.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram testadas diversas técnicas de produtores e orquidófilos do Distrito Federal, para verificar a melhor forma de cultivo para cada espécie de orquídea.

As informações referentes às espécies *Epidendrum* sp., *Cattleya granulosa* Lindley, *Laelia fisteri, Brassolaeliacattleya captain pessoa, Cattleya bicolor* Lindley, *Cyrtopodium cristatum* Lindley, *Zygopetalum mackayi* Hook., *Mormodes sinuata* Reichenbach f. L. Warm., *Zygopetalum* sp. Hook, *Laelia longipes* Reichenbach f. e *Cattleya walkeriana* Gardner serão objeto de novos estudos.

Para aclimatação das três espécies estudadas obtivemos resultados diferentes e utilizando os oito métodos abaixo:

1. Bandejas de isopor (com 200 células) e plantio das mudas no *sphagnum*[4];
2. Vasos de cerâmica com drenagem de seixo nº. 0 e/ou 1 e plantio das mudas no *sphagnum*;
3. Bandejas com armação de madeira com tela de sombrite 50% e plantio no *sphagnum*;
4. Bandejas com armação de madeira com tela de sombrite 50% e plantio das mudas presas com palito de madeira sobre uma camada fina de *sphagnum*;
5. Amarração das mudas em cavacos de pinus, pau-santo e corticeira com e sem *sphagnum*;
6. Amarração das mudas em molhos feitos de folhas de coqueiros e hastes de capim com e sem *sphagnum*;
7. Bandejas de isopor (com 200 células) e plantio das mudas sobre o seixo;
8. Bandejas de isopor (com 200 células) e plantio das mudas sobre o *sphagnum*.

Os primeiros testes de aclimatação na estufa foram feitos com *Cattleya labiata* Lindley.

1. Bandejas de isopor com 200 células

Na primeira tentativa, foram aproveitadas todas as mudas contidas nos frascos, que não sofreram um processo de repicagem. As mudas de diversos tamanhos foram plantadas em *sphagnum* compactado em bandejas de isopor com 200 células.

4 musgo vermelho utilizado como substrato para aclimatação de plantas cultivadas in vitro



Figura 1. Bandejas de isopor com 200 células.

2. Vasos de cerâmica

No prosseguimento da pesquisa, foi feita a aclimatação em vasos de cerâmica com 1/3 de seixo nº. 0 e/ou 1 e 2/3 de *sphagnum*.



Figura 2. Vasos de cerâmica.

3. Bandejas com armação de ripa de madeira e com tela de sombrite.

Outra técnica utilizada foi a utilização de bandejas com armação de ripa de madeira e tela de sombrite 50%. Em uma parte dessas bandejas o plantio das mudas foi feito envolvendo o sistema radicular no *sphagnum*.



Figura 3. Bandejas com armação de ripa de madeira com tela de sombrite 50% .

4. Bandejas apoiadas em placas de isopor e mudas fixadas com palitos de madeira

As bandejas foram apoiadas em placas de isopor e as mudas fixadas com palitos de madeira sobre uma camada fina de *sphagnum*.



Figura 4. Bandejas apoiadas em placas de isopor e as mudas fixadas com palitos de madeira

Cattleya labiata Lindley é uma espécie epífita (Menezes, 2004), em função dessa característica, está sendo testada uma técnica de amarração das mudas em cavacos de *Pinus spp.*, *Bulnesia sarmientoi* e *Enterolobium gummiferum* com e sem *sphagnum.* Esse método facilitará a transposição das mudas para o alto das árvores, sem danificar as raízes.



Figura 5. Amarração das mudas em cavacos de *Pinus spp.*, *Bulnesia sarmientoi* e *Enterolobium gummiferum*.

5. Com o mesmo princípio, foi feito o plantio amarrando as mudas em molhos feitos de folhas de coqueiros e hastes de capim com e sem *sphagnum*.



Figura 6. Molhos feitos de folhas de coqueiros e hastes de capim.

6. Outra técnica usada foi utilizando bandejas de isopor (com 200 células), sendo uma parte forrada com seixo e a outra com o *sphagnum*, nessas duas situações, as mudas foram apenas apoiadas no substrato.



Figura 7. Bandejas de isopor (com 200 células), forrada com seixo e a outra com o *sphagnum (métodos 7 e 8)*.

A aclimatação da espécie de *Cattleya amethystoglossa* Lindley & Reichenbach f. ex Warner passou pelas seguintes etapas:

a. Plantio em bandejas de isopor (com 200 células) com as raízes envoltas no *sphagnum*;
b. Plantio em bandejas de isopor (com 200 células), forrada com o *sphagnum* e a muda apoiada no substrato;
c. Plantio em bandejas com armação de ripa de madeira com tela de sombrite 50% , sem nenhum tipo de substrato e com as mudas espalhadas sobre a bandeja. A bandeja ficou sobre uma camada de *sphagnum* umedecido, a fim de que a raiz não tenha o contato direto com a superfície úmida e que pudesse usufruir da evaporação da umidade do ar;
d. Amarração das mudas em cavacos de *Enterolobium gummiferum* sem *sphagnum*.



Figura 8. Cavacos de *Enterolobium gummiferum* (método 5).

A aclimatação da espécie de *Cattleya nobilior* Reichenbach f. está passando pelas seguintes etapas:

1. Amarração das mudas em cavacos de *Pinus spp.* com *sphagnum*;
2. Amarração das mudas em molhos feitos de folhas de coqueiros e hastes de capim com *sphagnum*.

As folhas de coqueiros e as hastes de capim foram esterilizadas com água clorada, deixando de molho por 30 minutos.

As mudas de orquídeas produzidas *in vitro* que estavam infectadas por fungos foram aclimatadas, depois de imersas em água corrente, em solução de água clorada por 30 minutos e em solução de fungicida por 30 minutos. O processo de aclimatação usado foi da bandeja de isopor (com 200 células) forrada com seixo e *sphagnum*, com as mudas apoiadas no substrato. Foi tomado o cuidado de mantê-las em local separado para evitar a possibilidade de contaminação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base no método 1 da aclimatação da espécie *Cattleya labiata* Lindley verificamos que nas mudas maiores, as raízes sofreram quebra e, após 15 dias, apodreceram. Com isso foi feito um transplante com poda de raízes e folhas secas, recolocando-as nas bandejas de isopor, com menos *sphagnum* melhorando o arejamento das raízes.

Nas mudas menores foi observado serem mais sensíveis e de difícil adaptação, com aproveitamento de aproximadamente de 50%. A partir dessa experiência, decidiu-se aclimatar somente as mudas médias e maiores, testando o plantio utilizando-se diversas técnicas, na procura de um melhor aproveitamento das mudas.

Da experiência descrita no método 2, concluiu-se que o plantio, em vaso de cerâmica, as mudas médias e grandes se desenvolveram bem, mas o material inerte ocupa muito espaço e acomoda um número menor de mudas. Optou-se, então, pelo plantio em bandejas com armação de ripa de madeira com tela de sombrite 50%, o que proporcionou um aproveitamento de espaço nas bancadas de aproximadamente de 50%.

De acordo, com o método 3, o melhor resultado obtido foi o plantio das mudas fixadas com palitos de madeira sobre uma camada fina de *sphagnum*, pois esse método permitiu um melhor aproveitamento de espaço, uma simplificação de plantio e a otimização do tempo.

No método 4, a amarração em cavacos de madeira, se mostrou eficiente

com aproveitamento total das mudas em todas as madeiras testadas (*Pinus spp*., *Bulnesia sarmientoi* e *Enterolobium gummiferum*) com chumaço de *sphagnum*, com aproveitamento de 100%.

No método 5, a amarração das mudas em molhos feitos de folhas de coqueiros e hastes de capim com *sphagnum*, obteve-se um bom resultado, com aproveitamento de 100%.

Nos métodos 4 e 5 foram utilizadas, somente as mudas maiores e com raízes grandes.

No método 6, observou-se que as mudas tiveram um bom aproveitamento, porém, o desenvolvimento tem sido lento com queima de folhas e raízes. Esse mesmo processo foi utilizado para aclimatar mudas de *Cattleya labiata* Lindley, que estavam infectadas por fungos. O aproveitamento das mesmas é satisfatório, apresentando o mesmo problema de desenvolvimento listado acima.

A aclimatação da espécie de *Cattleya amethystoglossa* Lindley & Reichenbach f. ex Warner mostrou que as raízes necessitam de arejamento. Não devem ser envoltas em *sphagnum*, o que provoca o apodrecimento total das raízes. As mudas foram retiradas do *sphagnum* e espalhadas em uma bandeja de sombrite, onde começaram a se recuperar e, em seguida, foram transplantadas para o cavaco de *Enterolobium gummiferum*. Uma vez amarradas nos cavacos de *Enterolobium gummiferum*, o aproveitamento foi de 99%, mas o desenvolvimento tem sido lento, sendo o ideal utilizar-se a irrigação por vaporização.

A aclimatação da espécie de *Cattleya nobilior* Reichenbach f., tem um hábito semelhante da *Cattleya amethystoglossa* Lindley & Reichenbach f. ex Warner, em função disso, o plantio foi somente em cavacos de madeira e molhos feitos de folhas de coqueiros e hastes de capim com *sphagnum* e o resultado tem sido satisfatório, com aproveitamento de 90%.

A duração da primeira observação foi de quatro meses, sendo que as primeiras mudas plantadas já estão em condições de serem transferidas para o seu destino final.

CONCLUSÃO

A etapa de aclimatação é a mais complexa do processo de formação das mudas de diversas espécies de orquídeas.

Observou-se a importância de aclimatar as mudas mais desenvolvidas, o que se consegue com a repicagem em laboratório.

É necessária uma pequena desidratação das mudas (antes do plantio em estufa) pois, quando extraídas do vidro, elas estão muito entumecidas. O risco de quebra e danificação das raízes é maior quando o plantio é feito imediatamente após a saída do laboratório.

A aclimatação da espécie de *Cattleya labiata* Lindley pelo método dos vasos é mais trabalhosa, gasta-se mais tempo e mais material do que o método das bandejas apoiadas em placas de isopor e as mudas fixadas com palitos de madeira, sendo que o aproveitamento das mudas nas bandejas foi melhor do que nos vasos. Entretanto, no método das

bandejas, foi verificado um problema no transplante das mudas na fase de viveiro; as raízes se fixam na tela, dificultando a retirada intacta das mesmas.

O desenvolvimento das mudas no método de amarração em cavacos de *Pinus* spp., *Bulnesia sarmientoi*, *Enterolobium gummiferum* e em molhos feitos de folhas de coqueiros e hastes de capim, foi menor que o método dos vasos. Entretanto, o método dos vasos tem a vantagem de não necessitar de transplante: as mudas podem ser fixadas diretamente em troncos de árvores ou em vasos.

Os métodos da bandeja de isopor forrada com seixo e a outra com *sphagnum*, não funcionaram, a perda foi grande, por volta de 40%, sendo esses métodos descartados.

Os métodos 1, 2 e 3 da aclimatação da espécie de *Cattleya amethystoglossa* Lindley & Reichenbach f. ex Warner são considerados inadequados ao cultivo.

O método 4, amarração das mudas em cavacos de *Enterolobium gummiferum* sem *sphagnum*, mostrou um desenvolvimento lento, e com isso serão testadas outras alternativas de aclimatação.

Nos métodos 1 e 2 da aclimatação da espécie de *Cattleya nobilior* Reichenbach f., o desenvolvimento das mudas ficou aquém do esperado.

AGRADECIMENTO

Agradecemos as informações técnicas fornecidas pelo orquidófilo e produtor de orquídeas da Bahia, Sr. Hsu, pelas valiosas contribuições.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MENEZES, L. C. **Orquídeas : Planalto Central Brasileiro**, 2004. 67p.

MENEZES, L. C. **Orquídeas :** *Cattleya labiata* Lindley *autumnalis*. Brasília**,** IBAMA/DF, 2002.

WATANABE, Denitiro. **Orquídeas: manual de cultivo**. 2ª edição. São Paulo, AOSP.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR (não abordam o tema ACLIMATAÇÃO)

ARAGÃO, Glória & CIOLINI, José Roberto. **Orquídeas do Brasil e do Mundo :** 100 fotos - espécies, história e cultivo**.** CD-ROM. Ed. José Ciolini, 2007.

CAMPOS, Darly Machado de. **Orquídeas - Micropropagação e quimioterapia de meristemas.** Rio de Janeiro, Ed. Expressão e Cultura, 2002.

CAMPOS, Darly Machado de. **Orquídeas: manual prático de reprodução.** Rio de Janeiro, Ed. Expressão e Cultura, 2001.

CAMPOS, Darly Machado de. **Orquídeas: manual prático de cultura.** Rio de Janeiro, Ed. Expressão e Cultura, 1998.

MILLIDGE, Judith. **Orquídeas : guia prático.** São Paulo, Ed. Nobel, 1999.

RAPOSO, Jose Gonzales. **Dicionário etimológico das orquídeas do Brasil.** Ed. Ave Maria, 2001.

RITTERSHAUSEN, Wilma. **Maravilhoso mundo das orquídeas.** São Paulo, Ed. GMT, 1998.

SALVADO, Samuel. **Espécies de orquídeas do Brasil.** Rio de Janeiro, Ed. Expressão e Cultura, 1996.

SILVA, Waldemar. **Cultivo de orquídeas no Brasil.** São Paulo, Ed. Nobel, 1986.

SUTTLEWORTH, Floyd & ZIM, Herbert Spencer. **Orquídeas - Guia dos orquidófilos.** Rio de Janeiro**,** Ed. Expressão e Cultura, 1994.

IMPORTÂNCIA DAS MICORRIZAS NO ESTABELECIMENTO DE ESPÉCIES ARBÓREAS EM SOLOS DA REGIÃO DO CERRADO

Carmen Regina Mendes de Araújo Correia[1,2] & Linda Styer Caldas[3]

RESUMO - Levantamentos florísticos associados às características dos solos têm sugerido a existência de espécies preferenciais nas diferentes comunidades do Cerrado. Algumas espécies vegetais apresentam preferência por solos com fertilidades definidas. Assim, existem as espécies que preferem solos com fertilidades mais elevadas, ocorrendo, preferencialmente, em solos eutróficos. Da mesma forma, existem aquelas que ocorrem com maior freqüência em solos distróficos e também as que parecem não ter preferências quanto à fertilidade. Por outro lado, tem sido demonstrado que algumas espécies que ocorrem em solos distróficos respondem com maiores produções quando são cultivadas em solos com maior disponibilidade de nutrientes. A associação micorrízica torna-se de grande importância para espécies vegetais em ambientes com pouca disponibilidade de recursos. A hipótese de que a melhoria na absorção de nutrientes e água podem conferir às plantas micorrizadas maior adaptação e produtividade foi testada no presente trabalho. O experimento foi montado em casa de vegetação na Estação Experimental de Biologia da Universidade de Brasília. Iniciou-se o plantio em dezembro de 2000 e finalizou-se em fevereiro de 2001. Para cada uma das seis espécies arbóreas foi montado um experimento inteiramente casualizado em oito repetições em três solos em dois tratamentos: fumigado com brometo de metila e natural. A ausência da microbiota do solo prejudicou, exceto para *Eugenia dysenterica*, o crescimento inicial das espécies. As espécies apresentaram melhor crescimento no solo mesotrófico. Todas as espécies foram colonizadas por fungos micorrízicos. A maior colonização ocorreu em *Sclerolobium paniculatum* espécie de solos distróficos.

Palavras chave: Biologia do solo, Fertilidade, Cerrado, Mudas.

1 Parte da tese de Doutorado em Ecologia da primeira autora pela Universidade de Brasília.

2 Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, Caixa Postal 04357. Brasília –DF , CEP 70919-970.

3 *In memorian*.

THE IMPORTANCE OF MYCORRHIZAS IN THE ESTABLISHMENT OF ARBOREAL VEGETABLE SPECIES IN SOILS OF CERRADO REGION

ABSTRACT - Floristic surveys associated with the characteristics of the soils can define patterns regarding the establishment of the plant species in the Cerrado. Some species present preferences for soils with defined fertilities. Thus, there are those species that prefer soils with higher fertilities, eutrophic soils or occurrences with higher frequency in dystrophic soils and others that are indifferent to fertility. On the other hand, some species that occur on dystrophic soils produce more when cultivated in more fertile soils. The mycorrhizal associations become of great importance for plant species growing in environments with little availability of resources. The hypothesis tested in this work was that the improvement in the absorption of nutrients and water gives the mycorrhizal plants greater adaptation and productivity. The experiment was conducted in a greenhouse from 2000 to 2001. For each of the six studied species a randomized experiment with eight repetitions in three soils in two treatments was undertaken. The absence of biota in the soils reduced the initial growth of all species except for *Eugenia dysenterica*. The species grew better on mesotrophic soils and all of them were colonized by mycorrhizal fungi. The greatest colonization occurred with *Sclerolobium paniculatum*, a species of dystrophic soils.

Key words: Soil biology, Fertility, Cerrado, Seedlings.

INTRODUÇÃO

Os levantamentos realizados em diversos solos do Cerrado mostram que os fungos vesiculares arbusculares ocorrem em grande número de plantas nativas (Thomazini, 1974; Bononi & Trufem, 1983; Siqueira *et al.* 1989; Miranda & Miranda, 1997). Thomazini (1974), por exemplo, encontrou em sítios de cerrado no estado de São Paulo, cinqüenta e seis espécies de árvores micotróficas e, destas, onze formaram micorrizas vesiculares-arbusculares.

Sano (2001), em experimentos com solos de diferentes fitofisionomias de Cerrado, onde cultivou-se *Dipteryx alata*, encontrou diversas espécies de fungos micorrízicos pertencentes aos gêneros Acaulospora, Gigaspora, Scutellospora, Entrophospora, Glomus e Sclerocystis. Todas as plantas cultivadas em solo natural sem inoculação apresentaram colonização acima de 70% aos 247 dias. Quanto às respostas destas plantas aos fungos nativos, entretanto, os estudos ainda são escassos (Rosado & Carvalho, 1998; Vieira *et al.* 1999).

Os efeitos que a prolongada estação seca tem sobre a vegetação do Cerrado devem, de alguma forma, se estender às associações micorrízicas. Estudos rea-

lizados em outras regiões tropicais apresentam resultados contraditórios. No estudo de Brundett & Abbot (1994), em uma floresta esclerófila na Austrália, não houve variação sazonal no comprimento de raízes colonizadas, enquanto Allen *et al.* (1998), observaram efeitos marcantes da sazonalidade na porcentagem de colonização de plantas em uma floresta decídua no México.

Para Allen *et al.* (1998), o efeito da sazonalidade sobre a atividade micorrízica está ligado à fenologia da planta na medida em que esta responde aos padrões de precipitação. A maior quantidade de raízes finas durante o período chuvoso favorece a atividade micorrízica quantificada, neste estudo, pela porcentagem de raízes infectadas. Também a densidade e diversidade de esporos foram afetadas pela sazonalidade, embora os autores sugiram que as raízes infectadas e as hifas sejam as principais estruturas de manutenção dos fungos durante a seca.

Bononi & Trufem (1983), em estudo pioneiro realizado em cerrado no estado de São Paulo, observaram maior freqüência de esporos na época mais quente e úmida. A flutuação no número e tipos de esporos durante o ano foi evidente. Na época quente e úmida foram encontradas espécies de *Gigaspora* enquanto que no período frio e seco, sempre em menor número, predominaram esporos de diferentes espécies de *Glomus*. O estudo de Martins *et al.* (1999) em áreas degradadas de Cerrado, também, indicou a importância da sazonalidade na densidade de esporos nestas áreas.

Quando os levantamentos florísticos feitos no Cerrado são associados às características dos solos que sustentam as comunidades vegetais, surgem padrões muito interessantes. Um deles é o que indica, claramente, a preferência que algumas espécies vegetais apresentam por solos com fertilidades definidas. Assim, existem as espécies que preferem solos com fertilidades mais elevadas, ocorrendo, preferencialmente, em solos que variam de meso a eutróficos. Da mesma forma, existem aquelas que ocorrem com maior freqüência em solos distróficos e também as que parecem não ter preferências quanto à fertilidade. Por outro lado, tem sido demonstrado que algumas espécies que ocorrem em solos distróficos respondem com maiores produções quando são cultivadas em solos com maior disponibilidade de nutrientes (Silva Júnior *et al.* 1987; Melo, 1999).

A resposta de plantas nativas às associações micorrízicas é importante para programas de recuperação de áreas degradadas. Tanto o manejo das populações quanto a viabilidade de produção de mudas micorrizadas são estratégias promissoras nestes programas.

A associação micorrízica torna-se de grande importância para espécies vegetais em ambientes com pouca disponibilidade de recursos. Principalmente naqueles em que a melhoria na absorção de nutrientes e água possa conferir às plantas micorrizadas maior adaptação e produtividade. Supõe-se, portanto, que as espécies de Cerrado que preferem solos pobres em fertilidade apresentem um potencial micorrízico maior do que as que preferem solos mais férteis. Para testar esta hipó-

tese montou-se o experimento descrito a seguir.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi montado em casa de vegetação na Estação Experimental de Biologia da Universidade de Brasília. Iniciou-se o plantio em dezembro de 2000 e finalizou-se em fevereiro de 2001, conforme a disponibilidade das sementes.

Para cada espécie arbórea foi montado um experimento inteiramente casualizado em oito repetições em três solos em dois tratamentos: fumigado com brometo de metila e natural.

As amostras de solo utilizadas (**Tabela 1**) foram coletadas em três áreas distintas. Os solos foram selecionados segundo suas características de fertilidade, previamente conhecidas de modo a se obter um gradiente. O solo mais fértil foi coletado no município de Alto Paraíso-GO, em mata semi-decídua na localidade denominada Sertão (14°03'50,3"S e 47°23'51,3"W). O solo considerado intermediário foi coletado na localidade conhecida como Fercal, na APA de Cafuringa no Distrito Federal em uma mata semidecídua (15°31'04"S e 47°58'22"W). A amostra de solo distrófico foi retirada em cerrado sentido restrito na Fazenda Água Limpa na APA Gama e Cabeça de Veado no Distrito Federal (15°58'07"S e 47°55'50"W). Retirou-se as amostras na profundidade de 0-20 cm do solo.

Para cada solo, as amostras retiradas foram espalhadas sobre lona plástica e homogeneizadas. Retirou-se, manualmente, os pedaços de raízes maiores, pedras e outros restos vegetais. Em seguida, deixou-se secar ao ar. Metade do solo foi esterilizado com uma aplicação de brometo de metila na dosagem de 100 ml/m^3 de solo. Acondicionou-se 2,0 kg de solo esterilizado ou natural, conforme o tratamento, por saco plástico de 0,25 m x 0,18 m.

As análises químicas, físicas e hídricas das amostras de solo foram realizadas nos laboratórios de análise de solos da Embrapa-Cerrados conforme descrito em Embrapa (1997).

As espécies vegetais utilizadas são listadas na **Tabela 2**. As preferências foram baseadas em levantamentos florísticos e fitossociológicos associados às características físicas e químicas dos solos de Cerrado (Askew *et al.* 1971; Ratter *et al.* 1978; Silva Júnior *et al.*1987; Araújo & Haridasan, 1988; Felfili *et al.* 1994; Ratter *et al.* 1996).

As sementes das espécies utilizadas foram coletadas nos ambientes de ocorrência. Na medida do possível, buscou-se coletar em mais de um indivíduo para cada espécie. As sementes foram desinfestadas superficialmente com hipoclorito de sódio por 10 min. e enxaguadas em água destilada. As sementes de *S. paniculatum*, *D. alata*, *P. pubescens*, *C. fasciculata* e *E. dysenterica* foram escarificadas com lixa e as de *S. convallariodora* receberam um pequeno corte no tegumento. Em seguida, as sementes foram colocadas sobre algodão úmido e acondicionadas em gerbox, permanecendo em germinador a temperatura de 25 °C. Após a emissão da radícula, as sementes foram plantadas nos solos preparados.

Foram feitas amostras compos-

Tabela 1: Características físicas e químicas dos solos utilizados como substrato no experimento em casa de vegetação.

SOLO ESTÉRIL	pH H_2O	Al ($cmol_c/dm^3$)	P (mg/dm^3)	K (mg/dm^3)	Ca^{++} +Mg ($cmol_c/dm^3$)	Matéria Orgânica (%)	Saturação de bases (V%)	Saturação de Alumínio (%)	Argila (g/dag)	Silte (g/dag)	Areia grossa (g/dag)	Areia fina (g/dag)
Alto Paraíso	6,9	0,00	16,05	370,0	15,74	5,89	87,7	0,0	33,0	48,0	4,0	16,0
Fercal	5,6	0,52	7,39	180,0	2,32	2,57	26,6	15,8	41,0	29,0	14,0	17,00
FAL	5,6	0,47	0,93	42,0	0,31	3,12	5,6	52,8	68,0	17,0	2,0	14,0
SOLO NATURAL	pH H_2O	Al ($cmol_c/dm^3$)	P (mg/dm^3)	K (mg/dm^3)	Ca^{++} +Mg ($cmol_c/dm^3$)	Matéria Orgânica (%)	Saturação de bases (V%)	Saturação de Alumínio (%)	Argila (g/dag)	Silte (g/dag)	Areia grossa (g/dag)	Areia fina (g/dag)
Alto Paraíso	6,5	0,0	19,7	250,0	14,69	3,98	83,4	0,0	33,0	48,0	4,0	16,0
Fercal	5,2	1,04	8,07	170,0	3,04	3,42	30,09	23,05	41,0	29,0	14,0	17,00
FAL	5,1	0,61	0,11	32,0	0,25	8,54	3,7	64,9	68,0	17,0	2,0	14,0

Tabela 2: Ambientes de ocorrência das espécies arbóreas utilizadas no experimento em casa de vegetação, baseado em levantamentos florísticos e fitossociológicos em várias regiões do bioma Cerrado (Felfili *et al.* 1994).

