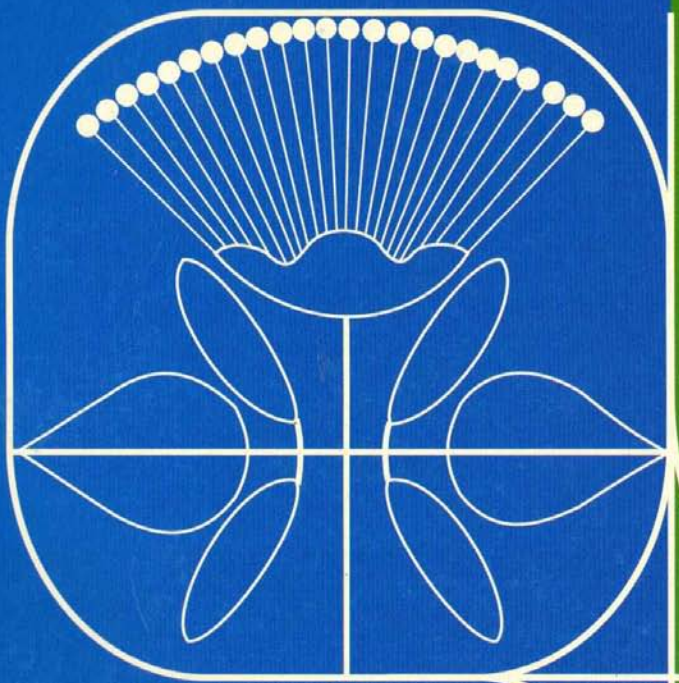
ISSN 0104-5334

Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer



Volume 10
Dezembro
de 2002

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
Presidente da República
Fernando Henrique Cardoso

Governador do Distrito Federal
Joaquim Domingos Roriz

Secretaria de Meio Ambiente, e Recursos Hídricos

Secretário
Antônio Luiz Barbosa

Jardim Botânico de Brasília

Diretora
Anajúlia E. Heringer Salles

Chefe da Divisão de Fitologia
Ana Paula Gomes de Melo

Ministro da Agricultura e do Abastecimento
Marcus Vinícius Pratini de Morais

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa

Presidente
Alberto Duque Portugal

Diretores
Dante Daniel G. Scolari
Elza Ângela Battaggia Brito da Cunha
José Roberto Rodrigues Peres

Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados - Embrapa Cerrados

Chefe-Geral
Carlos Magno Campos da Rocha
Chefe Adj. de P&D
Ronaldo Pereira de Andrade
Chefe Adj. de Comunicação e Negócios
Sergio Mauro Folle
Chefe Adj. de Administração
Maria do Carmo de M. Matias



Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer

Volume 10

Brasília

ISSN 0104-5334

B. Herb. Ezechias Paulo Heringer	Brasília	v. 10	p.1-97	Dez. 2002

Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer ISSN 0104-5334

O Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer é uma publicação do Jardim Botânico de Brasília - JBB em parceria com a Embrapa Cerrados, divulga artigos, comunicações e notas originais nas áreas de Botânica, Ecologia, Conservação e Educação Ambiental.
Os interessados deverão enviar trabalhos para o Herbário Ezechias Paulo Heringer, Jardim Botânico de Brasília, SMDB Conj. 12, CEP 71680-120 Brasília, DF. Fone (061) 366-2141. Fax (061) 366-3007.

Tiragem: 600 exemplares

Editores
Maria Goreth Gonçalves Nóbrega (JBB)
José Carlos Sousa-Silva (Embrapa Cerrados)
Paulo Ernane Nogueira (UnB)

Editores de Área

Editores de Área
Manuel Cláudio da Silva Jr. (UnB), Jeanine Maria Felfili-Fagg (UnB) e Paulo Ernane Nogueira (UnB) – Ecologia e Conservação
Alba Evangelista Ramos (JBB) – Educação Ambiental
Carolyn E. B. Proença (UnB) – Taxonomia
José Carlos Sousa-Silva (Embrapa Cerrados) – Fisiologia

Revisores técnicos
Carlos Roberto Bueno (INPA); Elizabete Orika Ono (Botânica - UNESP, Botucatu-SP); Fernando Roberto Martins (Botânica - UNICAMP); Flavio Antonio Maes dos Santos (Botânica - UNICAMP); George John Shepherd (Botânica - UNICAMP); Gilberto Fernandes Corrêa (Ecologia e Conservação - UFU); Giselda Durigan (Estação Experimental de Assis, Instituto Florestal-SP); Joalice de Oliveira Mendonça (Botânica - UNESP, Botucatu-SP); João Batista Silva Ferraz (INPA); Mundayatan Haridasan (Ecologia - UnB), Neusa Taroda Ranga (Instituto de Biocências - UNESP, São José do Rio Preto-SP); Taciana B. Cavalcanti (Embrapa Cenargen); William A. Hoffmann (Engenharia Florestal - UnB); José Carlos Sousa-Silva (Embrapa Cerrados)

Revisor de texto em inglês
Christopher William Fagg (Engenharia Florestal - UnB)

Setor de Informação da Embrapa Cerrados
Supervisão editorial: Nilda Maria da Cunha Sette
Revisão de texto: Maria Helena Gonçalves Teixeira / Jaime Arbués Carneiro
Normalização bibliográfica: Maria Alice Bianchi
Capa: Chaile Cherne Evangelista / Wellington Cavalcanti
Editoração eletrônica: Jussara Flores de Oliveira / Leila Sandra Gomes Alencar
Impressão: Divino Batista de Souza

Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer / Jardim Botânico de Brasília. – v.1 (1994) - .– Brasília: Jardim Botânico de Brasília, 1994 -

ISSN 0104-5334

Editado pela Embrapa Cerrados (1998 -) em Planaltina, DF.

1. Botânica. 2. Ecologia. 3. Educação ambiental. I. Herbário Ezechias Paulo Heringer. II. Embrapa Cerrados. III. Título.

580 - CDD 21

Sumário

Comunidade Perifítica em Folhas de *Echinodorus tunicatus* Small 5
Luciana de Mendonça-Galvão

Ecologia da Polinização de *Kielmeyera rubriflora* Camb. var. *major Saddi* (Clusiaceae) em Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil 16
Adriana Paula de Oliveira; Beatriz Schwantes Marimon

Levantamento Florístico e Principais Fisionomias do Parque Ecológico do Guará, Distrito Federal, Brasil 31
Paulo Ernane Nogueira; Maria Goreth Gonçalves Nóbrega; Glocimar Pereira da Silva

Levantamento Fitossociológico de Espécies Arbóreas de Cerrado (*Stricto Sensu*) em Uberlândia - Minas Gerais 57
Vivette Appolinario; Ivan Schiavini

Manejo do Fogo em Unidades de Conservação do Cerrado 76
Marcelo Brilhante de Medeiros

Normas para Publicação de Artigos no Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer 90

COMUNIDADE PERIFÍTICA EM FOLHAS DE *ECHINODORUS TUNICATUS* SMALL

Luciana de Mendonça-Galvão[1]

Resumo – Macrófitas aquáticas podem ser substrato para comunidades perifíticas. Essas comunidades apresentam papel central em ecossistemas aquáticos lóticos. Entretanto, há pouco conhecimento sobre a biologia e a ecologia dessas comunidades. Os objetivos deste estudo foram: fazer um levantamento da comunidade perifítica nas folhas da macrófita aquática *Echinodorus tunicatus* e verificar possíveis diferenças em comunidades perifíticas de folhas jovens e senescentes. As amostras foram coletadas no Córrego Roncador, situado na RECOR/DF. Os dados de riqueza foram submetidos ao teste Mann-Whitney. Riqueza, cumprimento e largura foram relacionadas pelo teste de correlação de Spearman. Foram encontrados 117 taxa de microalgas em folhas senescentes e 96 em folhas jovens, mais de 50% pertencentes à divisão Heterokontophyta (Bacillariophyceae). A riqueza foi significativamente maior em folhas senescentes (U= 9,00, p= 0,03), o que pode estar relacionado à maior área disponível para colonização e ao maior tempo de exposição de folhas senescentes.

Termos para indexação: perifíton, macrófita aquática, riacho, Brasil Central.

PERIPHYTIC COMMUNITY IN LEAVES OF *ECHINODORUS TUNICATUS* SMALL

Abstract – Aquatic plants represent a substrate for periphytic communities. Both communities have a central role in primary productivity as a source of autochthonous organic matter in streams. However, there are few studies on the biology and ecology of host macrophytes and their associated periphytic community. The aims of the present study were to describe periphyton diversity on *Echinodorus tunicatus* and to investigate possible differences between periphytic communities on young and old leaves. Samples were collected from the Roncador stream, RECOR/DF. 117

[1] Núcleo de Estudos Limnológicos (NEL), Dept. Ecologia, Inst. Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, 70910-9000, Brasília- DF. Brasil. lucianag@unb.br.

algae taxa were found in the old leaves and 96 in young ones. Heterokontophyta (Bacillariophyceae) made up over 50% for the periphyton richness. Richness was higher in the old leaves (U= 9,00, p= 0,03). It is possibly related to a greater area for colonization and exposition time of old leaves.

Index terms: periphyton, aquatic plants, stream, Central Brazil.

INTRODUÇÃO

Macrófitas aquáticas são capazes de colonizar diferentes tipos de corpos d'água, sendo comuns em locais rasos e regiões litorâneas. Essa comunidade atua no sistema não só criando microhabitats, mas também fornecendo superfície para a colonização e estabelecimento de comunidades perifíticas (Bicudo et al., 1995).

As comunidades perifíticas, por sua vez, são altamente diversificadas e podem ter papel central em ecossistemas aquáticos lóticos, já que atuam na produção primária, na ciclagem de nutrientes, mineralização da matéria orgânica além de constituírem parte significativa da dieta de invertebrados aquáticos e de peixes, sendo importantes fontes de matéria orgânica autóctone (Agujaro, 1990; Bicudo et al., 1995; Jones et al., 1999).

Alguns estudiosos sugerem que a comunidade perifítica, crescendo em substratos como macrófitas aquáticas, pode receber a influência de características relacionadas à biologia das plantas. Jones et al. (1999) apontam que a arquitetura e a taxa de crescimento da macrófita podem ser importantes determinantes da abundância do perifíton presente. Fermino (1997) mostrou que o tempo de exposição é função direta do tempo que a planta leva para atingir graus avançados de decomposição, o que, conseqüentemente, pode provocar alterações na comunidade perifítica. Nesse sentido, pode haver diferenças qualitativas e quantitativas na comunidade perifítica presente em folhas jovens e em folhas senescentes.

Comunidades perifíticas podem apresentar alta diversidade. Provavelmente, mais de 90% de todas as espécies de algas crescem aderidas a um substrato. Contudo, a informação sobre perifíton e estudos de macrófitas aquáticas no Brasil são recentes, escassos e fragmentados (Agujaro, 1990; Bicudo et al., 1995; Fermino, 1997). No Distrito Federal apenas Murakami (2000) realizou estudo sobre a comunidade perifítica em macrófitas aquáticas, no reservatório do Descoberto, ambiente lêntico. Outro estudo foi realizado por Rocha (1979), utilizando substratos artificiais em dois lagos do DF.

A pequena quantidade de dados relativos a essas comunidades pode ser explicada pela complexidade estrutural e dificuldades na identificação taxonômica das algas perifíticas, além da preferência dos limnólogos por comunidades planctônicas.

Este estudo teve por objetivos fazer um levantamento da comunidade perifítica em folhas de *Echinodorus tunicatus* Small no Córrego Roncador e verificar possíveis diferenças entre a comunidade perifítica presente em folhas jovens e senescentes.

Este é o primeiro estudo realizado sobre a composição perifítica nas folhas da macrófita aquática *E. tunicatus* no Distrito Federal.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido na Reserva Ecológica do IBGE que compreende uma área de Cerrado de 1300 ha, no Distrito Federal (Pereira et al., 1993). Cinco córregos nascem dentro da Reserva, sendo a Mata de Galeria a fitofisionomia predominante às suas margens.

O Córrego do Roncador foi escolhido para este estudo. O trecho desse Córrego onde as coletas foram realizadas possuía largura máxima de 3,0 m, profundidade máxima de 1,0 m e média de 0,4 m. Foram amostradas cinco populações de *Echinodorus tunicatus* (Allismataceae) localizadas ao longo do Córrego, sendo a distância média entre elas de 1,0 m.

A coleta das amostras foi feita no período da manhã, no mês de setembro de 1999, período de seca. Foram coletadas folhas jovens e senescentes submersas de cinco indivíduos de *E. tunicatus*. Foram medidos comprimento e largura do limbo foliar para padronizar o tamanho das folhas jovens e senescentes a serem coletadas.

Em laboratório, o perifíton foi removido da parte abaxial das folhas.

As amostras para tratamento quantitativo foram fixadas com formol 4%. Amostras de material vivo foram separadas para a análise qualitativa.

Para a análise quantitativa, foram retiradas alíquotas de 1 ml de cada amostra e contados 100 campos em microscópio invertido. O número de campos contados foi determinado pelo método gráfico de estabilização da curva obtida de espécies novas adicionadas com o aumento da área amostrada.

A análise qualitativa foi realizada em microscópio óptico, com material vivo. As algas foram desenhadas e identificadas até o nível de gênero, com auxílio de bibliografia especializada (Schmidt, 1959; Germain, 1981; Huber-Pestalozzi, 1983; Simonsen, 1987; Komárek & Anagnostidis, 1989; Sant'Anna et al., 1989; Agujaro, 1990;

Round et al., 1990; Sant'Anna & Azevedo, 1995; Ludwig, 1996; Komárek & Anagnostidis, 1999). Identificações com algum grau de incerteza foram incluídas em um grupo especial.

Foram calculadas a riqueza de espécies (S) e a porcentagem de contribuição dos diferentes grupos de algas.

Foi utilizado o teste Kolmogorov-Smirnov para verificar a normalidade dos dados (α= 5%). A riqueza das comunidades perifíticas em folhas jovens e senescentes foi comparada utilizando-se o teste Mann-Whitney, U (α= 5%). Os dados de riqueza, cumprimento e largura foram relacionadas pelo teste de correlação de Spearman, R (α= 5%).

RESULTADOS

Foram encontradas taxas de microalgas das divisões Chlorophyta, Cyanophyta, Heterokontophyta (Bacillariophyceae), Rhodophyta e Dinophyta (classificação segundo Hoeck et al., 1995). Na Tabela 1, são apresentados os gêneros e o número de morfotipos encontrados apenas dos taxa em que foi possível chegar a esse nível de identificação. Folhas jovens apresentaram 96 taxa e folhas senescentes 117. Do total de taxa encontrados (171), apenas 42 eram comuns a folhas senescentes e jovens, sendo a maioria (30%) pertencente à divisão Heterokontophyta (Bacillariophyceae).

Tabela 1. Gêneros e número de morfotipos encontrados em folhas da macrófita aquática *Echinodorus tunicatus*.

Grupo/Gênero	Número de morfotipos
Cyanophyta	
Characiopsis	3
Cylindrospermum	1
Hapalosiphon	1
Lyngbya	2
Merismopedia	1
Oscillatoria	5
Spirulina	2
Stigonema	1
Raphidiopsis	1

Continua ...

Tabela 1. Continuação.

Grupo/Gênero	Número de morfotipos
Dinophyta	
Peridinium	1
Chlorophyta	
Ankistrodesmus	2
Asterococcus	1
Bulbochaete	1
Characium	1
Chlorella	1
Chlorococcum	1
Cosmarium	7
Closterium	15
Closteriopsis	2
Dictyosphaerium	1
Draparnaldia	1
Micrasterias	4
Ourococcus	1
Penium	2
Pleutotaenium	3
Spirogyra	2
Staurastrum	4
Heterokontophyta	
Aulacoseira	4
Cocconeis	2
Cymbella	3
Eunotia	10
Frustulia	4
Gomphonema	4
Navicula	4
Mitzchia	2
Pinnularia	7
Rophalodia	2
Stauroneis	4
Surirella	5
Characiopsis	2

Heterokontophyta (Bacillariophyceae) apresentou o maior número de taxa, contribuindo com aproximadamente 37% dos taxa em amostras de folhas senescentes (Figura 1). Em folhas jovens, a contribuição foi de 27%. Os principais gêneros presentes foram *Aulacoseira, Eunotia, Pinnularia e Surirella.*

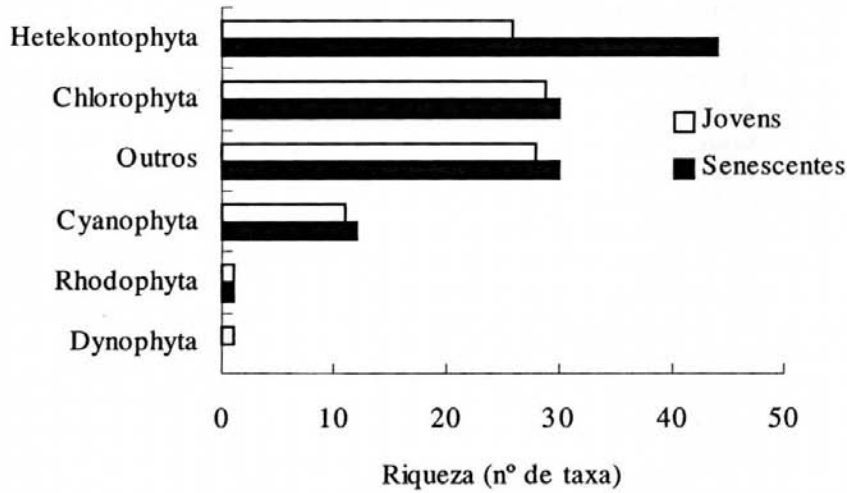


Figura 1. Riqueza de microalgas em folhas jovens de *Echinodorus tunicatus,* por Divisão. * Outros – grupos com incerteza na identificação.

Na Divisão Chlorophyta registraram-se com 29% da riqueza total desse gênero sendo a maior contribuição para o total de taxa em folhas jovens (30%, Figura 1). Os principais gêneros presentes foram: *Closterium, Micrasterias, Ankistrodesmus, Cosmarium* e *Spirogyra*; quanto à Divisão Cyanophyta, o percentual foi de 10% da riqueza total, sendo o maior número de organismos pertencentes ao gênero *Oscillatoria*; e, para os representantes da Divisão Rhodophyta, observaram-se apenas 1% da riqueza total, sendo encontrados tanto em folhas jovens quanto em senescentes.

Taxa da Divisão Dinophyta foram encontrados apenas em folhas jovens.

A menor riqueza foi encontrada em uma folha nova (14 taxa) e a maior, em uma folha senescente (50 taxa) (Tabela 2). A média de taxa de microalgas encontradas em folhas jovens foi inferior àquela de folhas senescente ($U = 9,00$; $p = 0,034$).

Tabela 2. Valores de média, desvio-padrão, números máximo e mínimo de taxa de microalgas perifíticas encontradas em folhas jovens e senescentes de *Echinodorus tunicatus*. N = número de amostras; D.P = desvio-padrão.

Estádio da Folha	N	Média	D.P	Mínimo	Máximo
Nova	9	29,4	9,6	14	38
Senescente	6	37,2	10,9	23	50

Foi registrada correlação significativa entre riqueza e largura (R= 0,547, p= 0,35) e riqueza e comprimento das folhas (R= 0,634, p=0,01) (Figuras 2 e 3).

Além das algas, foram observadas algumas espécies de Rotífera, entre elas *Lecane* sp., que esteve presente em 60% das amostras. Foram encontrados protozoários, quidorídeos (Cladocera), larvas de insetos não-identificadas, ovos de Cladocera e Copepoda.

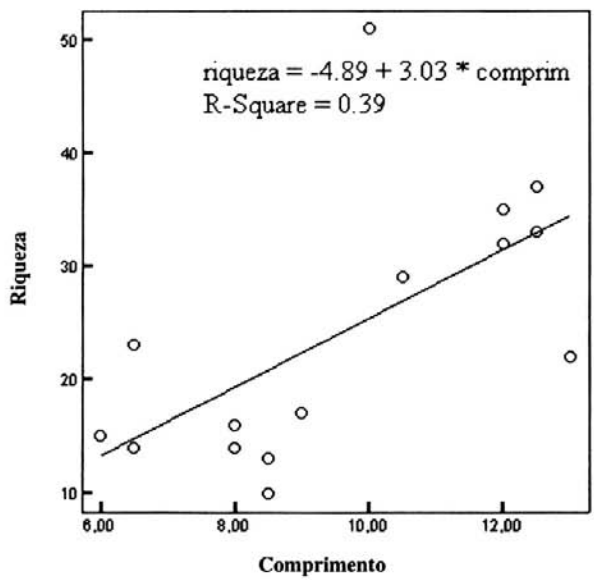


Figura 2. Riqueza (número de taxa) de microalgas e comprimento (cm) de folhas de *Echinodorus tunicatus*.

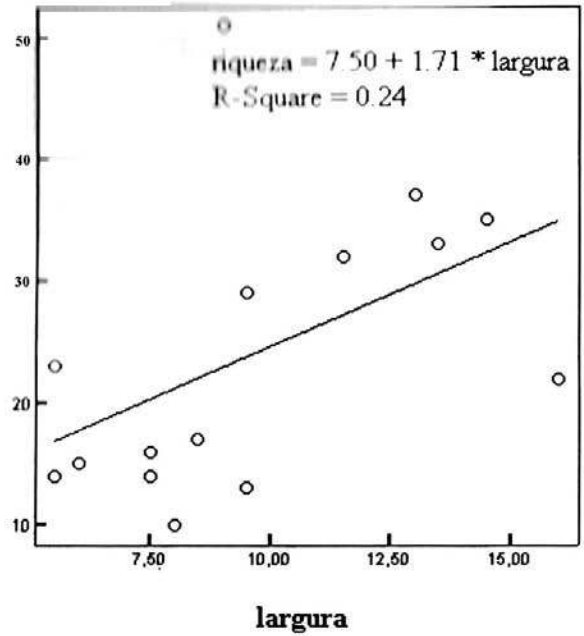


Figura 3. Riqueza (número de taxa) de microalgas e largura (cm) de folhas de *Echinodorus tunicatus*.