AMBIENTE	ESPÉCIE	FAMÍLIA
DISTRÓFICO	*Sclerolobium paniculatum* Vog.	Leg. Caesalpinioideae
	Pterodon pubescens (Benth.) Benth.	Leg. Papilinioideae
	Salvertia convallariaeodora St. Hil.	Vochysiaceae
INDIFERENTE	*Eugenia dysenterica* DC.	Myrtaceae
MESO/EUTRÓFICO	*Callisthene fasciculata* Mart.	Vochysiaceae
	Dipteryx alata Vog.	Leg. Papilionoideae

tas de solo na camada de 0-20 cm para quantificação e identificação dos fungos micorrízicos. Os esporos foram extraídos conforme Tihohod (1993) e a identificação dos fungos micorrízicos segundo Schenck & Perez (1987).

A casa de vegetação apresentou luminosidade de 50% e as unidades experimentais do tratamento com solo esterilizado e solo natural foram mantidas em bancadas distintas. As unidades foram casualizadas de modo que as espécies se mantivessem próximas. O solo foi mantido úmido com água destilada.

A colheita iniciou-se em junho de 2001, prosseguindo até que as plantas completassem 180 dias. A parte aérea foi cortada na altura do coleto. Retirou-se a segunda folha madura de cada planta para obtenção de área foliar; a mesma foi colocada em sacos plásticos, para evitar a perda de umidade. Mediu-se a área foliar para plantas com folha simples e área foliolar para as de folha composta. A área foi medida em medidor de área foliar portátil, modelo CI-220 (CID, Inc.), que fornece valores de área em cm². Após as medições de área, as folhas e folíolos foram secos em estufa a 70 °C até peso constante e pesados para obtenção de matéria seca. A área foliar específica foi calculada pela divisão da área foliar em cm^2 pela matéria seca da folha em gramas.

O restante da parte aérea foi acondicionado em sacos de papel e levado para secar em estufa a 70 °C até peso constante para obtenção da matéria seca. Após as pesagens, as folhas destacadas foram juntadas às respectivas plantas.

As raízes, após lavadas para a retirada completa do solo, foram acondicionadas em sacos plásticos e mantidas em *freezer* até o processamento para avaliação da colonização micorrízica. Utilizou-se para o processamento das raízes o método Koske & Gema (1989) e a contagem da porcentagem de colonização foi feita pelo método calibrado por Giovanetti & Mosse (1980). Após a retirada das amostras, secou-se as raízes em estufa a 70°C para

obtenção de peso seco de raízes.

A porcentagem de resposta à esterilização (ausência de microrganismos) do solo foi calculada pela fórmula:

Resposta = ((MSTN - MSTE) / MSN)*100

Onde: MSTN: matéria seca média de plantas crescidas no solo natural (parte aérea + raízes)

MSTE: matéria seca média de plantas crescidas no solo esterilizado (parte aérea + raízes)

Os dados obtidos não apresentaram distribuição normal, mesmo após transformações, portanto, foram feitas apenas análises estatísticas descritivas, utilizando-se o programa SAS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos cálculos de saturação de base e de saturação de alumínio das amostras de solo utilizadas como substrato classificou-se os solos (**Tabela 1**). O solo da mata semi-decídua de Alto Paraíso como eutrófico (Embrapa, 1999), o solo da mata semi-decídua na Fercal como mesotrófico (Askew *et al.*1970) e o solo do cerrado sentido restrito na FAL como distrófico (Embrapa, 1999).

Os morfotipos de fungos micorrízicos encontrados nas três amostras de solo (**Tabela 3**) confirmam os estudos de que os ambientes oligotróficos tendem a apresentar maior diversidade de espécies. Vale ressaltar que a maior população, entretanto, ocorreu no solo mesotrófico.

As duas maiores porcentagens de colonização micorrízica (**Tabela 4**) foram observadas em *S. paniculatum* e *S. convallariaeodora* (42,1% e 33,0%, respectivamente), que são espécies de solos distróficos. No entanto, as maiores produções de matéria seca para estas espécies, tanto da parte aérea quanto radicular, foram no solo mesotrófico natural. Por outro lado, não foram as espécies preferenciais por solos meso e eutróficos que apresentaram as menores colonizações. A menor colonização foi observada em *E. dysenterica* seguida da obtida em *P. pubescens*. A maior colonização em *D. alata*, assim como as maiores produções de matéria seca aérea e radicular foram no solo eutrófico natural.

Baseado nestes resultados pode-se considerar que, entre as espécies arbóreas estudadas, as de solo distrófico foram as mais suscetíveis à colonização micorrízica. O fato das maiores porcentagens de colonização não corresponderem, para estas espécies, às maiores produções de matéria seca parece ser conseqüência das características químicas e físico-hídricas dos solos (**Tabelas 1 e 5**).

Das seis espécies estudadas, quatro apresentaram maiores produções de matéria seca no solo mesotrófico natural. Atribuiu-se às características físico-hídricas, à fertilidade mediana e ao maior potencial de inóculo micorrízico deste solo as melhores respostas (**Tabelas 1, 3 e 5**). Apesar das plantas terem sido menos colonizadas no solo mesotrófico, é possível que a maior produção de matéria seca esteja associada à colonização observada. Mesmo que a planta não apresente maiores produções, o fato de ser mais resistente a patógenos, de ser capaz de superar deficiências hídricas

Tabela 3: Morfotipos de fungos micorrízicos arbusculares identificados em amostras compostas retiradas nas três áreas e número de esporos em 50 mL de solo.

Morfotipos de fungos		Número de esporos		
		Cerrado sentido estrito (FAL)	Mata semi-decídua (Alto Paraíso)	Mata semi-decídua (Fercal)
Scutellospora	*Scutellospora* sp1	0	0	01
	Scutellospora sp2	05	05	0
Entrophospora spp.		04	04	0
Acaulospora	*Acaulospora* sp1	37	15	0
	Acaulospora sp2	0	0	253
	Acaulospora sp3	0	0	04
Glomus	*Glomus* sp1	41	20	0
	Glomus sp2	0	0	10
	Glomus sp3	0	0	06
Gigaspora	*Gigaspora gigantea*	06	0	0
	Gigaspora spp.	02	0	0
Total		95	44	274

e de se estabelecer em ambientes adversos representa importante habilidade ecológica. Estudos mais detalhados podem indicar que tipo de benefício as plantas podem obter das micorrizas, mesmo em ambientes com maior disponibilidade de nutrientes.

Todas as espécies, exceto *E. dysenterica*, não cresceram bem nos solos esterilizados. Obviamente que todas as populações microbiológicas presentes nos solos, e não apenas fungos micorrízicos, devem estar contribuindo com estes resultados. Estudos específicos, utilizando-se maiores potenciais de inóculo micorrízico, podem ser indicativos de quais vantagens as plantas podem obter da simbiose. E a partir daí pode-se construir um quadro mais claro sobre as estratégias que as plantas nativas do bioma cerrado utilizam para se estabelecerem e produzirem nos solos pobres e também com características físico-hídricas desfavoráveis.

A matéria seca aérea de *Callisthene fasciculata* Mart., foi, para os solos mais férteis, bastante afetada pela ausência da microbiota (**Tabela 6**). O maior incremento na matéria seca no solo mesotrófico natural (83,7%) provavelmente está relacionado a maior concentração de Al^{+++} (1,04 cmolc. dm^{-3}) neste solo, quando comparado aos outros solos. Estudos de Araújo & Haridasan (1988) indicam esta espécie como exigente em cálcio, embora seja acumuladora de alumínio (Silva, 2002). Além disso, o solo mesotrófico apresenta teores de nutrientes, principalmente fósforo e cálcio, medianos, o que parece ser

Tabela 4: Média da porcentagem de colonização micorrízica das espécies vegetais cultivadas por 180 dias, em casa de vegetação, nos três solos naturais.

Espécie	Solos		
	Eutrófico (Alto Paraíso) %	Mesotrófico (Fercal) %	Distrófico (FAL) %
Callisthene fasciculata	16,3	11,7	6,8
Dipteryx alata	24,9	7,8	6,7
Eugenia dysenterica	7,5	7,2	10,7
Pterodon pubescens	6,7	11,2	4,5
Salvertia convallariaeodora	25,0	32,8	33,5
Sclerolobium paniculatum	42,1	33,6	25,1

adequado para o desenvolvimento da espécie, que é citada como de ocorrência limitada a solos de mesotróficos a eutróficos (Ratter *et al.* 1978).

É interessante observar que apesar da maior concentração de Al^{+++} (**Tabela 1**), a saturação de alumínio do solo mesotrófico (23,0%) não é a mais alta, sendo inferior a do solo distrófico (64,9%). O menor teor de alumínio trocável deste solo comparado ao solo mesotrófico pode estar fazendo a diferença, já que *C. fasciculata* é acumuladora de alumínio. A menor resposta à esterilização, entre os três solos, foi observada no solo distrófico. Embora este solo apresente boas características físico-hídricas (**Tabela 5**), a baixíssima disponibilidade de nutrientes, notadamente cálcio, também deve estar contribuindo para a menor produção da espécie. O melhor desempenho no solo com maior disponibilidade de alumínio trocável pode ser indicativo de que o elemento seja importante para o desenvolvimento das espécies acumuladoras.

A resposta de *Dipteryx alata* Vog. à presença da microbiota do solo (**Tabela 6**) foi maior para o solo eutrófico (42,8%), seguida da resposta para o solo distrófico (18,7%) e por último, a do solo mesotrófi-

Tabela 5: Características físico-hídricas dos solos utilizados como substrato no experimento.

SOLO	Profund. Amostragem (cm)	Macroporos ($cm^3.cm^{-3}$)	Microporos ($cm^3.cm^{-3}$)	Porosidade total ($cm^3.cm^{-3}$)	Água disponível total (%)	Condutiv. hidráulica (cm/s)
Alto Paraíso	0	0,2887	0,3264	0,6151	19,03	$2,60x10^{-2}$
(eutrófico)	10-15	0,2287	0,2921	0,5208	11,89	$1,15x10^{-2}$
Fercal	0-5	0,1628	0,2900	0,4528	12,20	$3,38x10^{-3}$
(mesotrófico)	5-10	0,1680	02584	0,4264	10,32	$5,57x10^{-3}$
FAL	0-17	0,2976	0,3741	0,6717	9,67	$4,49x10^{-3}$
(distrófico)	17-28	0,2276	0,3950	0,6226	8,96	

Tabela 6: Resposta das espécies arbóreas à esterilização dos solos.

Espécie	Solos		
	Eutrófico (Alto Paraíso) %	Mesotrófico (Fercal) %	Distrófico (FAL) %
Callisthene fasciculata	69,4	83,7	21,8
Dipteryx alata	42,81	2,7	18,7
Eugenia dysenterica	6,3	-1,6	-2,8
Pterodon pubescens	64,1	73,6	65,7
Salvertia convallariaeodora	*	58,9	18,5
Sclerolobium paniculatum	64,2	79,5	64,2

Calculado pela fórmula: [(mstn - mste)/mstn]*100
Onde: Mstn: matéria seca total média no solo natural e Mste: matéria seca total média no solo esterilizado

co (2,7%). O melhor desempenho no solo eutrófico de Alto Paraíso indica que a fertilidade foi um fator importante para esta espécie. Citada por Carvalho (1994) como pouco exigente em fertilidade do solo, a espécie, entretanto, respondeu à adubação com N, P, K, Ca e Mg quando cultivada em um Latossolo Vermelho Escuro distrófico (Melo,1999). Também no estudo de Ratter *et al.* (1978), a espécie é indicada como tendo preferência por solos com maiores teores de cálcio. Por outro lado, a menor resposta à microbiota no solo mesotrófico comparada a do solo distrófico pode ser indicativa de que o maior teor de Al^{+++} trocável (**Tabela 1**) presente naquele solo, tenha afetado o desenvolvimento das plantas.

A maior porcentagem de mortalidade das plantas de *D. alata* foi de 12,5% no solo eutrófico natural e no solo distrófico esterilizado (**Tabela 7**). Para o solo eutrófico não parece ser um efeito do tratamento, enquanto que para o solo distrófico esterilizado pode ter havido uma resposta negativa à esterilização. Baseado na resposta que a espécie apresentou à presença da microbiota neste solo, é possível que os microrganismos sejam importantes para que a espécie possa se desenvolver em solos de fertilidade muito baixa.

P. pubescens apresentou resposta positiva à presença da microbiota nos três solos (**Tabela 6**). Os valores foram próximos, porém indicam uma preferência pelos solos com menor fertilidade. As taxas de mortalidade foram, exceto para o solo mesotrófico esterilizado, de 25% (**Tabela 7**). Neste solo todas as plantas sobreviveram. Neste estudo a espécie foi considerada como tendo preferência por solos distróficos e os resultados observados confirmam essa indicação.

Salvertia convallariaeodora, considerada neste trabalho como de solo distrófico, apresentou péssimo rendimento no solo eutrófico. Houve 100% de mortalidade de plantas naquele solo esterilizado

(**Tabela 7**) e sobrevivência de apenas três (62,5% mortalidade) no tratamento natural. As respostas da espécie à microbiota nos outros dois solos foram de 58,9% para o solo mesotrófico e 18,5% no solo distrófico. O melhor desempenho no solo mesotrófico natural, medido pela resposta a este tratamento (**Tabela 6**) pode estar associado ao maior teor de Al trocável (1,04 cmolc.dm^{-3} de solo) presente neste solo, já que esta espécie é acumuladora de alumínio (Silva, 2002). Apesar do solo distrófico natural apresentar alta saturação de alumínio (64,89%), o teor de Al trocável neste solo é de 0,61 cmolc.dm^{-3}. Parece que, para espécies acumuladoras, o teor de Al trocável é mais importante do que a saturação do elemento.

Sclerolobium paniculatum apresentou grande resposta à microbiota nos três solos (**Tabela 6**). A maior resposta no solo mesotrófico pode estar associada à maior densidade de fungos micorrízicos presente neste solo, bem como às suas características físico-hídricas (**Tabela 5**), principalmente a textura, que favorece uma boa retenção de umidade com boa drenagem. Boas condições físicas favorecem o desenvolvimento, tanto das plantas, quanto dos fungos. No solo eutrófico de Alto Paraíso a densidade de fungos micorrízicos é muito menor. Por outro lado, apesar de ter maior fertilidade, pode apresentar retenção de umidade excessiva na camada superficial devido ao alto teor de silte (**Tabela 1**) e de argilas expansivas do tipo 2:1 (Guimarães, 1997).

Obviamente que os resultados encontrados no experimento em casa de vegetação não podem ser considerados como semelhantes ao que seria observado em condições de campo. A desestrutura-

Tabela 7: Porcentagem de mortalidade das espécies arbóreas cultivadas nos três solos esterilizados e naturais. N= 8 mudas por tratamento.

Espécie	Solos					
	Eutrófico (A. Paraíso)		Mesotrófico (Fercal)		Distrófico (FAL)	
	Esterilizado (%)	Natural (%)	Esterilizado (%)	Natural (%)	Esterilizado (%)	Natural (%)
Callisthene fasciculata	0	12,5	12,5	0	0	25,0
Dipteryx alata	0	12,5	0	0	12,5	0
Eugenia dysenterica	12,5	25,0	50,0	0	50,0	12,5
Pterodon pubescens	25,0	25,0	0	25,0	25,0	25,0
Salvertia convallariaeodora	100,0	62,5	62,5	37,5	12,5	50,0
Sclerolobium paniculatum	0	0	0	12,5	0	0

ção que os solos sofreram na coleta alterou consideravelmente o comportamento físico-hídrico dos mesmos. A rede de hifas formada no solo pelos fungos micorrízicos, reconhecidamente importante, foi severamente danificada pela manipulação do solo. As raízes das plantas foram confinadas em espaços muito reduzidos que são os dos recipientes de cultivo. O tempo de condução do experimento também pode ter sido curto para as espécies de cerrado, principalmente *E. dysenterica* que cresce muito lentamente.

Resultados do estudo de Saggin-Júnior (1997) com 29 espécies arbóreas nativas do sudeste brasileiro indicaram que as espécies que exigem maiores teores de fósforo nos tecidos dependem muito da simbiose micorrízica em condições de baixa fertilidade. Esta informação é de grande importância prática para a produção de mudas de espécies de solos mais férteis, já que a inoculação com fungos micorrízicos efetivos pode diminuir a necessidade de insumos e favorecer o estabelecimento das mudas no campo. Da mesma forma, a inoculação de mudas de espécies de cerrado típico também é, já que, se aumentando o potencial de inóculo, as respostas à micorrização podem se tornar mais evidentes, principalmente quando as espécies são cultivadas em solos distróficos.

Apesar de todas as restrições experimentais que se encontra em condições controladas, a importância prática de resultados como os obtidos neste trabalho é grande. Considerando-se a enorme necessidade de recuperação de extensas áreas no Cerrado e que o passo inicial é a produção de mudas, estas informações lançam mais uma luz no processo de multiplicação de plantas nativas. A obtenção de mudas que alcancem melhores taxas de sobrevivência no plantio em áreas degradadas oferece um grande incentivo às ações de recuperação de áreas tanto nas áreas privadas quanto públicas.

Concluiu-se, portanto, que a ausência da microbiota do solo prejudicou, exceto para *Eugenia dysenterica*, o crescimento inicial das espécies. Em geral as espécies apresentaram melhor crescimento no solo mesotrófico, também observou-se que todas as espécies foram colonizadas por fungos micorrízicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, E.B.; RINCÓN, E.; ALLEN, M.F.; PERÉZ-JIMENEZ, A. & HUANTE, P. Disturbance and seasonal dynamics of mycorrhizae in a tropical deciduous forest in Mexico. **Biotropica**, 30(2), 1998. p. 261-274.

ARAÚJO, G.M.& HARIDASAN, M. A comparison of the nutritional status of two forest communities on mesotrophic and dystrophic soils in central Brazil. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, 1998. p. 1075-1089.

ASKEW, G.P.; MOFFATT, D.J.; MONTGOMERY, R.F.& SEARL, P.L. Interrelationships of soils and vegetation in the savanna-forest boundary zone of northeastern Mato Grosso. **The Geographical Journal**, 136(3):370-376, 1970.

ASKEW, G.P.; MOFFATT, D.J.; MONTGOMERY, R.F.& SEARL, P.L. Soil and soil moisture as factors influencing the distribution of the vegetation formations of the Serra do Roncador, Mato Grosso. In: FERRI, M.G. (Ed.) **III Simpósio sobre o cerrado**. São Paulo, EDUSP, 1971. p. 150-160,

BONONI, V.L.R. & TRUFEM, S.F.B. Endomicorrizas vesículo-arbusculares do cerrado da Reserva Biológica de Moji-Guaçú, São Paulo, Brasil. **Rickia**, 10: 55-84, 1983.

BRUNDETT, M.C. & ABBOT, L.K. Mycorrhizal fungus propagules in the jarrah forest. I. Seasonal study of inoculum levels. **New Phytologist**, 127: 539-546, 1994.

CARVALHO, P.E.R. Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. **Colombo**: Embrapa-CNPF, 1994. 640p.

EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo**. 2ª ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-Solos, 1997. 212p.il. (Documentos, 1).

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília:EMBRAPA-Produção de Informação, 1999. 412p. il.

FELFILI, J.M.; HARIDASAN, M.; MENDONÇA, R.C.; FILGUEIRAS, T. S.; SILVA Jr, M.C. & REZENDE, A.V. Projeto biogeografia do bioma cerrado: vegetação & solos. IBGE, **Cadernos de Geociências**, 12:75-166, 1994.

GIOVANETTI, M.& MOSSE, B. An evaluation of techniques for measuring vesicular-arbuscular mycorrhizal infection in roots. **New Phytologist**, 135:335-343, 1980.

GUIMARÃES, E.M. **Estudos da proveniência de diagênese com ênfase na caracterização dos filossilicatos dos grupos Paranoá e Bambuí, na região de Bezerras-Cabeceiras (GO)**. Brasília, Instituto de Geociências/UnB,1997. 269p. (Tese de Doutorado).

KOSKE, R.E. & GEMMA, J.N. A modified procedure for staining roots to detect VA mycorrhizas. **Mycological Research**, 92 :486-505, 1989.

MARTINS, C.R.; MIRANDA, J.C.C. & MIRANDA, L.N. Contribuição de fungos micorrízicos arbusculares nativos no estabelecimento de *Aristida setifolia* Kunth em áreas degradadas do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 34(4): 665-674, 1999.

MELO, J.T. **Respostas de mudas de espécies arbóreas do cerrado a nutrientes em Latossolo Vermelho Escuro**. Brasília, Instituto de Ciências Biológicas/UnB, 1999. 120p. (Tese de Doutorado)

MIRANDA, J.C.C. & MIRANDA, L.N. Micorriza arbuscular. In: VARGAS, M.A. & HUNGRIA, M. (eds.) **Biologia dos Solos dos Cerrados**. Planaltina: EMBRAPA-Cerrados, 1997. p. 69-123.

RATTER, J.A.; ASKEW, G.P.; MONTGOMERY, R.F. & GIFFORD, D.R. Observations on forests of some mesotrophic soils in central Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, 1: 47-58, 1978.

RATTER, J.A.; BRIDGEWATER, S.; ATKINSON, R. & RIBEIRO, J.F. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation. II: Comparison of the woody vegetation of 98 areas. **Edinburgh Journal of Botany**, 53(2): 153-180, 1996.

ROSADO, S.C.S. & CARVALHO, D. Variações na dependência micorrízica de genótipos de baru. In: FERTBIO, 1998, Lavras-MG. **Resumos**. Lavras:UFLA, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. p. 814.

SAGGIN-JÚNIOR, O.J. **Micorrizas arbusculares em mudas de espécies arbóreas nativas do sudeste brasileiro**. Lavras, Departamento de Solos/UFV,1997. 131p. (Tese de Doutorado)

SANO, S.M. **Ecofisiologia do crescimento inicial de *Dipteryx alata* Vog. (Leguminosae)**. Brasília, Departamento de Ecologia/UnB,2001. 119p. (Tese de Doutorado).

SCHENK, N.C. & PEREZ, Y. **Manual for the indentification of VA mycorrhizal fungi**. Flórida: University of Florida, 1987. 248p.

SILVA JÚNIOR,M.C.; BARROS, N.F.& CÂNDIDO, J.F. Relações entre parâmetros do solo e da vegetação de cerrado na Estação Florestal de Experimentação de Paraopeba-MG. **Revista Brasileira de Botânica**, 10:125-137, 1987.

SILVA, P.E.N. **Florística, fitossociologia e nutrição mineral do cerrado sentido restrito no complexo Xavantina-MT**. São Paulo, Instituto de Biociências/USP, 2002. 120 p. (Tese de Doutorado).

SIQUEIRA, J.O.; COLOZZI-FILHO, A.& OLIVEIRA, E. Ocorrência de micorrizas vesicular-arbusculares em agro e ecossistemas do estado de Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 24(12):1499-1506, 1989.

THOMAZINI, L.I. Mycorrhiza in plants of the "Cerrado". **Plant and Soil**, 41: 707-711, 1974.

TIHOHOD, D. **Nematologia agrícola aplicada. Jaboticabal**, SP. FUNEP, 1993. p.39-41.

VIEIRA, F.A.; PARRON, L.M.; MIRANDA, J.C. & TSUBOI, L.A. Desenvolvimento inicial de *Matayba guianensis* Aubl. em viveiro, em função de doses de fósforo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 27, 1999, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1999. CD-Rom.

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA DO COMPONENTE ARBÓREO DE UMA FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL NO ECOMUSEU DO CERRADO, GOIÁS

Lucélia Alves de Macedo[1], José Imaña-Encinas[2] & José Elias de Paula[2]

RESUMO – A Floresta Estacional Semidecidual é um dos ecossistemas mais ameaçados do Brasil. Portanto, a condução de estudos nessas áreas é fundamental para fornecer dados que contribuam para a proposição de estratégias de manejo e a recuperação de áreas degradadas. Com esse objetivo, foi estudado um trecho de Floresta Estacional Semidecidual de aproximadamente 10 ha, localizado na Fazenda Raio de Sol (15º 45' 54'' S e 49º 04' 03'' W) próxima à cidade de Pirenópolis, estando inserida na biorregião denominada EcoMuseu do Cerrado, Goiás. Para o levantamento do componente arbóreo foram alocadas sistematicamente dez parcelas de 20x20m. Todos os indivíduos com diâmetro, à altura de 1,30 m do solo (DAP), igual ou superior a 5 cm foram incluídos na amostragem, excluindo-se as lianas e os indivíduos mortos. Foram amostrados 742 indivíduos, pertencentes a 83 espécies, distribuídas em 67 gêneros e 40 famílias. As famílias de maior riqueza foram Myrtaceae, Rubiaceae, Caesalpiniaceae e Chrysobalanaceae. A distribuição de classes de diâmetro apresentou a curva na forma de "J" invertido.

Palavras-chave: Floresta seca tropical, Fitossociologia, Cerrado.

1 Engenheira Florestal.
2 Professor Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, Cx. Postal 04357, CEP 70919-970 Brasília, DF

FLORISTIC COMPOSITION AND DIAMETER DISTRIBUTION OF THE ARBOREAL COMPONENT OF A SEASONAL SEMIDECIDUOUS FOREST IN THE CERRADO ECOMUSEUM, (STATE OF GOIÁS).