DISCUSSÃO

A riqueza encontrada no ambiente objeto deste estudo foi bastante expressiva (171 taxa), embora não tenha sido possível chegar ao nível específico em muitos casos. Fermino (1997) estudando a comunidade perifítica presente em *Eichhornia azurea* em ecossistemas lênticos, encontrou 32 taxa. Já em estudo realizado em rios amazônicos, Uherkovich & Franken (1980) encontraram 329 taxa de algas perifíticas.

Neste estudo, as diatomáceas apresentaram a maior contribuição em número de taxa para a riqueza. Em geral, as diatomáceas constituem o componente principal da riqueza de ambientes lóticos. Como apontado por Fermino (1997), as diatomáceas são organismos conhecidos pela ampla tolerância e adaptação rápida às condições ecológicas. Contudo, vários fatores podem atuar na determinação do grau de contribuição de determinado grupo de algas para as comunidades perifíticas: capacidade de fixa-

ção ao substrato, flutuações populacionais decorrentes de fatores ambientais ou características biológicas das espécies (sobretudo o ciclo de vida) ou mesmo a arquitetura e a textura das folhas da macrófita hospedeira e maior pressão de predação por herbívoros.

Houve correlação significativa entre riqueza e tamanho da folha (largura e comprimento), o que pode apontar a área de substrato como fator-chave na estruturação dessas comunidades perifíticas.

A estrutura da comunidade perifítica também parece relacionada à idade da folha, não só pelo tamanho, como também devido ao maior tempo de exposição. Em folhas senescentes, provavelmente, a comunidade encontrada já seria madura, o que pode ser depreendido da observação de maior número de organismos de espécies verdadeiramente perifíticas, isto é, com adaptações morfológicas para adesão a um substrato. Em folhas jovens, o processo de sucessão ainda estaria em curso, o que foi evidenciado não só pela menor riqueza, como também pela presença de muitos organismos não-típicos do perifíton.

Segundo Esteves (1998), *Echinodorus tunicatus* pertence ao grupo ecológico das macrófitas emersas, sendo enraizada no sedimento. Alguns estudiosos (Brown, 1976 citado por Fermino, 1997; Esteves, 1998) sugerem que haja translocação de nutrientes extraídos do solo para as algas aderidas em superfícies de macrófitas. Assim, a associação de algas, mesmo aquelas não verdadeiramente perifíticas, com a macrófita poderia estar relacionada à maior concentração de nutrientes, ou a mais rápida disponibilização desses, já que ecossistemas aquáticos lóticos e bem protegidos, como o Córrego do Roncador, apresentam baixa disponibilidade desses compostos.

Outra possível vantagem da associação de algas perifíticas e não-perifíticas com a macrófita seria a proteção. As folhas de *Echinodorus tunicatus* podem atuar como um anteparo, protegendo as espécies mais frágeis do turbilhonamento, sobretudo, nos períodos do ano em que há maior volume de chuvas e aumento do nível de água.

A presença dos herbívoros e a baixa densidade de algas observadas parecem indicar que a pressão predatória também poderia ser fator relevante na estrutura da comunidade estudada. Jones et al. (1999) demonstraram, em seu estudo, que até 85% da produção de algas epifíticas foi removida por herbívoros, reforçando a importância da predação na estruturação da comunidade perifítica.

A deposição de ovos de rotíferos e cladóceros observados neste estudo, parece ser uma estratégia reprodutiva para assegurar a alimentação aos jovens e a fuga da predação por larvas de inse-

tos, evidenciando a variedade de relações ecológicas que macrófitas aquáticas podem suportar.

CONCLUSÃO

Foi encontrada elevada riqueza de organismos perifíticos nas folhas da macrófita aquática *Echinodorus tunicatus*. Houve diferença significativa na riqueza de algas perifíticas entre folhas jovens e senescentes. Analisando essa riqueza observa-se que houve correlação significativa da largura com o comprimento das folhas, indicando que a área do substrato e o tempo de exposição podem ser elementos importantes na estruturação das comunidades. Um estudo mais amplo, com acompanhamento da fenologia da planta hospedeira, seria necessário para determinar a comunidade clímax e todo processo de sucessão, bem como seus principais determinantes.

AGRADECIMENTOS

Ao Ney pelo auxílio no campo e finais de semana no microscópio. À Eliza Akane Murakami, Bárbara Fonseca e Dra. Cláudia Padovesi Fonseca pelo auxílio com a bibliografia e identificação. Ao Dr. Vítor Rico-Gray e Dra. June Springer Freitas pelo auxílio na análise estatística. Ao Dr. Mauro Ribeiro (RECOR/IBGE) pela identificação da planta. Ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia pela organização do curso de Métodos de Campo em Ecologia que forneceu o suporte para este estudo, em especial à professora Dra. Helena Castanheira Morais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUJARO, L. P. F. **Ficoflórula epifítica em *Spirodela oligorrhiza* (Lemnaceae) de um tanque artificial no município de São Paulo, Estado de São Paulo, Brasil.** 1990. 308 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, São Paulo.

BICUDO, D. C.; NECCHI, D. J.; CHAMIXAES, C. B. C. B. Periphyton studies in Brazil: present status and perspectives. In: TUNDISI, J. G.; BICUDO, C. E. M.; MATSUMURA-TUNDISI, T. (Ed.). **Limnology in Brazil.** [S. l. : s. n.], 1995. p. 37-58.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de limnologia**. Rio de Janeiro: Interciência, 1998. 602 p.

FERMINO, F.S. **Estrutura e dinâmica de algas do perifíton de *Eichhornia azurea* (Sw.) Künth em lagoas costeiras eutrofizadas do litoral do Rio Grande do Sul (Osório, RS)**.1997. 127 f. Dissertação (Mestrado) - UFRS, Porto Alegre.

GERMAIN, H. **Flore de diatomées**: eaux douces et saumâtres. Paris: Boubée, 1981. 444 p.

HINO, K.; TUNDISI, J. **Atlas de algas da Represa do Broa**. São Carlos: UFSCAR, 1984. 143 p. (Série Atlas).

HOECK, C.V.; MANN, D. G.; JAHNS, H. M. **Algae**: an introduction to phycology. Cambridge: Cambridge University Press, 1995. 627 p.

HUBER-PESTALOZZI, G.; KOMAREK, J. T.; FOTT, B. P. **Das phytoplankton des Sübwassers- Systematik und biologie**. Stuttgart: [s. n.], 1983. 1044 p.

JONES, J. I.; YOUNG, J. O.; HAYNES, G. M.; MOSS, B.; EATON, J. W.; HARDWICK, K. J. Do submerged aquatic plants influence their periphyton to enhance the growth and reproduction of inverterbrate mutualists? **Oecologia**, Berlin, n. 120, p. 463-474, 1999.

KOMÁREK, J.; ANAGNOSTIDIS, K. 1989. Modern approach to the classification system of Cyanophytes 4- Nostocales. **Archiv fur Hydrobiologie**, Stuttgart, v. 82, n. 3, p. 247-345, 1989. Suplemento.

KOMÁREK, J.; ANAGNOSTIDIS, K. **Sübwasserflora von mitteleuropa- cyanoprokaryota, teil chroococcales**. Germany: Gustav Fischer Verlag Jena, 1999. 548 p.

LUDWIG, T. A. V. **Levantamento florístico das diatomáceas (Bacillariophyceae) dos gêneros *Cymbella* e *Gomphonema* do Estado de São Paulo**. 1996. 335 f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de São Paulo, São Paulo.

MURAKAMI, E. A. **Variação sazonal do fitoplâncton e de algas epífitas associadas aos bancos de *Polygonum ferruginem* Weed na Represa do Rio Descoberto, DF**. 2000. 60 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Brasília, Brasília.

PEREIRA, B. A. S.; SILVA, M. A.; MENDONÇA, R. C. **Reserva Ecológica do IBGE, Brasília (DF)**: lista das plantas vasculares. Rio de Janeiro: IBGE, 1993.

ROCHA, A. J. A. **Sucessão do periphyton em substrato artificial em dois lagos de Brasília-DF**. 1979. 89 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Brasília, Brasília.

ROUND, F. E.; CRAWFORD, R. M.; MANN, D. G. **The diatoms**: biology and morphology of genera. Cambridge: Cambridge University Press, 1990. 747 p.

SANT'ANNA, C. L.; AZEVEDO, M. T. P. Oscillatoriaceae (Cyanophyceae) from São Paulo State, Brazil. **Nova Hedwigia**, Stuttgart, n. 60, p.19-58, 1995.

SANT'ANNA, C. L.; AZEVEDO, M. T. P.; SORMUS, L. Fitoplâncton do lago das Garças, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil: estudo taxonômico e aspectos ecológicos. **Hoehnea**, São Paulo, n.16, p. 89- 121, 1989.

SCHMIDT, A. **Atlas der Diatomaceenkunde**. Leipzig: Ernst Schl., 1959. v. 4, 480 p.

SIMONSEN, R. **Atlas and catalogue of the diatom types of Friedrich Hustedt**. Berlin: Gebrüder Borntraeger, 1987.

UHERKOVICH, G.; FRANKEN, M. Aufweichsalgen aus zentralamazonischen Regenwaldbachen. **Amazoniana**, Manaus, n. 7, p. 49- 79, 1980.

ECOLOGIA DA POLINIZAÇÃO DE *KIELMEYERA RUBRIFLORA* CAMB. VAR. *MAJOR SADDI* (CLUSIACEAE) EM NOVA XAVANTINA, MATO GROSSO, BRASIL

Adriana Paula de Oliveira[1]; Beatriz Schwantes Marimon[2]

Resumo – Foi investigada a biologia reprodutiva de *Kielmeyera rubriflora* Camb. var. *major* Saddi (CLUSIACEAE), na Reserva Biológica Mário Viana, Nova Xavantina, MT. Essa espécie é encontrada em Cerrado *stricto sensu* e Campo Cerrado. Foram analisadas a morfologia e a biologia floral, registrados os visitantes florais, realizados testes de polinização manual (geitonogamia, xenogamia, autogamia e agamospermia) e comparados com a polinização natural. *K. rubriflora* var. *major* floresce, em média, dois meses por ano (maio a junho) e suas flores são grandes (6 a 8 cm), com pétalas imbricadas, de cor rósea ou avermelhada, polistêmones, com anteras amarelas e grãos de pólen pulverulentos. A antese é diurna e as anteras apresentam glândulas que produzem odor. É auto-incompatível, e as flores oferecem apenas pólen como recompensa para os polinizadores. Os polinizadores potenciais são *Xylocopa grisescens*, *Frieseomelitta varia* e *Apis mellifera*. *X. grisescens* foi o polinizador mais eficiente devido ao seu tamanho, comportamento *buzz pollination* e freqüência de visitas.

Termos para indexação: xenogamia, auto-incompatibilidade, *Xylocopa grisescens*, melitofilia, cerrado.

ECOLOGY OF THE POLLINATION OF *KIELMEYERA RUBRIFLORA* CAMB. VAR. *MAJOR SADDI* (CLUSIACEAE) IN NOVA XAVANTINA, MATO GROSSO, BRAZIL

Abstract – The reproductive biology of *Kielmeyera rubriflora* Camb. var. *major* Saddi (CLUSIACEAE) was investigated in the Mário Viana Biological Reserve, Nova Xavantina, MT. This species is found in the Brazilian savanna (cerrado *stricto sensu*) and grasslands. Floral biology and morphology were analyzed, visitors

[1] Departamento de Ciências Biológicas, Curso de Pós-Graduação em Ecologia do Cerrado, UNEMAT, Campus Universitário de Nova Xavantina, Caixa Postal 08, 78.690-000 – Nova Xavantina, MT. e-mail: dripoliveira@uol.com.br.

[2] Departamento de Ciências Biológicas, UNEMAT, Campus de Nova Xavantina, Caixa Postal 08, 78.690-000 – Nova Xavantina, MT. Endereço atual: Departamento de Ecologia, Universidade de Brasília, 70.919-970 – Brasília, DF. e-mail: marimon@unb.br.

were observed, and tests of manual pollination were accomplished (geitonogamy, xenogamy, autogamy and agamospermy) to define the breeding system. *K. rubriflora* var. *major* blooms for two months a year (may-jun) and the flowers are big (6-8 cm) with imbricate pink petals, many yellow stamens and powdery pollen grains. Anthesis is diurnal and the anthers bear apical glands, which produced odour. *K. rubriflora* is self-incompatible and the flowers offer only pollen as reward for the pollinators. The potential pollinators were *Xylocopa grisescens, Frieseomelitta varia* and *Apis mellifera*. Due to its size, buzz pollination behavior and of frequency visits, *X. grisescens* was the most efficient pollinator.

Index terms: xenogamous, self-incompatibility, *Xylocopa grisescens*, melitophily, cerrado.

INTRODUÇÃO

A vegetação savânica brasileira é chamada de Cerrado, cobre cerca de dois milhões de km² que representam 23% do território brasileiro (Ratter et al., 1997) e é o segundo maior Bioma do País em área, superado apenas pela Floresta Amazônica.

De acordo com Ribeiro & Walter (1998), o Cerrado caracteriza-se por diversos tipos fitofisionômicos que podem ser enquadrados em formações florestais (ex: Mata de Galeria, Mata Seca e Cerradão), savânicas (Cerrado *stricto sensu* e Parque de Cerrado) e campestres (Campo Sujo, Campo Rupestre e Campo Limpo). Castro et al. (1995) sugerem que, no Cerrado, existem até 7024 espécies de angiospermas e Mendonça et al. (1998) mencionam que a flora fanerogâmica do Cerrado é constituída por 6062 espécies, 1093 gêneros e 151 famílias.

A família Clusiaceae compreende 49 gêneros e larga distribuição geográfica em regiões tropicais e subtropicais. É caracterizada por apresentar plantas lenhosas, arbóreas ou arbustivas, com folhas lactescentes ou não, inteiras, de disposição alterna, oposta ou verticilada; flores, em geral vistosas, isoladas ou reunidas em inflorescências, hermafroditas ou de sexo separado (Joly, 1991). No Bioma Cerrado, essa família está representada por 10 gêneros e 37 espécies, das quais 14 (37%) pertencem ao gênero *Kielmeyera* (Mendonça et al., 1998).

Kielmeyera rubriflora Camb. var. *major* Saddi, vulgarmente, conhecida como pau-santo-rosa, breu-rosa e rosa-do-cerrado, ocorre sobretudo em Campo Cerrado e Cerrado Aberto e, com menos freqüência, em Cerrado Fechado ou em Mata Seca (Saddi, 1996). Às suas folhas, empiricamente, são atribuídas propriedades medicinais, estas, quando cozidas,

são utilizadas no tratamento de inflamações (Cruz, 1995). É ornamental, em especial pelo colorido e delicadeza de suas flores, podendo ser empregada com sucesso no paisagismo. Entretanto, o lento crescimento e a dificuldade para sua multiplicação têm restringido sua utilização (Lorenzi, 1998).

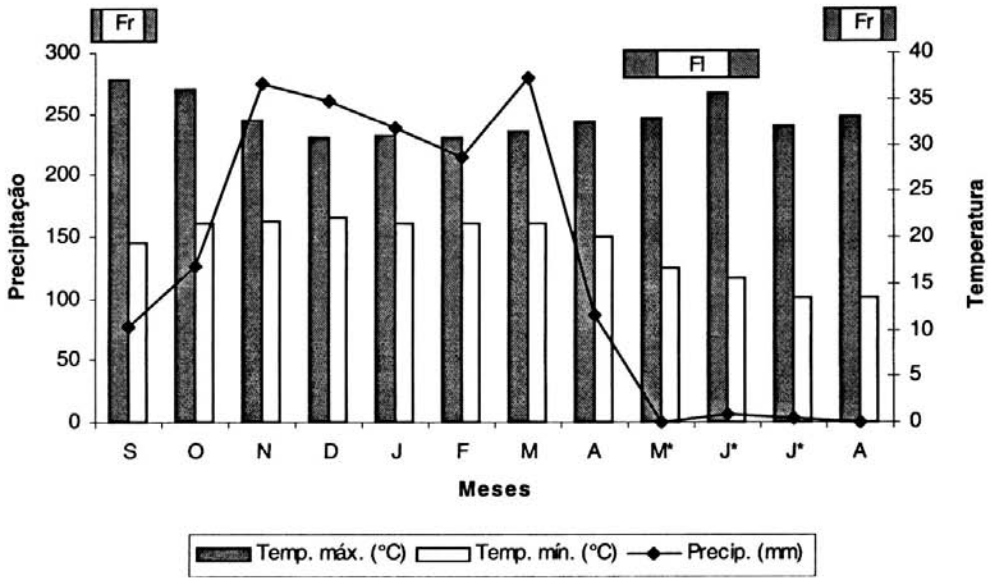
De acordo com Saddi (1996), *Kielmeyera rubriflora* var. *major* apresenta ramos grosseiros, densamente verrucoso-lenticelados e finamente suberificados, sendo a casca grossa e escamosa e *K. rubriflora* var. *rubriflora*, os ramos desprovidos de lenticelas e não-suberificados, e a casca lisa destaca-se em finas membranas ou lamelas.

Apesar de ainda serem poucos os trabalhos sobre a ecologia da polinização e os sistemas reprodutivos com espécies do Cerrado, nos últimos anos, o interesse nessa área tem crescido consideravelmente (Silberbauer-Gottsberger & Gottsberger, 1988; Saraiva et al., 1988; Oliveira, 1998; Barros, 1998; Lenza & Ferreira, 2000). Oliveira & Sazima (1990) efetuaram amplo estudo sobre a biologia reprodutiva de duas espécies de *Kielmeyera* (*K. coriacea* e *K. speciosa*) no Cerrado.

Neste trabalho, foram registradas informações sobre a dinâmica da floração, a morfologia e a biologia das flores, o sistema reprodutivo e o comportamento dos visitantes florais em *Kielmeyera rubriflora* var. *major*, na Reserva Biológica Mário Viana em Nova Xavantina, MT.

MATERIAL E MÉTODOS

As observações diretas foram feitas em uma população de *Kielmeyera rubriflora* var. *major* (daqui em diante, *Kielmeyera rubriflora*), na Reserva Biológica Mário Viana (14°42'48"S e 52°21'11"W), em Nova Xavantina, no Estado de Mato Grosso, no período de maio a julho de 2000 e maio de 2001. O clima da região é do tipo Aw na classificação de Köppen (Camargo, 1963), com uma estação quente e chuvosa e outra fria e seca. A precipitação pluviométrica anual (de setembro de 1999 a agosto de 2000) foi de 1498,7 mm, a temperatura média foi de 25 °C, com máximas mensais de 33 °C e mínimas de 19 °C. Nos meses de observação dos visitantes florais (maio a julho de 2000), houve uma precipitação de 9,8 mm e a temperatura média mensal foi de 24,3 °C, com máxima de 33,5 °C e mínima 15,2 °C, de acordo com os dados obtidos da Estação Meteorológica do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento situada na Reserva (Figura 1).



* meses de observação na Reserva Biológica Mário Viana.
Fr = período de frutificação e Fl = período de floração.

Figura 1. Média mensal da precipitação (mm) e temperaturas mínimas (°C) e máximas (°C), 1999 e 2000.
Fonte: Estação Meteorológica do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento da Reserva Biológica Mário Viana, Nova Xavantina - MT.

Para determinar a dinâmica da floração, foram feitas observações em três indivíduos durante 15 dias; a cada dia, foram marcadas as flores abertas. Essas observações foram efetuadas em dois períodos distintos: no final da floração em junho de 2000; e no início da floração em maio de 2001. A população estudada foi acompanhada durante um ano (maio de 2000 a maio de 2001) para confirmar os períodos exatos de início e fim da floração e o período de formação de frutos.

Nos testes para o estudo do sistema reprodutivo, foram utilizados 23 indivíduos e 167 flores. Selecionaram-se 91 botões florais que foram emasculados e envolvidos em sacos de malha fina de organza. Logo depois da antese, foram efetuados os seguintes testes: Geitono-

gamia - 32 flores foram polinizadas manualmente com pólen de outras flores do mesmo indivíduo e, em seguida, mantidas ensacadas; Xenogamia - 30 flores foram polinizadas com pólen de indivíduos diferentes e ensacadas; Agamospermia - 29 flores foram emasculadas e mantidas ensacadas. Além desses, foram realizados testes para avaliar: Autogamia - 35 botões permaneceram ensacados, sem emasculação; Polinização natural - 41 botões foram marcados e mantidos como controle. Todas as flores tratadas tiveram seu desenvolvimento acompanhado até a formação de frutos.

Para a determinação dos pigmentos florais, as flores foram colocadas em contato com vapores de amoníaco (Hess, 1983). A receptividade dos estigmas foi verificada com a aplicação de duas gotas de água oxigenada 10 vol., de hora em hora, a partir da abertura da flor.

A razão pólen/óvulo e o índice de reprodução cruzada (OCI – *outcrossing index*) foram determinados segundo Cruden (1977).

Foram efetuadas observações do comportamento de visita e registrados o número de visitantes e os dados de temperatura e umidade relativa do ar. Exemplares dos visitantes foram coletados para identificação, observação do local do corpo onde transportam o pólen e determinação de medidas do comprimento do corpo.

As exsicatas de *K. rubriflora* foram depositadas no Herbário da Coleção Zoobotânica James Alexander Ratter (UNEMAT/Campus de Nova Xavantina, nº do coletor: AF-01 e nº de tombamento: NX2264) e os exemplares dos insetos foram depositados na coleção entomológica do Campus de Nova Xavantina.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dinâmica da floração, morfologia e biologia florais – Na população estudada, uma ou até três flores, por inflorescência, abriam diariamente. De acordo com Saraiva et al. (1988), a abertura de poucas flores por dia pode prolongar o período durante o qual os recursos ficam disponíveis para os polinizadores, uma estratégia típica da polinização por insetos pertencentes a grupos poliléticos (que visitam seguidamente flores de diferentes espécies).

Com base na dinâmica floral analisada, no período inicial da floração (primeira quinzena de maio de 2001), foram registradas 347 flores abertas, e no período final (segunda quinzena de junho de 2000) foram 74 flores abertas (Figura 2). Não houve casos de flores estaminadas, tendo sido observadas apenas as hermafroditas. A média de flores abertas, por planta, no início da floração, em comparação com o período final, foi elevada (Tabela 1) apresentando, possivelmente,

a mesma finalidade das flores estaminadas de *K. coriacea*, observadas por Oliveira & Sazima (1990). Esses autores constataram que nos primeiros 15 dias de floração havia grande número de flores estaminadas abertas, pois essas plantas oferecem apenas o pólen a seus visitantes e, no período final, havia acréscimo de flores hermafroditas. Logo, essa dominância de flores estaminadas teria a finalidade de atrair os polinizadores considerados efetivos para a polinização cruzada. Ademais, no período final da floração de *K. rubriflora*, é provável que o reduzido número de flores abertas diariamente, induziria os polinizadores a visitar maior número de flores entre indivíduos e promover a polinização cruzada, tal como foi observado por Melo & Machado (1998), em *Miconia ciliata*.

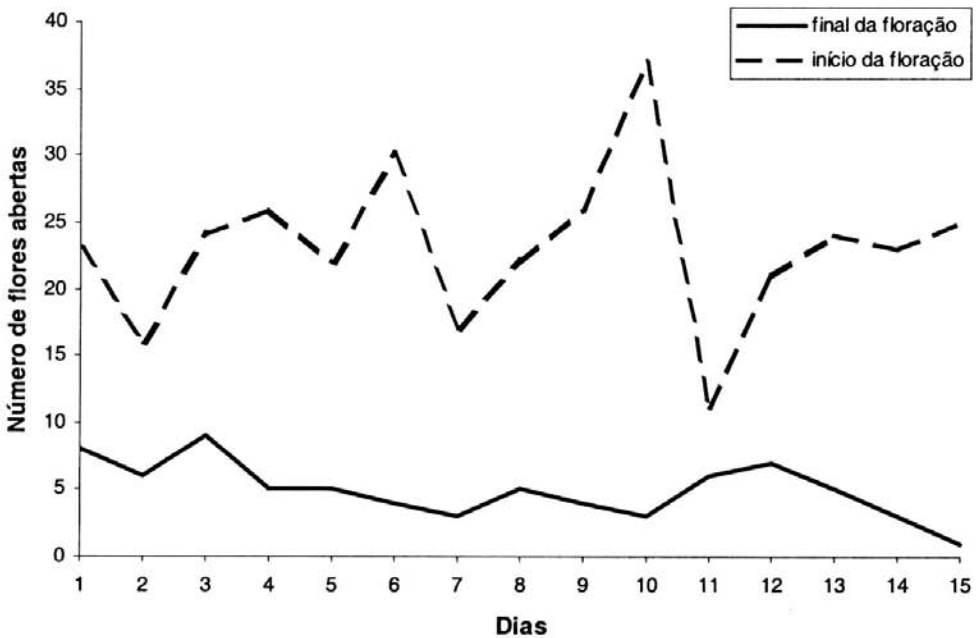


Figura 2. Dinâmica da floração em *Kielmeyera rubriflora* var. *major*, na Reserva Biológica Mário Viana, Nova Xavantina - MT. Início da floração, maio de 2001 e final da floração, junho de 2000.

Tabela 1. Dados relativos à dinâmica da floração em *Kielmeyera rubriflora* var. *major*, início (primeira quinzena maio de 2001) e final (segunda quinzena de junho de 2000). Médias gerais de flores abertas e médias de flores abertas por planta ± desvio-padrão. Reserva Biológica Mário Viana, Nova Xavantina - MT. Início da floração, n= 347 flores; final da floração, n= 74 flores.

	Média geral de flores abertas	Média de flores abertas por planta
Final da floração (2000)	4,93 ± 2,08	1,64 ± 0,69
Início da floração (2001)	23,13 ± 5,99	7,71 ± 2,01

Da mesma forma que foi observado por Oliveira & Sazima (1990), em *Kielmeyera speciosa*, *Kielmeyera rubriflora* floresceu no período seco e frio (maio-junho), contrariando Silberbauer-Gottsberger & Gottsberger (1988) que constataram, em seus estudos, que a maior parte das espécies do Cerrado floresce em período quente e chuvoso. Saddi (1996) observou que as espécies de *Kielmeyera*, com ampla distribuição geográfica no Estado de Mato Grosso, exibem variações em seus períodos de floração e isto ocorre, principalmente, em *K. rubriflora* (floração de março a junho, sendo rara ou escassa em janeiro, fevereiro e julho), *K. coriacea* (outubro a dezembro, rara em agosto, setembro e janeiro) e *K. grandiflora* (setembro a outubro, rara entre junho-agosto e em novembro). Convém salientar que, apesar de o referido autor ter registrado a floração de *K. rubriflora* entre março e junho, neste estudo a população observada floresceu em período mais curto.

A população de *K. rubriflora*, acompanhada neste estudo, floresceu até aproximadamente a segunda quinzena de junho de 2000, entretanto, o amadurecimento dos frutos ocorreu em agosto-setembro no final da estação seca (Figura 1).

Em *Kielmeyera rubriflora* as flores encontram-se reunidas em inflorescências compostas de cimas trifloras paniculiformes ou em racemos terminais e axilares curtos com 4 a 27 botões florais. As flores são pediceladas, actinomorfas, com 6 a 8cm de diâmetro. As pétalas de cor ou rósea ou avermelhada são imbricadas e oblíquas. O androceu é polistêmone com, aproximadamente, 250 estames; as anteras são dorsifixas, com deiscência longitudinal e pequenas glândulas apicais que produzem odor; os grãos de pólen são pulverulentos e liberados em tétrades. O ovário é súpero, tricarpelar, trilocular, com muitos óvulos por lóculo. As flores podem ser classificadas

como do tipo "aberto" ou "prato", seguindo a classificação proposta por Faegri & van der Pijl (1979). Além disso, são resistentes, permitindo o pouso de abelhas grandes e não apresentam adaptações a tipos específicos de visitantes.

O processo de abertura da flor inicia-se por volta das 6 horas e dura cerca de 60 minutos. Caracteriza-se pela separação das pétalas e exposição dos órgãos reprodutores. Logo depois da antese, as flores (glândulas apicais nas anteras) de *K. rubriflora* emitem um odor suave e adocicado (semelhante ao odor de pólen processado por *Apis mellifera*, no ninho). A partir do meio-dia, o odor torna-se imperceptível. No momento de abertura das flores, o estigma é seco e cerca de duas horas depois torna-se molhado e receptivo (comprovado com o teste de receptividade); o pólen é liberado logo depois da antese, caracterizando a protandria. O estigma permanece receptivo até o pôr-do-sol (ca. 18 horas) quando as pétalas fecham-se lentamente. No segundo dia, algumas flores abrem-se novamente e apresentam o estigma receptivo. Primack (1985) sugeriu que a longevidade floral pode aumentar a probabilidade de visitas. No caso de *K. rubriflora* as flores do segundo dia não têm pólen e, portanto, são funcionalmente femininas, mas aparentemente hermafroditas (Little, 1983) e, por isso, segundo Baker (1976), pode ocorrer polinização por "engano". Mecanismo semelhante foi observado por Oliveira & Sazima (1990) em *Kielmeyera speciosa*. Ao ficarem mais velhas (em geral, a partir do segundo dia) e sem pólen, as flores de *K. rubriflora* apresentam as anteras secas e de coloração marrom, fato esse que pode ser um indicador do esgotamento do pólen para os visitantes. Nas flores que formam frutos a corola se fecha sobre os elementos reprodutivos, murcha e, posteriormente, as pétalas e os estames caem.

A corola tornou-se verde na presença de vapores de amoníaco, determinando a existência do pigmento antocianina que, segundo Vogel (1983), parece estar associado ao padrão de reconhecimento das flores por abelhas. As flores de *K. rubriflora* são muito conspícuas durante a antese, ou seja, o colorido amarelo vivo das anteras contrasta com a coloração rosada das pétalas, podendo formar, com o odor das anteras, um conjunto de atratividade na competição pelos polinizadores.

De acordo com o que foi sugerido por Vogel (1978) citado por (Oliveira & Sazima, 1990) e proposto por Oliveira & Sazima (1990) para as flores de *Kielmeyera speciosa* e *K. coriacea*, as flores de *K. rubriflora* podem ser classificadas como do tipo *Papaver*, ou seja, apresentam flores grandes e conspícuas, grande número de estames e pólen pouco protegido.

Biologia reprodutiva – Os resultados da razão pólen/óvulo ($1{,}25x10^3$) e do índice de reprodução cruzada (OCI = 4), permitiram enquadrar *K. rubriflora* como espécie xenógama obrigatória. Esses resultados foram semelhantes aos encontrados por Melo & Machado (1996); Saraiva et al. (1988) para *Henriettea succosa*, *Styrax camporum* e *S. ferrugineus*, respectivamente, que foram consideradas xenógamas obrigatórias, apesar de o sistema de cruzamento proposto por Cruden (1977) classificar uma planta como xenógama obrigatória quando a razão P/O é de aproximadamente $5{,}86x10^3$. Com base nos testes aplicados verificou-se que *K. rubriflora* é autoincompatível (Tabela 2). Como suas flores não oferecem néctar, a abundância de pólen é fundamental para estimular os visitantes (Bawa & Beach, 1981; Oliveira-Filho & Oliveira, 1988) e assegurar a polinização cruzada.

Tabela 2. Sistema reprodutivo em *Kielmeyera rubriflora* var. *major*, na Reserva Biológica Mário Viana, Nova Xavantina - MT.

	Flores (N°)	Frutos (N°)	Sucesso (%)
Autopolinização	35	0	0
Geitonogamia	32	2	6,25
Xenogamia	30	25	83,3
Agamospermia	29	0	0
Controle	41	6	14,6

Observando o resultado dos testes aplicados constata-se que a alogamia obrigatória, resultante da auto-incompatibilidade, deve explicar o reduzido sucesso da polinização natural e a longevidade da receptividade do estigma pode ser uma estratégia para aumentar as possibilidades de polinização.

Visitantes florais - *K. rubriflora* não apresentou especificidade de polinizador, pois suas flores são do tipo aberto e foram visitadas por cinco espécies de insetos (Tabela 3). Incluindo polinizadores e demais visitantes florais, Oliveira & Sazima (1990) registraram 21 visitantes comuns ou muito comuns em *Kielmeyera coriacea* e 14 em *K. speciosa*. Apesar de esse estudo ter considerado apenas os visitantes mais freqüentes, estudos posteriores serão necessários para avaliar os fatores envolvidos na reduzida riqueza de espécies de visitantes em *K. rubriflora*, principalmente, se considerarmos que essa pode ser a causa da baixa produção de frutos em condições naturais.

Tabela 3. Visitantes de *Kielmeyera rubriflora* var. *major*, na Reserva Biológica Mário Viana, Nova Xavantina - MT.

Nome científico	Nome vulgar	Família	Compr. do corpo (mm)
Apis mellifera L.	Abelha-europa	Apidae	9-10
Frieseomelitta varia LEPELETIER	Abelha-moça-branca	Apidae	5-7
Xylocopa grisescens LEPELETIER	Mamangava	Anthophoridae	28-30
Anthonomus sp.	Besouro	Curculionidae	5-6
-	Cabo-verde	Formicidae	16-20
-	Aranha	-	4-6

Os polinizadores mais comuns, observados em *K. rubriflora*, foram *Xylocopa grisescens, Frieseomelitta varia e Apis mellifera*. Oliveira & Sazima (1990) notaram que *A. mellifera* foi um visitante muito comum e *F. varia* foi habitual nas flores de *K. coriacea* e *K. speciosa*.

Xylocopa grisescens, primeiramente, sobrevoa a planta, aproxima-se e pousa na flor cobrindo, com o corpo, parte das estruturas reprodutivas. Em seguida, com o abdômen recurvado, e as asas vibrando, as pernas "abraçam" as anteras. Nessa posição, o inseto encobre praticamente as anteras, pressionando o estigma com a porção ventral do corpo. A abertura das anteras favorece a deposição do pólen no esterno e, portanto, a polinização é esternotríbica. A coleta de grande quantidade de pólen ocorre por meio de movimentos vibratórios (*buzz pollination*), comportamento semelhante ao que se observa em flores de anteras poricidas (Faegri & van der Pijl, 1979). Cada visita dura cerca de três segundos, e o inseto percorre as flores abertas da planta. Esse comportamento observado nessa espécie foi semelhante àquele verificado por Oliveira & Sazima (1990) para *Xylocopa hirsutissima* e *X. frontalis* em *Kielmeyera coriacea* e *K. speciosa*. O início das visitas de *X. grisescens* em *K. rubriflora* ocorreu por volta das 7 horas e o horário de pico entre 10 e 12 horas , com temperaturas entre 20 °C e 25 °C. *X. grisescens* foi o único polinizador observado no período vespertino (Figura 3).

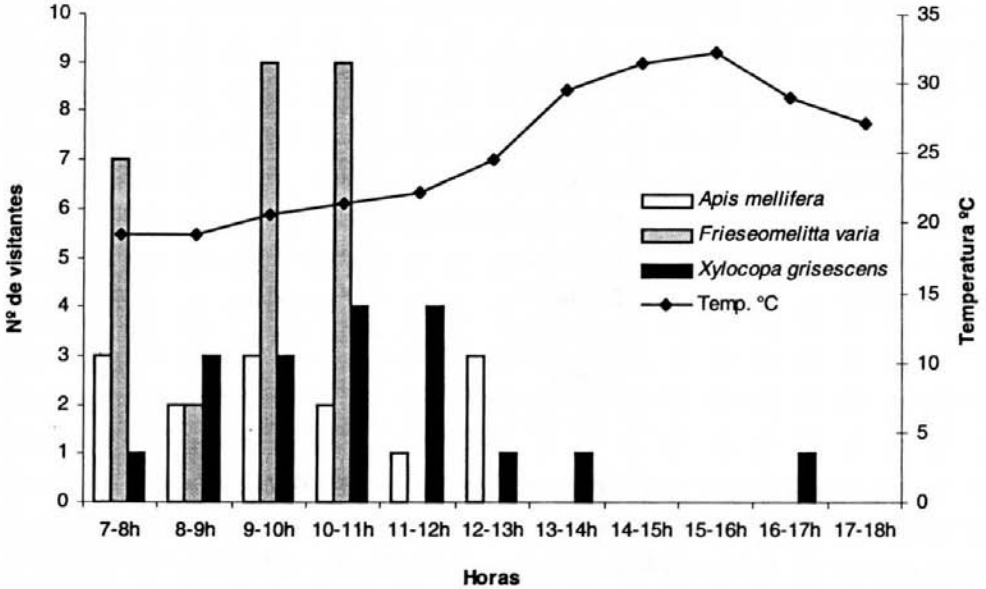


Figura 3. Número de indivíduos de *Apis mellifera*, *Frieseomelitta varia* e *Xylocopa grisescens* visitando as flores de *Kielmeyera rubriflora* var. *major* e temperatura média do ar (°C), entre 7 e 18 horas, na Reserva Biológica Mário Viana, Nova Xavantina - MT.

Inicialmente, *Apis mellifera* sobrevoa a planta, em seguida pousa sobre as anteras e passeia sobre elas durante cerca de três segundos coletando pólen pelo processo de "catação". Logo depois, afasta-se da flor, paira no ar, efetua a limpeza, armazena o pólen nas corbículas e pousa novamente na flor. Repete esse processo por aproximadamente sete vezes em cada flor e raramente toca o estigma. O início das visitas de *A. mellifera* ocorreu por volta das 6 horas, e os horários de pico foram das 7 às 8 horas; 9 às 10 e 12 às 13 horas, quando a temperatura variou entre 20 °C e 25 °C (Figura 3).

Frieseomelitta varia aproxima-se da planta, pousa nas pétalas de uma flor aberta e passeia sobre elas. Em seguida, dirige-se às anteras sobre as quais passeia por alguns minutos, coleta o pólen e na seqüência afasta-se da flor para armazenar o pólen nas corbículas. Esporadicamente pousa sobre o estigma, contatando-o por alguns segundos. Permanece bastante tempo na mesma planta (mais

de 30 minutos), percorrendo todas as flores abertas até às 11h30 da manhã; depois deste horário, não retorna mais às plantas. O início das visitas foi às 6 horas, e o horário de pico foi das 9 às 11 horas quando a temperatura foi de aproximadamente 22 °C (Figura 3). Apesar de *A. mellifera* possuir corpo maior do que *F. varia*, essa última permanecia maior tempo em contato com o estigma e o número de visitantes nos horários de pico também foi muito maior.

As abelhas menores (*A. mellifera* e *F. varia*) foram polinizadores menos efetivos. Mesmo carregando pólen, principalmente, no esterno e fazendo vôos entre indivíduos, essas abelhas não podem ser consideradas polinizadores eficientes, pois esporadicamente tocaram o estigma da flor de *K. rubriflora*.

Considerando-se o tamanho da flor, *X. grisescens* apresentou características ideais para a polinização como o tamanho corpóreo, a abundante pilosidade no corpo que favorece a fixação do pólen e o comportamento de visita. *Xylocopa grisescens* pode ser considerado o polinizador eficiente de *K. rubriflora*, pois sempre contatou o estigma, efetuou movimentos vibratórios e esse comportamento permitiu visitas mais curtas e em maior número de flores, dentro de um período menor e com elevado sucesso na coleta de pólen. Esses resultados corroboram as observações efetuadas por Sazima & Sazima (1989), segundo os quais, as espécies de *Xylocopa* são polinizadores importantes de muitas plantas tropicais.

De acordo com Silberbauer-Gottsberger & Gottsberger (1988), o papel das abelhas na polinização das plantas do Cerrado não somente é o mais importante, pelo fato de essas abelhas polinizarem a maioria das espécies, como também por serem o grupo de maior exclusividade. Esses autores observaram que 81 espécies de plantas do Bioma Cerrado dependem exclusivamente de abelhas para sua polinização e outras 101 espécies são, em especial, polinizadas por esses insetos, totalizando 182 espécies essencialmente melitófilas.

Foi observada uma espécie da família Formicidae, conhecida vulgarmente como cabo-verde, nas flores de *K. rubriflora*. Esse inseto permanecia na planta entre 7 horas e 8 horas da manhã, cortando os verticilos florais. Também foi encontrado um representante da ordem Araneae, de cor cinza, abdômen rajado que construiu ninhos na região dos pedicelos florais, possivelmente para predar os visitantes de *K. rubriflora*. Oliveira & Sazima (1990) notaram a presença de formigas *Pseudomyrmex* spp. e aranhas (Thomisidae) em flores de *Kielmeyera speciosa* e *K. coriacea* e afirmaram serem predadoras de insetos pequenos.

Também foram observadas larvas de Coleoptera (Família Curculionidae, Subfamília Anthonominae, *Anthonomus* sp.) em botões florais de *K. rubriflora*. Tratava-se de um besouro pequeno, de coloração cinza, cujas larvas causaram danos aos botões florais. De acordo com Clark & Martins (1987), as fêmeas adultas de *Anthonomus biplagiatus* depositam os ovos nos botões florais de *Kielmeyera* que, dentro de três ou quatro dias, eclodem e as larvas se desenvolvem alimentando-se da flor.

A antese e a disponibilização de recursos que ocorrem nas primeiras horas da manhã e coincidem com o horário de atividade de abelhas, bem como as características morfológicas das flores de *Kielmeyera rubriflora* são elementos associados à síndrome de melitofilia (Faegri & van der Pijl, 1979). Em outro estudo sobre ecologia da polinização de *Kielmeyera* (Oliveira & Sazima 1990) evidenciou-se a predominância dessa síndrome no gênero, sendo o pólen o único recurso floral oferecido aos visitantes. Com base na análise do sistema reprodutivo, sugere-se que *K. rubriflora* seja xenogâmica e, portanto, necessita de agente polinizador. *Xylocopa grisescens* é o polinizador mais eficiente, considerando-se seu tamanho, o comportamento e a freqüência de visitas.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem ao Dr. Nagib Saddi da UFMT, pela identificação de *Kielmeyera rubriflora* Camb. var. *major* Saddi, ao Dr. Sidney Matheus, da USP-Ribeirão Preto, pela identificação dos exemplares de Hymenoptera, à Dra. Helena Soares R. Cabette (UNEMAT/NX) e ao M.Sc. Edson de Souza Lima, pela leitura crítica do manuscrito e ao Campus Universitário de Nova Xavantina, pelo apoio logístico e institucional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAKER, H. G. "Mistake" pollination as a reproductive system with special reference to *Caricaceae*. In: BURLEY, I.; STYLES, B. T. (Ed.). **Tropical trees**: variation, breeding and conservation. New York: Academic Press, 1976. p. 161-169.

BARROS, M. G. Sistemas reprodutivos e polinização em espécies simpátricas de *Erythroxylum* P. Br. (Erythroxylaceae) do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 21, n. 2, p.159-166, 1998.

BAWA, K. S.; BEACH, J. H. Evolution of sexual systems in flowering plants. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, St. Louis, v. 68, p. 254-274, 1981.

CAMARGO, A. P. Clima do cerrado. In: SIMPÓSIO sobre o Cerrado. São Paulo: EDUSP, 1963. p. 93-115.