ABSTRACT – The seasonal semi-deciduous forest is one of the most threatened Brazilian's ecosystems. Therefore, to conduct forest mensuration studies in these areas it is of vital importance to provide data for development of management strategies and
they are also important for recovery of degraded areas. In view of this, a 10 ha fragment of semi-deciduous forest at Raio de Sol's farm (15º 45' 54'' S and 49º 04' 03'' W) in Pirenópolis municipality, state Goiás, was studied. It is inserted into the bioregion called Cerrado Ecomuseum. Ten sample plots (20x20m) were systematically surveyed. In these plots all living trees (except lianas and dead individuals) with 5 cm diameter at 1.30 m above ground (DBH) were measured. 742 individuals belonging to 83 species, 67 genera, and 40 families were registered. The richest families in number of species were Myrtaceae, Rubiaceae, Caesalpiniaceae and Chrysobalanaceae. The distribution of diameter classes showed a curve in inverted "J".

Key-words: Tropical dry forest, Phytosociology, Savanna.

INTRODUÇÃO

As florestas estacionais, também conhecidas como matas secas, incluem as formações florestais caracterizadas por diversos níveis de caducifolia durante a estação seca. O nível de deciduidade dessas matas está intimamente relacionado com a conjunção das características químicas, físicas e profundidade do solo. Essas Matas não possuem associação com cursos de água, ocorrendo geralmente em solos mais ricos em nutrientes (Ribeiro & Walter, 1998).

Na região Centro-Oeste, essas florestas ocorrem em solos particularmente propícios para a agricultura, razão pela qual foram tão devastadas. Hoje é difícil imaginar que, em várias regiões do Brasil Central, esse tipo de floresta constituíram uma densa cobertura vegetal dominante (Oliveira-Filho & Walter, 2001). Além da atratividade conferida pela fertilidade do solo, os remanescentes dessas matas concentram espécies arbóreas de significativo valor comercial como *Aspidosperma* spp., *Myracrodruon urundeuva*, *Cedrela fissilis* e *Tabebuia* spp. (Felfili & Silva Júnior, 2001) o que acaba aumentando a pressão antrópica sobre essas áreas.

No estado de Goiás, as perturbações antrópicas sobre os ecossistemas florestais causaram profundas alterações em sua cobertura vegetal nos últimos trinta anos, tornando-se necessária a adoção de medidas eficazes para reduzir o desmatamento na região (Galinkin, 2003).

O projeto EcoMuseu do Cerrado enquadra-se plenamente no contexto dessas ações, uma vez que busca, desde 1997, conciliar o crescimento econômico com a conservação ambiental da Bacia do Alto Rio Corumbá, por meio de ações voltadas para a conservação da natureza, uso sustentável dos recursos naturais e melhoria da qualidade de vida das populações locais (Instituto Huah do Planalto Central, 2003).

A área geográfica do EcoMuseu do Cerrado abrange os municípios goianos de Pirenopólis, Corumbá, Cocalzinho, Abadiânia, Alexânia, Santo Antônio do Descoberto e Águas Lindas. Esta região ocupa uma área de 8.066 km^2, com uma população aproximada de 240 mil habitantes, localizada entre os paralelos 15º 21' e 16º 21' sul e meridianos 48º 04' e 49º 14' W Gr. Os sete municípios que compõem a biorregião do ecomuseu apresentam uma antropização acima de 58 %, sendo que os ecossistemas florestais como Matas Ciliares e Matas Estacionais foram os mais antropizados (Nóbrega & Imaña-Encinas, 2006).

A condução de levantamentos fitossociológicos nessas áreas é de importância fundamental uma vez que poderão fornecer dados que contribuam para o conhecimento e preservação das áreas remanescentes, principalmente daquelas localizadas no município de Pirenópolis, onde o crescimento urbano e as atividades do ecoturismo estão sendo intensificados, o que aumenta inevitavelmente a pressão antrópica sobre essas áreas.

Dentro desse contexto, o objetivo do presente estudo foi realizar o levantamento fitossociológico do componente arbóreo de um trecho da floresta estacional semidecidual, na região do EcoMuseu do Cerrado, localizado no município de Pirenópolis, Goiás, visando obter informações que possam contribuir na proposição de modelos adequados de manejo florestal e para a conservação da biodiversidade dessa região.

MATERIAL E MÉTODOS

O remanescente florestal analisado localiza-se na porção noroeste da área do EcoMuseu do Cerrado, no município de Pirenópolis. O levantamento fitossociológico foi realizado em um trecho de aproximadamente 10 ha, situado a 15º 45' 54'' S e 49º 04' 03'' W, com altitude próxima a 800 m, na Fazenda Raio de Sol.

A vegetação da área de estudo, classificada como Floresta Estacional Semidecidual fica contígua a áreas de Matas de Galeria e de Cerrado *sensu stricto*. Os solos foram classificados como antigos, profundos e bem drenados, com baixa fertilidade natural e acidez acentuada. O clima do local, segundo a classificação climática de Köppen, é do tipo AW, apresentando duas estações bem definidas: uma seca, no inverno, e uma outra úmida, no verão. A estação seca dura até cinco meses, de maio a setembro, ocorrendo chuvas nos meses restantes, com precipitação média anual em torno de 1.500 mm. A temperatura média anual oscila entre 21,5 ºC e 24,9 ºC (Nóbrega & Imaña-Encinas, 2006).

Utilizou-se a amostragem de parcelas sistemáticas (Mueller-Dombois & Ellemberg, 1974) onde ao longo da encosta

do morro, foram demarcadas sistematicamente e distanciadas em 80 m, duas faixas compostas de cinco parcelas de 20x20 m cada uma, também distanciadas em 80 m. Cada faixa totalizou 2.000 m² de área de estudo, correspondendo a uma área amostral total de 0,4 ha.

Todos os indivíduos arbóreos, incluindo palmeiras, com diâmetro à altura do peito (DAP = 1,30 m do solo) igual ou superior a 5 cm foram identificados e medidos com uma suta. Foram excluídas as lianas e indivíduos mortos. O levantamento dos dados ocorreu no período entre dezembro de 2004 e maio de 2005. A identificação das espécies foi realizada *in loco* com base em caracteres dendrológicos das folhas e de fuste, por um especialista em Dendrologia. Para alguns indivíduos, prepararam-se exsicatas para posterior confirmação no Herbário da Universidade de Brasília, ficando as exsicatas depositadas nesse herbário.

Uma curva espécie-área foi plotada para avaliar a abrangência da amostragem, segundo metodologia apresentada por Mueller-Dombois & Ellenberg (1974). Para a análise da estrutura da vegetação foram elaborados histogramas de classes de diâmetro para o total da população amostrada e para cada uma das espécies. O intervalo de classe utilizado foi de 5 cm.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram constatados na área estudada, 742 indivíduos pertencentes a 83 espécies, distribuídos em 67 gêneros e 40 famílias (**Tabela 1**). Dois indivíduos arbóreos foram identificados somente em nível de gênero e quatro não puderam ser identificados.

As famílias que apresentaram maior riqueza de espécies foram Myrtaceae (sete espécies), Rubiaceae (sete espécies), Caesalpiniaceae (cinco espécies), Chrysobalanaceae (cinco espécies), Apocynaceae (quatro espécies), Combretaceae (três espécies), Mimosaceae (três espécies) e Sterculiaceae (três espécies). Essas oito famílias contribuíram com cerca de 44 % do total de espécies amostradas. Dezenove famílias (23 %) foram representadas por uma só espécie.

Agrupando as famílias Caesalpiniaceae, Fabaceae e Mimosaceae como Leguminosae, esta dominaria em termos de riqueza, somando dez espécies. Lopes *et al.* (2002), Paula *et al.* (2002) e Silva *et al.* (2004) estudaram Matas Estacionais Semideciduais e também apontaram a Leguminosae como a família de maior riqueza.

Silva *et al.* (2004) comentaram que a capacidade de fixar nitrogênio apresentada por espécies desta família pode ser considerada uma boa estratégia de vida quando os solos que sustentam essas florestas em topos e encostas de morros apresentam baixa fertilidade natural, como é o caso da área estudada. A família Leguminosae é extremamente importante não só na estrutura da vegetação de florestas e matas como no cerrado, sendo imprescindível a preservação desta para a dinâmica populacional destas comunidades (Fidelis & Godoy, 2003).

Em uma Floresta Estacional Semidecidua em Ibituruna (MG), Silva *et al.* (2003) descreveram uma riqueza

Tabela 1. Famílias e espécies arbóreas de um trecho de Mata Estacional Semidecidual na Fazenda Raio de Sol, e respectivos parâmetros de densidade e ocupação de área.

Num.	Espécie	Família	Densidade (n/ 0,4 ha)	Área basal (m^2/0,4 ha)
1	*Agonandra silvatica* Ducke	Opiliaceae	5	0,024757
2	*Alibertia macrophylla* (Mart.) K.Schum.	Rubiaceae	22	0,112807
3	*Alibertia vaccinioides* K. Schum.	Rubiaceae	6	0,032699
4	*Amaioua guianensis* Aubl.	Rubiaceae	30	0,165068
5	*Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan	Mimosaceae	10	0,362714
6	*Apeiba tibourbou* Aubl.	Tiliaceae	1	0,010387
7	*Apuleia leiocarpa* Vog. Macbride	Caesalpiniaceae	3	0,027330
8	*Aspidosperma australis* M.Arg.	Apocynaceae	2	0,016183
9	*Aspidosperma discolor* A. DC.	Apocynaceae	4	0,023506
10	*Aspidosperma subincanum* Mart.	Apocynaceae	20	0,185601
11	*Astronium fraxinifolium* Schott	Anacardiaceae	10	0,175539
12	*Basiloxylom brasiliensis* Schum.	Sterculiaceae	2	0,018663
13	*Bauhinia ungulata* L.	Caesalpiniaceae	8	0,051461
14	*Bowdichia virgilioides* Kunth	Fabaceae	1	0,029559
15	*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth	Malpighiaceae	1	0,020612
16	*Byrsonima intermedia* A. Juss.	Malpighiaceae	22	0,116183
17	*Callisthene major* Mart.	Vochysiaceae	23	0,297353
18	*Calophyllum brasiliense* Camb.	Guttiferae	1	0,025165
19	*Cassia* sp.	Caesalpiniaceae	1	0,007854
20	*Cecropia pachystachya* Trec.	Cecropiaceae	2	0,008371
21	*Cheiloclinium cognatum* (Miers) AC Sm.	Hippocrateaceae	2	0,009557

Num.	Espécie	Família	Densidade (n/ 0,4 ha)	Área basal (m^2/0,4 ha)
22	*Copaifera langsdorffii* Desf.	Caesalpiniaceae	6	0,098124
23	*Coussarea contracta* (Walpert) M.Arg.	Rubiaceae	4	0,013893
24	*Curatella americana* L .	Dilleniaceae	9	0,122604
25	*Diospyros hispida* DC. var. *camporum*.	Ebenaceae	5	0,073706
26	*Diospyros hispida* DC. var. *hispida*	Ebenaceae	9	0,062724
27	*Emmotum nitens* (Benth.) Miers	Icacinaceae	12	0,194890
28	*Eriotheca gracilipes* (K. Schum.) A. Robyns	Bombacaceae	2	0,040212
29	*Erythroxylum amplifolium* (Mart.) Schult.	Erythroxylaceae	1	0,002827
30	*Erythroxylum daphnites* Mart.	Erythroxylaceae	14	0,062844
31	*Eugenia bracteata* Vell.	Myrtaceae	3	0,011218
32	*Eugenia gamaeana* Glaz.	Myrtaceae	6	0,036742
33	*Euplassa inaequalis* (Pohl) Engl.	Proteaceae	5	0,075874
34	*Ficus gardneriana* (Miq.) Miq	Moraceae	2	0,006136
35	*Gomidesia pubescens* (DC.) Legrand	Myrtaceae	1	0,021124
36	*Gomidesia regneliana* Berg.	Myrtaceae	4	0,041187
37	*Gordonia fruticosa* (Schrad.) H.Keng.	Theaceae	1	0,005027
38	*Guazuma ulmifolia* L.	Sterculiaceae	1	0,008659
39	*Guettarda pohliana* M. Arg.	Rubiaceae	17	0,121772
40	*Guettarda virbunoides* Cham. & Schildl.	Rubiaceae	25	0,099259
41	*Hancornia pubescens* (Neess et Mart.) Marcg.	Apocynaceae	3	0,028510
42	*Hirtella glandulosa* Spr.	Chrysobalanaceae	3	0,074906
43	*Hymenaea courbaril* L.	Chrysobalanaceae	3	0,138788

Num.	Espécie	Família	Densidade (n/ 0,4 ha)	Área basal (m^2/0,4 ha)
44	*Inga* sp.	Mimosaceae	1	0,005675
45	*Kielmeyera coriacea* (Spr.) Mart.	Guttiferae	1	0,002827
46	*Licania apetala* (E.Mey.) Fritsch	Chrysobalanaceae	21	0,094017
47	*Licania nitida* Hook. f.	Chrysobalanaceae	4	0,032557
48	*Licania octandra* (Hoffmans ex Roem. & Shult.) Kuntze.	Chrysobalanaceae	27	0,201174
49	*Luehea divaricata* Mart. & Zucc.	Tiliaceae	18	0,205276
50	*Matayba guianensis* Aubl.	Sapindaceae	2	0,008836
51	*Miconia calvescens* Schrank et Mart. ex DC.	Melastomataceae	2	0,008836
52	*Myracrodruon urundeuva* Allemão	Anacardiaceae	1	0,031103
53	*Myrcia acutata* O. Berg	Myrtaceae	6	0,027578
54	*Myrcia gamaeana* Glaz.	Myrtaceae	2	0,023958
55	*Myrcia multiflora* (Lam.) DC.	Myrtaceae	20	0,127801
56	*Oenocarpus distichus* Mart.	Palmae	5	0,062147
57	*Ouratea schomburgkii* (Planch.) Engl.	Ochnaceae	2	0,005561
58	*Palicourea gardneriana* (Muell. Arg.) Standl.	Rubiaceae	2	0,011753
59	*Pera glabrata* Poepp ex Baill.	Euphorbiaceae	5	0,034699
60	*Pouteria gardneriana* (A. DC.) Radlk.	Sapotaceae	12	0,085597
61	*Protium brasiliense* Engl.	Burseraceae	4	0,059829
62	*Protium heptaphyllum* (Aubl.) March.	Burseraceae	88	0,634314
63	*Pseudobombax tomentosum* (Mart. & Zucc) Robyns	Bombacaceae	2	0,026956
64	*Pterodon emarginatus* Benth.	Fabaceae	1	0,006648
65	*Qualea dichotoma* (Mart.) Warm.	Vochysiaceae	16	0,142264

Num.	Espécie	Família	Densidade (n/ 0,4 ha)	Área basal (m^2/0,4 ha)
66	*Roupala montana* Aubl.	Proteaceae	8	0,076858
67	*Salacia amygdalina* Peyr.	Hippocrateaceae	15	0,119465
68	*Sclerolobium paniculatum* Vog	Caesalpiniaceae	11	0,169332
69	*Securidaca retusa* Benth.	Polygalaceae	5	0,014421
70	*Siparuna guianensis* Aubl.	Monimiaceae	9	0,047529
71	*Sorocea guilleminiana* Gaudich.	Moraceae	3	0,008008
72	*Sterculia chicha* St. Hil. ex Turpin	Sterculiaceae	6	0,083734
73	*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville.	Mimosaceae	2	0,015708
74	*Symplocos frondosa* Brand.	Symplocaceae	1	0,002922
75	*Tabebuia ochracea* (Cham.) Stand.	Bignoniaceae	15	0,122810
76	*Tapirira guianensis* Aubl.	Anacardiaceae	62	0,099118
77	*Tapura amazonica* Poepp.	Dichapetalaceae	11	0,056683
78	*Terminalia argentea* Mart. et Zucc.	Combretaceae	4	0,082245
79	*Terminalia glabrescens* Mart.	Combretaceae	1	0,008992
80	*Terminalia phaeocarpa* Eichler	Combretaceae	2	0,036292
81	*Triplaris gardneriana* Wedd.	Polygonaceae	1	0,007854
82	*Virola sebifera* Aubl.	Myristicaceae	15	0,094369
83	*Xylopia aromatica* (Lam.) Mart.	Annonaceae	13	0,247839
84	Indeterminadas		4	0,021124
	Totais		742	7,097103

superior, com 191 espécies arbóreas com diâmetro acima de 5cm, sendo Fabaceae, Myrtaceae e Lauraceae as famílias mais ricas, para uma área amostral de 1,04 ha. Em outro estudo feito em Floresta Estacional Semidecídua em Minas Gerais, Lopes *et al.* (2002) constataram uma riqueza considerável, com 121 espécies acima de 4,8 cm de diâmetro, sendo Leguminosae a família de maior riqueza, seguida de Lauraceae, Rubiaceae e Flacourtiacae, em uma área amostral de 1 ha. O menor número de espécies amostrado no presente estudo pode ser devido ao menor esforço amostral adotado (0,4 ha). Para um melhor conhecimento da riqueza florística da área, seria possivelmente necessário um maior esforço amostral uma vez que a curva espécie-área para o presente levantamento não atingiu a assíntota.

As famílias Apocynaceae, Burseraceae, Chrysobalanaceae, Combretaceae, Ebenaceae, Erythroxylaceae, Malpighiaceae, Myrtaceae e Rubiaceae apresentaram mais de uma espécie por gênero (**Tabela 1**). Os gêneros mais ricos em número de espécies foram *Aspidosperma*, *Licania*, *Terminalia* e *Myrcia*, apresentando três espécies cada um.

As espécies *Protium heptaphyllum*, *Tapirira guianensis*, *Amaioua guianensis*, *Licania octandra* e *Guettarda virbunoides* destacaram-se pela densidade, somando mais de 30 % do total de indivíduos.

Dentre as espécies encontradas, pode-se citar algumas de ocorrência comum em matas de galeria: *Tapirira guianensis*, *Protium heptaphyllum*, *Callisthene major* e *Amaioua guianensis*, o que confirma a influência desse ecossistema no trecho vegetal arbóreo estudado. Estudos realizados em Matas de Galeria do Distrito Federal apontaram essas espécies entre as principais (Sampaio *et al.* 1997; Sevilha *et al.* 2001).

No trecho florestal estudado foi encontrado, em algumas parcelas, um número elevado de indivíduos jovens de *Virola sebifera* e nenhum indivíduo adulto. Os indivíduos adultos dessa espécie foram encontrados predominantemente nas parcelas situadas nos pontos mais altos da encosta.

Dentre as espécies de valor comercial que ocorrem na área de estudo destaca-se *Astronium fraxinifolium*, espécie declarada oficialmente como ameaçada de extinção pela portaria nº 37-N de 03/04/1992 do IBAMA.

Algumas espécies encontradas na área de estudo, como *Alibertia macrophylla*, *Calophyllum brasiliense*, *Cheiloclinium cognatum*, *Emmotum nitens*, *Eugenia bracteata*, *Gomidesia regneliana*, *Protium brasiliense*, *Siparuna guianensis* e *Virola sebifera* servem de fonte de alimento para a fauna silvestre, devido a produção de sementes e frutos apreciados por vários representantes dessa fauna (Paula *et al.* 1996) e, em conseqüência, devem ser amplamente preservadas.

A curva espécie-área (**Figura 1**) sugere que a amostragem para a representação da variabilidade florística foi abrangente, uma vez que há uma nítida tendência à estabilidade a partir da amostragem de uma área de 3.600 m². Observa-se que a partir de 3.000 m^2 se consolida um alto valor percentual (80 %) da ocorrência das correspondentes espécies arbóreas.

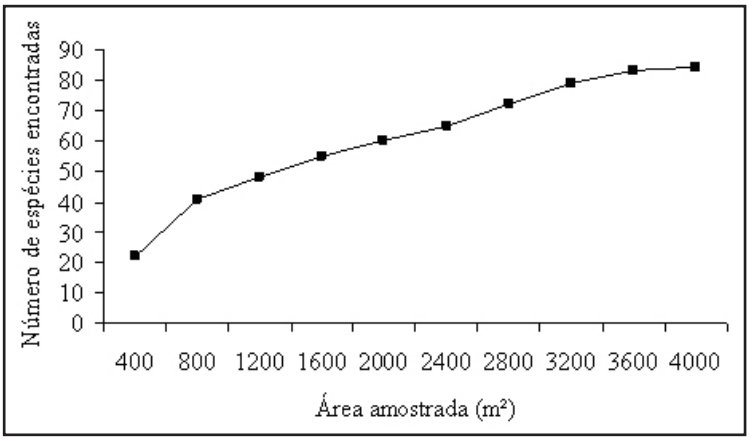

Figura 1. Curva espécie-área de um trecho de Floresta Estacional Semidecidual na área do EcoMuseu do Cerrado, município de Pirenópolis, Goiás.

Em relação à distribuição diamétrica do total da comunidade, a curva (**Figura 2**) apresentou-se na forma típica do J invertido, indicando que a comunidade estudada é auto-regenerativa. A maioria dos indivíduos (55,66 %) esteve concentrada na primeira classe diamétrica, apresentando DAPs inferiores a 10 cm. A distribuição diamétrica mostrou que a comunidade arbórea é composta principalmente por árvores de pequeno porte, com 99 % das árvores apresentando DAP inferior a 30 cm.

Em relação ao parâmetro área basal, as 742 árvores ocuparam uma área

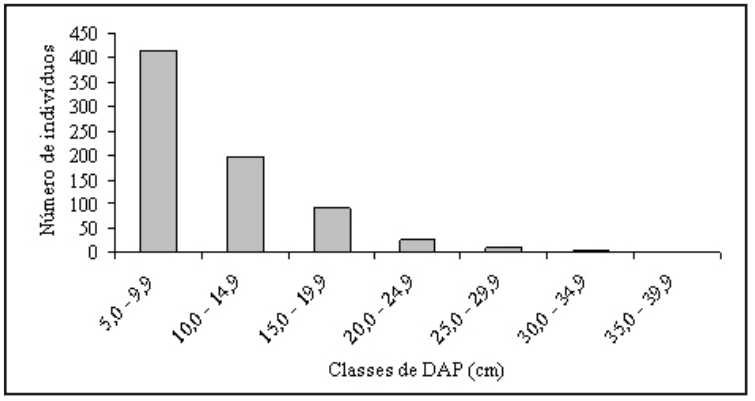

Figura 2. Distribuição dos indivíduos de um trecho de Floresta Estacional Semidecidual no EcoMuseu do Cerrado, em classes de diâmetro de 5 cm

de 7,0971 m^2 (**Tabela 1**) nos 4.000 m^2 do trecho arbóreo estudado, que poderia corresponder extrapolado para hectare em 17,74 m^2. A espécie *Protium heptaphyllum*, com 88 indivíduos arbóreos, ocupou quase que 9 % do total da área basal, e a espécie *Anadenanthera macrocarpa,* com 10 árvores ocupou 5,1% da área basal total. Nesse sentido, essas duas espécies podem ser consideradas as de maior densidade ocupacional. Depreende-se da **Tabela 1** que a espécie *Hymenaea courbaril,* com apenas três indivíduos, ocupou considerável área basal (0,138788 m^2).

Os indivíduos arbóreos que apresentaram os maiores diâmetros foram *Tapirira guianensis* (37,7 cm) e *Aspidosperma subincanum* (33 cm). Observou-se que as espécies *Hymenaea courbaril*, *Myracrodruon urundeuva* e *Bowdichia virgilioides* concentraram a maioria dos seus diâmetros nas classes diamétricas entre 15 e 30 cm.

A distribuição diamétrica individualizada por espécie seguiu o mesmo padrão da **Figura 2**, excetuando as espécies *Anadenanthera macrocarpa*, *Xylopia aromática*, *Callisthene major* e *Astronium fraxinifolium* que não tenderam ao J invertido mostrando comportamento diferente (**Figura 3**), o que pode indicar uma regeneração insuficiente.

O comportamento das distribuições diamétricas de *Anadenanthera macrocarpa* e *Astronium fraxinifolium*, espécies de importância econômica pode ser conseqüência de já ter sofrido uma extração seletiva. *A. macrocarpa* é utilizada na produção de carvão, medicina popular, fabricação de móveis, dentre outros. O baixo número de indivíduos adultos de *A. fraxinifolium* pode ser resultado, possivelmente, da extração de madeira para produção de moirões, postes rurais e construção civil, uma vez que esta espécie é freqüentemente utilizada nessas finalidades. Cabe ressaltar que essas diferenças entre os padrões de distribuição diamétrica podem ser resultantes não só do histórico de perturbações no trecho arbóreo estudado, mas também de aspectos da história natural de cada espécie (Machado

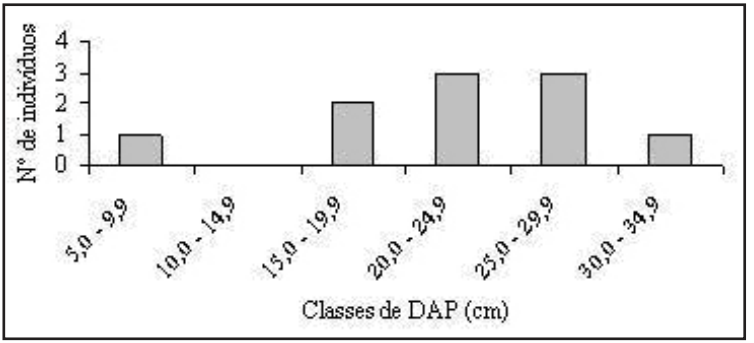

Figura 3. Distribuição diamétrica de Anadenanthera macrocarpa

et al. 2004).

Algumas espécies como *Xylopia aromática* e *Callisthene major* aparentemente apresentaram regeneração insuficiente, comprometendo a capacidade potencial da densidade e sugerindo que podem ocorrer futuras mudanças na estrutura da floresta conforme sugerido por Nascimento *et al.* (2004).