CASTRO, A. A. J. F.; MARTINS, F. R.; SHEPHERD, G. J. Comparação florístico-geográfica (Brasil) de amostras de Cerrado. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 46., 1995, Ribeirão Preto, SP. **Resumos**. Ribeirão Preto: USP/SBB, 1995. p. 125

CLARK, W. E.; MARTINS, R. P. *Anthonomus biplagiatus* Redtenbacher (Coleoptera: Curculionidae), a Brazilian weevil associated with *Kielmeyera* (Guttiferae). **Coleopterists Bulletin**, Chicago, v. 41, n. 2, p. 157-164, 1987.

CRUDEN, R. W. Pollen-ovule ratios: a conservative indicator of breeding systems in flowering plants. **Evolution**, Lancaster, v. 31, p. 32-46, 1977.

CRUZ, G. L. **Dicionário das plantas úteis do Brasil**. 5. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995.

FAEGRI, K.; VAN DER PIJL, L. **The principles of pollination ecology**. 3 ed. Oxford: Pergamon Press, 1979. 291 p.

HESS, D. **Die blüte**. Stuttgart: Eugen Ulmer, 1983.

JOLY, A. B. **Botânica**: introdução à taxonomia vegetal. 10. ed. São Paulo: Nacional, 1991. 777 p.

LENZA, E.; FERREIRA, J. N. Biologia floral de *Serjania erecta* Radlk. (Sapindaceae): um caso de dioicia temporal. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, v. 6, p. 23-37, 2000.

LITTLE, R. J. A review of floral food deception mimicries with comments on floral mutualism. In: JONES, C. E.; LITTLE, R. J. (Ed.). **Handbook of experimental pollination biology**. New York: Van Nostrand, 1983. p. 294-309.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 2. ed. Nova Odessa: Plantarum. 1998. v. 2, 352 p.

MELO, G. F.; MACHADO, I. C. S. Biologia da reprodução de *Henrietta succosa* DC. (Melastomataceae). **Revista Brasileira de Biologia**, São Paulo, v. 56, n. 2, p. 383-389, 1996.

MELO, G. F.; MACHADO, I. C. S. Autoincompatibilidade em *Miconia ciliata* (L. C. Rich.) DC. (Miconieae - Melastomataceae). **Acta Botanica Brasilica**, Brasília, v.12, n.2, p.113-120, 1998.

MENDONÇA, R.; FELFILI, J. M.; WALTER, B. M. T.; SILVA-JÚNIOR, M. C. da; REZENDE, A. V.; FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E. Flora vascular do cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de (Ed.). **Cerrado**: ambiente e flora. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1998. p. 289-556.

OLIVEIRA, P. E. Fenologia e biologia reprodutiva das espécies do Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de (Ed.). **Cerrado**: ambiente e flora. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1998. p. 169-192.

OLIVEIRA, P. E. A. M.; SAZIMA, M. Pollination biology of two species of *Kielmeyera* (Guttiferae) from Brazilian Cerrado vegetation. **Plant Systematics and Evolution**, New York, v.172, p. 35-49, 1990.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; OLIVEIRA, L. C. A. Biologia floral de uma população de

Solanum lycocarpum St. Hil. (Solanaceae) em Lavras, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.11, p. 23-32, 1988.

PRIMACK, R. B. Longevity of individual flowers. **Annual Review of Ecology and Systematics**, Palo Alto, v.16, p.15-37, 1985.

RATTER, J. A.; RIBEIRO, J. F.; BRIDGEWATER, S. The brazilian Cerrado vegetation and threats to its biodiversity. **Annals of Botany**, London, v. 80, p. 223-230, 1997.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de (Ed.). **Cerrado**: ambiente e flora. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1998. p. 87-166.

SADDI, N. **O gênero *Kielmeyera* na flora de Mato Grosso (Brasil) e considerações sobre as espécies de Mato Grosso do Sul (Brasil) e da Bolívia**. Cuiabá: Herbário Central, 1996. 117 p.

SARAIVA, L. C.; CESAR, O.; MONTEIRO, R. Biologia da polinização e sistema de reprodução de *Styrax camporum* Pohl e *S. ferrugineus* Nees et Mart. (Styracaceae). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 11, p. 71-80, 1988.

SAZIMA, I.; SAZIMA, M. Mamangavas e irapuás (Hymenoptera, *Apoidea*): visitas, interações e conseqüências para a polinização do maracujá (Passifloraceae). **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 33, p.109-118, 1989.

SILBERBAUER-GOTTSBERGER, I.; GOTTSBERGER, G. A polinização de plantas do cerrado. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 48, n. 4, p. 651-663, 1988.

VOGEL, S. Ecophysiology of zoophilic pollination. In: LANGE, O. L.; NOBEL, P. S.; OSMOND, C. B.; ZIEGLER, H. (Ed.). **Physiological plant ecology**. Berlin: Springer-Verlang, 1983. p. 560-623.

LEVANTAMENTO FLORÍSTICO E FISIONOMIAS DO PARQUE ECOLÓGICO EZECHIAS HERINGER (PARQUE DO GUARÁ) DISTRITO FEDERAL, BRASIL

Paulo Ernane Nogueira[1]; Maria Goreth Gonçalves Nóbrega[2]; Glocimar Pereira da Silva[3]

Resumo – O Parque Ecológico do Guará - DF, situa-se, aproximadamente, a 15 km a sudeste de Brasília, entre as coordenadas 48° 55' W e 15° 50' S, abrangendo uma área de 278 ha. Foram identificadas as fitofisionomias de Brejo, Campo Úmido Estacional, Campo Sujo de Cerrado, Cerrado *stricto sensu*, Campo de Murundu e Mata de Galeria. Foram encontradas 496 espécies, distribuídas em 94 famílias e 286 gêneros. Dentre as espécies encontradas, destaca-se o *Podocarpus brasiliensis* Laubenfel, considerado muito raro na Região do Cerrado do Planalto Central. As famílias que registraram maior número de espécies foram Orchidaceae (101), Poaceae (50), Leguminosae (45), Asteraceae (44), Melastomataceae (16), Myrtaceae (14), Bignoniaceae (13) e Euphorbiaceae (10). Essas famílias representam 8,5% do total encontrado, contribuindo com cerca de 59% da riqueza florística do Parque. Conclui-se que, embora o estado de degradação esteja avançado, ainda há boas chances de recuperação, tanto pelo número de espécies nativas que ocorreram no local, quanto pela existência de duas unidades de conservação muito próximas ao Parque, o Santuário de Vida Silvestre do Riacho Fundo e a Reserva Ecológica do Guará.

Termos para indexação: cerrado, campo úmido, campo sujo, mata de galeria, flora.

FLORISTIC SURVEY AND PHYSIOGNOMIES OF THE ECOLOGICAL PARK OF GUARÁ - EZECHIAS HERINGER FEDERAL DISTRICT, BRAZIL

Abstract – The Ecological Park of Guará - DF, located about 15 km to the southeast of Brasília, with coordinates 15° 50'S and 48° 55'W, occupies area of 278 ha. The following physiognomies were identified: marsh, seasonal humid field, *campo sujo de cerrado, cerrado sensu stricto* and gallery forest. A total of 496 species

[1] Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal.Brasília, DF CEP. 70910-900. CP 04357. e-mail ernane@unb.br

[2] Jardim Botânico de Brasília - JBB. SMDB Conj. 12 Lago Sul. CEP.71680-120. Brasília DF.

[3] Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, PqEB W5 Norte final, CEP 70770-900 CP 102372

were found, distributed in 94 families and 286 genera. The species *Podocarpus brasiliensis* Laubenfel, found in the Park is considered very rare in Brazilian Central Plateau. The families that contributed the largest number of species were Orchidaceae (101), Poaceae (50), Leguminosae (45), Asteraceae (44), Melastomataceae (16), Myrtaceae (14), Bignoniaceae (13) and Euphorbiaceae (10). These families represent 8,5% of the total number of the families found, contributing about 59% of the floristic richness of the park. Although the site is highly degraded, there are still good chances of recovery, because of the number of native species present and the existence of two units of conservation very close to the park, the Sanctuary of Vida Silvestre of the Riacho Fundo and the Ecological Reserve of Guará.

Index terms: cerrado, wet field, campo sujo, gallery forest.

INTRODUÇÃO

O Cerrado é a savana de maior diversidade do mundo, sendo responsável pela manutenção de 1/3 da biodiversidade brasileira (Paiva, 2000). É composto por diferentes fisionomias, formando um verdadeiro mosaico de paisagens naturais, o que o torna um Bioma de grande importância biológica (Eiten, 1990; Dias, 1992).

A flora do Cerrado classifica-se em sétimo lugar no *ranking* mundial, com 10.000 espécies de plantas (Paiva, 2000), das quais mais de 6000 são fanerógamas, sendo a maior parte delas endêmicas (Furley & Ratter, 1988; Mendonça et al., 1998). O número de *taxa* por fisionomia existente no Bioma corresponde a aproximadamente 2000 nos campos, 2500 nas florestas e 3000 nas savanas, sendo esses números não excludentes (Mendonça et al., 1998).

Nas últimas décadas, poucas regiões do mundo tiveram crescimento econômico como o ocorrido no Centro-Oeste brasileiro. O aumento da produção agrícola, do rebanho bovino, da infra-estrutura, da atividade industrial, da exploração do subsolo, além do grande crescimento do contigente populacional fizeram com que transformassem radicalmente a região nos últimos 30 anos. Tal expansão tem contribuído para a modificação generalizada da paisagem natural da região onde ocorre um processo permanente de degradação ambiental e social que chega a colocar em risco parte significativa das riquezas naturais da Região (SEMARH, 2000).

Estima-se que a perda da cobertura vegetal no Distrito Federal, nos últimos 44 anos, esteja em torno de 335.132 ha que corresponde a 57,65% da sua cobertura original, sendo as perdas das fitofi-

sionomias assim representadas: 73,80% para o Cerrado sentido restrito; 47,20% para as Matas e 48,13% para os Campos (Felfili, 2000). Os remanescentes encontram-se, em sua grande maioria, preservados em unidades de conservação as quais constituem testemunho de situações menos degradadas e vêm sendo consideradas em estudos mais detalhados para gerar informações importantes para a conservação e recuperação de áreas desmatadas, perturbadas ou de ambas (Silva Júnior et al., 1996; Rossi et al., 1998; Silva Júnior, 1999; Nóbrega, 1999; Pires et al., 1999).

No Distrito Federal, existem unidades de conservação tanto federais quanto distritais. Nas unidades distritais pequenos parques foram criados e estão-se estruturando (Rossi et al., 1998), com vistas à conservação da diversidade biológica local e melhoria da qualidade de vida da população.

O Parque Ecológico do Guará foi criado com os objetivos de preservar os ecossistemas naturais ainda existentes, que proporcionam proteção aos recursos hídricos e asseguram condições para realização de pesquisa direcionada à educação ambiental e recuperar as áreas degradadas. Atualmente a área do Parque está bastante alterada por desmatamentos, cascalheiras, uma lagoa de estabilização de esgostos, entre outros (NOVACAP: HIDROGEO, 1993).

Este trabalho tem como objetivo colocar ao alcance da comunidade científica e do público informações sobre a vegetação e a flora do Parque Ecológico do Guará, em especial, no que concerne à sua composição florística.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização

O Parque Ecológico do Guará tem uma área total de 278 ha de acordo com o Decreto-lei nº 7.910 de 12 de março de 1984 e revogado pelo Decreto 8.129 de 16 de agosto de 1984 (Ramos et al., 2001). Segundo o macrozoneamento estabelecido pelo Plano Diretor do Distrito Federal, está compreendido na 10ª Zona Urbana, situado na região administrativa do Guará, Cidade Satélite de Brasília-DF. O Parque é dividido em duas parcelas pela estrada parque do Guará. A parcela oeste é ainda seccionada por uma linha do metrô da Companhia Metropolitana do Distrito Federal que usa a sigla METRO-DF (Figura 1).

Sua localização é estratégica por ser o Parque elo entre o Santuário de Vida Sivestre do Riacho Fundo e a Reserva Ecológica do Guará que são interligadas pelo Córrego do Guará.

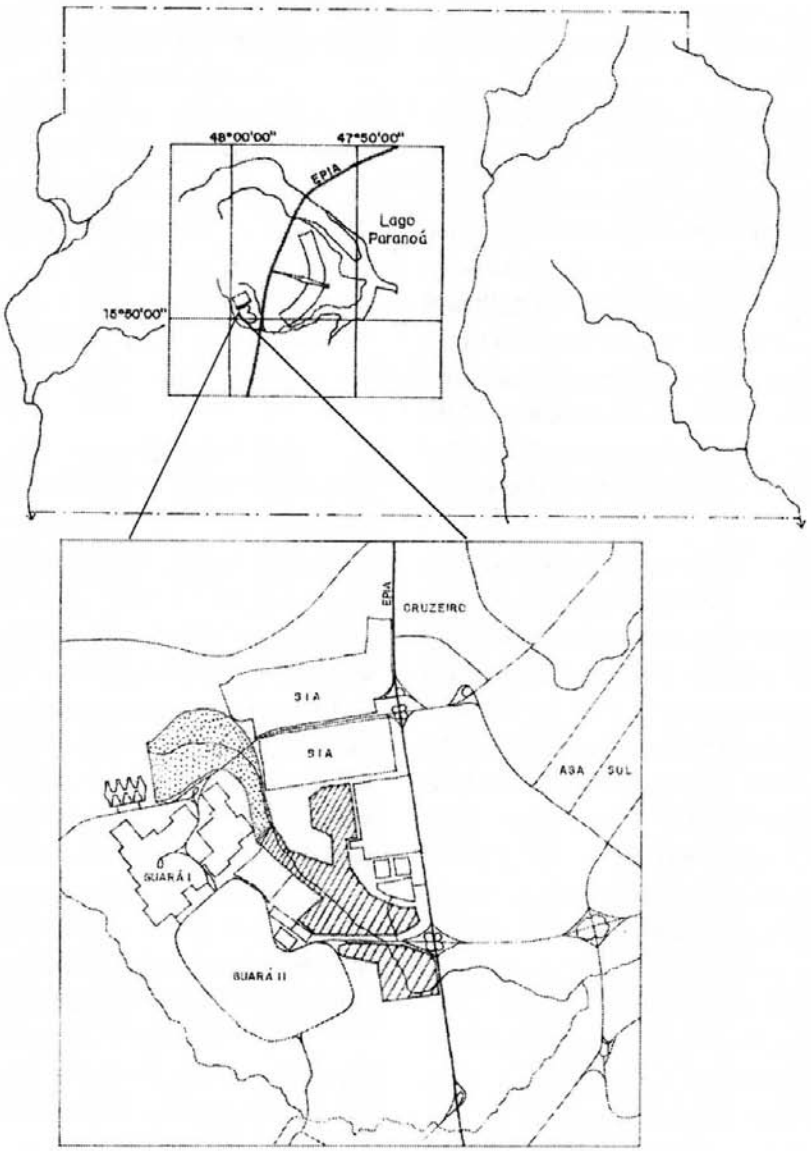


Figura 1. Localização do Parque do Guará, Distrito Federal.

Caracterização da área

O clima do Distrito Federal enquadra-se na classificação de Köppen entre os tipos tropical de savana e temperado chuvoso de inverno seco e está caracterizado pela existência de duas estações: uma chuvosa e quente, outra, fria e seca. Os meses mais chuvosos na região são: novembro, dezembro e janeiro e a precipitação média anual é de 1600 mm. A temperatura anual varia de 18 °C a 20 °C (Adámoli et al., 1987; Eiten, 1990; Ribeiro & Walter, 1998).

O Parque está localizado no vale do Córrego do Guará e em suas encostas observam-se desequilíbrios geomorfológicos. São áreas ambientalmente sensíveis, recobertas por diferentes tipos de solo como: Concrecionários Lateríticos, Latossolos, Hidromórficos e Cambissolos; susceptíveis à erosão. Apresenta relevo plano e bastante arrasado, com altitude média de 1075 m. A área é cortada por duas drenagens principais: Córregos Guará e Vicente Pires, ambos com direção geral NW, sendo o primeiro, afluente do Lago Paranoá, encontrando-se bastante poluído pela presença de pequenas chácaras e pelo despejo de esgotos de origens diversas em suas águas (NOVACAP, 1993).

Apesar de o Parque ser considerado, em termos legais, área de preservação permanente, encontra-se bastante degradado em conseqüência de forte ação antrópica, como escavações de cascalheiras, depósito de entulhos, instalação de uma lagoa de estabilização de esgotos e retirada acentuada da cobertura vegetal em todas as fitofisionomias do Parque.

Levantamento Florístico

Parte dos dados utilizados neste estudo foram coletados durante os trabalhos para a elaboração do Plano Diretor do Parque do Guará.

A caracterização da cobertura e a composição vegetal de toda área do Parque foram feitas pelo método de caminhamento (Filgueiras et. al., 1994). Esse método consiste em levantamentos florísticos qualitativos expeditos, por fisionomia reconhecida, que propicia, além da caracterização da vegetação, a elaboração de lista de espécies. Foi utilizada a terminologia proposta por Ribeiro & Walter (1998) para descrever os tipos fitofisionômicos encontrados na área. Coletou-se material botânico com flores, frutos ou ambos das fisionomias estudadas. Esse material foi herborizado e incorporado ao acervo do Herbário IBGE, da Reserva Ecológica do IBGE (DF). A identificação foi feita por meio de comparação e com auxílio de especialistas. Além do levantamento florístico, foi realizado também, levantamento das coletas efetuadas no Parque, incorporando-o ao acervo do Herbário Ezechias Paulo Heringer do Jardim Botânico de Brasília (JBB).

A lista das espécies foi elaborada em ordem alfabética, por famílias, gêneros e espécies, incluiu-se, igualmente, dados sobre habitat e forma de vida (Anexo 1).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fisionomias

Ao estudar o Plano Diretor do Parque do Guará (NOVACAP, 1993) observa-se, dentro da poligonal que delimita o Parque, a ocorrência de cinco fisionomias distintas, de acordo com a classificação de Ribeiro & Walter (1998): Campo Úmido Estacional, Campo Sujo, Cerrado sentido restrito, Mata de Galeria e Brejo; este formado pela degradação do ambiente. Neste estudo foram descritas as seguintes situações:

O **Campo Úmido Estacional** está restrito a algumas áreas nas bordas da Mata de Galeria do Córrego Guará, sujeito à inundação durante o período das chuvas. Tais áreas são dominadas por gramíneas e ciperáceas, quase não havendo presença de plantas lenhosas. Na fotointerpretação do sobrevôo de 1986-CODEPLAN, observa-se a ocorrência de campos de murundus, que foram drenados e arados, não existindo atualmente na área. A única mancha conservada dessa fisionomia encontra-se fora dos limites do Parque, entretanto, há estudos sugerindo a incorporação dessa área ao Parque (Ramos et al., 2001). Por causa do elevado estádio de degradação, essa fitofisionomia tornou-se bastante atípica, apresentando alta densidade de plantas invasoras e culturas anuais, no entanto, as espécies *Bletia catenulata, Cleistes tenuis, Erythrodes paranaensis* (Orchidaceae), *Bulbostylis paradoxa* (Cyperaceae) e *Drosera montana* (Droseraceae) ainda podem ser observadas nessa fitofisionomia.

O **Campo sujo**, apesar de ter sido completamente destruído em alguns locais, principalmente, pela retirada de cascalho, ainda existem amostras dessa vegetação preservadas, sendo comum a ocorrência das espécies nativas, *Senna rugosa, Achyrocline satureoides, Bauhinia pulchella, Myrcia dictyophylla e Cybistax antisiphilitica.* As espécies invasoras de maior ocorrência nessa fisionomia são: *Panicum maximum* e *Melinis minutiflora.*

O **Cerrado sentido restrito** ocupa a maior parte da área do Parque. De acordo com as fotos aéreas de 1986 e o levantamento florístico, pode-se observar que, nessa área, há grande descaracterização da vegetação, ocorrendo apenas algumas espécies-testemunha em áreas isoladas. A flora nativa foi substituída por culturas anuais e perenes, que são bastante comuns em toda a área. As espécies nativas de maior ocorrência são: *Anacardium humile* (Anacardiaceae), *Annona monticola*, A. *tomentosa* (Annonaceae), *Jacarandá-caroba* (Bignoniaceae), *Caryocar brasiliensis* (Caryocaraceae), *Davilla elliptica* (Dilleniaceae), *Bowdichia virgilioides, Pterodon pubescens, Sclerolobium paniculatum* (Leguminosae), *Solanum*

lycocarpum (Solanaceae), *Qualea grandiflora*, *Vochysia elliptica*, *V. thyrsoidea* (Vochysiaceae). No Distrito Federal, o Cerrado sentido restrito tem ampla distribuição em todo seu território, sendo atualmente a fisionomia mais alterada, com perda de 73% de sua área original. Essa fisionomia vem sendo bastante pressionada em função do acelerado processo de ocupação do solo, principalmente, pela especulação imobiliária. As áreas mais preservadas dessa vegetação estão, atualmente, protegidas nas Unidades de Conservação existentes no Distrito Federal que, devido à forte ocupação urbana, vêm-se transformando em ilhas de vegetação natural, com perda de diversidade biológica uma vez que não está havendo troca gênica entre as áreas nativas (Felfili, 2000).

A **Mata de Galeria** ocorre ao longo do Córrego Guará, sendo interrompida em vários trechos por causa da forte ação antrópica sofrida ao longo dos anos, como derrubadas das árvores pelos moradores do Entorno e lançamento de esgotos e águas pluviais, oriundos da Cidade Satélite do Guará e do Setor de Oficinas, sendo ainda, segmentada pela estrada parque do Guará e, recentemente por uma linha do metrô da Companhia do Metropolitano do Distrito Federal (METRÔ-DF). No Parque é comum a ocorrência de espécies típicas desse ambiente, como *Gauteria sellowiana*, *Xylopia emarginata*, *Xylopia aromatica* (Annonaceae), *Ilex affinis* (Aquifoliaceae), *Emmotun nitens* (Icacinaceae), *Ocotea corymbosa* (Lauraceae), *Inga Alba* (Leguminosae), *Talauma ovata* (Magnoliaceae), *Pseudolmedia laevigata* (Moraceae).