Considerando a velocidade de destruição desta formação florestal em Goiás, a ocorrência de espécies de importância econômica no trecho estudado e o fato do mesmo estar inserido nas áreas prioritárias para conservação da biodiversidade do bioma Cerrado, recomenda-se que sejam feitos estudos complementares para que se possa propor estratégias de conservação e recuperação de remanescentes de florestas estacionais semideciduais.

CONCLUSÃO

Na floresta estacional semidecidual estudada, em um trecho de 0,4 ha, foram encontrados 742 indivíduos arbóreos, distribuídos em 83 espécies, mostrando que a estrutura dessa mata está bem conservada.

O trecho estudado apresenta espécies de importância comercial, algumas ameaçadas de extinção como *Astronium fraxinifolium*, além de espécies cujos frutos e sementes fazem parte da dieta de espécies da fauna, o que eleva o seu valor para conservação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FELFILLI, J. M. & SILVA JÚNIOR, M. C. **Biogeografia do bioma Cerrado: estudo fitofisionômico na Chapada do Espigão Mestre do São Francisco**. Brasília, Departamento de Engenharia Florestal/UnB, 2001. 152p.

FIDELIS, A. T. & GODOY, S. A. P. Estrutura de um cerrado *stricto sensu* na Gleba Cerrado Pé de Gigante, Santa Rita do Passa Quatro, SP. **Acta Botanica Brasilica** v.17, 2003. n.4, p.531-539.

GALINKIN, M. (ed.). **Geogoiás** 2002. Goiânia, Agência Ambiental de Goiás, 2003. 239 p.

INSTITUTO HUAH DO PLANALTO CENTRAL. **Almanaque Ecomuseu do Cerrado**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 2003. 44 p.

LOPES, W. P.; PAULA, A.; SEVILHA, A. C. & SILVA, A. F. Composição da flora arbórea de um trecho de floresta estacional no Jardim Botânico da Universidade Federal de Viçosa (face sudoeste), Viçosa, Minas Gerais. **Revista Árvore** v.26, 2002. n.3, p.339-347.

MACHADO, E. L. M.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; CARVALHO, W. A. C.; SOUZA, J. S.; BORÉM, R. A. T. & BORTEZELLI, L. Análise comparativa da estrutura e flora do compartimento arbóreo-arbustivo de um remanescente florestal na Fazenda Beira Lago, Lavras, MG. **Revista Árvore** v.28, n.4, 2004. p.499-516.

MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. 2. ed. New York: J. Wiley, 1974. 547 p.

NASCIMENTO, A. R. T.; FELFILI, J. M. & MEIRELLES, E. M. Florística e estrutura da comunidade arbórea de um remanescente de Floresta Estacional Decidual de encosta, município de Monte Alegre, GO, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** v.18 2004. n.3, p.663-674.

NOBREGA, R. C. da & IMAÑA-ENCINAS, J. Uso do solo do projeto Ecomuseu do Cerrado. **Revista Árvore** v.30, n.1, 2006. p.117-122.

OLIVEIRA-FILHO, A.T. & RATTER, J.A. Padrões florísticos das matas ciliares da região do cerrado e a evolução das paisagens do Brasil Central durante o Quaternário tardio. In: RODRIGUES, R. R. & LEITÃO FILHO, H. (eds.). **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo, Edusp, Fapesp, 2001. p.73-89.

PAULA, A.; SILVA, A. F.; SOUZA, A. L. & SANTOS, F. A. M. Alterações florísticas ocorridas num período de quatorze anos na vegetação arbórea de uma floresta estacional semidecidual em Viçosa-MG. **Revista Árvore** v.26, n.6, 2002. p.743-749.

PAULA, J. E.; IMAÑA-ENCINAS, J. & PEREIRA, B. A. S. Parâmetros volumétricos e da biomassa da mata ripária do Córrego dos Macacos. **Cerne** v.2, n.2, 1996. p.91-105.

RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S. M. & ALMEIDA, S. P. (eds). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1998. p.89-166.

SAMPAIO, A. B., NUNES, R. V. & WALTER, B. M. T. Fitossociologia de uma mata de galeria na Fazenda Sucupira do Cenargen, Brasília, DF. In: LEITE, L. L. & SAITO, H. S. (eds.). **Contribuição ao conhecimento ecológico do Cerrado**. Brasília, Departamento de Ecologia/ UnB, 1997. 326p.

SEVILHA, A. C.; PAULA, A.; LOPES, W. P. & SILVA, A. F. Fitossociologia do estrato arbóreo de um trecho de Floresta Estacional no Jardim Botânico da Universidade Federal de Viçosa (face sudoeste). **Revista Árvore** v.25, n.4, 2001. p.431-443.

SILVA, N. R. S.; MARTINS, S. V.; MEIRA NETO, J. A. A. & SOUZA, A. L. Composição florística e estrutura de uma floresta estacional semidecidual montana em Viçosa, MG. **Revista Árvore** v.28, n.3, 2004. p.397-405.

SILVA, V. F., VENTURINI, N., OLIVEIRA-FILHO, A. T., MACEDO, R. L. G., CARVALHO, W. A. C. & VAN DEN BERG, E. Caracterização estrutural de um fragmento de floresta semidecídua no município de Ibituruna, MG. **Cerne** v.9, n.1, 2003. p.92-106.

LEVANTAMENTO FLORÍSTICO DO PARQUE DE USO MÚLTIPLO DAS SUCUPIRAS, BRASÍLIA, DF, BRASIL

Fábio Barbosa Passos[1], Carlos Alberto de Sousa Correia[2] & Carolyn Elinore Barnes Proença[3]

RESUMO – O Parque de Uso Múltiplo das Sucupiras é uma unidade de conservação distrital de 26 ha localizada no Setor Sudoeste de Brasília, no eixo das coordenadas 15°46'56,5" e 47°55'38,6", a 1150 m de altitude e tem como única fitofisionomia o cerrado sentido restrito. Este trabalho objetivou caracterizar a área e elaborar uma lista da composição florística das Angiospermas ocorrentes no Parque, a partir de coletas quinzenais e observações realizadas no período de um ano. Foram coletadas 168 amostras e registradas 252 espécies distribuídas em 181 gêneros e 60 famílias. Todo o material foi depositado no Herbário da Universidade de Brasília (UB). Desse total, 30,2% são arbustos, 25,8% são árvores, 23,8% são ervas, 15,8 % são subarbustos, 2,0% são palmeiras, 1,6% são trepadeiras e 0,8% são hemiparasitas. As seis famílias com maior número de espécies foram Fabaceae, Asteraceae, Poaceae, Malpighiaceae, Apocynaceae e Euphorbiaceae, que corresponderam a 45% do total de espécies. Ocorrem, na área, três espécies raras no Distrito Federal: *Mikania purpurascens*, *Vernonia secunda* e uma espécie de *Solanum* nova para a ciência.

Palavras-chave: Angiospermas, Cerrado, Conservação, Flora, *Vernonia*, *Mikania*

1 Trabalho final para obtenção de grau de Licenciado em Ciências Biológicas, Faculdade da Terra de Brasília.

2 Ministério Público Federal/4ª CCR. E-mail: barbatimao@hotmail.com

3 Departamento de Botânica, Universidade de Brasília. CEP: 70.919-970, Brasília, DF. Email: fabio_bio13@yahoo.com.br; cproenca@unb.br

FLORISTIC SURVEY OF THE PARQUE DE USO MÚLTIPLO DAS SUCUPIRAS, DISTRITO FEDERAL, BRAZIL

Abstract – The "Parque de Uso Múltiplo das Sucupiras" is a 26-hectare protected area located in the Southwestern Sector of Brasília, at 15°46'56,5"S and 47°55'38,6"W at 1150 m above sea level and covered by Cerrado stricto sensu. This study characterized the area and presented a list of Angiosperms based upon one year of fortnightly collections and field observations. The study registered 252 species in 181 genera and 60 families of which 168 species were collected and the rest observed. Vouchers were deposited in the University of Brasília Herbarium (UB). Habits were recorded for the species and showed that 30.2% of the species were shrubs, 25.8% are trees, 23.8% were herbs, 15.8% were sub-shrubs, 1.9% were palms, 1.6% were climbers and 0.8% were hemi-parasites. Fabaceae, Asteraceae, Poaceae, Malpighiaceae, Apocynaceae and Euphorbiaceae were the most species-rich families, and accounted for 45% of the species. Three rare species for the Distrito Federal occurred in the area: *Mikania purpurascens*, *Vernonia secunda* and a species of *Solanum* new to science.

Key-words: Floristic assessment, Angiosperms, Cerrado, Parque de Uso Múltiplo das Sucupiras, Brasília, Brazil, Savanna.

INTRODUÇÃO

O Cerrado é o segundo maior bioma do Brasil, cobrindo originalmente mais de 2.000.000 km^2 e representando cerca de 23% do território brasileiro (Ribeiro & Walter, 1998). É classificado como savana tropical (Cole, 1986) e, portanto, caracteriza-se por uma camada herbácea predominante, com destaque para a presença de gramíneas e presença de árvores e arbustos espaçados em diferentes alturas, sem a formação de dossel contínuo (Cole, 1986; Ribeiro & Walter, 1998). O bioma Cerrado é um mosaico de fitofisionomias que varia desde formações florestais (mata ciliar, mata de galeria, mata seca e cerradão), passando por formações savânicas (cerrado sentido restrito, parque de cerrado, palmeiral e veredas) até formações campestres (campo sujo, campo limpo e campo rupestre).

Em função de sua grande área e importância para a biodiversidade, associada a um elevado grau de ameaça, o Cerrado é considerado um "hotspot" mundial (Rylands *et al.* 2004). Entretanto, apenas 4,2% de sua área original (83.520 km2) encontra-se protegida em 102 unidades de conservação, incluindo aquelas sob proteção integral e uso sustentável (Rylands *et al.* 2004; Klink & Machado, 2005).

A urbanização verificada no Distrito Federal nos últimos dez anos tem

ameaçado algumas dessas fitofisionomias e a flora associada, resultando em uma depredação acelerada dos ambientes naturais (Cavalcanti & Ramos, 2001; UNESCO, 2000). Avaliações recentes indicam uma perda de 57,6% da cobertura vegetal original do Distrito Federal . Apesar disso, a exploração botânica das áreas com vegetação nativa remanescente continua a revelar novas ocorrências de espécies para a flora do DF .

Este trabalho possui como objetivo principal caracterizar a flora vascular e apresentar uma lista das Angiospermas do Parque de Uso Múltiplo das Sucupiras, com destaque para as espécies nativas, o que futuramente poderá contribuir para a elaboração do respectivo Plano de Manejo da área.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

O Parque de Uso Múltiplo das Sucupiras, localizado no Setor Sudoeste de Brasília, é uma unidade de conservação distrital criada para assegurar a preservação da flora e da fauna locais, além de estimular o desenvolvimento da educação ambiental e de atividades de recreação e lazer em contato harmônico com a natureza (GDF, 2005) de acordo com o Decreto nº 25.926 de 14 de junho de 2005, do Distrito Federal. Sua área total é de 26 ha (GDF, 2005) e está localizado no Setor Sudoeste, a aproximadamente 5km do centro de Brasília, a 1.150 m de altitude, no eixo das coordenadas 15°46'56,5"S e 47°55'38,6"W.

O Parque é dividido por uma pista de asfalto, em duas partes aproximadamente iguais em tamanho. No local há presença de algumas famílias de moradores que vivem às custas da coleta e separação do lixo, às quais se associam animais domésticos e acúmulo de entulho de construção. Este fato restringiu a realização das coletas somente à parte do Parque das Sucupiras em que o acesso era mais seguro, localizada nas proximidades dos prédios residenciais.

A topografia da área é plana e o solo pode ser descrito como latossolo vermelho. A única fitofisionomia presente no local pode ser caracterizada como cerrado sentido restrito, apresentando-se ora mais denso, com o domínio do estrato arbóreo, ora mais ralo, com domínio do estrato herbáceo-arbustivo. Seu enquadramento em subtipos (Ribeiro & Walter, 1998) fica prejudicado pelo fato de vários trechos encontrarem-se alterados por atividades antrópicas, como a ocupação por famílias de baixa renda e catadores de lixo, além do despejo de entulho e passagem anual de fogo. Além de descaracterizar a fisionomia, tais atividades causam danos ambientais significativos em diversos pontos do parque (problemas de segurança, animais indesejados, incêndios etc), demandando ações urgentes do Poder Público.

Coleta do Material Botânico

As coletas botânicas na área foram feitas por meio de incursões aleatórias, aproximadamente quinzenais, no período de um ano, durante os meses de julho de 2004 a agosto de 2005. Houve ênfase na

coleta de espécies nativas. Foram coletadas cinco amostras das espécies que se apresentavam em fase reprodutiva, sendo que 177 amostras se encontram depositadas no acervo do Herbário da Universidade de Brasília (UB). O material testemunha do estudo pode ser visualizado com dados completos e, em alguns casos, com imagens registradas em campo, no site da Flora Integrada da região Centro-Oeste (www.florescer.unb.br) selecionando "Distrito Federal, 2004 ou 2005" e filtrando por "Parque das Sucupiras" no campo "locality notes". Algumas espécies conspícuas, como orquídeas terrestres, palmeiras e algumas plantas bem conhecidas pelos autores, sobretudo as de uso na alimentação humana, foram identificadas somente a partir da observação dos espécimes *in loco*.

As espécies foram previamente identificadas por meio de literatura especializada, comparação com exsicatas do Herbário da Universidade de Brasília e posteriormente por especialistas de alguns grupos taxonômicos (Asteraceae, Euphorbiaceae, Leguminosae, Myrtaceae e Poaceae). Foi elaborada uma listagem completa das angiospermas identificadas durante o levantamento florístico, contendo a distribuição das espécies em famílias e gêneros. As espécies foram classificadas em famílias de acordo com o sistema Angiosperm Phylogeny Group (APG-II) conforme adotado por Souza & Lorenzi (2005). Os nomes vernaculares foram obtidos de Lorenzi (1991), Silva *et al.* (2001) e Silva Júnior (2005).

A similaridade florística e a representatividade da área foram avaliadas pela porcentagem de táxons (famílias, gêneros ou espécies) compartilhados com outras áreas.

Tabela 2 – Riqueza florística do Parque de Uso Múltiplo das Sucupiras, do Parque Ecológico e de Uso Múltiplo Burle Marx, do Distrito Federal e do Bioma Cerrado.

	Parque das Sucupiras	Parque Burle Marx +	Distrito Federal	Bioma Cerrado
Espécie	252	193	3.188	6.062
Gênero	181	134	-	1.093
Família	60	54*	141*	148*

+ Santos (2004), dados não publicados.
* Dados uniformizados segundo Souza & Lorenzi (2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Parque de Uso Múltiplo das Sucupiras foram registrados representantes de 60 famílias, distribuídas em 181 gêneros e 252 espécies (**Tabela 1)**.

Os resultados do presente trabalho indicam que o Parque das Sucupiras abriga um número significativo de táxons da flora local e regional (**Tabela 2**) quando com-

parados com os dados disponíveis para o Parque Ecológico e de Uso Múltiplo Burle Marx (Santos, 2004), para a área total do Distrito Federal (Proença *et al.* 2001) e para o Bioma Cerrado (Mendonça *et al.* 1998).

O Parque Burle Marx, uma unidade de conservação com 308 ha, em precárias condições de conservação, foi escolhido para comparação por ser a área de cerrado aqui descrito (coletas quinzenais com equipes de duas a três pessoas) e por período de tempo semelhante (10 meses). No entanto, o estudo de Santos (2004) diferiu em dois aspectos importantes: a) a taxa de recoleta da mesma espécie foi alta; b) não foi feito registro visual de espécies. A recoleta verificada no presente estudo foi de apenas nove números em 177 coletas; portanto, 168 coletas foram efetivas, aumen-

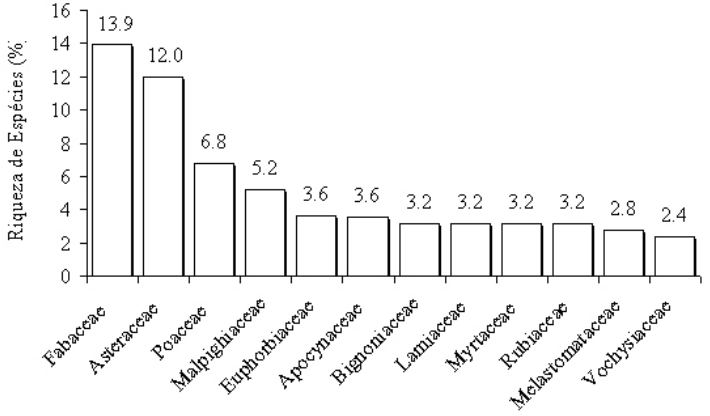

Figura 1 – Riqueza de espécies das principais famílias botânicas registradas no Parque de Uso Múltiplo das Sucupiras.

mais próxima do Parque das Sucupiras (5 km) e por ter sido recentemente inventariada (Santos, 2004). O Parque das Sucupiras, mesmo tendo área onze vezes menor que o Parque Burle Marx, aparentemente apresentou uma flora mais rica, com 6 famílias e 59 espécies a mais (**Tabela 2**); a similaridade florística entre as áreas foi aparentemente baixa, sendo registradas apenas 30 famílias (50%) e 65 espécies (26%) em comum.

Ressalta-se que o levantamento florístico realizado no Parque Burle Marx usou metodologia de trabalho similar ao tando o registro de espécies. No estudo de Santos (2004), a recoleta foi de 37 números em 230, ou seja, apenas 193 coletas foram efetivas. Aliado a este fato, os registros visuais em campo adicionaram 84 espécies à lista do Parque das Sucupiras, o que não foi feito por Santos (2004). Assim, os resultados não são numericamente comparáveis, uma vez que provêm de métodos diferentes. Supõe-se que as espécies registradas em comum provavelmente são elementos freqüentes em ambas as áreas ou visualmente atrativos, uma vez que estas características aumentam a probabili-

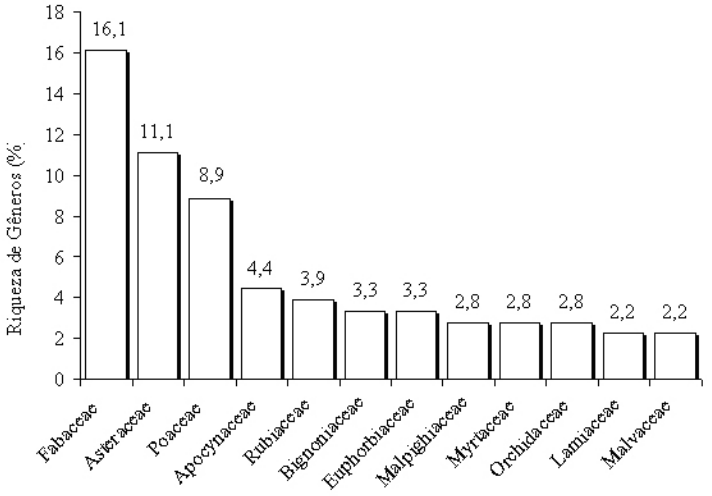

Figura 2 – Riqueza de gêneros das principais famílias botânicas registradas no Parque de Uso Múltiplo das Sucupiras.

dade da coleta.

O Parque das Sucupiras abriga 42,5% das famílias botânicas registradas no Distrito Federal e 40,5% das registradas no bioma Cerrado (**Tabela 2**). Em nível de espécie, 8% daquelas registradas no Distrito Federal e 4% das registradas no bioma Cerrado encontram-se na área de estudo (**Tabela 2**).

As famílias que apresentaram o maior número de espécies no Parque de Uso Múltiplo das Sucupiras foram Fabaceae (35), Asteraceae (30), Poaceae (17) e Malpighiaceae (13). As 12 famílias mais

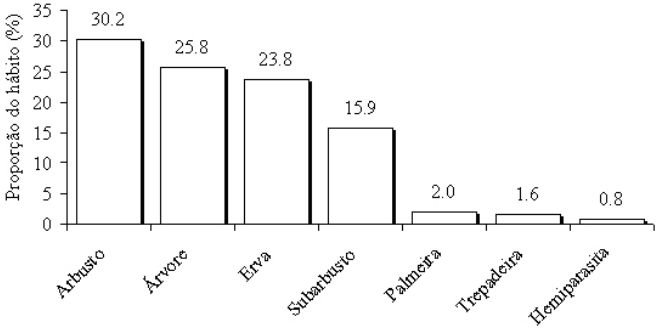

Figura 3 - Distribuição das espécies segundo o hábito dominante no Parque de Uso Múltiplo das Sucupiras.

ricas em espécies, as quais representam 20% do total, respondem por 62,9% das espécies (**Figura 1**).

As familias Fabaceae, Asteraceae e Poaceae apresentam um terço do total de espécies (32,7%). Essas famílias também são citadas como as mais ricas no bioma Cerrado, sendo que Fabaceae é tipicamente rica nos trópicos e Poaceae é característica de ambientes savânicos (Mendonça *et al.* 1998).

As famílias com maior riqueza de gêneros foram Fabaceae (29), Asteraceae (20), Poaceae (16), Apocynaceae (8) e Rubiaceae (7) (**Figura 2**). As 12 famílias mais ricas respondem por 115 gêneros ou cerca de dois terços (63,9%) do total verificado na área de estudo. Cerca de 43% das famílias (26) foram representadas por um único gênero.

Do total de 181 gêneros levantados, 141 (77,9%) são representados por uma única espécie, 20 (11%) por duas espécies e 10 (5,5%) por três espécies. Os gêneros com maior número de espécies foram *Vernonia* (8), *Miconia* (7), *Banisteriopsis* (5) e *Croton*, *Hyptis*, *Kielmeyera*, *Lippia* e *Solanum* (todas com quatro).

Em relação ao hábito, 30,2% das espécies pertencem ao estrato arbustivo, 25,8% ao arbóreo e 23,8% ao herbáceo. As espécies descritas como subarbustivas, palmeiras (arbustivas e acaules), trepadeiras e hemiparasitas totalizam 20,2% (**Figura 3**). A proporção entre os estratos arbóreo e herbáceo-arbustivo foi de aproximadamente 1:2,9 se aproximando da tendência geral do bioma Cerrado que é de 1:3. (Mendonça *et al.* 1998).

Ratter *et al.* (2003) inventariaram 376 localidades na área contínua do bioma Cerrado das quais 315 eram de fitofisionomia cerrado sentido amplo. Nesse estudo foram registradas 38 espécies arbóreas que estiveram presentes em, no mínimo, 50% dos locais, podendo ser consideradas ubíquas e representativas do bioma. Dessas, 26 espécies (68%) foram registradas no Parque das Sucupiras que, desse modo, revela-se uma unidade de conservação representativa da vegetação arbórea do Cerrado.

Apesar dos impactos antrópicos que afetam a área, foram registradas apenas 17 espécies (6,74%) consideradas invasoras (Kissman, 1997; Mendonça *et al.* 1998). Contudo, é preciso ressaltar que algumas dessas espécies não apresentaram comportamento de espécie invasora no local, pois se concentraram em pequenas populações dispersas, como *Bulbostylis capilaris*, *Echinolaena inflexa* e *Vernonia ferruginea*.

No Parque de Uso Múltiplo das Sucupiras ocorrem pelo menos 44 espécies citadas como espécies potenciais para a utilização econômica, alimentar ou medicinal (Almeida *et al.* 1998). Moradores locais informam que frutos de espécies das famílias Myrtaceae (*Psidium*, *Campomanesia* e *Eugenia*), Annonaceae (*Annona*), Anacardiaceae (*Anacardium humile*) e Leguminosae (*Hymenaea stigonocarpa*), dentre outras, são freqüentemente coletados para consumo. Há também retirada regular e sem critério de cascas de *Stryphnodendron adstringens*. Estão presentes na área oito espécies tombadas como Patrimônio Ecológico do Distrito Federal pelo Decreto nº 4.783, de

17/06/1993: *Aspidosperma macrocarpon*, *A. tomentosum*, *Caryocar brasiliense*, *Dalbergia miscolobium*, *Pseudobombax longiflorum*, *Pterodon pubescens*, *Tabebuia ochracea* e *Vochysia thyrsoidea*.

Foi verificada a presença de três espécies raras até então somente registradas na Reserva Ecológica do IBGE (Proença *et al.* 2001). São elas: *Vernonia secunda*, para a qual há poucas coletas no Distrito Federal e um único registro em Goiás, *Mikania purpurascens*, espécie igualmente pouco coletada no Distrito Federal; e uma espécie de *Solanum* inédita para a ciência. Essas espécies ilustram a representatividade da flora do Parque de Uso Múltiplo das Sucupiras e reforçam a importância de sua conservação.

CONCLUSÕES

Acredita-se que a lista de 252 espécies seguramente pode ser aumentada a partir de novas coletas.

Além dos resultados obtidos neste levantamento, que apontaram a representatividade e a importância botânica da área, para efeito de elaboração do respectivo Plano de Manejo, será ainda necessário investigar parâmetros fitossociológicos da comunidade e fazer o mapeamento de algumas espécies raras (p. ex.: *Mikania purpurascens*, *Solanum* sp. e V*ernonia secunda*), possibilitando que o futuro zoneamento do Parque, com a definição de áreas sujeitas a diferentes intensidades de uso, garanta a sua sobrevivência no local.

Paralelamente à definição do Plano de Manejo, é necessário que o Poder Público implemente medidas urgentes indispensáveis à conservação do Parque de Uso Múltiplo das Sucupiras, incluindo o cercamento da área, o combate aos incêndios criminosos, a suspensão do despejo de entulho e lixo, a remoção dos moradores para locais adequados e a recuperação das áreas degradadas. Algumas ações nesse sentido, como o combate eventual a incêndios e a remoção de parte do lixo e entulho já têm sido implementadas por moradores do local, organizados na Organização Não-Governamental Amigos do Parque das Sucupiras. Contudo, sem a intervenção governamental o esforço da sociedade civil não será suficiente para assegurar a conservação do Parque.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos especialistas botânicos Ana Maria Planchuelo (Herbário ACOR), Andresa Soares (UnB), Carlos Romero Martins (IBAMA), Eduardo Chaves (UnB), João Bernardo Bringel (UnB), José Floriano Pastore (UnB), Luciano Milhomens Fonsêca (UnB) e Vanessa Lopes Rivera (UnB) pelas determinações. Também somos gratos a Julienne Roveratti Santos (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia) pela autorização de citação de dados não-publicados e aos técnicos do Herbário da UnB (UB) pela ajuda prestada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, S. P., PROENÇA, C. E. B., SANO, S. M. & RIBEIRO, J. F. **Cerrado**: espécies vegetais uteis. Planaltina, DF,:

EMBRAPA-CPAC, 1998. 464p.

CAVALCANTI, T. B. & RAMOS, A. E. (Orgs.). **Flora do Distrito Federal, Brasil**. Brasília: Stylus, 2001. v. 1. 359 p.

COLE, M. **The Savannas-biogeography and geobotany**. London, Academic press, 1986. 438p.

GDF **Lei complementar n° 265, de 14 de dezembro de 1999** - Dispõe sobre a criação de Parques Ecológicos e de Uso Múltiplo no Distrito Federal, Brasília. 2p.

GDF . **Criação do Parque de Uso Múltiplo das Sucupiras, Setor Sudoeste, Brasília - DF**. Brasília, DF, 2005. 6p.

KISSMAN, K. G. **Plantas infestantes e nocivas**. São Paulo, BASF 1997. 825p.

KLINK, C. A. & MACHADO, R. B. A Conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, (1) 1, 2005:p. 147-155.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil**: terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais. 2ª ed. Nova Odessa, Ed. Plantarum, 1991. 440 p.

MENDONÇA, R. C., FELFILI, J. M., WALTER, B. M. T., SILVA JUNIOR, M. C., REZENDE, A. V., FILGUEIRAS, T. S. & NOGUEIRA, P. E. In: ALMEIDA, S.M. & SANO, S.P. **Cerrado**: ambiente e flora. Planaltina, DF, Embrapa-CPAC, 1998. p. 289-306.

PROENÇA, C. E. B., MUNHOZ, C. B. R., JORGE, C. L. & NÓBREGA, M. G. G. Listagem e avaliação de proteção das espécies fanerógamas do Distrito Federal. In: CAVALCANTI, T. B. & RAMOS, A. E. **Flora do DF**, Brasil. Brasília, Embrapa-CENARGEM, 2001. p.87-359.

RATTER, J. A., BRIDGEWATER, S. & RIBEIRO, J. F. Analysis of the floristic composition of the Brazilian Cerrado vegetation III: comparison of the woody vegetation of 376 areas. **Edinburgh journal of botany**. City. 60(1), 2003 p. 57-109.

RIBEIRO, J. F. & WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In ALMEIDA, S.M. & SANO, S.P.: **Cerrado**: ambiente e flora. Planaltina, DF,Embrapa-CPAC, 1998. 556p.

RYLANDS, A. B., da FONSECA, M.T., MACHADO, R.B. & CAVALCANTI, R.B. 4. Brazil. In SPALDING,M., CHAPE, S. & JENKINS, M. (eds.) **The state of the world's protected areas**. Cambridge, UK. United Nations Environment Programme and World Conservation Monitoring Centre. In press, 2004.

SANTOS, J. R. **Levantamento da flora vascular do parque ecológico e de uso múltiplo Burle Marx [Parque ecológico norte]**, Brasília, DF, Brasil. Brasília, Departamento de Ciências Biológicas/ Faculdades da Terra de Brasília, 2004. 29p. (Monografia de conclusão de curso)

SILVA, S. R., SILVA, A. P., MUNHOZ, C. B., SILVA JR, M. C. & MEDEIROS, M. B. **Guia de Plantas do Cerrado utiliza-**

das na Chapada dos Veadeiros. Brasília: WWF-Brasil, 2001. 132 p.

SILVA JÚNIOR, M. C. **100 árvores do cerrado**: guia de campo. Brasília: Rede de Sementes do Cerrado, 2005. 278 p.

SOUZA, V. C. & LORENZI, H. **Botânica sistemática**: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Nova Odessa, Instituto Plantarum, 2005. 640 p.

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

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CASTRO, A. A. J. F., MARTINS, F. R., TAMASHIRO, J. Y. & SHEPHERD, G. J.. How rich is the flora of Brazilian cerrados? **Annals**. Saint Louis, Missouri Botanical Garden, 1999. v. 86: p. 192-224.

EITEN, G. Vegetação do Cerrado. In: PINTO, M.N. (ed.) **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. Brasília,Editora UnB, 1994. p. 17-73.

HARIDASAN, M. Solos do Distrito Federal. In: PINTO, M.N. (ed.) **Cerrado: caracterização, ocupação e perpectivas**. Brasília, Editora UnB, 1994, p. 321-344.

MACHADO, R. B., RAMOS NETO, M. B., PEREIRA, P. G. P., CALDAS, E. F., GONÇALVES, D. A., SANTOS, N. S., TAMBOR, K. & STEININGER, M. **Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro**. Brasília, Conservação Internacional, 2004. 23p.

MANTOVANI, J. E. & PEREIRA, A. Estimativa da integridade da cobertura vegetal do Cerrado/Pantanal através de dados TM/Landsat. **Anais IX Simposio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - INPE**. Santos, SP. 1998 11p.

MITTERMEIER, R. A., GIL, P. R., HOFFMANN, M., PILGRIM, J., BROOKS, T., MITTERMEIER, C. G., LAMOREUX, J. & FONSECA, G. A. B. **Hotspots revised: Earth's biologically and most endangered terrestrial ecorregions**. Cidade do México, CEMEX, 2004. 392p.

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

PEREIRA, B.A.S. & SILVA M.A. Lista de nomes populares de plantas nativas da região geoeconômica de Brasília, DF., **http://www.recor.org.br/publicacoes/plantas-nativas.html** (acessado em fevereiro de 2006).

WALTER, B. M. T., CAVALCANTI, T. B. & FILGUEIRAS, T. S. Coletas botânicas no Distrito Federal, Brasil. In: CAVALCANTI, T.B. & RAMOS, A.E. **Flora do DF**. Brasília, Embrapa-CENARGEM, 2001. p. 45-56.

WALTER, B. M. T. A pesquisa botânica na vegetação do Distrito Federal. In: CAVALCANTI, T.B. & RAMOS, A.E. **Flora do DF**. Brasília, Embrapa-CENARGEM, 2001. p. 59-77.

ESTABELECIMENTO E DESENVOLVIMENTO DE ESPÉCIES EM PLANTIOS DE RECUPERAÇÃO DE MATAS DE GALERIA NO DISTRITO FEDERAL E EM GOIÁS.

Rosana Pinheiro Rezende[1], Carlos Eduardo Lazarini da Fonseca[2] & Jeanine Maria Felfili[3]

RESUMO - Plantios em áreas degradadas de Matas de Galeria foram monitorados aos quatro anos de idade (plantios de 1999) e cinco anos (plantios de 1998), para verificar o estabelecimento (sobrevivência e crescimento em altura) de 75 espécies plantadas na região central do Cerrado brasileiro. O delineamento foi em anéis hexagonais com sete, 13 e 19 espécies. Um total de 88 propriedades, ao longo de seis diferentes cursos d'água foram avaliadas quanto aos diferentes ambientes e práticas de manejo pós-plantio. Espécies com bom estabelecimento e, conseqüentemente, mais indicadas para iniciar um plantio de recuperação são: *Anadenanthera macrocarpa* (angico-preto), *Enterolobium contortisiliquum* (tamboril), *Rapanea guianensis* (capororoca), *Tapirira guianensis* (Pau-pombo) e *Inga affinis* (ingá). Tais espécies apresentaram bom crescimento e sobrevivência mesmo sem tratos culturais pós-plantio. Espécies com crescimento lento, mas boas taxas de sobrevivência foram: *Genipa americana* (jenipapo), *Hymenaea courbaril* (jatobá-da-mata) e *Copaifera langsdorffii* (copaíba). Essas espécies tiveram melhores índices de estabelecimento, em ambiente onde ocorreu trato cultural mais intenso como preparo do solo (arar e/ou gradear o solo na camada superficial para realizar o plantio) coroamento, combate à formiga, isolamento da área e irrigação.

Palavras-chave: Crescimento, Recuperação, Cerrado, Mata de Galeria.

1 Mestre em Engenharia Florestal. Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília. E-mail: rosana.rezende@gmail.com

2 Doutor em Plant Breeding and Biometry. Embrapa/Sede. E-mail: lazarini@sede.embrapa.br

3 Doutora em Ciências Florestais. Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília. E-mail: felfili@unb.br

ESTABLISHMENT AND DEVELOPMENT OF SPECIES IN RECLAMATION PLANTING OF GALLERY FORESTS IN THE FEDERAL DISTRICT AND GOIÁS STATE, BRAZIL

ABSTRACT - Seedlings planted to reclaim Gallery Forest degraded fragments in Central Brazil were evaluated at four years of age (1999 plantings) and also at five years (1998 plantings). Honeycomb design was used with 7, 13 and 19 species. Establishment of 75 forest species in 88 areas along six different watercourses has been evaluated for different environments and different management techniques after planting. The species that established well and, consequently, are recommended for reclamation's plantings were: *Anadenanthera macrocarpa* (angico preto), *Enterolobium contortisiliquum* (tamboril); *Rapanea guianensis* (capororoca); *Tapirira guianensis* (pau pombo) and *Inga affins* (ingá). These species had good survival rates and development no matter what the management technique. Species with slow growth but good survival rates were: *Genipa americana* (jenipapo); *Hymenaea courbaril* (jatobá da mata) and *Copaifera langsdorffii* (copaíba). These species had better development under more intensive management, such as soil preparation (ploughing and/or turning the top soil), weeding around the seedlings, control of leaf cutting ants, protection of the area and irrigation.

Key-words: Growth, Reclamation, Cerrado, Gallery Forest, Savanna.

INTRODUÇÃO

O bioma Cerrado apresenta diferentes formações vegetais, entre elas a Mata de Galeria, vegetação florestal que acompanha pequenos cursos de água dos planaltos do Brasil Central formando galerias ou corredores fechados, sobre os cursos de água nos fundos de vales e/ou nas cabeceiras de drenagem (Ribeiro *et al.* 1999). Ocupam aproximadamente 5% do Cerrado, representando 33% das espécies lenhosas (854 árvores) segundo Felfili *et al.* (2001).

As Matas de Galeria em solos bem drenados geralmente contêm entre 100 e 200 espécies lenhosas. ha^{-1}, com diâmetro igual ou superior a 5 cm (DAP $\geq$. 5 cm), resultando em índices de diversidade que variam de 3,5 a 4,0 $nats.ind^{-1}$. Contêm espécies endêmicas, espécies de Mata Amazônica, de Mata Atlântica e das matas da bacia do rio Paraná, além de espécies típicas do Cerrado *sensu stricto* e das Matas Mesofíticas do Brasil Central (Felfili *et al.* 2001; Silva Júnior *et al.* 2001).

Esta fitofisionomia é associada a uma grande variedade de solos distróficos do tipo Latossolo, Cambissolos, Areia Quartzoza até os mesotróficos. Ocorrem também em solos Hidromórficos estacionalmente inundáveis (Gleys) com vários

níveis de matéria orgânica. Em geral, os solos das Matas de Galeria apresentam condições mais favoráveis ao desenvolvimento de floresta devido ao elevado teor de matéria orgânica proveniente de ciclagem de nutrientes da própria mata (Silva Júnior & Felfili, 1996).

As Matas de Galeria evitam a erosão e o assoreamento dos cursos d'água filtrando os nutrientes e o excesso de agrotóxico presente na água de escoamento superficial. Além disso, fornecem abrigo e alimento para peixes, aves e animais, além de ajudar a manter o equilíbrio térmico da água (Schiavini, 1992).

Devido a sua importância, essas matas são protegidas pelo Código Florestal (Lei 7.511 de 7/7/1986 – Fonte: www.senado.gov.br, legislação brasileira) e são, em parte, consideradas área de preservação permanente. Porém, estas garantias legais não as têm livrado das ações antrópicas perturbadoras. No Distrito Federal, cerca de metade da área coberta por matas foi removida entre 1954 a 2001, apesar da proteção legal. O cenário se configura similar em toda a região (Silva Júnior, 2001).

O plantio, com espécies arbóreas nativas, surge como alternativa para a recuperação da vegetação de Mata de Galeria, ação prioritária devido ao atual nível de degradação (Nave *et al.* 1997). Com esse enfoque, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o estabelecimento da sobrevivência (%) e crescimento em altura (cm) das 75 espécies florestais utilizadas para plantios de recuperação de Matas de Galeria na região do Distrito Federal e Entorno em diferentes ambientes e práticas de manejo e pós-plantio (Rezende, 2004) (**Tabela 1**).

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área de estudo

As áreas de estudo compreenderam 88 fragmentos degradados de Matas de Galeria localizados no Distrito Federal (DF) e no estado de Goiás (GO) na região do entorno do DF, onde foram realizados plantios de recuperação nos anos de 1998 e 1999. Esses plantios foram executados sob a responsabilidade de pesquisadores da Embrapa Cerrados, no âmbito do subprojeto: "Conservação e recuperação da biodiversidade em Mata de Galeria do bioma Cerrado", desenvolvido em parceria com as Universidades de Brasília – UnB, DF e de Uberlândia - UFU, MG (Ribeiro *et al.* 2001). Os plantios estudados estão localizados em seis diferentes cursos d'água como pode ser observado na **Figura 1**. As propriedades apresentavam tamanhos variados e diferentes usos da terra (**Tabela 2**). Entretanto, todas apresentavam algum tipo de impacto, seja pela retirada total ou parcial das árvores ou pela presença de pastagens de gramíneas invasoras.

O clima das áreas, segundo escala de Köppen, é do tipo Tropical Aw e apresenta cotas altimétricas abaixo de 1.000 m nos Córregos Olaria e Córrego dos Índios, no Rio Jardim e no Núcleo Rural do Buriti Vermelho; Tropical de altitude Cwa e cotas de altitude entre 1.000 e 1.200 m no Ribeirão Sobradinho e Rio Bandeirinha (CODEPLAN, 1984). A precipitação média anual está em torno de 1500 mm e a

Tabela 1 – Espécies utilizadas para a recuperação das Matas de Galeria no Distrito Federal e em Goiás
Table 1 – Species used to reclaim de Gallery Forest in the Federal District and Goiás State

Nome científico	Nome comum	Família	Exigência Luminosa	Fertilidade	Umidade
Acacia farnesiana (l.) Willd.[1, 4]	Esponjinha	Leguminosae Fabaceae	sol	solo mesotrófico	não inundável
Aegiphila cuspidata Mart.[2,3]	Pau de tamanco ou Tamanqueiro	Verbenaceae	sol	solo distrófico	exclusiva (inundável)
Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenan [2,3]	Angico-branco	Leguminosae Fabaceae	sol	solo mesotrófico	exclusiva (não inundável)
Anadenanthera macrocarpa (Benth.) Brenan.	Angico-preto	Leguminosae Fabaceae	sol	solo mesotrófico	exclusiva (não inundável)
Anaderanthera falcata (Benth.) Speg.	Angico do cerrado	Leguminosae Fabaceae	sol	solo mesotrófico	exclusiva (não inundável)
Andira paniculata Benth. [4]	Angelim, Vataréa ou Mata-barata	Leguminosae Fabaceae	sombra parcial	solo distrófico	não inundável
Apuleia leiocarpa (Vog.) Macbr.	Garapa	Leguminosae Fabaceae	sol	indiferente	preferencial (não inundável)
Aspidosperma subincanum Mart.	Guatambu	Apocynaceae	sombra parcial	solo distrófico	exclusiva (não inundável)
Astronium fraxinifolium Schott.	Gonçalo-alves	Anacardiaceae	sol	solo mesotrófico	exclusiva (não inundável)
Azadirachta indica A.Juss.[1]	Simamomo ou Santa Bárbara	Meliaceae	sombra parcial	solo distrófico	não inundável
Bauhinia rufa (Bongard) Steud.	Unha-de-vaca	Leguminosae Fabaceae	sol	indiferente	preferencial (não inundável)
Brosimum gaudichaudii Tréc. [4]	Mama-cadela	Moraceae	sol	solo distrófico	não inundável
Cabralea canjerana (Vell.) Mart.	Canjerana ou Cabralea	Meliaceae	sol	solo distrófico	não inundável
Caesalpinia ferrea Mart. Ex Tul.[1]	Pau-ferro jucá	Leguminosae Fabaceae	sol	solo distrófico	não inundável
Calophyllum brasiliense Camb.	Landim	Guttiferae	sol	solo distrófico	exclusiva (inundável)

Nome científico	Nome comum	Família	Exigência Luminosa	Fertilidade	Umidade
Cariniana estrellensis (Raddi) Ktze.	Jequitibá	Lecythidaceae	sombra parcial	indiferente	indiferente ao padrão de drenagem
Cassia ferruginea (Schrad.) DC. Schrad. ex. DC.	Canafístula ou cassia-fístula	Leguminosae Fabaceae	sombra parcial	indiferente	preferencial (não inundável)
Cedrella fissilis Vell. [3]	Cedro	Meliaceae	sombra parcial	solo mesotrófico	preferencial (não inundável)
Cestrum megaphyllum Dunal.	Falso Pau-brasil	Solanaceae	sol	solo mesotrófico	exclusiva (inundável)
Chorisia speciosa St. Hil.[2,3]	Paineira	Bombacaceae	sol	solo mesotrófico	preferencial (não inundável)
Clusia cruiva Camb. Ssp. Cruiva	Cebola-brava	Clusiaceae	sombra parcial	solo mesotrófico	preferencial (inundável)
Copaifera langsdorffii Desf.	Pau-d'óleo ou copaíba	Leguminosae Fabaceae	sol	indiferente	exclusiva (não inundável)
Cordia trichotoma (Vell.) Arrab. ex Steud.	Frei Jorge	Boraginaceae	sol	solo mesotrófico	exclusiva (não inundável)
Dalbergia miscolobium Benth.[4]	Jacarandá-do-cerrado	Leguminosae Fabaceae	sol	solo distrófico	não inundável
Dalbergia nigra	Jacarandá-da-baía ou Cabiúna	Leguminosae Fabaceae	sol	solo mesotrófico	exclusiva (não inundável)
Dilodendron bipinnatum Radlk.[3]	Maria- pobre ou Mamona-pobre	Sapindaceae	sol	solo mesotrófico	exclusiva (não inundável)
Diospyros hispida A. DC. var. híspida	Olho-de-boi	Ebenaceae	sombra	solo distrófico	preferencial (não inundável)
Emmotum nitens (Benth) Miers. [5]	Carvalho	Icacinaceae	sol	solo distrófico	preferencial (não inundável)
Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Mor.	Tamboril da mata ou orelha-de-negro	Leguminosae Fabaceae	sol	solo mesotrófico	exclusiva (não inundável)
Eugenia dysenterica DC. [4, 5]	Cagaita	Myrtaceae	sol	solo distrófico	não inundável
Euterpe edulis Mart.	Palmiteiro ou Juçara	Palmae	sombra	solo mesotrófico	exclusiva (inundável)

Nome científico	Nome comum	Família	Exigência Luminosa	Fertilidade	Umidade
Genipa americana L.	Jenipapo	Rubiaceae	sombra parcial	solo mesotrófico	preferencial (não inundável)
Gomidesia lindeniana O. Berg.	Araçá-da-mata	Myrtaceae	sol	solo distrófico	exclusiva (não inundável)
Guettarda viburnioides Cham. &Schlecht. [4, 5]	Veludinho	Rubiaceae	sombra	indiferente	não inundável
Hymenaea courbaril L. var. stilbocarpa (Hayne) Lee & Lang.	Jatobá da mata	Leguminosae Fabaceae	sombra parcial	indiferente	exclusiva (não inundável)
Inga affinis (D.C) T.D. Penn. v*era* Wild. ssp.	Ingá	Leguminosae Fabaceae	sol	solo distrófico	indiferente ao padrão de drenagem
Jacaranda brasiliana (Lam.) Pers.	Jacarandá ou Caroba	Bignoniaceae	sol	indiferente	exclusiva (não inundável)
Licania tomentosa (Benth.) Fritsch.	Farinha seca ou oiti	Chrysobalanaceae	sol	solo mesotrófico	exclusiva (não inundável)
Luehea grandiflora Mart & Zucc. [4]	Açoita - cavalo	Tiliaceae	sol	indiferente	não inundável
Machaerium aculeatum Raddi	Pau-ferro	Leguminosae Fabaceae	sol	solo distrófico	preferencial (não inundável)
Magonia pubescens St. Hil. [3,4]	Tinguí	Sapindaceae	sombra parcial	solo mesotrófico	não inundável
Margaritaria nobilis L.F.	Margaritária	Euphorbiaceae	sol	solo mesotrófico	não inundável
Myracrodruon urundeuva Fr. Allem. [3, 5]	Aroeira	Anacardiaceae	sol	solo mesotrófico	preferencial (não inundável)
Ochroma pyramidale (Cav. Ex Lam.) Urb.[1]	Pau-de-jangada	Bombacaceae	sombra parcial	solo mesotrófico	preferencial (inundável)
Ocotea aegiphylla (Meissn.) Mez.	Louro	Lauraceae	sol	solo distrófico	preferencial (inundável)
Ormosia stipularis Ducke	Tento ou Ormosia	Leguminosae Fabaceae	sombra parcial	solo distrófico	não inundável

Nome científico	Nome comum	Família	Exigência Luminosa	Fertilidade	Umidade
Pachira aquatica Aubl. [1]	Munguba	Bombacaceae	sol	solo distrófico	preferencial (inundável)
Plathymenia reticulata Benth [4, 5]	Vinhático	Mimosaceae	sombra parcial	solo distrófico	não inundável
Pouteria ramiflora Radlk.	Guapeva ou Curiola	Sapotaceae	sombra parcial	solo distrófico	preferencial (inundável)
Pseudobombax longiflorum (Mart. &Zucc.) A. Robyns. [5]	Imbiriçu	Bombacaceae	sol	solo distrófico	preferencial (não inundável)
Qualea dichotoma (Mart) Warm	Jacaré	Vochysiaceae	sol	solo distrófico	não inundável
Rapanea guianensis Aubl.	Capororoca-branca	Myristicaceae	sol	solo distrófico	preferencial (não inundável)
Salacia elliptica (Mart.) G. Don.	Bacupari-da-mata	Hippocrateaceae	sombra parcial	solo distrófico	preferencial (inundável) -solo úmido
Schizolobium parahyba (Vell.) Blake	Guapuruvu	Leguminosae Fabaceae	sol	solo mesotrófico	preferencial (inundável)
Simarouba verscicolor St. Hil. [4]	Mata-cachorro	Simaroubaceae	sol	solo distrófico	não inundável
Spondia lutea L.	Cajazinho ou Cajá-da-Mata	Anacardiaceae	sol	solo mesotrófico	não inundável
Sterculia striata St. Hil. et Naud. [3]	Pau-rei	Sterculiaceae	sol	solo mesotrófico	não inundável
Styrax camporum Pohl [5]	Laranjinha	Styracaceae	sombra parcial	solo distrófico	não inundável
Swartzia oblata Cowan[1]	Braúna	Leguminosae Fabaceae	sombra parcial	solo mesotrófico	não inundável
Swietnia macrophylla King. Vell [1]	Mogno	Meliaceae	sol	solo distrófico	exclusiva (não inundável)
Tabebuia ochracea (Cham.) Standl.	Ipêzinho	Bignoniaceae	sombra parcial	solo distrófico	preferencial (não inundável)
Tabebuia aurea (Mart.) Bur.	Ipê-caraíba	Bignoniaceae	sombra parcial	solo distrófico	preferencial (não inundável)

Nome científico	Nome comum	Família	Exigência Luminosa	Fertilidade	Umidade
Tabebuia serratifolia (Vahl) Nich. [1]	Ipê-amarelo	Bignoniaceae	sombra parcial	solo mesotrófico	preferencial (inundável)
Talauma ovata St. Hil.	Pinha-do-brejo ou Ata brava	Magnoliaceae	sombra parcial	solo distrófico	exclusiva (inundável)
Talisia edulis Radlk. [3]	Pitomba-da-mata	Sapindaceae	sol	solo mesotrófico	exclusiva (não inundável)
Talisia esculeata (St. Hil.) Radlk. [5]	Pitomba	Sapindaceae	sol	solo mesotrófico	exclusiva (não inundável)
Tapirira guianensis Aubl.	Pau-pombo	Anacardiaceae	sombra parcial	indiferente	indiferente ao padrão de drenagem
Tapura amazonica Popp. &Endl. var. amazônica	Tapura	Dichapelataceae	sombra parcial	solo distrófico	preferencial (inundável)
Terminalia brasiliensis Camb.	Castanheira ou Sete-copas	Combretaceae	sombra parcial	solo distrófico	preferencial (não inundável)
Tococa formicaria Mart [3, 4]	Tococa	Melastomataceae	sombra parcial	solo distrófico	preferencial (não inundável)
Triplaris americana R. H. Schomb. [3]	Pau-jeú	Polygonaceae	sombra parcial	solo mesotrófico	não inundável
Virola sebifera Aubl. [5]	Ucuúba	Myristicaceae	sombra parcial	solo distrófico	preferencial (não inundável)
Vochysia tucanorum (Spreng.) Mart.	Pau de tucano	Vochysiaceae	sol	solo distrófico	preferencial (inundável)
Xylopia emarginata Mart.	Pimenta-de-macaco	Annonaceae	sol	solo mesotrófico	exclusiva (inundável)
Zanthoxylum rhoifolium Lam.	Maminha de porca	Rutaceae	sol	indiferente	preferencial (não inundável)
Total :	75 espécies				

umidade relativa do ar média anual é de 68% mas sofre sensível queda nos meses de abril a setembro. Nesse período a precipitação anual fica em torno de 1% e a umidade relativa do ar chega a atingir níveis inferiores a 25%.