Apesar de toda agressão sofrida, essa mata é de grande importância para a região por sua riqueza florística e por constituir-se corredor ecológico para a fauna. Também exerce importante papel na proteção do Córrego Guará, o que contribui para melhorar a qualidade da água e evitar o assoreamento.

Ao estudar as Matas de Galeria no Distrito Federal e do Brasil Central (Felfili et al., 1993, Silva Júnior et al., 1998; Silva Júnior et al., 2001; Felfili et al., 2001) os autores observaram que essa fitofisionomia é a mais diversa e possui o menor índice de similaridade entre si, mesmo que pertencentes à idêntica microbacia, o que evidencia características ambientais diferentes para cada localidade.

A fisionomia **Brejo** tem origem antrópica. Compreende a área da lagoa de estabilização de águas e esgotos construída pela Companhia de Água e Esgoto do Distrito Federal (CAESB). Com a alteração causada pela formação da lagoa, espécies com capacidade de estabelecimento em áreas submetidas à inundação colonizaram a área. O elemento arbóreo/lenhoso está completamente ausente nesse ambiente onde as monocotiledôneas

predominam principalmente as invasoras *Brachiaria decumbens*, *Cynodom dactylom*, *Melinis minutiflora*, *Panicum maximum* e *Polygonum persicaria*. Uma das espécies de maior ocorrência nessa área é *Thypha dominguensis* (Thyphaceae) que, em alguns pontos, é a espécie dominante.

Florística

No levantamento verificou-se a ocorrência de 495 espécies, distribuídas em 94 famílias e 286 gêneros, inclusive as espécies de pteridófitas e algumas invasoras (Anexo1).

As famílias mais ricas em gêneros e espécies foram Orchidaceae (101 espécies), Poaceae (50), Leguminosae (45), Asteraceae (44), Melastomataceae (16), Myrtaceae (14), Bignoniaceae (13) e Euphorbiaceae (10). Tais famílias representam 8,5% do total das encontradas e contribuiem com cerca de 59% da riqueza florística do Parque. Também são consideradas, entre outras, as mais representativas do Bioma Cerrado no que se refere à riqueza florística (Mendonça et al., 1998). Essas espécies vêm sendo citadas como as que fornecem maior número de indivíduos e espécies, em especial, as Leguminosas cujo sucesso ecológico é atribuído a sua capacidade de fixar o nitrogênio (Felfili, 1993).

Foram registradas onze espécies invasoras (Tabela 1), perfazendo o total de 2,2%. Embora esse número seja considerado muito baixo, elas apresentam grande ocorrência nos trechos de vegetação, já que em toda área do Parque existe elevado grau de perturbação. No levantamento do Plano Diretor do Parque (NOVACAP:HIDROGEO, 1993), também se observou a presença de 16 espécies arbóreas exóticas, com elevado número de indivíduos, em sua maioria, plantadas nas chácaras estabelecidas ilegalmente no local, como mexeriqueiras, laranjeiras, eucaliptos, mangueiras, pinheiros, ciprestes, entre outras. As espécies arbóreas exóticas não foram incluídas na lista geral das espécies (Anexo 1). Segundo Mendonça et al. (1998), a ocorrência de plantas invasoras resulta de alterações antrópicas do ambiente original que provocam mudanças significativas na composição da flora nativa no decorrer do tempo.

Em relação às formas de vida das plantas, observou-se que as ervas (228 espécies) são as que apresentam maior número de espécies, seguidas dos arbustos (93), árvores (91), subarbusto (66) e trepadeiras (17). A percentagem de espécies herbáceas ficou em torno de 59,5%, sendo superior aos demais estádios de vida. Deve-se considerar que a riqueza desse estrato no Bioma Cerrado é elevada, chegando a uma proporção de 3:1 (Felfili et al.,1994, 1997). Munhoz & Proença (1998) consideraram que a proporção de espécies herbáceas, nesse Bioma, pode ser muito

maior. Segundo as referidas autoras, o que dificulta a quantificação dessas espécies é a falta generalizada de estudos, aliada à dificuldade de se identificar o material botânico estéril.

No Parque do Guará, existem espécies que são tombadas como Patrimônio Ecológico Distrital (Decreto nº 14783 de 17/06/93), entre elas citam-se: *Caryocar brasiliense* Camb.(pequi), *Pterodon pubescens* Bent. (sucupira-branca), *Tabebuia ochracea* (Cham.) Standl. (Ipê-amarelo), *Dalbergia miscolobium* Benth. (Jacarandá-do-cerrado) e *Vochysia thyrsoidea* Pohl (gomeira) (Anexo 1). No Parque há ainda a espécie *Podocarpus brasiliensis*, considerada rara na região do Planalto Central do Brasil (Filgueiras & Pereira, 1990; Ramos et al., 2001).

Na Tabela 1, apresentam-se o quadro comparativo entre o número de famílias e as espécies encontradas na mais recente lista de espécies lenhosas descrita para as áreas nucleares da Reserva da Biosfera do Cerrado – Fase 1 (Mendonça et al., 2000) e a lista apresentada neste estudo. As unidades de conservação consideradas foram Reserva Ecológica do IBGE, Parque Nacional de Brasília, Estação Ecológica de Águas Emendadas, Fazenda Água Limpa da Universidade de Brasília e Estação Ecológica do Jardim Botânico do Distrito Federal. Comparando-se o número de espécies e as famílias, respectivamente, amostradas para o Parque Nacional de Brasília (99 famílias e 545 espécies), Estação Ecológica de Águas Emendadas (85, 467) e Estação Ecológica do Jardim Botânico do Distrito Federal (113, 761), verifica-se que o número de espécies e de famílias encontradas no Parque (94, 495, respectivamente) estão próximas às encontradas nessas unidades, o que demonstra ser a composição florística do Parque do Guará rica quando comparada àquelas unidades. Na comparação do número de espécies listadas neste trabalho (495) com o número de espécies listado por Mendonça et al. (2000) para as áreas nucleares da Reserva da biosfera do Cerrado como um todo (2049), verificou-se que 24,2% das espécies da reserva estão presentes no Parque do Guará, contribuindo para a conservação da biodiversidade do Cerrado.

Essa riqueza também é comparável aos dados obtidos por Proença et al. (2001) em que os autores citam o número total de espécies fanerógamas encontrados nas principais unidades de conservação do DF, que são: APA do Cafuringa (779 espécies), APA do Riacho Fundo (295), APA do São Bartolomeu (1040), Parque Ecológico do Gama (401), Reserva Ecológica do IBGE (1527), Parque Nacional de Brasília (616), Estação Ecológica de Águas Emendadas (500), Fazenda Água Limpa da Universidade de Brasília (877) e Estação Ecológica do Jardim Botânico do Distrito Federal (576). Por sua vez, deve-se considerar que o número de ocorrência das espé-

cies nessas unidades de conservação estão ligados ao esforço de coleta nessas áreas (Proença et al., 2001). Esses dados poderão sofrer modificações à medida que o esforço de coleta aumente.

Tabela 1. Comparação entre os números de famílias e espécies da flora das áreas nucleares da Reserva da Biosfera, com a flora do Parque do Guará – DF.

Unidades de conservação	Número de famílias	Número de espécies
Fazenda Água Limpa (FAL) da Universidade de Brasília	111	766
Reserva Ecológica do IBGE Reserva	125	1.566
Ecológica do Jardim Botânico do Distrito Federal (EEJBDF)	113	761*
Parque Nacional de Brasília (PNB)	99	545
Estação Ecológica de Águas Emendadas (EEAE)	85	467
Parque do Guará	94	495**

* de acordo com Levantamento preliminar, realizado no Herbário Ezechias Paulo Heringer (HEPH) do Jardim Botânico de Brasília.

** incluindo-se 11 espécies invasoras.

Fonte: Mendonça et al., 2000.

CONCLUSÃO

Pelos dados analisados neste estudo, observa-se que o Parque, mesmo apresentando alto grau de interferência antrópica, ainda possui grande número de espécies cuja composição pode nortear futuros projetos de recuperação de suas áreas degradadas, principalmente, nas áreas de preservação permanente como a Matas de Galeria em torno dos Córregos Guará e Vicente Pires, visando a enriquecer as fitofisionomias ali existentes. A existência de duas unidades de conservação muito próximas ao Parque, o Santuário de Vida Silvestre do Riacho Fundo e a Reserva Ecológica do Guará são grandes fontes de germoplasmas que podem através dos corredores ecológicos ali formados, contribuir para a recuperação natural dos ambientes existentes no Parque.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADÁMOLI, J.; MACÊDO, J.; AZEVEDO, L. G.; NETTO, J. M. Caracterização da região dos cerrados. In: GOEDERT, W. J., ed. **Solos dos Cerrados**: tecnologias e estratégias de manejo. [Planaltina: EMBRAPA – CPAC] São Paulo: Nobel 1987. p. 33-98.

DIAS, B. F. S. Cerrados: Uma caracterização. In DIAS, B. F. S. (Coord.) **Alternativas de Desenvolvimento dos Cerrados: manejo e conservação dos recursos naturais renováveis**. Brasília: FUNATURA/IBAMA. 1992. pp 11-26.

EITEN, G.. Vegetação do Cerrado. In PINTO, M. N. (Coord.) **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. Brasília, ed. UnB/SEMATEC. 1990. pp. 9-65.

FELFILI, J. M., SILVA JÚNIOR. M. C., REZENDE, A. V., MACHADO, J. W. B.,WALTER, B. M. T. & SILVA, P. E. N.. Vegetação Arbórea. In Felfili et. al.(eds), Projeto Biogeografia do Bioma Cerrado - Vegetação e Solos. **Caderno de Geociências** do IBGE 12:. pp. 75-166. 1994.

FELFILI, J.M, MENDONÇA, R. C.; WALTER, B. M. T.; SILVA-JÚNIOR, M. C.; NÓBREGA, M. G. G.; FAGG, C. W.; SEVILHA, A. C.; & SILVA, M. A. Flora fanerogâmica das Matas de Galeria e Ciliares do Brasil Central. In: RIBEIRO, J. F.; LAZARINI, C. E. & SOUSA-SILVA, J. C. (Ed.) **Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria. Planaltina: Embrapa Cerrados**. cap. 6. pp.195-263. 2001.

FELFILI, J.M. Perda da Diversidade, *in* **Vegetação no Distrito Federal – tempo e espaço.** Brasília: UNESCO. Pp. 33-34. 2000.

FELFILI, J.M.. **Structure and dynamics of a gallery forest in central Brazil. D.Phil. Thesis**. University of Oxford, U.K. 1993.

FILGUEIRAS, T. S. & PEREIRA, B. A. da S. Flora do Distrito Federal. In PINTO, M. N. (Coord.) **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. Brasília, ed. UnB/ SEMATEC. 1990. pp. 331-388.

FILGUEIRAS, T. S. NOGUEIRA, P. E.; BROCHADO, A. L. & GUALLA II, G. F. Caminhamento: um método expedito para levantamento florístico qualitativos. **Cadernos de Geociência**. Rio de Janeiro, nº 12. p. 39-56. 1994.

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

MENDONÇA, R.C., FELFILI, J.M & SILVA, J. C. S. Diversidade e composição florística das áreas nucleares da Reserva da biosfera do Cerrado – Fase 1. In: UNESCO. **Vegetação no Distrito Federal** – tempo e espaço. Brasília, 2000. pp. 31-36.

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. pp. 289-593. In: SANO, S.M. & ALMEIDA, S.P. **Cerrado ambiente e flora.** EMBRAPA-CPAC. Planaltina. 1998. 556p.

MUNHOZ, C. B. R. & PROENÇA, C. E. B. 1998. Composição florística do Município de Alto Paraíso de Goiás na Chapada dos Veadeiros. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer. V. 3:** pp. 102-150.

NOBREAGA, M. G. G. **Fitossociologia, estrutura e comunidades floristicas na Mata de Galeria Cabeça de Veado, no Jardim Botânico de Brasília – DF**. Tese de Mestrado Universidade de Brasília. Brasília. 1999. 67p.

NOVACAP: HIDROGEO. **Plano Diretor Setorial - Parque do Guará**. Brasília-DF. 5v, 935p. 1993.

PAIVA, P. H. V.. A Reserva da Biosfera do Cerrado: Fase II. In: Cavalcanti, T. B. & WALTER, B. M. (Org.). **Tópicos Atuais em Botânica.: Palestras convidadas do 51° Congresso Nacional de Botânica**. Embrapa Recursos Genéticos/Sociedade Botânica do Brasil. Brasília – DF. 2000. p. 332-334..

PAULA LIMA, W. Função hidrológica da mata ciliar. In: BARBOSA, l. m. (ed.). Anais do I Simpósio sobre a mata ciliar. Fundação Cargil. Campinas - SP. p. 25-41. 1989.

PIRES, A.; FELFILI, J.M & ABREU, A. R.. Florística e Fitossociologia do cerrado Sensu Stricto na APA de Cafurina – DF. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer. V. 4:** pp. 5-20. 1999.

PROENÇA, C. E.; MUNHOZ, C. B. R.; JORGE, C. L. & NÓBREGA, M. G. G.. Listagem e avaliação de proteção das espécies fanerógamas do Distrito Federal. *in* CAVALCANTE, T. B. & RAMOS, A. E. (org.). **Flora do Distrito Federal, Brazil**. Vol.1. págs. 87-359. 2001

RAMOS, A. E.; NÓBREGA, M. G. G. & CARDOSO, E. S. Vegetação, flora e unidades de conservação na bacia do Lago Paranoá. In: FONSECA, F. O.(Org.) **Olhares sobre o Lago Paranoá**. Brasília: Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. 2001. pp. 85-110.

RESCK, D. V. S. & SILVA, J. E. Importância das matas de galeria no ciclo hidrológico de uma bacia hidrográfica. In: RIBEIRO, J. F., FONSECA, C. E. L. & SOUSA-SILVA, J. C. (Ed.). **Cerrado: matas de galeria**. Embrapa-cerrados – CPAC. Planaltina – DF. 2001.

RIBEIRO, J. F. & WALTER, B. M. Fitofisionomias do bioma Cerrado. Pp. 89-166. pp. 289-593. In: SANO, S.M. & ALMEIDA, S.P. **Cerrado ambiente e flora.** EMBRAPA-CPAC. Planaltina. 1998. 556p.

ROSSI, C. V.; SILVA JÚNIOR., 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. V. 2:** pp. 49-54. 1998.

SEMARH. **Mapa Ambiental do Distrito Federal.** Brasília-DF. 2000.

SILVA JÚNIOR., M. C.. Composição florística, fitossociológia e estrutura diamétrica na mata de galeria do Monjolo, Reserva Ecológica do IBGE (RECOR), DF. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer. V. 4:** pp. 30-45. 1999.

SILVA JÚNIOR., M. C.; SILA, P. E. N.; FELFILI, J. M.. A composição florística das matas de galeria no Brasil Central. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer. V2:** pp. 57-75. 1998.

SILVA JÚNIOR., M. C; FURLEY, P. A.; RATTER, J. A. variations in tree communities and soils with slope in gallery forest, Federal Distrit, Brazil. In: ANDERSON, M. G.; BROOKS, S. M. (Ed.) **Advances in hill slope processes**. Bristol: J. Wiley, 1996. v.1, cap.20, pp. 451-469.

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 matas de galeria no Distrito Federal: 21 levantamentos. In: RIBEIRO, J. F.; LAZARINI, C. E. & SOUSA-SILVA, J. C. (Ed.) **Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria. Planaltina: Embrapa Cerrados**. cap. 5. pp.143-191. 2001.

Anexo 1. Lista das famílias e respectivas espécies da flora encontradas no Parque Ecológico do Guará, DF.

Família/Espécie	Ambiente	Hábito
Acanthaceae		
Geissomeria pubescens Nees	Mata de Galeria	Subarbusto
Justicia aff.*cydonniaefolia* (Nees) Lindau	Cerrado	Subarbusto
Justicia chrysotrichoma Pohl	Cerrado	Arbusto
Justicia pycnophylla Lindau	Mata de Galeria, Cerrado	Subarbusto
Lophostachys cyanea Leonard.	Cerrado	Erva
Ruellia hypericoides (Nees) Lindau	Cerrado	Erva
Adiantaceae		
Doryopteris ornithopus (Mett.) J.Sm.	Cerrado	Erva
Alismataceae		
Echinodorus longipetalus Micheli	Mata de Galeria	Erva
Alstroemeriaceae		
Alstroemeria aff. *gardnerii* Baker	Campo Sujo	Erva
Amaranthaceae		
Gomphrena officinalis Mart.	Cerrado	Subarbusto
Anacardiaceae		
Anacardium humile A. St.-Hil.	Cerrado	Arbusto
Astronium gracile Engl.	Mata de Galeria	Árvore
Lithrea molleoides Engl.	Mata de Galeria	Árvore
Tapirira guianensis Aubl.	Mata de Galeria	Árvore
Annonaceae		
Annona monticola Mart.	Cerrado	Arbusto
Annona pygmaea (Warm.) Warm.	Cerrado	Arbusto
Annona tomentosa Fries	Cerrado	Arbusto
Duguetia furfuracea (A. St.-Hil.) Benth. & Hook. f.	Cerrado	Arbusto
Guatteria sellowiana Schltl.	Mata de Galeria	Árvore
Xylopia emarginata Mart.	Mata de Galeria	Árvore
Xylopia aromatica (Lam.) Mart.		
Apocynaceae		
Aspidosperma australe Müll. Arg.	Mata de Galeria	Árvore
Macrosiphonia velame (St. Hil.) Müll. Arg.	Cerrado	Subarbusto
Mandevilla erecta (Vell.) Woodson	Cerrado	Arbusto
Mandevilla nova-capitalis Marckgraf	Cerrado	Erva
Mandevilla velutina K. Schum.	Cerrado	Subarbusto
Tabernaemontana affinis Müll. Arg.	Cerrado	Arbusto
Tabernaemontana salzmannii A. DC.	Cerrado	Arbusto
Aquifoliaceae		
Ilex affinis Gardner	Mata de Galeria	Árvore
Ilex vismiifolia Reissek	Mata de Galeria	Árvore
Araceae		
Philodendron sp	Mata de Galeria	Erva

Continua ...

Anexo 1. Continuação.

Família/Espécie	Ambiente	Hábito
Arecaceae		
Mauritia flexuosa L. f.	Mata de Galeria	Árvore
Araliaceae		
Dendropanax cuneatus (DC.) Decne & Planch.	Mata de Galeria	Árvore
Asclepiadaceae		
Asclepias curassavica L.	Mata de Galeria	Subarbusto
Ditassa cordata var. *virgata* (E. Fourn.) Fontella	Campo Úmido	Erva
Oxypetalum erectum Mart.	Cerrado, Brejo	Arbusto
Asteraceae		
Achyrocline alata DC.	Cerrado	Erva
Achyrocline satureoides (Lam.) DC.	Campo Sujo	Erva
Baccharis gracilis DC.	Campo Sujo	Erva
Bidens pilosa L. *	Mata de Galeria	Erva
Brickelia pinifolia A. Gray	Cerrado	Arbusto
Calea hymenolepis Baker	Cerrado	Erva
Campuloclinium megacephalum (Mart. ex Baker) R. M. King & H. Rob.	Mata de Galeria	Subarbusto
Chaptalia sp.	Mata de Galeria	Erva
Chresta sphaerocephala DC.	Campo Umido, Cerrado	Erva
Chromolaena chaseae (B. L. Rob.) R. M. King & H. Rob..	Cerrado	Subarbusto
Chromolaena stachyophylla (Spreng.) R. M. King & H. Rob.	Cerrado	Subarbusto
Dimerostemma asperatrum S. F. Blake	Campo	Erva
Dimerostemma lippioides (Baker) S. F. Blake	Cerrado	Erva
Dimerostemma vestita (Baker) S. F. Blake	Cerrado	Subarbusto
Disynaphia halimifolia (DC.) R. M. King & H. Rob.	Cerrado	Subarbusto
Erechtites hieraciifolius (L.) Raf. ex DC.	Brejo	Erva
Eremanthus goyazensis (Gardner) Sch. Bip.	Cerrado	Arbusto
Eremanthus sphaerocephalus (DC.) Baker	Cerrado	Arbusto
Eupatorium amygdalinum Lam.	Cerrado	Subarbusto
Eupatorium crenulatum Gardner	Campo Sujo	Arbusto
Eupatorium kleinioides Kunth	Cerrado	Erva
Eupatorium spathulatum Hook. & Arn.	Cerrado	Subarbusto
Eupatorium stachyophyllum Spreng.	Cerrado	Subarbusto
Hoehnephytum trixoides (Gardner) Cabrera	Cerrado	Erva
Leucopsis tweediei (Hook. & Arn.) Baker	Campo Sujo	Erva
Mikania acuminata DC.	Mata de Galeria	Trepadeira
Mikania hirsutissima DC.	Mata de Galeria	Trepadeira
Mikania linearifolia DC.	Campo Úmido	Erva
Mikania officinalis Mart.	Cerrado	Erva
Mikania triangulares Baker	Mata de Galeria	Trepadeira

Continua ...

Anexo 1. Continuação.