Os plantios de recuperação

O projeto de recuperação de Matas de Galeria teve início após a caracterização das propriedades e da análise de cada situação local. As atividades de recuperação foram definidas e detalhadas em co-

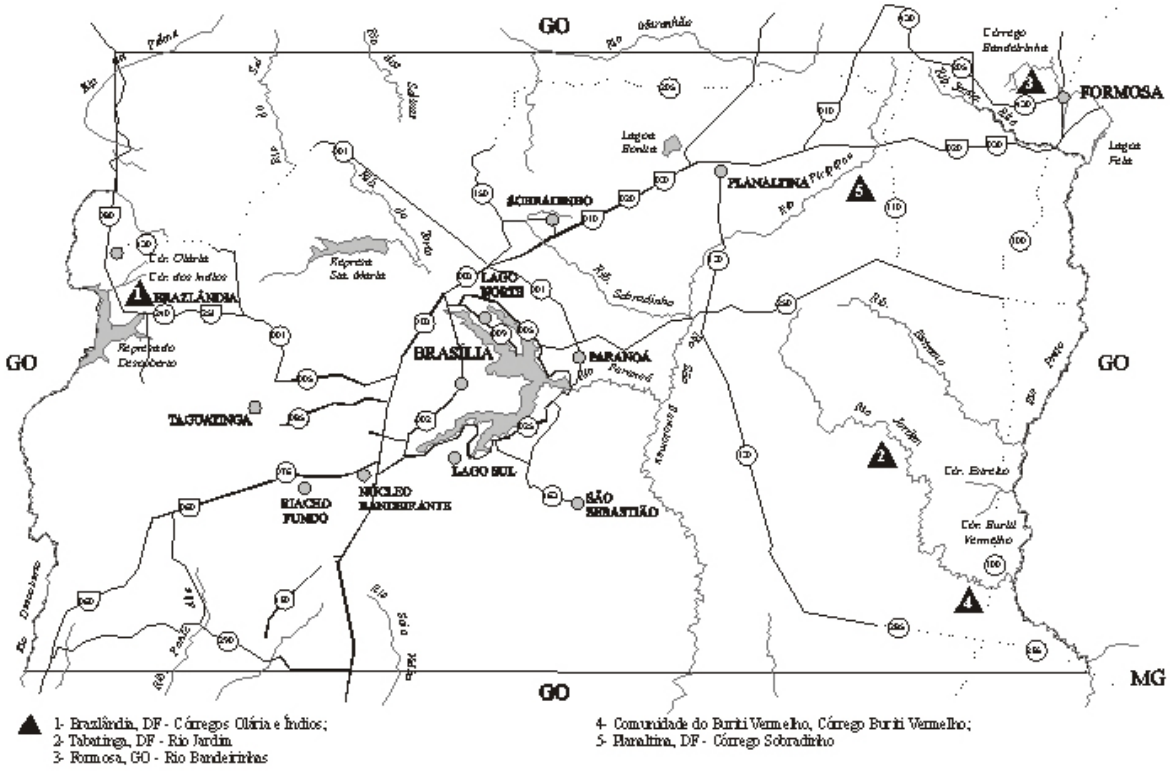

Figura 1 - Localização das propriedades onde foram realizados os plantios de recuperação no Distrito Federal e em Goiás.
Figure 1 – Farmer's land location where seedlings were conducted in the Federal District and Goiás State.

Tabela 2 – Características gerais das áreas de estudo no Distrito Federal e em Goiás.
Table 2 – General characteristics of study-areas in the Federal District and Goiás State.

Localidade (Rio/Córrego)	Nº de prop. monit.	Área média das prop. (ha)	Área média mata (ha)	Área mata degradada (%)	Uso do solo	Tipo de Solo (Embrapa 1999)
Buriti Vermelho (BVR)-DF Córrego Buriti Vermelho Tributário do Rio Preto Bacia do São Francisco	13	3,5	0,30	75	Oleicultura Fruticultura	Gleissolos Latossolos Vermelhos
Brazlândia (BRZ)-DF Córregos Olaria Córrego dos Índios Tributário do Rio Descoberto Bacia Platina	26	11	0,60	62	Oleicultura Fruticultura	Gleissolo Melânico Gleissolo Háplico Neossolo Flúvico Argissolo Vermelho – Amarelo Cambissolo
Tabatinga (TAB)-DF Rio Jardim Tributário do Rio Preto Bacia do São Francisco	43	42	0,75	52	Produção de Grãos Pecuária Mista ou de Leite	Argissolo Vermelho distrófico Argissolo Vermelho-Amarelo Gleissolo Mêlanico
Formosa (FSA) – GO Rio Bandeirinha Tributário do Rio Preto Bacia do São Francisco	3	300	3,00	20	Pecuária de Corte Produção de Grãos	Solos Hidromóficos

Localidade (Rio/Córrego)	Nº de prop. monit.	Área média das prop. (ha)	Área média mata (ha)	Área mata degradada (%)	Uso do solo	Tipo de Solo (Embrapa 1999)
Planaltina (SML) – DF Córrego Sobradinho dos Melos Tributário do Rio Preto Bacia do São Francisco	1	**?**	0,93	95	Plantio de Grama Viveiro de Mudas	Latossolo Vermelho
Total	88	-	-	-		

mum acordo com os proprietários, sendo que o fornecimento de mudas, as técnicas de plantio e parte da mão-de-obra para o plantio foram de responsabilidade da Embrapa, enquanto que o preparo do solo, o combate às formigas, a outra parte da mão-de-obra para o plantio e o manejo da área foi de responsabilidade dos proprietários.

Na maioria das áreas, foram utilizadas espécies nativas de Matas de Galeria. Em algumas propriedades, a pedido do proprietário, foram introduzidas espécies de outras fitofisionomias e biomas com o objetivo de observar seu comportamento no processo de recuperação (Fonseca *et al.* 2001).

As mudas foram produzidas no viveiro da Embrapa Cerrados (Planaltina, DF), coberto com tela tipo sombrite com 50% de sombreamento, parte delas em sacos de polietileno preto sanfonado com 30 cm de altura, 22 cm de largura e 0,15 mm de espessura e outras em tubetes de plástico rígido com 19,0 cm de altura e 5,0 cm de diâmetro interno. O substrato utilizado para o saco de polietileno foi composto de subsolo de latossolo vermelho-escuro, areia e esterco bovino curtido, na proporção de 3:1:1, acrescido de 2 kg de adubo químico na fórmula NPK 4-14-8 por m^3 da mistura. Para os tubetes, o substrato consistiu em uma mistura de 108 litros de subsolo de latossolo vermelho-escuro, 54 litros de esterco bovino curtido, 54 litros de carvão moído, 150 g de calcário, 80 g de cloreto de potássio e 250 g de superfosfato. As mudas foram levadas para o campo após ficarem no viveiro por um período de 6 a 10 meses e tinham altura média de 20 a 60 cm.

Inicialmente, foi feito combate às formigas cortadeiras (*Atta* sp.) em todas as propriedades. O preparo do solo constou, conforme o caso, de apenas uma capina num raio de 30 a 50 cm no local de plantio das mudas (coroamento), além das práticas de calagem na cova ou em toda a área (a quantidade variou de 2 a 4 ton/ha de acordo com a disponibilidade do proprietário) onde os produtores realizaram a

aração e/ou gradagem (prática realizada a 20 cm do solo, algumas semanas antes do plantio, pelos proprietários que tinham as máquinas).

Em algumas propriedades foi feita a roçada manual seletiva, eliminando as gramíneas invasoras: Braquiária *(Brachiaria* spp.), Capim-andropogon (*Andropogon gayanus* Kunth), Capim-gordura (*Melinis minutiflora* Beauv.), Capim-elefante (*Pennisetum purpureum* K. Schumach) e Estilosantes (*Stylosantes* sp.), evitando a eliminação de indivíduos de espécies arbustivas ou arbóreas já em regeneração na área. Na maioria dos casos fêz-se o coroamento para que as mudas do plantio não fossem sufocadas e não tivessem seu desenvolvimento comprometido pela competição. As covas foram abertas manualmente com as seguintes dimensões: 40x40x40 cm para os sacos de polietileno e 25x15x25 cm para os tubetes. Na maioria das propriedades as covas foram adubadas durante o plantio com 100 g de superfosfato simples.

Após as caracterizações das áreas em questão, deu-se início a marcação das áreas, cujo delineamento experimental utilizado foi o de anéis hexagonais (**Figura 2**) com 7, 9, 12, 13 e 19 espécies, nos espaçamentos de 3x3 ou 4x4 conforme Fonseca *et al.* (2001). Este delineamento é utilizado para seleção de genótipos superiores no melhoramento de plantas (Fasoulas, 1988) e vem sendo utilizado pela Embrapa Cerrados para estudos de consórcios de fruteiras perenes (Sano *et al.* 1994) e mais recentemente em plantios de recuperação de Mata de Galeria (Fonseca *et al.* 2001; Mourão, 2000). Neste modelo as espécies são colocadas sistematicamente no vértice e no centro de cada hexágono, segundo o grupo sucessional, mantendo constante sua posição em relação a outra ao longo da área plantada.

Essa disposição proporciona bom controle da variação ambiental, melhor distribuição espacial dos grupos sucessionais, além de facilitar a identificação das plantas no campo, nas avaliações de seu estabelecimento. Dessa forma, pode-se conhecer o comportamento das espécies relacionado às variações espaciais, seja transversalmente e/ou longitudinalmente ao curso d'água (Fasoulas & Fasoulas, 1995). Os efeitos da associação de espécies de diferentes grupos sucessionais também podem ser avaliados nesse modelo (Fonseca *et al.* 2001). Apesar de, em todos os plantios, ter sido adotado o modelo de anéis hexagonais, as espécies não são as mesmas em cada propriedade. A distribuição foi realizada de acordo com a disponibilidade das mudas que se tinha na época da realização do plantio.

Estabelecimento das espécies

O estabelecimento das espécies foi verificado pela avaliação da sobrevivência, altura da planta e diâmetro do caule ao nível do solo, efetuada de seis em seis meses nos primeiros dois anos do projeto.

Para esse estudo, as variáveis analisadas foram sobrevivência e crescimento em altura da planta em todas as 88 propriedades. Além destas, a projeção da copa foi aferida nas propriedades onde a sobrevivência foi maior que 25% e somente nos indivíduos que haviam alcançado

pelo menos 1,50 m de altura, CAP igual ou superior a 5 cm (ou DAP de 1,60 cm ou superior). Essa razão foi estabelecida com o intuito de conhecer melhor a estrutura desses indivíduos arbóreos em campo, pois nem sempre o crescimento em altura representa boa formação de copa de modo a sombrear o solo rapidamente. A altura foi aferida com régua milimetrada partindo-se do nível do solo até a parte mais alta da planta. A projeção da copa foi realizada com fita métrica segundo Briscoe (1990).

Análise dos dados

As variáveis sobrevivência e crescimento em altura foram analisadas a partir de estatística descritiva (Pimentel Gomes, 1987). Avaliou-se a sobrevivência média em todas as propriedades. A seguir, analisou-se a sobrevivência e a altura de todas as espécies divididas pelo ano de plantio (1998/1999) e pelas características ecológicas (nativas ou exóticas ao bioma Cerrado). Posteriormente, devido a grande variação dos dados, seja pelo período de plantio, pela diferença na disposição das mudas no campo e na metodologia de produção ou pelos tratos culturais realizados ou não pelos proprietários, optou-se por realizar testes estatísticos não-paramétricos para verificar padrões gerais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O "bom estabelecimento das espécies" é aqui entendido como a relação entre "crescimento" e "sobrevivência das espécies" média, ou seja, quanto maior a taxa de crescimento em altura e sobrevivência, melhor foi o resultado do plantio.

Das 88 propriedades, 12 apresentaram melhores resultados em estabelecimento (TAB-38; BRZ-83; TAB-37; TAB-39; TAB-43; TAB-35; BRZ-84; BRZ-66; TAB-36; BRZ-79; BVR-56; BVR-55). Nestas, os tratos culturais como coroamento, combate à formiga e roçada, foram realizados nos primeiros anos e continuam sendo executados na maioria dessas propriedades. Em sete propriedades (TAB-35; TAB-36; TAB-43; BVR-55; BVR-56; BRZ-83; BRZ-84), os plantios foram realizados em locais onde antes existiam culturas de hortaliças e/ou fruticultura, com tratos culturais mais intensivos, o que pode ter contribuído para o bom desempenho dos plantios.

Porém, mesmo havendo tratos culturais pós-plantio, *Euterpe edulis*, *Salacia elliptica*, *Calophyllum brasiliense*, *Cordia trichotoma*, *Cariniana estrellensis*, *Calophyllum brasiliense*, *Copaifera langsdorffii*, *Genipa americana*, *Ormosia stipularis*, *Talauma ovata*, *Talisia esculenta*, *Apuleia leiocarpa*, *Swietnia macrophylla*, *Sterculia striata* e *Tococa formicaria* apresentaram sobrevivência 0%. Como essas espécies são preferencialmente de ambientes inundáveis, florestais ou sombreados (**Tabela 1**) não apresentaram plasticidade adaptativa suficiente para vencer as barreiras encontradas nas áreas degradadas, não sendo indicadas em condição de plantios a pleno sol e sem irrigação. Entretanto, tais práticas favoreceram o estabelecimento de *Enterolobium contortisiliquum*, *Tapirira guianensis*, *Anadenanthera macrocarpa*, *Anadenanthera colubrina*, *Hymenaea*

courbaril, *Rapanea guianensis*, *Genipa americana*, *Dalbergia nigra* e *Inga affinis*.

Nas propriedades com baixo estabelecimento (TAB-7, TAB-15, TAB-16, TAB-24, BRZ-63, BRZ-64, BRZ-72, BRZ-58, BRZ-59, BRZ-65, BRZ-67 e BRZ-70) geralmente não ocorreram tratos culturais e em três (BRZ-63, BRZ-64 e BRZ-72) houve ocorrência de fogo. Além disso, o uso das áreas para pastoreio por haver gramíneas altas no período também pode ter contribuído para esse resultado. Muitas das mudas foram comidas ou pisoteadas antes mesmo de completarem um ano (Souza, 2002).

Mesmo frente a toda essa adversidade, apresentaram plasticidade adaptativa, *Anadenanthera macrocarpa*, *Apuleialeiocarpa*,*Astroniumfraxinifolium*, *Bauhinia rufa*, *Cariniana estrellensis*, *Dalbergia nigra*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Genipa americana*, *Hymenaea courbaril*, *Inga affinis*, *Rapanea guianensis* e T*apirira guianensis* registraram índices relativamente bons de

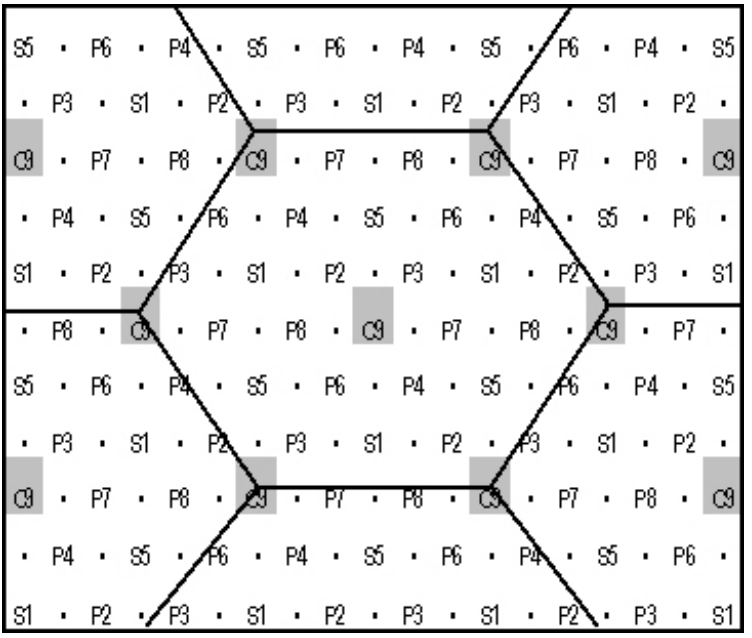

Figura 2: Modelo em anéis hexagonais de distribuição das mudas em campo para espécies pioneiras (P), secundárias (S) e clímax (C) em anéis hexagonais com nove espécies. Cada número representa uma diferente espécie.
Figure 2: Honeycomb model of species' distribution in the field – pioneer (P), secondary (S) climax (C) in honeycomb designer with nine species. Each number is represented by a different species.

estabelecimento.

O comportamento dessas espécies, apresentando crescimento reduzido, mas alguma sobrevivência mesmo em condições adversas, é uma característica importante para a seleção de espécies em plantios de recuperação. Tais espécies, segundo Corrêa & Cardoso (1998), possibilitam o recobrimento do solo e o aumento da diversidade ou o estímulo ao aparecimento da fauna, aumentando a resiliência ambiental e favorecendo o processo sucessional das áreas em questão.

Em condições naturais, quando a competição é pequena, algumas plantas jovens crescem entre 50 cm e 1 metro/ano. Portanto, várias espécies de Matas de Galeria têm potencial para crescer rapidamente quando liberada da intensa competição que caracteriza o ambiente de ocorrência natural (Felfili *et al.* 2001). Entretanto, mesmo sem a intensa competição acima descrita, o incremento anual médio para as espécies variou de 0,20 a 0,79 cm, conforme Souza (2002). Nas espécies que apresentaram maiores índices de crescimento em altura (média), o incremento médio ano em altura foi de: *Tabebuia serratifolia* (0,78cm ano); *Anadenanthera macrocarpa* (0,79cm ano); *Caesalpinia ferrea* (0,62cm ano); *Swartzia oblata* (0,33cm ano); *Pouteria ramiflora* (0,46cm ano); *Rapanea guianensis* (0,40cm ano); *Tapirira guianensis* (0,20cm ano); *Jacaranda brasiliana* (0,20cm ano); *Genipa americana* (0,32cm ano); *Hymenaea courbaril* L. var. *silbocarpa* (0,25cm ano)

A mortalidade total de algumas espécies dos plantios de 1998 e 1999 pode estar relacionada a suas características fitossociológicas. Segundo Felfili (1995 e 1998) *Aspidosperma subincanum*, *Salacia elliptica*, *Tapura amazonica*, *Virola sebifera* e *Xylopia emarginata* são características de solos úmidos; *Ormosia stipularis* é uma espécie não pioneira que necessita de condição intermediária de luz. Por sua vez, *Anadenanthera colubrina*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Copaifera langsdorffii*, *Hymenaea courbaril* e *Tapirira guianensis* mantiveram a alta plasticidade adaptativa frente às diversidades encontradas no campo (Souza, 2002).

Silveira (2001) comparando os resultados de um programa de recuperação aos 12 meses e aos 10 anos, verificou que resultados obtidos em avaliações muito preliminares tendem a se alterar significativamente com o decorrer do tempo. O incremento em altura tende a reduzir-se no decorrer do tempo e a média anual esteve entre 0,03m e 0,62m para as espécies nativas. No presente estudo foram encontrados valores médios similares e, também, superiores.

No que se refere à projeção de copa, durante o monitoramento, 20 espécies atingiram altura superior a 1,50 m e CAP igual ou superior a 5 cm em 15 diferentes propriedades (TAB-35; TAB-36; TAB-37; TAB-38; TAB-39; TAB-40; TAB-41; TAB-42; TAB-43; BVR-55; BVR-56; BRZ-82; BRZ-83; BRZ-84; SML-88). *Anadenanthera colubrina* apresentou rápido crescimento, porém seus galhos estavam esparsos e com pouca folhagem. *Genipa americana* cresceu moderadamente, mas não chegou a formar

copa; geralmente apresentou apenas alguns ramos com largas folhas, mas escassas. Ambas não são indicadas como espécies sombreadoras, mas sim colonizadoras. *Anadenanthera macrocarpa*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Inga affinis*, *Caesalpinia ferrea*, *Tabebuia serratifolia*, *Tapirira guianensis*, apresentaram rápido crescimento em altura e considerável formação de copa, sendo que as folhagens não são adensadas, não projetando uma sombra perfeita no solo. *Enterolobium contortisiliquum* já havia demonstrado rápido crescimento e recobrimento das áreas em períodos de 5 a 10 anos (Silva Júnior, 1995) e é indicada como espécie colonizadora com características pioneiras. Segundo Carpanezzi *et al*. (1990), plantios que concentram maior número de pioneiras podem encorajar o processo de sucessão e funcionar mais rapidamente no processo de restauração da dinâmica, da estrutura florística, da diversidade animal e suas relações.

Copaifera langsdorffii e *Hymenaea courbaril*, na mata natural, apresentam copas sombreadoras bem desenvolvidas. Nesse estágio do plantio, tais espécies apresentaram ramos mais esparsos e com poucas folhas. Já as demais espécies apresentaram crescimento moderado e copas medianas, sendo mais indicadas como espécies colonizadoras que sombreadoras.

CONCLUSÕES

As espécies com maiores índices de estabelecimento, portanto, mais indicadas para iniciar um plantio de recuperação foram: *Anadenanthera macrocarpa* (angico-preto), *Enterolobium contortisiliquum* (tamboril), *Rapanea guianensis* (capororoca), *Tapirira guianensis* (pau-pombo) e *Inga affinis* (ingá) mesmo sem tratos culturais pós-plantio. Espécies que apresentaram crescimento lento, mas boa sobrevivência foram: *Genipa americana* (jenipapo), *Hymenaea courbaril* (jatobá-da-mata) e *Copaifera langsdorffii* (copaíba). Tais espécies evidenciaram melhores índices de estabelecimento quando em ambientes onde ocorreu trato cultural mais intenso como preparo do solo, coroamento, combate à formiga, isolamento da área e irrigação.

Sob condições de estresse por pastoreio, fogo ou ausência de tratos culturais as seguintes espécies apresentaram índices razoáveis de estabelecimento, indicando assim plasticidade adaptativa as condições de degradação: *Anadenanthera macrocarpa* (angico-preto), *Apuleia leiocarpa* (garapa), *Astronium fraxinifolium* (gonçalo-alves), *Bauhinia rufa* (unha-de-vaca), *Cariniana estrellensis* (jequitibá), *Dalbergia nigra* (jacarandá-da-baía), *Enterolobium contortisiliquum* (tamboril), *Genipa americana* (jenipapo), *Hymenaea courbaril* (jatobá-da-mata), *Inga affinis* (ingá), *Rapanea guianensis* (capororoca) e *Tapirira guianensis* (pau-pombo).

Tratos culturais básicos como coroamento, combate à formiga, roçagem, adubação e irrigação favoreceram o desenvolvimento de *Enterolobium contortisiliquum* (tamboril),

Tapirira guianensis (pau-pombo), *Anadenanthera macrocarpa* (angico-preto), *Anadenanthera colubrina* (angico-branco), *Hymenaea courbaril* (jatobá-da-mata), *Rapanea guianensis* (capororoca), *Genipa americana* (jenipapo), *Dalbergia nigra* (jacarandá-da-baía) e *Inga affinis* (ingá). Observou-se ainda que a regeneração natural foi favorecida nas áreas onde foram realizados os tratos culturais nos primeiros anos e onde as áreas permaneceram cercadas.

Recomenda-se aprofundar este estudo, iniciando a recuperação em outras áreas, com a utilização das espécies aqui sugeridas testando em outros modelos. Modelos tais que sejam pensados de modo a gerar algum retorno econômico (uso de espécies nativas de uso múltiplos nas Áreas de Preservação Permanente (APPs) e sistemas agroflorestais no seu entorno) que permitam ao proprietário, investir os lucros na manutenção dos próprios trechos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRISCOE, C. B. **Manual de ensayos de campo con árboles de usos múltiples. Morrilton**: Winrock International Institute for Agricultural Development, 1990. 144 p. (Serie de la Red de Investigacíon sobre Árboles de Usos Múltiplos: Manual 3).

CARPANEZZI, A.A., COSTA, L.G.S., KAGEYAMA, P.Y.& CASTRO, C.F.A. Funções múltiplas das florestas: conservação e recuperação do meio ambiente. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, n. 6, 1990. Campos do Jordão, **Anais**, SBS/SBEF: 1990. p.216-217.

CODEPLAN. **Atlas do Distrito Federal**. Brasília, GDF,1984.

CORRÊA, R..S. & CARDOSO, E.S. Espécies testadas na revegetação de áreas degradadas. In: CORRÊA, R..S. & MELO FILHO, B. **Ecologia e recuperação de áreas degradadas no cerrado (orgs)**. Brasília, Paralelo 15, 1998, 178p.

CORREIA, J. R., HARIDASSAN, M., REATTO, A., MARTINS, E. S.& WALTER, B. M. T. Influência de fatores edáficos na distribuição de espécies arbóreas em Matas de Galeria na região do Cerrado: uma revisão. In: RIBEIRO, J. F., FONSECA, C. E. L. & SOUSA-SILVA, J. C. (Ed.). **Cerrado**: caracterização e recuperação de matas de galeria. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001. p.51-76.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solo (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, EMBRAPA, Produção de Informação, 1999. 412p.

FASOULAS, A.C. **The honeycomb methodology of plant breeding**. Thessaloniki, Greece, 1988.

FASOULAS, A.C. & FASOULAS, V.A. Honeycomb selection designs. **Plant Breeding Reviews**, New York, v. 13, p. 87-139, 1995.