Família/Espécie	Ambiente	Hábito
Piptocarpha oblonga (Gardn.) Baker	Cerrado	Trepadeira
Piptocarpha rotundifolia Baker	Cerrado	Árvore
Porophyllum lineare DC.	Cerrado	Subarbusto
Porophyllum obscurum (Spreng.) DC.	Cerrado	Arbusto
Porophyllum sp.	Cerrado	Arbusto
Raulinoreitzia crenulata (Gardner) R.M. King & H. Rob.	Mata de Galeria	Arbusto
Soaresia velutina Sch. Bip.	Campo Sujo	Erva
Trichogonia salviifolia Gardner	Mata de Galeria	Erva
Vernonia bardanoides Less.	Cerrado	Arbusto
Vernonia buddleiifolia Mart.	Cerrado	Arbusto
Vernonia erythrophila DC.	Cerrado	Subarbusto
Vernonia simplex Less.	Cerrado	Erva
Vernonia venosissima Sch. Bip. ex Baker	Cerrado	Arbusto
Begoniaceae		
Begonia sp.	Mata de Galeria	Erva
Bignoniaceae		
Anemopaegma acutifolium DC.	Cerrado	Subarbusto
Anemopaegma arvense (Vell.) Stellfeld ex de Sousa	Cerrado	Subarbusto
Anemopaegma glaucum Mart. ex DC.	Cerrado	Arbusto
Arrabidaea brachypoda (A. DC.) Bureau	Cerrado	Arbusto
Cremastus pulcher (Cham.) Bureau	Cerrado	Subarbusto
Cremastus sceptrum Bureau & K. Schum.	Cerrado	Arbusto
Cybistax antisyphilitica (Mart.) Mart. ex A. DC.	Campo Sujo	Árvore
Jacaranda caroba (Vell.) DC.	Mata de Galeria, Cerrado	Árvore
Jacaranda nitida DC.	Cerrado	Arbusto
Jacaranda ulei Bureau & K. Schum.	Cerrado"Subarbusto	
Memora glaberrima K. Schum.	Cerrado	Arbusto
Paragonia pyramidata (Rich.) Bureau	Mata de Galeria	Trepadeira
Tabebuia ochracea (Cham.) Standl.	Cerrado	Árvore
Blechnaceae (Pteridophyta)		
Blechunum regnellianum (Kunze) C. Chr.	Mata de Galeria	Erva
Bombacaceae		
Pseudobombax longiflorum (Mart. & Zucc.) A. Robyns.	Cerrado	Árvore
Burseraceae		
Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand	Mata de Galeria	Árvore
Protium ovatum Engl.	Campo Úmido, Cerrado	Arbusto
Campanulaceae		
Lobelia camporum Pohl	Mata de Galeria	Erva
Lobelia organensis Gardner ssp. *brasiliensis* A. O. S. Vieira	Mata de Galeria	Subarbusto
Siphocampylus sp.	Mata de Galeria	Subarbusto

Continua ...

Anexo 1. Continuação.

Família/Espécie	Ambiente	Hábito
Caryocaraceae		
Caryocar brasiliense Cambess	Cerrado	Árvore
Celastraceae		
Austroplenckia populnea (Reissek) Lundell	Cerrado	Árvore
Maytenus sp.	Mata de Galeria	Árvore
Cecropiaceae		
Cecropia cf. *pachystachya* Trécul	Mata de Galeria	Árvore
Chrysobalanaceae		
Hirtella glandulosa Spreng.	Mata de Galeria	Árvore
Licania apetala (E. Mey.) Fritsch.	Mata de Galeria	Árvore
Parinari obtusifolia Hook. f.	Cerrado	Arbusto
Clusiaceae		
Calophyllum brasiliense Cambess	Mata de Galeria	Árvore
Kielmeyera coriacea Mart.	Cerrado	Árvore
Kielmeyera lathrophyton Saddi	Cerrado	Árvore
Kielmeyera pumila Pohl	Cerrado	Árvore
Kielmeyera rugosa Choisy		
Kielmeyera variabilis Mart.	Campo Sujo	Subarbusto
Commelinaceae		
Dichorisandra villosula Mart. Ex Schult. & Schult. f.	Mata de Galeria	Erva
Connaraceae		
Connarus suberosus Planch.	Cerrado	Arbusto
Convolvulaceae		
Evolvulus sp.	Cerrado	Subarbusto
Merremia sp	Cerrado	Trepadeira
Cucurbitacea		
Cayaponia sp	Mata de Galeria	Trepadeira
Cunoniaceae		
Lamanonia brasiliensis Zickel & Leitao	Mata de Galeria	Árvore
Cyperaceae		
Bulbostylis paradoxa (Spreng.) Lindm.	Cerrado	Erva
Dennstaedtiaceae (Pteridophyta)		
Pteridium aquilinum (L.) Kunh	Campo Sujo	erva
Pteris sp	Mata de Galeria	erva
Dilleniaceae		
Davilla elliptica St. Hilaire	Cerrado	Arbusto
Dioscoreaceae		
Dioscorea amaranthoides C. Presl	Mata de Galeria	Trepadeira
Dioscorea sincorensis R. Knuth	Cerrado	Trepadeira
Droseraceae		
Drosera montana var. *tomentosa* (J. St. -Hil.) Diels.	Brejo, campo Úmido	Erva
Dryopteridaceae (Pteridophyta)		
Elaphoglossum hymepodiastron (Fêe.) Bray	Mata de Galeria	Erva

Continu

Anexo 1. Continuação.

Família/Espécie	Ambiente	Hábito
Ebenaceae		
Diospyros burchellii Hiern	Cerrado	Árvore
Ericaceae		
Gaylussacia brasiliensis (Spreng.) Meisn.	Mata de Galeria	Árvore
Eriocaulaceae		
Paepalanthus speciosus Körn.	Cerrado, Brejo	Erva
Syngonanthus longipes Gleason	Brejo	Erva
Syngonanthus nitens (Bong.) Ruhland	Brejo	Erva
Erythroxylaceae		
Erythroxylum amplifolium (Mart.) O. E. Schulz	Cerrado	Árvore
Erythroxylum campestre A. St.-Hil.	Cerrado	Subarbusto
Erythroxylum suberosum A. St.-Hil.	Cerrado	Arbusto
Erythroxylum tortuosum Mart.	Cerrado	Árvore
Euphorbiaceae		
Alchornea irucurana Casar.	Mata de Galeria	Árvore
Croton antisyphiliticus Mart.	Cerrado, Campo Sujo	Subarbusto
Croton goyazensis Müll. Arg.	Campo Sujo, Cerrado	Subarbusto
Dalechampia caperonioides Baill.	Campo Sujo	Erva
Hyeronima alchorneoides Allemao	Mata de Galeria	Árvore
Manihot gracilis Pohl	Cerrado	Subarbusto
Maprounea guianensis Aubl.	Campo Úmido Estacional, Cerrado	Arbusto
Richeria obovata (Müll. Arg.) Pax & K. Hoffm.	Mata de Galeria	Árvore
Ricinus communis L.*	Brejo, Campo Sujo	Arbusto
Sapium lanceolatum Huber	Cerrado	Subarbusto
Flacourtiaceae		
Casearia altiplanensis Sleumer	Cerrado	Arbusto
Casearia sylvestris Sw	Cerrado	Arbusto
Gleicheniaceae (Pteridophyta)		
Gleichenia furcata (L.) Spreng.	Mata de Galeria, Cerrado	Subarbusto
Hippocrateaceae		
Salacia crassifolia (Mart. ex Schult.) G. Don.	Cerrado	Árvore
Icacinaceae		
Emmotum nitens (Benth.) Miers.	Mata de Galeria	Árvore
Iridaceae		
Sisyrinchium luzula Klotzsch	Brejo	Erva
Sisyrinchium vaginatum Spreng.	Brejo	Erva
Lamiaceae (=Labiateae)		
Eriope crassipes Benth.	Cerrado	Erva
Hyptis glomerata Mart. ex Schrank.	Cerrado	Arbusto
Hyptis lutescens Pohl ex Benth.	Cerrado	Arbusto
Hyptis saxatilis A. St.-Hil. ex Benth.	Cerrado	Arbusto
Hyptis subrotunda Pohl ex Benth	Brejo	Arbusto
Hyptis velutinea Pohl ex Benth	Cerrado	Subarbusto
Salvia scabrida Pohl	Brejo	Erva

Continua ...

Anexo 1. Continuação.

Família/Espécie	Ambiente	Hábito
Lauraceae		
Cassytha filiformis L.	Campo Úmido	Erva
Ocotea corymbosa (Meisn.) Mez.	Mata de Galeria	Árvore
Leguminosae		
Aeschynomene paniculata Willd. ex Vogel	Cerrado	Subarbusto
Aeschynomene paucifolia Vogel	Cerrado	Erva
Andira humilis Mart ex Benth.	Cerrado	Arbusto
Andira vermifuga Mart. ex Benth.	Cerrado	Árvore
Bauhinia pulchella Benth.	Campo Sujo	Arbusto
Bauhinia viscidula Harms	Cerrado	Arbusto
Bowdichia virgilioides Kunth	Cerrado	Árvore
Calliandra dysantha Benth.	Cerrado	Arbusto
Cassia bicapsularis L.	Cerrado	Subarbusto
Cassia ferruginea (Schrader) Schrader ex DC.	Cerrado	Árvore
Cassia lundii Benth.	Cerrado	Arbusto
Cassia tetraphylla Desv.	cerrado	Arbusto
Centrosema angustifolium (Kunth) Benth.	Cerrado	Trepadeira
Centrosema bracteosum Benth.	Mata de Galeria	Mata de Galeria
Centrosema brasilianum (L.) Benth.	Mata de Galeria	Trepadeira
Cetrosema pubescens Benth.	Cerrado	Trepadeira
Leguminosae (Cont.)		
Chamaecrista brachyrachis (Harms) H. S. Irwin & Barneby	Cerrado	Subarbusto
Chamaecrista orbiculata (Benth.) H. S. Irwin & Barneby	Cerrado	Arbusto
Clitoria guianensis (Aubl.) Benth.	Cerrado	Subarbusto
Collaea stenophylla (Hook. & Arn.) Benth.	Cerrado	Arbusto
Crotalaria flavicoma Benth.	Cerrado	Subarbusto
Crotalaria paulina Schrank	Cerrado	Subarbusto
Dalbergia miscolobium Benth.	Cerrado	Árvore
Eriosema glabrum Mart. ex Benth.	Cerrado	Árvore
Eriosena defoliatum Benth.	Campo Sujo	Subarbusto
Galactia grewiifolia (Benth.) Taub.	——	Subarbusto
Galactia lamprophylla Harms	——	Subarbusto
Galactia macrophylla (Benth.) Taub.	Cerrado	Subarbusto
Galactia stereophylla Harms	Campo Sujo	Erva
Inga alba (Sw.) Willd.	Mata de Galeria	Árvore
Lupinus crotalarioides Mart. ex. Benth.	Cerrado	Subarbusto
Lupinus subsessilis Benth.	Cerrado	Erva
Lupinus velutinus Benth.	Cerrado	Subarbusto
Machaerium opacum Vogel	Cerrado	Árvore
Mimosa caesalpiniifolia Benth.	Cerrado	Arbusto
Mimosa carnuginosa Glaz.	Cerrado	Arbusto
Mimosa claussenii Benth.	Campo Úmido, Cerrado	Arbusto
Mimosa setosa Benth.	Cerrado, Campo Sujo	Arbusto

Continua ...

Anexo 1. Continuação.

Família/Espécie	Ambiente	Hábito
Phaseolus sp	Mata de Galeria	Subarbusto
Pterodon pubescens (Benth.) Benth.	Cerrado	Árbusto
Sclerolobium paniculatum Vogel	Cerrado	Árvore
Senna rugosa (G. Don) H. S. Irwin & Barneby	Campo Úmido, Campo Sujo, cerrado	Arbusto
Stryphnodendron polyphyllum Mart.	Cerrado	Árvore
Stylosanthes scabra Vogel	Cerrado	Subarbusto
Zornia latifolia Sm.	Cerrado, Campo Sujo	Erva
Lentibulariaceae		
Utricularia sp.	Brejo	Erva
Loranthaceae		
Phoradendron crassifolium (Pohl ex DC.) Eichler	Cerrado, Mata de Galeria	Erva
Phthirusa ovata (DC.) Eichler	Cerrado	Erva
Lycopodiaceae (Pteridophyta)		
Lycopodiella alopecuroides (L.) Cranfill	Brejo, Cerrado	Erva
Lycopodium cernua (L.) Pic. Serm.	Mata de Galeria, Brejo	Erva
Lythraceae		
Cuphea crulsiana Koehne	Cerrado	Subarbusto
Cuphea linarioides Cham. & Schltdl.	Cerrado	Erva
Cuphea pohlii Lourteig	Brejo	Subarbusto
Cuphea spermacoce St. Hilaire	Cerrado	Erva
Diplusodon oblongus Pohl	Cerrado	Subarbusto
Diplusodon villosus Pohl	Cerrado, Mata de Galeria	Subarbusto
Magnoliaceae		
Talauma ovata A. St.-Hil.	Mata de Galeria	Árvore
Malphighiaceae		
Banisteriopsis campestris (A. Juss.) Little	Cerrado	Trepadeira
Banisteriopsis malifolia (Nees. & Mart.) B. Gates	Cerrado	Arbusto
Byrsonima coccolobaefolia Kunth	Cerrado	Árvore
Byrsonina subterranea Brade & Markgr.	Cerrado	Arbusto
Byrsonina umbellata A. Juss.	Cerrado	Árvore
Byrsonina verbascifolia (L.) DC.	Cerrado	Árvore
Tetrapterys ambigua (A. Juss.) Nied.	Cerrado	Árvore
Malvaceae		
Pavonia malacophylla (Link & Otto) Garcke	Mata de Galeria, Cerrado	Árvore
Peltaea heringerii krapov. & Cristóbal	Campo Sujo	Subarbusto
Sida cordifolia Forssk.	Cerrado	Arbusto
Sida glaziovii K. Schum.	Brejo, Campo Sujo	Erva
Sida santaremnensis H. Monteiro*	Brejo	Erva
Sida surinamensis Mig.	Cerrado	Subarbusto
Melastomataceae		
Acisanthera fluitans Cogn.	Brejo	Erva
Cambessedesia espora DC.	Brejo	Arbusto

Continua ...

Anexo 1. Continuação.

Família/Espécie	Ambiente	Hábito
Desmocelis villosa (Aubl.) Naudin	Cerrado	Subarbusto
Lavoisiera bergii Cogn.	Cerrado, Mata de Galeria	Arbusto
Leandra cf. *lacunosa* Cogn.	Cerrado, Mata de Galeria	Arbusto
Miconia albicans (Sw.) Triana	Cerrado	Arbusto
Miconia chamissois Naudin	Mata de Galeria	Arbusto
Miconia elegans Cogn.	Cerrado	Árvore
Miconia fallax DC.	Cerrado	Árvore
Miconia theaezans (Bonpl.) Cogn.	Mata de Galeria	Árvore
Tibouchina aegopogon (Naudin) Cogn.	Cerrado	Arbusto
Tibouchina candolleana (DC.) Cogn.	Mata de Galeria	Árvore
Tibouchina gracilis (Bonpl.) Cogn.	Cerrado, Mata de Galeria	Árvore
Tibouchina sternocarpa (DC.) Cogn	Mata de Galeria	Árvore
Trembleya parviflora (D. Don.) Cogn.	Cerrado	Arbusto
Trembleya phlogiformis Mart. & Schrank ex DC.	Cerrado	Arbusto
Meliaceae		
Cedrela odorata L.	Mata de Galeria	Árvore
Guarea macrophylla Vahl	Mata de Galeria	Árvore
Trichila catigua A. Juss.	Mata de Galeria	Árvore
Menispermaceae		
Cissampelos ovalifolia DC.	Campo Sujo	Subarbusto
Moraceae		
Brosimum gaudichaudii Trécul	Cerrado	Arbusto
Dorstenia brasiliensis Lam.	Cerrado	Erva
Pseudolmedia laevigata Trécul	Mata de Galeria	Árvore
Musaceae		
Heliconia sp.	Mata de Galeria	
Myristicaceae		
Virola sebifera Aubl.	Mata de Galeria	Árvore
Virola urbaniana Warb.	Mata de Galeria	Árvore
Myrsinaceae		
Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze	Cerrado	Árvore
Myrtaceae		
Blepharocalyx salicifolius (Humb., Bonpl. & Kunth.) O. Berg	Cerrado	Árvore
Campomanesia adamantinum Cambess.	Cerrado	Arbusto
Campomanesia pubescens (DC.) O. Berg	Cerrado, Mata de Galeria	Arbusto
Eugenia bracteata Vell.	Mata de Galeria	Arbusto
Eugenia punicifolia (Humb., Bonpl. & Kunth.) DC.	Cerrado	Arbusto
Myrcia cordifolia Berg	Cerrado	Arbusto
Myrcia decrescens Berg	Cerrado, Mata de Galeria	Erva
Myrcia dyctyophylla (O. Berg) Mattos & D. Legrand	Campo Sujo	Arbusto
Myrcia laroutteana Cambess.	Cerrado	Arbusto

Continua ...

Anexo 1. Continuação.

Família/Espécie	Ambiente	Hábito
Myrcia stricta Kiaersk.	Cerrado	Subarbusto
Myrcia tomentosa (Aubl.) DC.	Mata de Galeria	Árvore
Myrcia venulosa DC.	Cerrado	Arbusto
Psidium firmum O. Berg	Mata de Galeria	Arbusto
Psidium luridum (Spreng.) Burr.	Campo Sujo	Subarbusto
Ochnaceae		
Ouratea castaneaefolia (DC.) Engl.	Mata de Galeria	Árvore
Ouratea hexasperma (A. St.-Hil.) Baill.	Cerrado	Árvore
Onagraceae		
Ludwigia nervosa (Poir.) Hara	Brejo	Arbusto
Orchidaceae		
Bletia catenulata Ruiz & Pav.	Campo Úmido	Erva terrestre
Brassavola sp	Mata de Galeria	Erva epífita
Bulbophyllum insectiferum Barb. Rodr.	Mata de Galeria	Erva epífita
Campylocentrum neglectum (Rchb. f. & Warm.) Cogn.	Mata de Galeria	Erva epífita
Cattleya bicolor Lindl.	Mata de Galeria	Erva epífita
Cleistes bella Rchb. f. & Warm.	Campo Úmido	Erva terrestre
Cleistes caloptera Rchb. f. & Warm.	Campo Úmido	Erva terrestre
Cleistes castanoides Hoehne	Campo Úmido	Erva terrestre
Cleistes paranaensis (Barb. Rodr.) Schltr.	Campo Úmido	Erva terrestre
Cleistes tenuis Rchb. f.	Campo Úmido	Erva terrestre
Comparettia coccinea Lindl.	Mata de Galeria	Erva epífita
Cyanaeorchis minor Schltr.	Campo Úmido	Erva terrestre
Cycnoches pentadactylum Lindl.	Mata de Galeria	Erva epífita
Cyrtopodium brandonianum Barb. Rodr.	Campo Sujo	Erva terrestre
Cyrtopodium dusenii Schltr.	Campo Úmido	Erva terrestre
Cyrtopodium fowliei L. C. Menezes	Campo Úmido	Erva terrestre
Cyrtopodium pallidum Rchb. f. & Warm.	Campo Sujo, Cerrado	Erva terrestre
Cyrtopodium paludicolum Hoehne	Campo Úmido	Erva terrestre
Cyrtopodium parviflorum Lindl.	Campo Úmido	erva terrestre
Cyrtopodium poecilum Rchb. f. & Warm.	Campo Sujo, Cerrado	Erva terrestre
Cyrtopodium triste Rchb. f. & Warm.	Campo Úmido	Erva terrestre
Encyclia sp.	Mata de Galeria	Erva epífita
Epidendrum dendrobioides Thumb.	Mata de Galeria	Erva epífita
Epidendrum difforme Jacq.	Mata de Galeria	Erva epífita
Epidendrum elongatum Jacq.	Mata de Galeria	Erva epífita
Epidendrum nocturnum Jacq.	Mata de Galeria	Erva epífita
Epidendrum paniculatum Ruiz & Pavon	Mata de Galeria	Erva epífita
Epistephium lucidum Cogn.	Mata de Galeria	Erva epífita
Epistephium sclerophyllum Lindl.	Campo Sujo, Cerrado	Erva epífita, terrestre
Erythrodes arietina (Rchb. f. & Warm.) Ames	Mata de Galeria	Erva terrestre
Erythrodes paranaensis (Kraenzl.) Pabst	Campo Úmido	Erva terrestre

Continua ...

Anexo 1. Continuação.

Família/Espécie	Ambiente	Hábito
Galeandra montana Barb. Rodr.	Campo Úmido	Erva terrestre
Galeandra paraguayensis Cogn.	Campo Úmido	Erva terrestre
Galeandra styllomisantha (Vell.) Hoehne	Campo Úmido	Erva terrestre
Govenia montana (Sw.) Lindl.	Mata de Galeria	Erva epífita
Habenaria achalensis Kraenzl.	Campo Úmido	Erva terrestre
Habenaria alpestris Cogn.	Campo Úmido	Erva terrestre
Habenaria anisitsii Kraenzl.	Campo Úmido	Erva terrestre
Habenaria aphylla Barb. Rodr	Campo Úmido	Erva terrestre
Habenaria ayangannensis Renz	Campo Úmido	Erva terrestre
Habenaria balansaei Cogn.	Campo Úmido	Erva terrestre
Habenaria brevidens Lindl.	*Campo úmido*	Erva terrestre
Habenaria coxipoensis Hoehne	*Campo úmido*	Erva terrestre
Habenaria curt-bradei Hoehne	*Campo úmido*	Erva terrestre
Habenaria curvilabia Barb. Rodr.	*Campo úmido*	Erva terrestre
Habenaria edwallii Cogn.	*Campo úmido*	Erva terrestre
Habenaria glaucophylla Barb. Rodr. var *brevifolia* Cogn.	*Campo úmido*	Erva terrestre
Habenaria gourlieana Gillies ex Lindl.	*Campo úmido*	Erva terrestre
Habenaria goyazensis Cogn.	*Campo úmido*	Erva terrestre
Habenaria graciliscapa Barb. Rodr.	Campo Úmido	Erva terrestre
Habenaria guilleminii Rchb. f.	Campo Úmido	Erva terrestre
Habenaria heringeri Pabst	Campo Úmido	Erva terrestre
Habenaria juruenensis Hoehne	Mata de Galeria	Erva terrestre
Habenaria leucosantha Barb. Rodr.	Campo Úmido	Erva terrestre
Habenaria longipedicellata Hoehne	Campo úmido	Erva terrestre
Habenaria mitomorpha Kraenzl.	Campo úmido	Erva terrestre
Habenaria mystacina Lindl.	Campo Úmido	Erva terrestre
Habenaria nuda Lindl.	Campo Úmido	Erva terrestre
Habenaria nuda Lindl. Var *pygmaea* Hoehne	Campo Úmido	Erva terrestre
Habenaria obtusa Lindl.	Campo Sujo, Cerrado	Erva terrestre
Habenaria petalodes Lindl.	Campo Úmido	Erva terrestre
Habenaria psedocaldensis Kraenzl.	Campo Úmido	Erva terrestre
Habenaria pungens Cogn.	Campo Úmido	Erva terrestre
Habenaria regnellii Cogn.	Campo Úmido	Erva terrestre
Habenaria secundiflora Barb. Rodr.	Campo Úmido	Erva terrestre
Habenaria setacea Lindl.	Campo Sujo, Cerrado	Erva terrestre
Habenaria sprucei Cogn.	Campo Úmido	Erva terrestre
Habenaria trifida Kunth	Campo Sujo, Cerrado	Erva terrestre
Houlletia juruensis Hoehne	Mata de Galeria	Erva epífita
Ionopsis utricularioides (Sw.) Lindl.	Mata de Galeria	Erva epífita
Isochilus linearis (Jacq.) R. Br.	Mata de Galeria	Erva epífita
Lanium avicula (Lindl.) Benth.	Mata de Galeria	Erva epífita

Continua ...

Anexo 1. Continuação.

Família/Espécie	Ambiente	Hábito
Liparis bifolia Cogn.	Mata de Galeria	Erva epífita
Liparis nervosa (Thunb.) Lindl.	Mata de Galeria	Erva epífita
Lyroglossa grisebachii (Cogn.) Schltr.	Campo Sujo	Erva terrestre
Mendoncella ciliata (Morel) Garay	Mata de Galeria	Erva epífita
Mormodes sinuata Rchb. F. & Warm.	Mata de Galeria	Erva epífita
Oeceoclades maculata (Lindl.) Lindl.	Mata de Galeria	Erva epífita
Oncidium hydrophillum Barb. Rodr.	Campo Úmido	Erva terrestre
Pelexia cuculligera (Rchb. F. & Warm.) Schltr.	Campo Sujo, Cerrado	Erva terrestre
Pelexia goyazensis (Cogn.) Garay	Mata de Galeria	Erva epífita
Pelexia hypnophila (Barb. Rodr.) Schltr.	Mata de Galeria	Erva terrestre
Pelexia oestrifera (Rchb. F. & (Warm.) Schltr.	Campo Sujo, Cerrado	Erva terrestre
Pelexia pterygantha (Rchb. F. & Warm.) Schltr.	Mata de Galeria	Erva terrestre
Phragmipedium vittatum (Vell.) Rolfe	Campo Úmido	Erva terrestre
Platythelys paranaensis (Kraenzl.) Garay	Campo Úmido	Erva terrestre
Pleurothallis ramosa Barb. Rodr.	Mata de Galeria	Erva epífita
Polystachya sp.	Campo Úmido	Erva terrestre
Pteroglossa macrantha (Rchb. F.) Schltr.	Campo Úmido	Erva terrestre
Rodriguezia decora (Lem.) Rchb. F.	Mata de Galeria	Erva epífita
Sacoila aff. Lanceolata (Aubl.) Garay *var. paludicola* Luer	Campo Úmido	Erva terrestre
Sarcoglottis biflora (Vell.) Schltr.	Campo Úmido	Erva terrestre
Sarcoglottis homalogastra (Rchb. F. & Warm.) Schltr.	Campo Úmido	Erva terrestre
Sarcoglottis sagittata (Rchb. F. & Warm.) Schltr.	Campo Úmido	Erva terrestre
Sarcoglottis simplex (Griseb.) Schltr.	Campo Úmido	Erva terrestre
Sarcoglottis uliginosa Barb. Rodr.	Campo Úmido	Erva terrestre
Sauroglossum nitidum (Vell.) Schltr.	Mata de Galeria	Erva terrestre
Scaphyglottis cuneata Schltr.	Mata de Galeria	Erva epífita
Sophronitella violacea (Lindl.) Schltr.	Mata de Galeria	Erva epífita
Stenorrhynchus giganteus Cogn.	Campo Sujo, Cerrado	Erva terrestre
Stenorrhynchus lanceolatus (Aubl.) L. C. Rich.	Campo Sujo	Erva terrestre
Vanilla chamissonis Kraenzl. Var *longifolia* Hoehn	Mata de Galeria	Erva escandente
Vanilla edwallii Hoehne	Mata de Galeria	Erva escandente
Osmundaceae (Pteridophyta)		
Osmunda regalis L.	Brejo	Erva
Piperaceae		
Piper aduncum L.	Mata de Galeria	Arbusto
Piper fuligineum Kunth.	Mata de Galeria	Arbusto
Piperaceae (Cont.)		
Piper gaudichaudianum Kunth	Mata de Galeria	Arbusto
Piper regnellii (Miq.) C. DC.	Mata de Galeria	Arbusto
Poaceae		
Andropogon bicornis L.	Brejo, Cerrado	Erva
Andropogon lateralis Nees	Brejo	Erva

Continua ...

Anexo 1. Continuação.

Família/Espécie	Ambiente	Hábito
Andropogon leucostachyus Kunth	Cerrado	Erva
Andropogon macrothrix Trin.	Cerrado	Erva
Andropogon selloanus (Hack.) Hack.	Brejo	Erva
Aristida setifolia Kunth*	Campo Sujo	Erva
Arthropogon filifolius Filg.	Brejo	Erva
Arthropogon villosus Nees	Mata de Galeria, Campo Sujo	Erva
Arundinella hispida (Willd.) Kuntze	Campo Úmido	Erva
Axonopus aureus Beauv.	Cerrado	Erva
Axonopus brasiliensis (Spreng.) Kuhlm.	Campo Úmido	Erva
Axonopus cf. *camargoanus* G. A. Black.	Brejo	Erva
Axonopus comans (Trin.) Henrard	Brejo	Erva
Axonopus marginatus (Trin.) Chase	Cerrado	Erva
Axonopus siccus (Nees) Kuhlm.	Cerrado	Erva
Brachiaria decumbens Stapf.*	Brejo	Erva
Ctenium brachystachyum (Nees) Kunth.	Brejo	Erva
Cynodon dactylon (L.) Pers.*	Brejo	Erva
Echinolaena inflexa (Poir.) Chase	Campo Sujo	Erva
Elionurus sp.	Cerrado	Erva
Eragrostis polytricha Nees	Campo Sujo	Erva
Eriochrysis cayennensis Beauv.	Cerrado	Erva
Eriochrysis holcoides (Nees) Kuhlm.	Brejo	Erva
Ichnanthus camporum Swallen	Cerrado	Erva
Ichnanthus procurrens (Nees ex Trin.) Swallen	Cerrado, Mata de Galeria	Erva
Leptocoryphium lanatum (Kunth) Nees.	Campo Sujo	Erva
Melinis minutiflora Beauv.	Brejo, Campo Sujo, mata de Galeria	Erva
Mesosetum loliiforme (Hochst.) Chase	Cerrado, Campo Sujo	Erva
Olyra taquara Swallen	Mata de Galeria	Arbusto
Panicum cervicatum Chase	Brejo,Campo Sujo	Erva
Panicum maximum L.*	Brejo, Campo Sujo	Erva
Panicum olyroides Kunth	Cerrado	Erva
Paspalum arenarium Schrad.	Cerrado	Erva
Paspalum carinatum Humb. & Bonpl. ex Flüggé	Cerrado	Erva
Paspalum dedeccae Quarin	Brejo	Erva
Paspalum flaccidum Nees	Cerrado	Erva
Paspalum gardnerianum Nees	Campo Sujo	Erva
Paspalum lineare Trin.	Brejo	Erva
Paspalum maculosum Trin.	Brejo	Erva
Paspalum notatum Flüggé	Campo Sujo	Erva
Paspalum proximum Mez	Brejo	Erva
Paspalum stellatum Humb. & Bonpl. ex Flüggé	Cerrado	Erva
Paspalum urvillei Steud.	Cerrado	Erva
Rhynchelytrum repens (Willd.) C. E. Hubb.*	Campo Sujo	Erva

Continua ...

Anexo 1. Continuação.

Família/Espécie	Ambiente	Hábito
Schizachyrium tenerum Nees.	Campo Sujo	Erva
Setaria parviflora (Poir.) Kerguelen	Campo Úmido estacional	Erva
Sporobolus reflexus Boechat & Longhi-Wagner	Brejo	Erva
Trachypogon macroglossus Trin.	Cerrado	Erva
Podocarpaceae		
Podocarpus brasiliensis Laubenf.	Mata de Galeria	Árvore
Polygalaceae		
Polygala tenuis DC.	Cerrado	Erva
Polygonaceae		
Polygonum persicaria L.*	Brejo	Erva
Proteaceae		
Euplassa inaequalis (Pohl) Engl.	Mata de Galeria	Árvore
Roupala brasiliensis Klotzsch	Cerrado	Árvore
Roupala montana Aubl.	Cerrado	Árvore
Pteridaceae (Pteridophyta)		
Adiantopsis chlorophylla (Sw.) Fée	——	Erva
Pityrogramma calomelanos (L.) Link	Mata de Galeria	Erva
Rubiaceae		
Borreria capitata (Ruiz & Pav.) DC.	Cerrado	Erva
Emmeorrhiza umbellata (Spreng.) K. Schum.	Mata de Galeria	Erva
Faramea cyanea Müll. Arg.	Mata de Galeria	Erva
Ferdinandusa speciosa Pohl	Mata de Galeria	Árvore
Palicourea officinalis Mart.	Campo Sujo	Subarbusto
Palicourea rigida Kunth	Campo Úmido Estacional, Cerrado	Arbusto
Psychotria carthagenensis Jacf.	Mata de Galeria	Árvore
Sabicea brasiliensis Wernhm	Campo Úmido estacional	Arbusto
Rutaceae		
Spiranthera odoratissima * St. Hil.	Cerrado	Subarbusto
Zanthoxylum rhoifolium Lam.	Mata de Galeria	Árvore
Sapindaceae		
Matayba guianensis Aubl.	Mata de Galeria	Árvore
Serjania erecta Radlk.	Cerrado	Trepadeira
Serjania lethalis * St. Hil.	Mata de Galeria	Trepadeira
Serjania marginata Casar	Mata de Galeria	Trepadeira
Sapotaceae		
Chrysophyllum soboliferum Rizzini	Cerrado	Subarbusto
Pouteria ramiflora (Mart.) Radlk.	Cerrado	Árvore
Syderoxylon venulosum Mart. & Eichler ex Miq.	Mata de Galeria	Árvore
Schizaeaceae (Pteridophyta)		
Anemia Phyllitidis (L.) Sw.	Mata de Galeria	Erva
Schizaea poeppigiana J. W. Sturm.	Mata de Galeria	Erva
Scrophulariaceae		
Buchnera juncea Cham. & Schltdl.	Campo Úmido	Subarbusto

Continua ...

Anexo 1. Continuação.

Família/Espécie	Ambiente	Hábito
Simaroubaceae		
Picramnia sp	——	——
Smilacaceae		
Smilax sp	Mata de Galeria	Trepadeira
Solanaceae		
Brunfelsia obovata Benth.	Mata de Galeria	Arbusto
Cestrum calycinum Humb., Bonpl. & Kunth	Mata de Galeria	Arbusto
Solanum americanum Mill.	Cerrado	Erva
Solanum crinitum Lam.	Cerrado	Arbusto
Solanum lanigerum Dunal	Cerrado	Erva
Solanum lycocarpum * St.-Hil.	Campo Sujo	Arbusto
Solanum sisymbriifolium Lam.	Mata de Galeria	Subarbusto
Solanum viarum Dunal	Mata de Galeria	Arbusto
Sterculiaceae		
Byttneria hatschbachii Cristóbal	Cerrado	Subarbusto
Styracaceae		
Styrax camporum Pohl	Mata de Galeria	Árvore
Styrax ferrugineus Nees & Mart.	Cerrado	Árvore
Symplocaceae		
Symplocos nitens (Pohl) Benth.	Mata de Galeria	Árvore
Symplocos rhamnifolia * DC.	Cerrado	Árvore
Theaceae		
Laplacea fruticosa (Schrad.) Kobuski	Mata de Galeria	Árvore
Thelypteridaceae (Pteridophyta)		
Thelypteris longifolia (Desv.) R. M. Tryon	Mata de Galeria	Erva
Turneraceae		
Piriqueta selloi Urb.	Cerrado	Subarbusto
Turnera longiflora Cambess.	Cerrado, Campo Sujo	Subarbusto
Velloziaceae		
Vellozia lanata Pohl	Cerrado	Arbusto
Vellozia squamata Pohl	Cerrado	Arbusto
Verbenaceae		
Aegiphila lanata Moldenke	Cerrado	Árvore
Aegiphila lhotzkiana L.	Cerrado	Árvore
Lippia lupulina Cham.	Mata de Galeria	Arbusto
Lippia rotundifolia Cham.	Cerrado	Erva
Stachytarpheta cayennensis Schauer	Cerrado	Subarbusto
Stachytarpheta lychnits Mart.	Cerrado	Erva
Vochysiaceae		
Qualea grandiflora Mart.	Cerrado	Árvore
Vochysia elliptica Mart.	Cerrado	Árvore
Vochysia thyrsoidea Pohl	Cerrado	Árvore
Xyridaceae		
Xyris laxifolia Mart.	Brejo	Erva
Xyris savanensis Miq.	Campo Úmido	Erva

LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO DE ESPÉCIES ARBÓREAS DE CERRADO (*STRICTO SENSU*) EM UBERLÂNDIA - MINAS GERAIS

Vivette Appolinario[1]; Ivan Schiavini[2]

Resumo – Analisou-se a vegetação arbórea da área de Cerrado (*stricto sensu*), pertencente ao Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia - MG, por meio de um levantamento fitossociológico realizado em janeiro de 1995. Utilizando-se o Método de Quadrantes, foram amostrados 300 pontos distribuídos em seis transectos com 500 m de distância entre eles. A distância mínima entre os pontos foi 10 m, e a circunferência mínima das árvores foi de 10 cm na base. Encontraram-se 68 espécies pertencentes a 33 famílias botânicas das quais Vochysiaceae foi a mais representativa, sendo *Qualea parviflora* e *Qualea multiflora* as espécies de maior IVI. Apesar dos altos valores de IVI, observaram-se baixos valores de dominância relativa para as espécies *Qualea multiflora* e *Aspidosperma tomentosum* e baixos valores de frequência e densidade relativas para *Pouteria torta* e *Qualea grandiflora*. Com número de indivíduos amostrados inferior a três, 22 espécies foram classificadas como de baixa abundância. A área apresentou grande diversidade florística, homogeneidade qualitativa ou florística e heterogeneidade quantitativa entre os transectos e esses dados podem ser explicados quando se considera os efeitos diferenciados do fogo, relativamente, freqüente na área ou as possíveis variações nas propriedades do solo.

Termos para indexação: cerrado, fitossociologia, Triângulo Mineiro.

PHYTOSOCIOLOGY OF THE TREE SPECIES OF CERRADO (RESTRICTED SENSE) IN UBERLÂNDIA – MINAS GERAIS

Abstract – The arboreal vegetation of Caça e Pesca Club Itororó, Uberlândia (CCPIU) - MG was analyzed in a phytosociological survey carried out in January 1995. The point-centred quarter method of analysis was used to sample 300 points distributed along six transects lying 50m apart. The minimum distance between

[1] FEVASF – Escola Superior de Biologia e Meio Ambiente de Iguatama-MG. qualea@ufla.br
[2] Instituto de Biologia – Universidade Federal de Uberlândia – UFU - MG. schiavini@ufu.br

points was 10m and the minimum qualifying size for trees was 10cm circumference at the base of trunk. In total 68 species were found belonging to 33 botanical families, of which the family Vochysiaceae was most representative, with *Qualea parviflora* and *Qualea multiflora*, taking the first and second places of the index. At the other extreme 22 species were of such low abundance that they were represented by only one or two individuals. The floristic diversity of the total sampled area was high. However, there were considerable differences in floristics and in quantitative parameters (species density, dominance and frequency) between transects, and these may be related to local variations in exposure to fire or to soil properties.

Index terms: cerrado, savanna, phytosociology, Triângulo Mineiro.

INTRODUÇÃO

Do total de 2 milhões de km², ou seja, entre 20% e 25% da área total do território brasileiro, revestido de vegetação de Cerrado (Alvim & Araújo 1952), o Estado de Minas Gerais, até 1974, apresentava 30,8 milhões de hectares com essa vegetação, representando 53% da vegetação do Estado e 17% do País (Sanches et al. 1974).

A ecologia do Cerrado Mineiro foi, primeiramente, estudada por Warming (1892, 1909), seguido por estudos, que incluíram o Triângulo Mineiro, realizados por Magalhães (1966); Goodland (1979); Araújo et al. (1988) trabalharam em 20 áreas de Cerrado no Município de Uberlândia, estando a maior parte delas localizada em propriedades particulares.

O Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia (CCPIU) é de propriedade particular e a área abrange vegetação de Cerrado (stricto sensu), Campo Sujo e Vereda incluindo pequenas manchas de Mata Mesófila (sensu Ribeiro et al., 1983).

Na vegetação de Cerrado, observaram-se tipos fisionômicos distintos, podendo a ocorrência de uma ou mais formações ser explicada por um gradiente de fertilidade do solo (Goodland & Pollard, 1973; Ratter et al., 1973), ou por variações na densidade e profundidade do solo e ação antrópica (Eiten 1972, 1975,1979; Rizzini, 1975; Ribeiro & Haridasan, 1984; Ribeiro et al., 1985; Ribeiro & Walter, 1998). No Cerrado (*stricto sensu*) pode-se verificar grande variabilidade quanto à cobertura e ao espaçamento do estrato arbóreo, quanto à densidade do estrato arbustivo e até mesmo quanto à composição florística (Schiavini & Araújo, 1989; Schiavini, 1992) e

o Cerrado (sentido restrito) do CCPIU é considerado Cerrado típico (Ribeiro et al., 1983), com vegetação predominantemente arbórea, apresentando cobertura de 21% a 50% e altura média de 3 a 5 m. De maneira geral, o Cerrado (*stricto sensu*) encontra-se sobre solo distrófico, ácido, profundo e bem drenado (Schiavini & Araújo, 1989).

A grande devastação que avança no Cerrado tem como causas principais, na região de Uberlândia, a retirada da vegetação nativa para a introdução da agricultura, a criação de gado, a utilização da vegetação arbustivo-arbórea para produção de carvão vegetal e a urbanização crescente. É urgente a realização de estudos desse tipo de vegetação que possam, igualmente, conscientizar a população, em geral, sobre o aproveitamento mais racional e uma ocupação menos agressiva.

Este estudo teve como objetivo efetuar um levantamento fitossociológico do estrato arbóreo do Cerrado (*stricto sensu*) do CCPIU para conhecimento da flora e da estrutura dessa formação de Cerrado e compará-las a outras áreas já estudadas.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo - O Município de Uberlândia com, aproximadamente, 4040 km^2 localiza-se na região do Triângulo Mineiro, no Estado de Minas Gerais (Figura 1). O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw, caracterizado por estações seca e chuvosa bem definidas (Goodland, 1979). O tipo de solo geralmente encontrado é o Latossolo Vermelho-Escuro, álico ou distrófico (Embrapa, 1982).

O Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia (CCPIU) com 640 hectares está situado a oeste no perímetro urbano (18°59' S, 48°18' W). A área de Cerrado (sentido amplo) apresenta o gradiente Campo Sujo e Cerrado sentido restrito (*stricto sensu*), sendo essa a vegetação dominante na área e é atravessada por uma Vereda com 127 hectares que a partir de 1992 foi considerada Reserva Particular do Patrimônio Natural do CCPIU onde ocorrem duas pequenas manchas de mata.

Coleta e análise dos dados - O levantamento fitossociológico foi realizado em janeiro de 1995, em uma faixa de Cerrado (*stricto sensu*) do CCPIU, utilizando-se o método do ponto centrado no quadrante (Cottam & Curtis, 1956), visto ser um método de rápida aplicação que permite amostrar grandes áreas e vem sendo usado por outros pesquisadores como Cavassan et al., 1984; Pagano et al., 1987; Ratter et al., 1988 e Araújo et al., 1988.

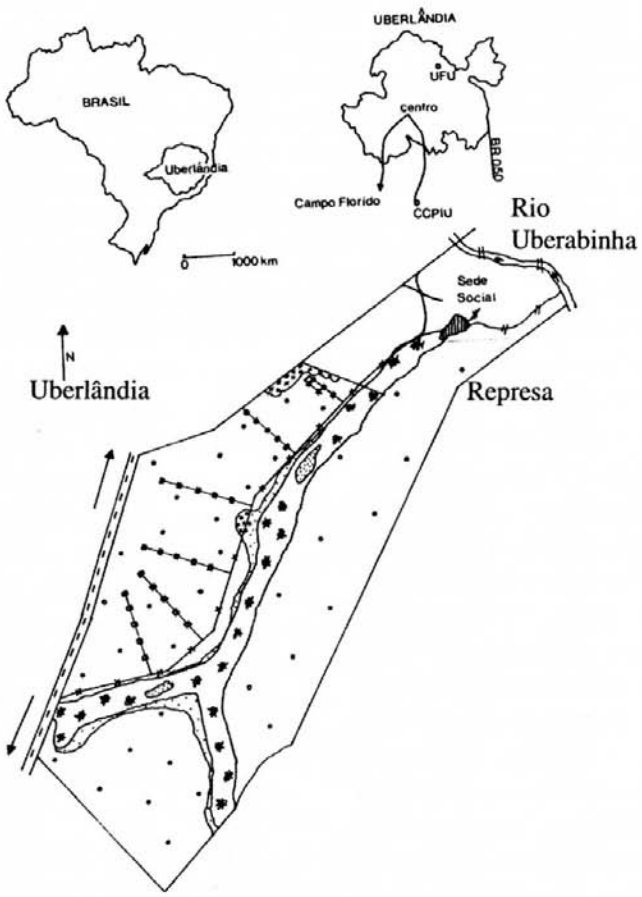


Figura 1. Localização de Uberlândia. Localização do CCPIU em Uberlândia. Mapa da área de vegetação de cerrado do CCPIU- MG.