FELFILI, J.M. Diversity, structure and dy-

namics of a gallery forest in Central Brazil. **Vegetatio**, v.117, p.1-15, 1995.

FELFILI, J.M. Determinação dos padrões de distribuição de espécies em uma mata de galeria no Brasil Central com a utilização de técnicas de análise multivariada. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer, v.2**, p.35-48, 1998.

FELFILI, J.M, FRANCO, A. C., FAGG, C.W.& SOUZA-SILVA, J.C. Desenvolvimento inicial de espécies da matas de galeria. In: RIBEIRO, J.F., FONSECA, C.E.L. &; SOUSA-SILVA, J.C.(ed.) **Cerrado**: caracterização e recuperação de Matas de Galeria. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001. p.779-811.

FONSECA, C.E.L., RIBEIRO, J.F., SOUZA, C.C., REZENDE, R.P. & BALBINO, V. K. Recuperação da vegetação de matas de galeria: estudos de caso no Distrito Federal e entorno. In: RIBEIRO, J.F., FONSECA, C.E.L. & SOUSA-SILVA, J.C. **Cerrado**: caracterização e recuperação de matas de galeria. Planaltina, Embrapa Cerrados, 2001. 899p.

MOURÃO, I. L. L. **Monitoramento e execução de plantios pilotos de mata de galeria em propriedade rural localizada às margens do ribeirão Sobradinho e outra localizada em meio a confluência dos córregos Olaria e dos Índios-DF**. Brasília, UnB, 2000. 70p. Projeto final (Bacharelado em Engenharia Florestal).

NAVE, A. G., RODRIGUES, R.R. & GANDOLFI, S. Planejamento e recuperação ambiental da fazenda São Pedro da mata municipal de Riolândia – SP, In: III Simpósio Nacional de Recuperação de Áreas Degradadas – SINRAD,1997. **Anais**. Minas Gerais: Ouro Preto, 1997, p. 67-77.

PIMENTEL GOMES, F. **A estatística moderna na Pesquisa Agropecuária**. 3ed. Piracicaba, POTOFOS, 1987. 162p.

REZENDE, R.P. **Recuperação de matas de galeria em propriedades rurais do Distrito Federal e entorno**. Brasília, Departamento de Engenharia Florestal/UnB, 2004. 145 p. (Dissertação de mestrado)

RIBEIRO, J.F., FONSECA, C.E.L. & SOUSA-SILVA, J.C. (ed.) B: **Caracterização e recuperação de matas de galeria**. Planaltina, Embrapa Cerrados, 2001. 899p.

RIBEIRO. J. F., WALTER. B. M. T. & FONSECA. C.E.L. Ecossistemas de matas ciliares In: SIMPÓSIO MATA CILIAR: CIENCIA E TECNOLOGIA, 1999, Belo Horizonte, MG. **Anais**. Lavras: CEMIG/UFLA, 1999. 234p.

SANO, S.M.; FONSECA, C.E.L.; SILVA, J.A. & CHARCHAR, M.J. d'ÁVILA. **Teste de progênies de baru, jatobá e mangaba**. Pesquisa em andamento, nº 74, set. 1994. 4p.

SCHIAVINI, I. **Estrutura das Comunidades Arbóreas de Mata de Galeria da Estação Ecológica do Ponga (Uberlândia, MG)**. Campinas, Instituto de Biolo-

gia/Unicamp, 1992. 139 p. (Tese de doutorado).

SILVA JÚNIOR, M. C. & FELFILI, J. M. **A vegetação da estação ecológica de Águas Emendadas. Governo do Distrito Federal. Secretaria de Meio Ambiente Ciência e Tecnologia do Distrito Federal**. Instituto de Ecologia e Meio Ambiente do Distrito Federal. Brasília. Distrito Federal. 1996. 43p.

SILVA JÚNIOR, M. C. **Tree communities of the Gallery Forests of the IBGE Ecological Reserve, DF, Brazil**. Edinburgh, University of Edinburg, 1995. 257p. (Ph. D. thesis).

SILVA JÚNIOR, M. C. Comparação entre Matas de Galeria no Distrito Federal e a efetividade do Código Floresta na proteção de sua diversidade arbórea. **Acta Botanica Brasilica**, v.15, n.1, p.139-146, 2001.

SILVA JÚNIOR, M.C., FELFILI, J.M., WALTER, B.M.T., NOGUEIRA, P.E., REZENDE, A.V., MORAIS, R.O. & NÓBREGA, M.G.G. Análise da flora arbórea de Mata de Galeria no Distrito Federal: 21 levantamentos. In; RIBEIRO, J.F., FONSECA, C.E.L. & SOUSA-SILVA, J.C. **Cerrado**: caracterização e recuperação de matas de galeria. Planaltina, EMBRAPA-CERRADOS, 2001. 899p.

SILVEIRA, E.R. **Recuperação da mata ciliar do Córrego Tarumã (Tarumã, SP): aspectos estruturais, florísticos e ambientais de quatro diferentes modelos florestais, dez anos após o plantio**. São Carlos/ USP, 2001. 82p. (Dissertação de mestrado).

SOUZA, C.C. **Estabelecimento e crescimento inicial de espécies florestais e plantios de recuperação de matas de galeria do Distrito Federal**. Brasília, UnB, 2002. 91p. (Dissertação de mestrado).

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLOGIA DAS COMUNIDADES LENHOSAS DO CERRADO SENTIDO RESTRITO EM DUAS POSIÇÕES TOPOGRÁFICAS NO JARDIM BOTÂNICO DE BRASÍLIA, DF.

Thaise Rachel Sarmento[1] & Manoel Cláudio da Silva Júnior[2]

RESUMO – (Fitossociologia do cerrado sentido restrito de Interflúvio e Vale na EEJBB) - Em escala local, a topografia influencia a profundidade do lençol freático e associada a outros fatores edáficos, como drenagem e fertilidade do solo, constituem alguns dos fatores determinantes da composição florística e estrutura do cerrado sentido restrito. O presente estudo teve por objetivo verificar a composição florística e a fitossociologia da vegetação lenhosa do cerrado sentido restrito em duas posições com um gradiente de topografia, Interflúvio (I) e Vale (V), na Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília, DF. Para tanto, foram avaliadas parcelas permanentes na área I (10 parcelas) e V (5 parcelas), com dimensões de 20 x 50m, para amostragem de todos os indivíduos com DB (30cm) ≤ 5cm. Os resultados mostraram que a topografia e sua influência em outros fatores ambientais, aparentemente, contribui na distribuição de algumas das populações que compõem as comunidades lenhosas do cerrado sentido restrito de Interflúvio e Vale. As densidades e áreas basais estimadas foram respectivamente para I e V de 1.388 e 1.090 ind. ha^{-1} e 9,69 e 6,14 $m^2.ha^{-1}$ As diferenças foram salientadas pelos parâmetros fitossociológicos que mostraram como espécie mais importante no I *Ouratea hexasperma*, e no V *Eriotheca pubescens*, revelando comunidades florísticas distintas associadas às duas posições topográficas, Interflúvio e Vale.

Palavras chave: Árvores, Topografia, Estrutura fitossociológica, Densidade, Área basal, Jardim Botânico de Brasília.

1 Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal. Brasília, DF. CEP 70910-900. CP 04357. Parte da Dissertação de Mestrado. e-mail: taizsarmento@yahoo.com.br.
2 Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal. Brasília, DF. CEP 70910-900. CP 04357. e-mail: mcsj@unb.br.

PHYTOSOCIOLOGY OF THE CERRADO SENSU STRICTO OF THE INTERFLUVIAL AND VALLEY SLOPE AREAS IN THE EEJBB

ABSTRACT - On a local scale, topography and its influence on the water table levels and soil properties are some of the most important determinants of the cerrado sensu stricto vegetation in Central Brazil. This study assessed differences in the floristic composition and phytosociology of the woody vegetation of the cerrado sensu stricto at two points on a topographic gradient, Interfluvial (I) and Valley Slope (V), in the Ecological Station of the Brasília Botanic Garden, Federal District, Brazil. A total of 10 permanent plots, measuring 20 x 50 m, were located in the I area and 5 in the V area, to survey individuals with BD(30cm) ³ 5cm. Results have shown that topography and its influence on other environmental factors apparently contribute to the distribution of populations which compose the cerrado sensu stricto vegetation woody communities. Density and basal area were estimated as 1388 e 1090 ind.ha-1 and 9.69 e 6.14 m2.ha-1, respectively for I and V areas. Phytosociological analysis indicated *Ouratea hexasperma* as the most important species in the I area, while *Eriotheca pubescens* was the most important in the V area, revealing distinct floristic communities associated with the two topographic positions, Interfluvial and Valley slope.

Key words: Trees, Topography, Phytosociology, Density, Basal area, Brazil, Botanic Garden of Brasília.

INTRODUÇÃO

A flora do Cerrado está entre as mais ricas comparada a outras savanas no mundo. Devido à riqueza e ao elevado grau de destruição atual, o bioma cerrado foi incluído na lista dos 34 *hotspots* da biodiversidade mundial (Mittermeier *et al.* 2005). Esta riqueza foi listada por Mendonça *et al.* (1998) com 6.420 e por Walter (2006) com 11.046 espécies de plantas vasculares, distribuídas em formações florestais, savânicas e campestres (Ribeiro & Walter, 1998).

A realidade da extensa área, da destruição acelerada e da escassez de recursos de pessoal e financeiros para a pesquisa indica a urgência da condução de estudos florísticos, fitogeográficos e ecológicos para a elaboração de estratégias de seleção de áreas para a criação de novas unidades de conservação, bem como, para a recuperação de áreas degradadas (Felfili *et al.* 2004).

O Distrito Federal, após 44 anos de ocupação, perdeu aproximadamente 73,8% da cobertura vegetal original e a área protegida em unidades de conservação não atinge os 2% da sua extensão (Felfili, 2000). Uma das áreas protegidas inclui o Jardim Botânico de Brasília e sua Estação Ecológica, área selecionada para

o presente estudo por apresentar vegetação com níveis reduzidos de perturbação.

O objetivo do presente trabalho foi verificar as diferenças na composição florística, fitossociologia e estrutura do componente lenhoso do cerrado sentido restrito em duas posições em um gradiente topográfico, Interflúvio (I) e Vale (V), na Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília (EEJBB).

MATERIAL E MÉTODOS

O Jardim Botânico de Brasília (JBB) situa-se nas coordenadas 15°52'21" S e 47°50'50" W e 1.056 metros de altitude.

O JBB conta com área de visitação de 526 ha, que já teve parte da sua composição florística e fitossociológica estudadas (Azevedo *et al.* 1990). Sob sua administração está a Estação Ecológica do JBB (EEJBB), com área de cerca de 4.500 ha, contígua ao JBB, na qual o presente trabalho foi desenvolvido.

O clima da região é do tipo AW ou tropical chuvoso, de acordo com a classificação de Köppen, com invernos secos e verões chuvosos (Bucci, 1997). Segundo o autor, a precipitação média anual na área a partir de dados meteorológicos de 32 anos é de 1.526 $mm.ano^{-1}$. A temperatura média varia de 18 a 20° C, sendo que em setembro registram-se as mais baixas taxas de umidade com valores próximos a 20%, enquanto que na estação chuvosa a umidade do ar é mais alta, entre 70-85 % (Adámoli *et al.* 1985).

Os solos predominantes no JBB são os Latossolos Vermelhos (floresta e cerrado), Latossolos Vermelho-Amarelos (campo cerrado e cerrado), Cambissolos (campo limpo, campo cerrado e floresta) e Gleissolos (campo limpo). Em geral, os solos apresentam características em comum como a baixa fertilidade, altos teores de alumínio trocável, elevada acidez e reduzida taxa de matéria orgânica (Embrapa, 1999).

Em 1997, a vegetação lenhosa do cerrado sentido restrito na EEJBB foi amostrada em 20 parcelas de 20 x 50 m (1000 m^2) cada (Fonseca & Silva Júnior, 2004). Destas, dez no Vale (V), em área mais inclinada, localizada próxima à mata de galeria do córrego Cabeça-de-Veado e as outras dez, no Interflúvio (I), localizadas em área plana. As parcelas foram dispostas de forma sistemática, distante uma da outra em cerca de 100 m. Cada parcela foi demarcada com estacas de madeira pintadas em amarelo e numeradas com placas de alumínio, onde foram registrados e identificados todos os indivíduos com DB(30cm) $\geq$ 5cm. A metodologia foi a mesma aplicada em levantamentos florísticos e fitossociológicos realizados em outras Unidades de Conservação do Distrito Federal (Felfili *et al.* 1994), para outras comparações.

O material botânico coletado em 1997 por Fonseca & Silva Júnior (2004) foi identificado e depositado no Herbário do JBB (HEPH) e no Herbário da Universidade de Brasília (UB).

As 10 parcelas na área do Interflúvio (I) ocorrem sobre Latossolo Vermelho-Escuro e a distância até a borda da mata de galeria é variável de acordo com cada parcela, mas não é inferior a 300m.

As parcelas na área de Vale (V) ocorrem sobre Cambissolos e, sempre que possível, foram locadas na borda com a mata de galeria; em situação diferente, a distância em relação à borda da mata não excedeu os 100m.

Em 1998, ocorreu um incêndio que atingiu apenas as parcelas na área I que foi reportado por Fechner (2001), o autor encontrou redução de 6,31% no número de indivíduos, sendo que grande parte dos indivíduos mortos concentraram-se nas classes diamétricas inferiores, principalmente entre cinco e 10 cm de DB (30cm).

No ano de 2000, no presente trabalho, a vegetação foi reavaliada em 10 parcelas na área I e apenas cinco parcelas na área V, outras cinco parcelas foram perdidas. Acredita-se que não foi um acidente uma vez que desapareceram 20 estacas que delimitavam estas cinco parcelas, distantes entre si em no mínimo 100m.

Para avaliar a abrangência florística da amostragem construiu-se a curva do coletor que mostra a relação entre o número de espécies e o número de parcelas amostradas, segundo Mueller-Dombois & Ellemberg (1974). Para a avaliação da amostragem foram determinados os intervalos de confiança a 95% de probabilidade para as estimativas da densidade e da área basal, conforme Pélico Netto & Brena (1997). Se a curva espécie-área demonstra sinais de estabilidade e o erro-padrão para as estimativas da densidade e área basal apresenta média inferior a 20%, a amostragem pode ser considerada suficiente (Pélico Netto & Brena, 1997).

Para a análise fitossociológica, os dados coletados em campo foram analisados de acordo com Mueller-Dombois & Ellemberg (1974). Os índices Shannon & Wiener (H') e de Pielou (J') foram calculados de acordo Magurran (1988) para analisar a diversidade florística.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A curva do coletor para o Interflúvio mostrou que nas primeiras cinco parcelas foram amostradas 43 ou 76,7% do total das 56 espécies encontradas nas 10 parcelas. A adição de mais cinco parcelas, 500m^2 de área amostrada acrescentou apenas outras 13 espécies ou 23,2% do total. Para o Vale a curva do coletor mostrou que, nas três primeiras parcelas, foram amostradas 42 ou 97,7% do total das 43 espécies amostradas na área total, das cinco parcelas (**Figura 1**). O erro padrão médio encontrado para as áreas de I/V foi de 7,99/12,10 e 11,15/11,61 % para densidade e área basal, respectivamente; dessa forma a amostragem foi considerada suficiente para estas estimativas.

Para o total, o estudo registrou 31 famílias, sendo 30 no Interflúvio e 26 no Vale. Sapotaceae, Caryocaraceae, Chrysobalanaceae, Moraceae e Ebenaceae foram exclusivas ao Interflúvio, enquanto que apenas Lythraceae, representada por *Lafoensia pacari*, foi exclusiva ao Vale.

As famílias mais importantes no Interflúvio foram: Ochnaceae (41,87 %), Vochysiaceae (27,64 %) e Leguminosae-Papilionoideae (21,4 %). No Vale, Malvaceae ocorreu com o maior valor de IVI (36,29 %), seguida de Vochysiaceae (24,22 %) e Nyctaginaceae (21,17 %).

No total foram amostradas 66 es-

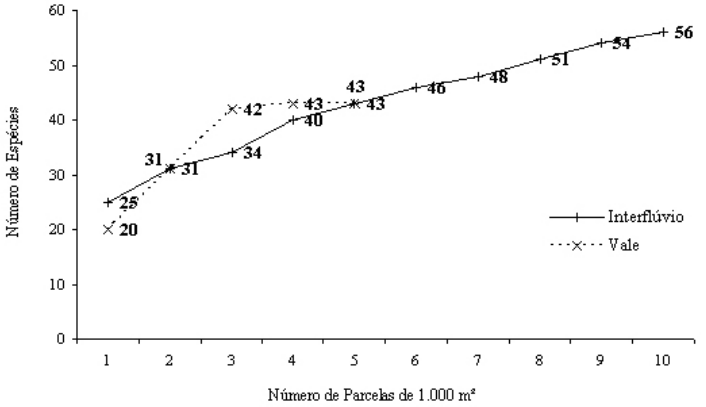

Figura 1. Curva espécie-área do cerrado sentido restrito de Interflúvio (I) e Vale (V), amostrado em parcelas de 20 x 50 m no Jardim Botânico de Brasília - DF.

pécies, sendo 56 no Interflúvio e 43 no Vale. A quantidade de indivíduos amostrados variou de 1388 a 1090 indivíduos. ha^{-1}, respectivamente para o Interflúvio e Vale. Estes valores encontram-se acima do intervalo de confiança calculado por Nunes *et al.* (2002) para densidades no cerrado sentido restrito no DF, de 1007 a 1077 (1042,8 ± 35) indivíduos.ha^{-1}. A área basal amostrada para a comunidade I foi de 9,69 $m^2.ha^{-1}$ e para a comunidade V de 6,14 $m^2.ha^{-1}$. O valor para I encontra-se acima e o valor para V ficou abaixo do intervalo de confiança estimado para áreas basais no DF de 7,453 a 7,507 (7,48 ± 0,027) $m^2.ha^{-1}$ (Nunes *et al.* 2002).

As estimativas de densidade e de área basal enquadram-se, entretanto, dentro dos limites estimados para outras áreas de cerrado sentido restrito estudadas no Brasil Central com a mesma metodologia que variam de 552 a 1396 indivíduos. ha^{-1}, respectivamente para o Parque Burle Marx no DF e para a Estação Ecológica de Águas Emendadas e 5,79 a 11,30 $m^2.ha^{-1}$, respectivamente para o município de Patrocínio (MG) e Silvânia (GO) (Fonseca & Silva Júnior, 2004).

A **Tabela 1** apresenta os parâmetros fitossociológicos para as espécies amostradas nos cerrados I e V em ordem decrescente de IVI para o cerrado I.

Foram 23 as espécies exclusivas na área I: *Aspidosperma macrocarpon*, *Blepharocalyx salicifolius*, *Bowdichia virgilioides*, *Brosimum gaudichaudii*, *Caryocar brasiliense*, *Couepia grandiflora*, *Diospyros burchellii*, *Erythroxylum deciduum*, *Hancornia speciosa*, *Hymenaea stigonocarpa*, *Kielmeyera speciosa*, *Piptocarpha rotundifolia*, *Pouteria ramiflora*, *Pterodon pubescens*, *Machaerium acutifolium*, *Machaerium opacum*, *Miconia pohliana*, *Rourea induta*, *Salacia crassifolia*, *Sclerolobium paniculatum*, *Vochysia elliptica*, *Vochysia*

rufa e *Vochysia thyrsoidea*. Ao passo que no V foram 10: *Copaifera langsdorffii*, *Guapira graciliflora*, *Heteropterys byrsonimifolia*, *Lafoensia pacari*, *Myrcia tomentosa*, *Neea theifera*, *Pseudobombax longiflorum*, *Tabebuia aurea*, *Tocoyena formosa* e *Vernonia ferruginea*.

Em trabalho realizado por Henriques (1993) na Reserva Ecológica do IBGE - DF, área vizinha à EEJBB, no cerrado sentido restrito distante de 250 m da mata de galeria do Taquara, *Diospyros burchelii*, *Salacia crassifolia*, *Piptocarpha rotundifolia*, *Aspidosperma macrocarpon*, *Caryocar brasiliense*, *Kielmeyera speciosa*, *Vochysia thyrsoidea*, *Blepharocalyx salicifolius*, *Bowdichia virgilioides* e *Vochysia rufa* foram encontradas como espécies exclusivas desta área, tal qual para I no presente estudo.

As espécies consideradas típicas da porção do Brasil Central, segundo Felfili *et al.* (1997) são as seguintes: *Acosmium dasycarpum*, *Aspidosperma tomentosum*, *Bowdichia virgilioides*, *Byrsonima verbascifolia*, *Byrsonima coccolobifolia*, *Connarus suberosus*, *Erythroxylum suberosum*, *Kielmeyera coriacea*, *Ouratea hexasperma*, *Qualea grandiflora*, *Sclerolobium paniculatum* e *Tabebuia ochracea*. Todas estas doze espécies foram encontradas nas áreas de cerrado de I, porém, apenas dez foram observadas na área de V.

Ouratea hexasperma foi a espécie mais importante do I, apresentando IVI = 40,36, área basal de 1,561 $m^2.ha^{-1}$ e 290 indivíduos.ha^{-1}, distribuídos nas 10 parcelas. O grupo dos indivíduos mortos ocupou a segunda posição. *Dalbergia miscolobium* com 0,495 $m^2.ha^{-1}$, 79 indivíduos.ha^{-1} e distribuídas nas 10 parcelas ocupou a terceira posição em valor de importância, seguida de *Qualea parviflora* com 0,720 $m^2.ha^{-1}$, 51 indivíduos.ha^{-1} e presente em 6 parcelas. Henriques (1993), também encontrou *O. hexasperma* como a espécie mais importante, seguida de *Q. parviflora* em área de cerrado, distante de 250 m da mata de galeria na Reserva Ecológica do IBGE-DF, área esta vizinha da EEJBB.

Em 1997, a população de *Ouratea hexasperma* havia sido considerada a mais densa já amostrada no Brasil Central com 274 ind.ha^{-1} (Fonseca & Silva Júnior, 2004), tornou-se ainda mais densa em 2000, com densidade estimada de 290 ind.ha^{-1}. Nunes *et al.* 2002, analisaram dez áreas de cerrado sentido restrito no Distrito Federal e incluíram 91 espécies em classes de abundância, dominância e freqüência. Neste estudo, *O. hexasperma* foi a única espécie incluída na classe muito abundante (MA) com populações médias maiores que 105 ind.ha^{-1}.

A espécie mais importante no V, *Eriotheca pubescens*, IVI = 34,75, apresentou 1,076 $m^2.ha^{-1}$ de área basal e 142 indivíduos.ha^{-1}, distribuídos nas 5 parcelas. O grupo dos indivíduos mortos ocupou a sétima posição em importância. Fonseca & Silva Júnior, 2004, na mesma área em 1997, encontraram 21 indivíduos mortos.ha^{-1} com 0,145 $m^2.ha^{-1}$ de área basal. A área do V não queimou no incêndio de 1998, assim, a variação 1997-2000 deve estar associada com outros fatores ambientais.

Segundo estudos de Henriques

Tabela 1. Parâmetros fitossociológicos para as espécies lenhosas do cerrado sentido restrito no Interflúvio (I) (1 ha amostrados) e Vale (V) (0,5 ha amostrado), amostrados no Jardim Botânico de Brasília – DF. As espécies estão em ordem decrescente de IVI para a área I, onde DA (densidade absoluta - n), DR (densidade relativa - %), DoA (dominância absoluta - cm2), DoR (dominância relativa - %), FR (freqüência relativa - %), IVI (índice do valor de importância) e posição quanto ao valor do IVI.

Espécies	Famílias	DA		DR		DoA		DoR		FR		IVI		Posição	
		I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V
Ouratea hexasperma (A. St.-Hil) Baill.	Ochnaceae	290	13	20,89	2,39	1,561	0,059	16,10	1,92	3,37	2,52	40,36	6,83	1	17
Mortas		108	29	7,78	5,32	0,742	0,166	7,65	5,40	3,37	4,20	18,80	14,92	2	7
Dalbergia miscolobium Benth.	Leguminosae-Pap.	79	10	5,69	1,83	0,495	0,047	5,10	1,53	3,37	3,36	14,16	6,73	3	18
Qualea parviflora Mart.	Vochysiaceae	51	4	3,67	0,73	0,720	0,045	7,43	1,45	2,02	2,52	13,12	4,71	4	21
Miconia ferruginata DC.	Melastomataceae	57	1	4,11	0,18	0,467	0,020	4,82	0,65	3,37	0,84	12,29	1,67	5	34
Blepharocalyx salicifolius (Humb., Bompl. & Kunth) O. Berg	Myrtaceae	39	-	2,81	-	0,621	-	6,40	-	2,36	-	11,57	-	6	-
Piptocarpha rotundifolia (Less.) Baker	Asteraceae	72	-	5,19	-	0,314	-	3,23	-	3,03	-	11,45	-	7	-
Byrsonima verbascifolia (L.) DC.	Malpighiaceae	63	12	4,54	2,20	0,311	0,054	3,21	1,77	3,37	3,36	11,11	7,33	8	15
Pouteria ramiflora (Mart.) Radlk.	Sapotaceae	32	-	2,31	-	0,372	-	3,84	-	2,69	-	8,84	-	9	-
Erythroxylum suberosum A. St.-Hill.	Erythroxylaceae	53	5	3,82	0,92	0,146	0,017	1,51	0,55	3,37	2,52	8,70	3,98	10	25
Qualea grandiflora Mart.	Vochysiaceae	32	7	2,31	1,28	0,361	0,111	3,72	3,62	2,36	2,52	8,39	7,43	11	14
Palicourea rigida Kunth	Rubiaceae	46	7	3,31	1,28	0,155	0,020	1,60	0,66	3,37	2,52	8,28	4,46	12	23

Espécies	Famílias	DA		DR		DoA		DoR		FR		IVI		Posição	
		I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V
Sclerolobium paniculatum Vogel var. *subvelutinum* Benth.	Leguminosae-Caes.	23	-	1,66	-	0,475	-	4,90	-	1,68	-	8,24	-	13	-
Miconia pohliana Cogn.	Melastomataceae	31	-	2,23	-	0,252	-	2,59	-	3,37	-	8,20	-	14	-
Pterodon pubescens (Benth.) Benth.	Leguminosae-Pap.	28	-	2,02	-	0,245	-	2,53	-	3,37	-	7,91	-	15	-
Styrax ferrugineus Nees & Mart.	Styracaceae	37	6	2,67	1,10	0,179	0,038	1,84	1,25	3,03	1,68	7,54	4,03	16	24
Stryphnodendron adstringens (Mart.) Coville	Leguminosae-Mimo.	30	15	2,16	2,75	0,224	0,107	2,31	3,47	2,69	2,52	7,17	8,75	17	11
Caryocar brasiliense A. St.-Hil.	Caryocaraceae	24	-	1,73	-	0,263	-	2,71	-	2,69	-	7,13	-	18	-
Schefflera macrocarpa (Cham. & Schltdl) Frodin	Araliaceae	32	28	2,31	5,14	0,181	0,166	1,87	5,42	2,69	4,20	6,87	14,76	19	8
Byrsonima coccolobifolia Kunth	Malpighiaceae	27	1	1,95	0,18	0,079	0,002	0,81	0,08	3,37	0,84	6,12	1,10	20	42
Kielmeyera coriacea (Spreng.) Mart.	Clusiaceae	27	36	1,95	6,61	0,069	0,151	0,71	4,91	3,37	4,20	6,02	15,72	21	6
Roupala montana Aubl.	Proteaceae	34	48	2,45	8,81	0,123	0,204	1,27	6,65	2,02	4,20	5,74	19,66	22	2
Rapanea guianensis Aubl.	Myrsinaceae	16	27	1,15	4,95	0,226	0,103	2,34	3,37	2,02	2,52	5,51	10,84	23	10
Vochysia thyrsoidea Pohl.	Vochysiaceae	7	-	0,50	-	0,240	-	2,48	-	2,02	-	5,00	-	24	-
Connarus suberosus Planch.	Connaraceae	18	3	1,30	0,55	0,093	0,013	0,96	0,41	2,36	1,68	4,61	2,64	25	28
Guapira noxia (Netto) Lundell	Nyctaginaceae	12	41	0,86	7,52	0,093	0,202	0,96	6,57	2,02	4,20	3,85	18,29	26	3

Espécies	Famílias	DA		DR		DoA		DoR		FR		IVI		Posição	
		I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V
Qualea multiflora Mart.	Vochysiaceae	14	33	1,01	6,06	0,077	0,182	0,79	5,92	2,02	4,20	3,82	16,17	27	4
Enterolobium gummiferum (Mart.) J.F.Macbr.	Leguminosae-Mimo.	7	7	0,50	1,28	0,129	0,081	1,33	2,63	1,68	3,36	3,52	7,28	28	16
Dimorphandra mollis Benth.	Leguminosae-Caes.	8	20	0,58	3,67	0,055	0,111	0,57	3,63	2,36	4,20	3,51	11,50	29	9
Erythroxylum tortuosum Mart.	Erythroxylaceae	12	6	0,86	1,10	0,043	0,030	0,45	0,99	2,02	2,52	3,33	4,61	30	22
Couepia grandiflora (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook. f.	Chrysobalanaceae	8	-	0,58	-	0,036	-	0,37	-	1,68	-	2,63	-	31	-
Hymenaea stigonocarpa Mart. ex Hayne	Leguminosae-Caes.	4	-	0,29	-	0,068	-	0,71	-	1,35	-	2,34	-	32	-
Aspidosperma tomentosum Mart.	Apocynaceae	8	2	0,58	0,37	0,028	0,004	0,29	0,13	1,35	0,84	2,21	1,34	33	38
Aspidosperma macrocarpon Mart.	Apocynaceae	4	-	0,29	-	0,024	-	0,25	-	1,35	-	1,88	-	34	-
Salacia crassifolia (Mart. Ex Schult.) G. Don	Celastraceae	5	-	0,36	-	0,013	-	0,13	-	1,35	-	1,84	-	35	-
Erythroxylum deciduum A. St.-Hill.	Erythroxylaceae	4	-	0,29	-	0,012	-	0,13	-	1,35	-	1,76	-	36	-
Vochysia elliptica Mart.	Vochysiaceae	4	-	0,29	-	0,018	-	0,19	-	1,01	-	1,49	-	37	-
Eremanthus glomerulatus Less.	Asteraceae	3	18	0,22	3,30	0,007	0,059	0,07	1,910	1,01	3,36	1,30	8,57	38	12
Hancornia speciosa Gomez	Apocynaceae	3	-	0,22	-	0,036	-	0,37	-	0,67	-	1,26	-	39	-
Machaerium opacum Vogel	Leguminosae-Papilionoideae	4	-	0,29	-	0,025	-	0,26	-	0,67	-	1,22	-	40	-

Espécies	Famílias	DA		DR		DoA		DoR		FR		IVI		Posição	
		I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V
Vochysia rufa Mart.	Vochysiaceae	3	-	0,22	-	0,016	-	0,17	-	0,67	-	1,05	-	41	-
Tabebuia ochracea (Cham.) Standl.	Bignoniaceae	3	4	0,22	0,73	0,008	0,018	0,09	0,573	0,67	1,68	0,98	2,99	42	27
Eriotheca pubescens (Mart. & Zucc.) Schott & Endl.	Malvaceae (= Bombacaceae)	3	71	0,22	13,03	0,008	0,538	0,08	17,518	0,67	4,20	0,97	34,75	43	1
Byrsonima pachyphylla A. Juss.	Malpighiaceae	3	3	0,22	0,55	0,008	0,012	0,08	0,401	0,67	1,68	0,97	2,63	44	29
Davilla elliptica A. St.-Hil	Dilleniaceae	2	9	0,14	1,65	0,009	0,026	0,09	0,857	0,67	2,52	0,91	5,03	45	20
Rourea induta Planch.	Connaraceae	3	-	0,22	-	0,018	-	0,19	-	0,34	-	0,74	-	46	-
Symplocos rhamnifolia A DC.	Symplocaceae	3	26	0,22	4,77	0,012	0,235	0,12	7,651	0,34	3,36	0,67	15,78	47	5
Andira paniculata Benth.	Leguminosae-Pap.	2	1	0,14	0,18	0,009	0,002	0,09	0,064	0,34	0,84	0,57	1,09	48	44
Machaerium acutifolium Vogel	Leguminosae-Pap.	2	-	0,14	-	0,004	-	0,05	-	0,34	-	0,53	-	49	-
Plenckia populnea Reissek	Celastraceae	1	17	0,07	3,12	0,006	0,071	0,06	2,317	0,34	2,52	0,47	7,96	50	13
Acosmium dasycarpum (Vogel) Yakovlev	Leguminosae-Pap.	1	2	0,07	0,37	0,005	0,007	0,05	0,236	0,34	1,68	0,46	2,28	51	32
Annona crassiflora Mart.	Annonaceae	1	1	0,07	0,18	0,004	0,006	0,04	0,202	0,34	0,84	0,45	1,23	52	40
Brosimum gaudichaudii Trécul	Moraceae	1	-	0,07	-	0,003	-	0,03	-	0,34	-	0,44	-	53	-
Psidium myrsinoides Berg	Myrtaceae	1	2	0,07	0,37	0,003	0,009	0,03	0,281	0,34	0,84	0,44	1,49	54	36

Espécies	Famílias	DA		DR		DoA		DoR		FR		IVI		Posição	
		I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V
Bowdichia virgilioides Humb., Bompl. & Kunth	Leguminosae-Pap.	1	-	0,07	-	0,002	-	0,02	-	0,34	-	0,43	-	55	-
Diospyros burchellii Hiern.	Ebenaceae	1	-	0,07	-	0,002	-	0,02	-	0,34	-	0,43	-	56	-
Kielmeyera speciosa A. St.-Hill.	Clusiaceae	1	-	0,07	-	0,002	-	0,02	-	0,34	-	0,43	-	57	-
Myrcia tomentosa (Aubl.) DC.	Myrtaceae	-	9	-	1,65	-	0,033	-	1,082	-	2,52	-	5,25	-	19
Lafoensia pacari A. St.-Hill.	Lythraceae	-	5	-	0,92	-	0,036	-	1,180	-	1,68	-	3,78	-	26
Guapira graciliflora (Mart. ex J.A. Schmidt) Lundell	Nyctaginaceae	-	2	-	0,37	-	0,016	-	0,530	-	0,84	-	1,74	-	30
Tabebuia aurea (Silva Manso) Benth. & Hook. F. ex. S. Moore	Bignoniaceae	-	4	-	0,73	-	0,021	-	0,697	-	0,84	-	2,27	-	31
Neea theifera Oerst.	Nyctaginaceae	-	4	-	0,73	-	0,009	-	0,294	-	0,84	-	1,87	-	33
Heteropterys byrsonimifolia A. Juss.	Malpighiaceae	-	2	-	0,37	-	0,012	-	0,375	-	0,84	-	1,58	-	35
Pseudobombax longiflorum (Mart. & Zucc.) A. Robyns	Malvaceae	-	1	-	0,18	-	0,012	-	0,406	-	0,84	-	1,43	-	37
Copaifera langsdorffii Desf.	Leguminosae-Caes.	-	1	-	0,18	-	0,007	-	0,226	-	0,84	-	1,25	-	39
Tocoyena formosa (Cham. & Schltdl.) K. Schum.	Rubiaceae	-	1	-	0,18	-	0,005	-	0,172	-	0,84	-	1,20	-	41
Vernonia ferruginea Less.	Asteraceae	-	1	-	0,18	-	0,002	-	0,069	-	0,84	-	1,09	-	43

(1993), a espécie *E. pubescens* foi a mais importante, seguida de *Roupala* spp em área distante de 50 m da mata de galeria do córrego Taquara, em um estudo de gradiente topográfico no cerrado da Reserva Ecológica do IBGE - DF.

A soma do número de indivíduos amostrados para as dez espécies mais importantes representa 60,8% do total para o I e 65,9% para o V. Esta é uma característica estrutural de comunidades vegetais em ambientes tropicais e já foi verificada por outros autores que estudaram o cerrado sentido restrito (Pires *et al.* 1999; Felfili & Silva Júnior, 1993; Felfili *et al.* 1994 e 1997; Marimon *et al.* 1998; Rossi *et al.* 1998; dentre outros). Esta realidade das formações vegetais tropicais sugere que os esforços para a obtenção de conhecimento para a recuperação de áreas degradadas devem ser direcionados para um grupo reduzido de espécies prioritárias que contém o maior número de indivíduos. O estudo sobre reprodução, dispersão, germinação, crescimento inicial e estabelecimento destas espécies seriam então urgentes.

Os valores para o índice de diversidade de Shannon & Wiener (H') e Índice de Eqüidade de Pielou (J') foram de 3,19 e 3,15/0,80 e 0,85, respectivamente para as áreas de I e V, que evidenciam a heterogeneidade florística do componente arbóreo entre essas duas comunidades. Esses índices ficaram abaixo dos observados em outras áreas amostradas no DF (Felfili & Silva Júnior, 1993; Felfili *et al.* 1993, 1994; Rossi *et al.* 1998), mas mesmo assim consideram-se as áreas com alta diversidade florística.

CONCLUSÕES

Existem diferenças florísticas e estruturais na vegetação lenhosa do cerrado sentido restrito de Interflúvio e Vale. A avaliação de variáveis ambientais com a variação na topografia e sua influência na profundidade do lençol freático, regime de umidade e parâmetros químicos e físicos dos solos devem ser avaliados em estudos futuros para a melhor compreensão da heterogeneidade florística apresentada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

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

BUCCI, F. F. B. **Floração de algumas espécies de Melastomataceae do Distrito Federal: uso de dados de herbário para obter padrões sazonais**. Brasília, Departamento de Ecologia/ UnB. 1997 (Dissertação de mestrado).

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília; Rio de Janeiro. 1999. 412 p.

FECHNER, H. R. **Sobrevivência de árvores no Cerrado (sensu stricto) após fogo, no Jardim Botânico de Brasília – DF**. Brasília. UnB, 2001. 15p. (Projeto Final em Engenharia Florestal)

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

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

FELFILI, J. M., FILGUEIRAS, T. S., HARIDASAN, M., SILVA JÚNIOR, M. C., MENDONÇA, R & REZENDE, A. V. Projeto Biogeografia do bioma Cerrado: vegetação e solos. **Cadernos de Geociências do IBGE** . RJ,n-12, 1994:75-166.

FELFILI, J. M.; SILVA JÚNIOR, M. C.; REZENDE, A.V.; NOGUEIRA, P. E.; WALTER, B. M. T.; SILVA, M. A. & IMAÑA-ENCINAS, J. Comparação florística e fitossociológica do cerrado (*sensu stricto*) nas chapadas Pratinha e dos Veadeiros. **3º CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL** (Brasília 6-11/10/96). 1997

FELFILI, J. M. Diversidade florística das áreas nucleares da Reserva da Biosfera do Cerrado – Fase I. In: **Vegetação no Distrito Federal** – tempo e espaço. UNESCO/ Brasil., 2000. p. 29-74.

FELFILI, J. M. & VENTUROLI, F. Tópicos em análise de vegetação. **Comunicações Técnicas Florestais**. v. 2 n.2. 2000. 34p.

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

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 Botânica Brasilica** 18 (1), 2004. p.19-29.

HENRIQUES, R. P. B. **Organização e estrutura das comunidades vegetais de Cerrado em um gradiente topográfico no Brasil Central**. Campinas, Instituto de Biologia, Departamento de Ecologia /Unicamp. 1993. (Tese de doutorado).

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measuremnts**. London, Croom Helm, 1988.

MARIMON, B. S., VARELLA, R. F & MARIMON JÚNIOR, B. H. Fitossociologia de uma área de cerrado de encosta em Nova Xavantina, Mato Grosso. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer** 3, 1988. p.82-101.

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. In: **Cerrado**: ambiente e flora, 1998. p. 289-556.

MITTERMEIER, R. A., GIL, P. R., HOFFMANN, M., PILGRIM, J., BROOKS, T., MITTERMEIER, C. G., LAMOUREX, J & FONSECA, G. A. G. **Hotspots Revisited. Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecorregions**. Conservation International, Washington, District of Columbia. Ed. Agrupación Sierra Madre. 2005.

MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLEMBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: J. Willey & Sons, 1974.

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

PÉLICO NETO, S. & BRENA, D. A. **Inventário florestal**. Curitiba. Editorado pelos autores, 1997. 316p.

PIRES, A.; FELFILI, J. M. & RIBEIRO, A. A. Florística e fitossociologia do Cerrado *sensu stricto* da APA do Cafuringa. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer** 4, 1999. p. 5-20.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma Cerrado. **Cerrado**: ambiente e flora. 1998. p.89-169.

ROSSI, C. V.;SILVA JUNIOR, M.C. & SANTOS C.E.N. Fitossociologia do estrato arbóreo do cerrado *sensu stricto* no Parque Ecológico Norte, Brasília – DF. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, 2, 1998, p. 49-56.

WALTER, B. M. T. **Fitofisionomias do bioma Cerrado: síntese terminológica e relações florísticas**. Brasília, Instituto de Biologia, Departamento de Ecologia/UnB, 2006. 373p. (Tese de doutorado).

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO DE ARTIGOS NO BOLETIM DO HERBÁRIO EZECHIAS PAULO HERINGER

1. O Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer publica artigos científicos e comunicações, resultados de pesquisa originais e inéditas e revisões monográficas na área de botânica, ecologia, conservação e educação ambiental. A periodicidade da publicação é semestral. Os interessados deverão enviar trabalhos para o Herbário Ezechias Paulo Heringer. Jardim Botânico, SMDB conjunto 12 CEP 71680-120 – Brasília/DF. Fone: (061) 3366-4216 FAX: (061) 3366-3007.
2. A submissão de trabalhos deverá ser feita em CD ou DVD e utilizar o processador de texto Microsoft Word for Windows, versão 6.0 ou superior. Também deverão ser apresentadas três cópias impressas do trabalho para análise dos membros do Comitê Editorial.
3. Os trabalhos poderão ser escritos em português, espanhol e inglês. Os artigos devem ser apresentados como texto corrido, utilizando a fonte Times New Roman, tamanho 12, espaçamento duplo, digitados em papel tamanho A4(210 x 297mm), com margens direita e esquerda de 3.0cm. Todas as páginas do texto devem ser numeradas.
4. **Título:** Centralizados, em negrito e em letras maiúsculas. Os subtítulos devem ser digitados apenas com a inicial em maiúscula e deslocadas para a margem esquerda.
5. O(s) autor (es) terá(ão) direito a 5 exemplares do volume onde foi publicado.
6. **Autoria:** O(s) nome(s) do(s) autor (es) deve(m) ser apresentado(s) apenas com as iniciais maiúsculas, abaixo do título com deslocamento para a direita, observando o agrupamento e identificação de autores da mesma instituição.
7. Chamadas para o rodapé devem ser feitas por números arábicos, como expoente, após o(s) nome(s) do(s) autor(es), indicando endereço completo e dados complementares e informações sobre o trabalho (se parte de tese, apresentado em congresso etc.) quando necessário, após o título. A nota de rodapé deverá ser separada do texto por um traço horizontal.
8. **Resumo e Abstract:** Usar letras maiúsculas. O resumo deve ser digitado em texto corrido em um único parágrafo e com cerca de 200 palavras, seguido por palavras-chaves. Deve ser um texto conciso, observando-se a coesão e a coerência textuais, envolvendo objetivos, material e métodos, resultados e conclusões. Não deve conter citações bibliográficas, tampouco informações que não se encontram no texto do artigo. A mesma regra se aplica ao Abstract, escrito em inglês e seguido por palavras-chave. Observar que o Abstract, em inglês, deverá ser sempre obrigatório, sendo que Resumo em outros idiomas, à exceção do português, deverão ser omitidos.
9. **Introdução:** Revisão do conhecimento pertinente e objetivos do trabalho.
10. **Material e Métodos:** Devem conter descrições breves, suficientes à repetição do trabalho: técnicas já publicadas

devem ser citadas e não descritas.

11. **Resultados:** Devem expressar explicitamente os dados e informações coletadas sem tentativas de explicar tendências. Em relação a trabalhos taxonômicos e de flora temos algumas considerações a fazer: a citação deve incluir a seguinte ordem, observando-se a forma de escrever: País (negrito e caixa alta), estado (negrito) e cidade, data (o mês em algarismos romanos), estado fenológico (quando possível determinar), nome e número do coletor (itálico) e a sigla do herbário. No caso de mais de três coletores, citar o primeiro seguido de *et al.*ex: **BRASIL. Distrito Federal:** Brasília/XII. 1998 fl. Fr.G.M. Garcia 356 (HEPH)

    Chaves de identificação devem ser endentadas. Nome dos autores dos taxa deve aparecer. Os taxa da chave, quando tratados no texto, devem aparecer em ordem alfabética.

    Autores de nomes científicos devem ser citados de forma abreviada de acordo com índice taxonômico em pauta (Brummit & Powel, 1992, para Fanerógamos). Obras "princeps" devem ser citadas de forma abreviada.

12. **Discussão:** Baseando-se no conhecimento anterior, apontado na Introdução e Material e Métodos, bem como nas observações pessoais inéditas do(s) autor (es) no trabalho em consideração, deve-se analisar os resultados apresentados e consubstanciá-los em uma conclusão, sempre que possível, de modo a propiciar o desenvolvimento da área relacionada ao trabalho.

Resultados e Discussão podem ser acompanhados de Tabelas e de Figuras estritamente necessárias à compreensão do texto. As tabelas e as figuras devem ser numeradas em séries independentes umas das outras, em algarismos arábicos e suas legendas devem ser apresentadas em folhas separadas, no fim do texto original e três cópias para figuras. As figuras devem ter no máximo duas vezes o seu tamanho final de duplicação. A área útil para elas, incluindo legenda, é de 12 cm de largura por 18 cm de altura. Poderão ser feitas em tinta nanquim ou em aplicativos do Windows, devendo conter escala, número, letras e devem ter tamanho adequado para manter a legibilidade quando reduzidos. As letras devem ser colocadas abaixo e à direita do desenho. As tabelas e figuras devem ser referidas no texto por extenso com a inicial maiúscula.

As siglas e abreviaturas, quando utilizadas pela primeira vez devem ser precedidas de seu significado por extenso. Exemplo:

Universidade de Brasília (UnB), Herbário Ezechias Paulo Heringer (HEPH)

Usar unidades de medidas apenas de forma abreviada. Exemplos:

11 cm, 2,4 mm ; 25,0 cm^3; 30 $g.cm^{-3}$.

Escrever por extenso os números de um a dez (não os maiores), a menos que sejam uma medida ou venha em combinação com outros números. Exemplo:

Quatro árvores ; 6 mm ; 12 amostras : 5 pétalas e 10 sépalas.

Subdivisões dentro de Material e Métodos ou de Resultados devem ser escritas em letras minúsculas seguidas de um

traço e do texto na mesma linha. A discussão deve incluir as conclusões.

1. **Citações bibliográficas:** Os autores devem evitar trechos entre aspas. As citações bibliográficas no texto devem incluir o sobrenome do autor e o ano de publicação; dois autores serão unidos pelo símbolo & ; para mais de dois autores citar só o primeiro seguido de *et al*. Para artigos do mesmo autor, publicados num mesmo ano, colocar letras minúsculas em ordem alfabética após a data , em ordem de citação no texto. Citações dentro dos mesmos parênteses devem ser feitas em ordem cronológica. Citações não consultadas no original deverão ser referidas usando-se "Citado por". Exemplo: Barbosa (1820 citado por Peters, 1992) ou (Barbosa, 1820 citado por Peters, 1992). No item Referências bibliográficas, deve-se citar apenas obras consultadas. Aceitam-se apenas citações de trabalhos efetivamente publicados. Excepcionalmente, poderão ser aceitas citações de teses, dissertações e monografias, quando as informações nelas contidas não estiverem ainda publicadas, e trabalhos no prelo, desde que conste a citação da revista ou livro.

2. **Referências bibliográficas:** Devem seguir as normas da ABNT - NB 6023, conforme exemplos apresentados a seguir. Devem ser relacionadas em ordem alfabética e em ordem cronológica quando forem do mesmo autor. Referências de um único autor precedem as do mesmo autor em autoria, independente da data de publicação.

TESES E DISSERTAÇÕES

MOREIRA, A. G. **Fire protection and vegetation dynamics in the Brazilian cerrado. Cambridge, Massachusetts:** Harvard University, 1992. 201p. PhD. Thesis.

MOREIRA, A.G. **Aspectos demográficos de *Emmotum nitens* (Benth.)Miers(Icacinaceae) em um cerradão distrófico no Distrito Federal**. Campinas: UNICAMP, 1987. 88p. (Dissertação de Mestrado)

ARTIGO DE PERIÓDICO

FRANÇA, F. Vochysiaceae no Distrito Federal, Brasil. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer.** Brasília, v.2,p. 7-18, mar.1998.

SAKANE, M. & SHEPHERD, G.J. Uma revisão do gênero Allamanda L. (Apocynaceae). **Revista Brasileira de Botânica,** São Paulo, v.9, n.2,p.125-149.1986.

LIVRO

SANO, S.M. & ALMEIDA, S.P. de (ed.). **Cerrado: ambiente e flora.** Planaltina: EMBRAPA-CPAC. 1998. 556p.

CAPÍTULO DE LIVRO

MELO, J.T. de; SILVA, J.A. da; TORRES, R.A. de A.; SILVEIRA, C.E. dos S. da & CALDAS, L.S. Coleta , propagação e desenvolvimento inicial de espécies do cerrado. In: SANO, S.M. ; ALMEIDA, S.P. de (ed.). **Cerrado:** ambiente e flora. Pla-

naltina: EMBRAPA - CPAC, 1998. P. 195-243.

ARTIGOS, RESUMOS EM ANAIS/ PROCEEDINGS DE CONGRESSOS. SIMPÓSIOS E REUNIÕES

FELFILI, J.M.; SILVA JUNIOR, M.C. da ; DIAS B.J. & REZENDE, A.V. Fenologia de *Pterodon pubescens* Bent. No cerrado *sensu stricto* da Fazenda Água Limpa, Distrito Federal, Brasil. In: CONGRESSOS NACIONAIS DE BOTÂNICA, 48, 1997, Crato, CE. **Resumos.** Crato: Universidade Regional do Cariri/Sociedade Botânica do Brasil, 1997. P.20.

ANAIS/PROCEEDINGS DE CONGRESSOS

CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 36., 1985, Curitiba, PR. **Anais:** Brasília: IBAMA. 1990. 2v.

Senhores:
Dear Sirs:

Queiram ter a gentileza de preencher o presente formulário, devolvendo-o ao Jardim Botânico de Brasília, a fim de que não haja interrupção na remessa do número seguinte de sua revista.

Please fill out the form below and return it to us, so we can send you the next number of Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer.

1. Recebemos (we have received): Boletim do Herbário Ezechias Heringer, nº. 17

2. Faltam-nos (we are lacking numbers): _____

_____

3. Enviamos em permuta (we are sending in exchange) _____

_____

Local e data (place and date): _____

Ao
JARDIM BOTÂNICO DE BRASÍLIA
SMDB Conjunto 12 - Lago Sul
71.680-120 Brasília / DF
BRASIL

Remetente (sender):

Endereço (address)

Cidade e Estado (city and state)

País (country)