Usando uma trilha principal que atravessa a área de vegetação de Cerrado (*stricto sensu*), foram traçados seis transecções (Figura 1), com 50 pontos aplicados em cada um, distando 500 m entre si. A distância mínima entre os pon-

tos era de 10 m, totalizando 300 pontos amostrais. Na coleta de dados por ponto, registraram-se, para os quatro indivíduos vivos mais próximos, com circunferência na base do tronco (CBT) 10 cm, as medidas de altura por estimativa, circunferência na base do tronco com auxílio de uma fita métrica graduada e a distância de cada indivíduo em relação ao ponto com o uso de uma trena de 100 m. Amostras do material botânico foram coletadas para identificação e posterior incorporação na coleção do Herbário da Universidade Federal de Uberlândia (HUFU). As espécies da família Myrtaceae foram identificadas por especialista do Departamento de Botânica da Universidade de Brasília - UnB.

Com base nos dados de campo, foram calculados os parâmetros fitossociológicos: densidade, dominância e freqüência, absolutos e relativos, IVI e IVC. Calculou-se também o Índice de Shannon (H'), para a comparação da diversidade florística da área com outros estudos e o Índice de Sorensen (IS) para comparação da similaridade entre as transecções. Para os cálculos dos parâmetros fitossociológicos e do Índice de Shannon, foi utilizado o programa FITOPAC (Shepherd, 1995).

A nomenclatura adotada para a denominação das famílias neste trabalho, segue o Sistema de Classificação proposto por Cronquist (1981), conforme a padronização utilizada pelo HUFU. O mapa da área de Cerrado (sentido amplo) do CCPIU (Figura 1), foi feito com base nas fotografias do IBC-Gerca, de números 100.558 e 100.559 de 24/04/79, cedidas pelo Departamento de Geografia da UFU e atualizado com dados observados no campo.

RESULTADOS

Pelo Método de Ponto Centrado no Quadrante, amostrou-se uma área total de 1,71 hectares com 1200 indivíduos de DBT 10 cm. O Diagrama de perfil (Figura 2), tomado em transecção de 50 m x 5 m, apresenta a fisionomia da vegetação que ocupa a área estudada do CCPIU.

Na Tabela 1, apresenta-se a lista de 68 espécies arbóreas, pertencentes a 33 famílias, encontradas no levantamento fitossociológico. As espécies *Aspidosperma tomentosum, Piptocarpha rotundifolia, Eriotheca gracilipes, Sclerolobium paniculatum, Caryocar brasiliense, Erythroxylum suberosum, Dalbergia miscolobium, Plathymenia reticulata, Ouratea spectabilis, Pouteria ramiflora, Qualea grandiflora, Qualea multiflora, Qualea parviflora e Vochysia cinnamomea* foram encontradas em todas as seis transecções, sendo a família Vochysiaceae a mais representativa com quatro espécies amostradas em todas as transecções.

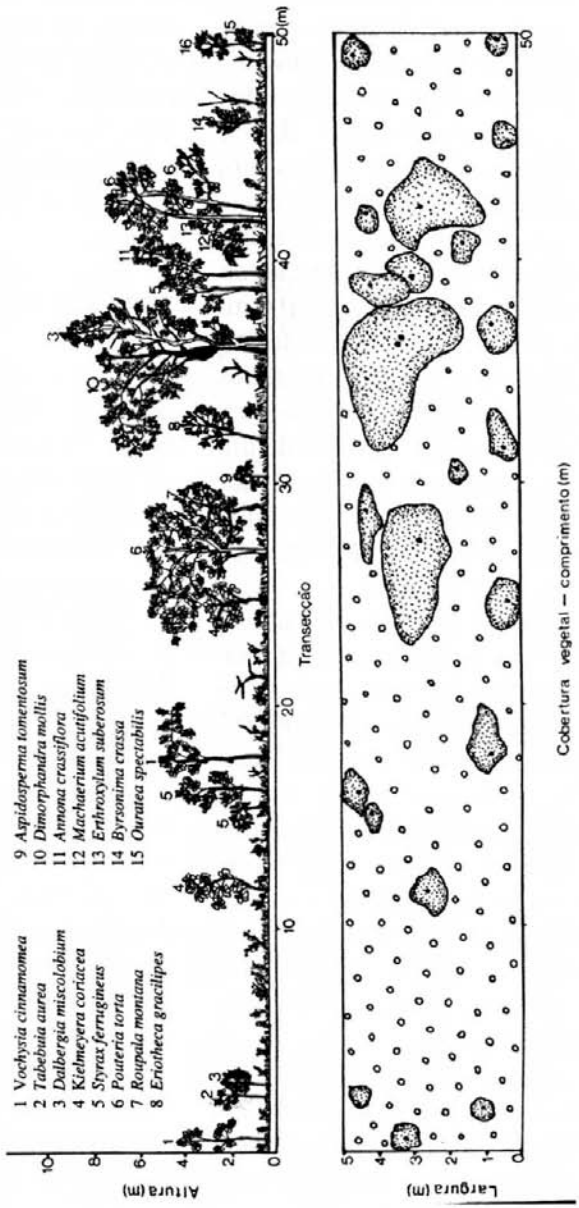


Figura 2. Diagrama de perfil da área de cerrado (stricto sensu) do CCPIU - MG.

Tabela 1. Listagem florística e ocorrência das espécies nos transectos, obtida de levantamento fitossociológico das espécies arbóreas da área de cerrado (stricto sensu) do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia-MG.

	Transecções					
Família / Espécie	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Annonaceae						
Annona crassiflora Mart.	X	X	X	X		X
Apocynaceae						
Aspidosperma macrocarpon Mart.		X				
Aspidosperma tomentosum Mart.	X	X	X	X	X	X
Hancornia pubescens Nees & Mart.				X	X	
Himatanthus obovata (M. Arg.) Woods.		X				
Araliaceae						
Didymopanax macrocarpum (C. & S.) Seem.		X			X	
Asteraceae						
Piptocarpha rotundifolia (Less.) Bak.	X	X	X	X	X	X
Bignoniaceae						
Tabebuia aurea (Manso) Benth. & Hook.	X					X
Tabebuia ochracea (Cham.) Standl.		X	X	X	X	X
Tabebuia roseoalba (Ridley) Sandw.		X	X			
Bombacaceae						
Eriotheca gracilipes (K. Sch.) A. Robyns	X	X	X	X	X	X
Caesalpiniaceae						
Copaifera langsdorffii Desf.					X	
Dimorphandra mollis Benth.	X	X		X	X	X
Enterolobium gummiferum Macbc.		X				X
Hymenaea stigonocarpa Mart.	X				X	X
Sclerolobium paniculatum Vog.	X	X	X	X	X	X
Caryocaraceae						
Caryocar brasiliense Camb.	X	X	X	X	X	X
Celastraceae						
Austroplenckia populnea (Reiss.) Lund.	X	X		X		
Chrysobalanaceae						
Couepia grandiflora (Mart. & Zucc.) Benth.		X	X			
Licania humilis C. & S.	X		X	X		
Clusiaceae						
Kielmeyera coriacea (Spr.) Mart.	X	X			X	X
Connaraceae						
Connarus suberosus Planch.	X	X		X	X	X

Continua ...

Tabela 1. Continuação.

Família / Espécie	Transecções					
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Ebenaceae						
Diospyros hispida DC.	X				X	
Erythroxylaceae						
Erythroxylum deciduum St. Hil.			X		X	
Erythroxylum suberosum St. Hil.	X	X	X	X	X	X
Fabaceae						
Acosmium dasycarpum (Vog.) Yak.	X				X	
Acosmium subelegans (Mohlenbr.) Yak.	X					X
Andira paniculata Benth.	X	X			X	
Bowdichia virgilioides H.B.K.	X	X	X	X		X
Dalbergia miscolobium Benth.	X	X	X	X	X	X
Machaerium acutifolium Vog.	X	X	X		X	X
Machaerium opacum Vog.		X	X	X	X	X
Pterodon pubescens Benth.	X	X			X	X
Vatairea macrocarpa (Benth.) Ducke.		X		X	X	
Flacourtiaceae						
Casearia sylvestris Sw.		X				
Loganiaceae						
Strychnos pseudoquina St. Hil.			X	X		
Lythraceae						
Lafoensia pacari St. Hil.		X				X
Malpighiaceae						
Byrsonima coccolobifolia Kunth	X		X		X	
Byrsonima crassa Nied.	X	X			X	X
Melastomataceae						
Miconia pohliana Cogn.	X					
Meliaceae						
Cabralea canjerana (Vell.) Mart.					X	
Mimosaceae						
Plathymenia reticulata Benth.	X	X	X	X	X	X
Stryphnodendron adstringens (Mart.) Coville	X			X	X	
Stryphnodendron polyphyllum Mart.	X	X		X	X	X
Moraceae						
Brosimum gaudichaudii Trec.	X				X	X
Myrtaceae						
Blepharocalyx salicifolius (Kunth) Berg		X	X	X		

Continua ...

Tabela 1. Continuação.

Família / Espécie	Transecções					
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Eugenia punicifolia (H.B.K.) DC.	X		X			
Myrcia aff.*variabilis* Berg					X	X
Myrcia amethystina (Berg) Kiaersk.		X				X
Myrcia (complexo *pallens-variabilis*)					X	
Myrtaceae 1					X	
Psidium pohlianum Berg					X	
Psidium sp.					X	
Nyctaginaceae						
Guapira noxia (Netto) Lund.			X		X	X
Ochnaceae						
Ouratea hexasperma (St. Hil.) Baill.	X	X	X		X	X
Ouratea spectabilis (Mart.) Engl.	X	X	X	X	X	X
Opiliaceae						
Agonandra brasiliensis Miers ex Benth.	X	X	X	X		X
Proteaceae						
Roupala montana Aubl.	X		X	X	X	
Sapotaceae						
Pouteria ramiflora (Mart.) Radlk.	X	X	X	X	X	X
Pouteria torta (Mart.) Radlk.	X	X	X	X		X
Styracaceae						
Styrax ferrugineus Nees & Mart.	X	X	X			X
Symplocaceae						
Symplocos rhamnifolia A.DC.			X			
Verbenaceae						
Aegiphila sellowiana Cham.					X	
Vochysiaceae						
Qualea grandiflora Mart.	X	X	X	X	X	X
Qualea multiflora Mart.	X	X	X	X	X	X
Qualea parviflora Mart.	X	X	X	X	X	X
Vochysia cinnamomea Pohl	X	X	X	X	X	X
Vochysia tucanorum (Spr.) Mart.		X	X			

Os parâmetros fitossociológicos obtidos para as espécies arbóreas levantadas (Tabela 2), apontam os 10 maiores valores do IVI para as respectivas espécies em ordem decrescente: *Qualea parviflora* , *Qualea multiflora, Aspidosperma tomentosum, Pouteria torta, Qualea grandiflora, Ouratea spectabilis,*

Dalbergia miscolobium, Caryocar brasiliense, Plathymenia reticulata e Vochysia cinnamomea. Essas espécies somam 741 indivíduos, ou 61,75% do total amostrado. Considerando-se espécies de baixa abundância, aquelas que apresentam número de indivíduos inferior a três, amostraram-se 22 espécies (32,35%) no total de indivíduos.

Tabela 2. Parâmetros fitossociológicos obtidos de espécies arbóreas da área de Cerrado (stricto sensu) do CCPIU-MG, pelo método de ponto-quadrante. Ni = número de indivíduos; Np =Número de pontos; D.R.= Densidade Relativa; DoR.= Dominância Relativa; F.R.= Freqüência Relativa; IVI = Índice de Valor de Importância; IVC = Índice de Valor de Cobertura.

Espécie	Ni	Np	D.R.	Do.R.	F.R.	IVI	IVC
Qualea parviflora	153	111	12,75	15,09	10,50	38,34	27,84
Qualea multiflora	104	90	8,67	4,80	8,51	21,98	13,47
Aspidosperma tomentosum	97	79	8,08	3,14	7,47	18,96	11,22
Pouteria torta	48	41	4,00	10,31	3,88	18,19	14,31
Qualea grandiflora	53	48	4,42	9,16	4,54	18,12	13,58
Ouratea spectabilis	73	64	6,08	5,78	6,05	17,92	11,87
Dalbergia miscolobium	69	59	5,75	4,37	5,58	15,70	10,12
Caryocar brasiliense	45	41	3,75	4,98	3,38	12,61	8,73
Plathymenia reticulata	53	50	4,42	3,35	4,73	12,49	7,76
Vochysia cinnnamomea	46	41	3,83	4,63	3,88	12,34	8,46
Sclerolobium paniculatum	29	28	2,42	3,79	2,65	8,85	6,21
Erythroxylum suberosum	35	34	2,92	1,41	3,22	7,54	4,32
Ouratea hexasperma	28	24	2,33	1,54	2,27	6,14	3,87
Eriotheca gracilipes	22	22	1,83	1,97	2,08	5,88	3,80
Pouteria ramiflora	21	20	1,75	2,22	1,89	5,86	3,97
Piptocarpha rotundifolia	21	18	1,75	2,26	1,70	5,71	4,01
Annona crassiflora	19	19	1,58	1,83	1,80	5,21	3,42
Stryphnodendron polyphyllum	22	21	1,83	1,11	1,99	4,93	2,94
Dimorphandra mollis	16	15	1,33	1,71	1,42	4,46	3,04
Kielmeyera coriacea	18	17	1,50	1,04	1,61	4,15	2,54
Styrax ferrugineus	16	13	1,33	1,50	1,23	4,07	2,84
Connarus suberosus	19	15	1,58	0,79	1,42	3,79	2,37
Agonandra brasiliensis	15	15	1,25	1,06	1,42	3,72	2,31
Machaerium acutifolium	14	13	1,17	1,18	1,23	3,57	2,34
Machaerium opacum	11	11	0,92	0,80	1,04	2,76	1,71
Blepharocalyx salicifolius	11	9	0,92	0,96	0,85	2,72	1,87
Byrsonima crassa	12	11	1,00	0,44	1,04	2,48	1,44
Roupala montana	9	9	0,75	0,77	0,85	2,37	1,52

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Espécie	Ni	Np	D.R.	Do.R.	F.R.	IVI	IVC
Bowdichia virgilioides	8	8	0,67	0,60	0,76	2,03	1,27
Vatairea macrocarpa	6	5	0,50	0,66	0,47	1,64	1,16
Stryphnodendron adstringens	7	7	0,58	0,38	0,66	1,63	0,97
Tabebuia ochracea	7	7	0,58	0,28	0,66	1,53	0,86
Austroplenckia populnea	5	5	0,42	0,58	0,47	1,47	1,00
Lafoensia pacari	6	6	0,50	0,39	0,57	1,46	0,89
Guapira noxia	5	5	0,42	0,25	0,47	1,14	0,66
Hymenaea stigonocarpa	5	5	0,42	0,24	0,47	1,13	0,66
Licania humilis	5	5	0,42	0,20	0,47	1,09	0,62
Andira paniculata	5	5	0,42	0,17	0,47	1,06	0,59
Pterodon pubescens	5	4	0,42	0,26	0,38	1,05	0,67
Strychnos pseudoquina	2	2	0,17	0,65	0,19	1,01	0,82
Didymopanax macrocarpum	3	3	0,25	0,34	0,28	0,88	0,59
Myrcia complexo pallens-variabilis	4	4	0,33	0,13	0,38	0,84	0,46
Brosimum gaudichaudii	4	4	0,33	0,09	0,38	0,80	0,42
Vochysia tucanorum	2	2	0,17	0,43	0,19	0,78	0,59
Couepia grandiflora	3	3	0,25	0,21	0,28	0,74	0,46
Enterolobium gummiferum	3	3	0,25	0,15	0,28	0,69	0,40
Hancornia pubescens	2	2	0,17	0,31	0,19	0,66	0,48
Eugenia punicifolia	3	3	0,25	0,13	0,28	0,66	0,38
Byrsonima coccolobifolia	3	3	0,25	0,07	0,28	0,60	0,32
Tabebuia roseoalba	2	2	0,17	0,22	0,19	0,58	0,39
Tabebuia aurea	2	2	0,17	0,21	0,19	0,57	0,38
Myrcia amethystina	2	2	0,17	0,13	0,19	0,48	0,29
Acosmium dasycarpum	2	2	0,17	0,10	0,19	0,46	0,27
Acosmium subelegans	2	2	0,17	0,08	0,19	0,43	0,24
Myrcia aff. *variabilis*	2	2	0,17	0,07	0,19	0,43	0,24
Himatanthus obovatus	2	2	0,17	0,06	0,19	0,42	0,23
Erythroxylum deciduum	2	2	0,17	0,05	0,19	0,41	0,22
Diospyros hispida	2	2	0,17	0,04	0,19	0,40	0,21
Symplocos rhamnifolia	1	1	0,08	0,22	0,09	0,40	0,30
Aspidosperma macrocarpon	1	1	0,08	0,13	0,09	0,31	0,21
Psidium .pohlianum	1	1	0,08	0,05	0,09	0,23	0,14
Cabralea canjerana	1	1	0,08	0,03	0,09	0,21	0,11
Miconia pohliana	1	1	0,08	0,03	0,09	0,21	0,11
Aegiphila sellowiana	1	1	0,08	0,02	0,09	0,19	0,10
Copaifera langsdorffii	1	1	0,08	0,02	0,09	0,19	0,10
Casearia sylvestris	1	1	0,08	0,02	0,09	0,19	0,10
Myrtaceae 1	1	1	0,08	0,01	0,09	0,19	0,10
Psidium sp	1	1	0,08	0,01	0,09	0,19	0,10

Entre as 10 espécies de maior IVI, *Pouteria torta* e *Qualea grandiflora*, não acompanharam a posição do IVI quanto às porcentagens em número de indivíduos e ocorrência nos pontos, apresentando também valores percentuais de densidade e freqüência, entre os menores do grupo. As porcentagens de dominância, ao contrário, estão entre as maiores do grupo. Apesar de terem maiores valores de IVI , *Qualea multiflora* (21,98) e *Aspidosperma tomentosum* (18,96), apresentaram baixos valores de dominância relativa, respectivamente 4,8 e 3,1 em relação às espécies pertencentes ao grupo de maior IVI. O que determinou então esse resultado de IVI foram os valores de densidade e freqüência relativas.

Nos parâmetros fitossociológicos obtidos para as famílias (Tabela 3), encontraram-se em ordem decrescente, os maiores valores de IVI para Vochysiaceae, Fabaceae, Mimosaceae, Sapotaceae, Ochnaceae, Apocynaceae, Caryocaraceae, Caesalpinaceae, Erythroxylaceae e Bombacaceae. Em número de espécies, a família Fabaceae foi a mais representada (9 spp.), seguida pela família Myrtaceae (8 spp.). A família Apocynaceae, teve seu alto IVI resultante dos valores relativos de densidade (8,5) e freqüência (8,87), pois na dominância observou-se baixo valor (3,63). Nas porcentagens obtidas para as dez famílias de maior IVI, verificou-se que a família Sapotaceae apesar de representar o quarto maior valor de IVI e segundo maior valor percentual de dominância, apresentou baixos valores em número de indivíduos (69), densidade (5,75) e freqüência (6,12).

Pode-se notar a diferença entre os valores de área amostrada nas transecções no resumo dos parâmetros referentes à comunidade de espécies arbóreas de Cerrado (Tabela 4). O espaçamento irregular entre os indivíduos reflete-se na densidade (ind./ha) e na área basal/ha que apresentam maiores valores nas transecções cujas áreas amostradas são menores. Observa-se que na transecção T4 de menor densidade (337,18 ind./ha) e área basal/ha (3,2869) ocorrem os maiores valores de área basal /m^2 (1,950) e de diâmetro médio (10,17 cm). O diâmetro máximo foi 37,4 cm (*Qualea grandiflora*) e a altura máxima foi 9 m. Os valores do Índice de Diversidade de Shannon (H') calculados pelo programa FITOPAC, para espécies e famílias amostradas nas transecções, foram 3,4 e 2,6, respectivamente, e com pequenas variações entre as transecções.

Tabela 3. Parâmetros fitossociológicos obtidos de Famílias de espécies arbóreas de Cerrado (stricto sensu) do CCPIU-MG. Ni= Número de indivíduos; Ne= Número de espécies; D.R.= Densidade Relativa; DoR.= Dominância Relativa; Frequência Relativa; IVI = Índice de Valor de Importância; IVC = Índice de Valor de Cobertura.

Famílias	Ni	Ne	D.R.	Do.R.	F.R.	IVI	IVC
Vochysiaceae	358	5	29,83	34,11	22,07	86,01	63,94
Fabaceae	122	9	10,17	8,22	10,35	28,73	18,38
Mimosaceae	101	5	8,42	6,70	9,61	24,72	15,11
Sapotaceae	69	2	5,75	12,53	6,12	24,41	18,28
Ochnaceae	101	2	8,42	7,32	8,55	24,29	15,14
Apocynaceae	102	4	8,50	3,63	8,87	21,00	12,13
Caryocaraceae	45	1	3,75	4,98	4,33	13,06	8,73
Caesalpinaceae	35	3	2,92	4,05	3,48	10,45	6,97
Erythroxylaceae	37	2	3,08	1,46	3,80	8,35	4,55
Bombacaceae	22	1	1,83	1,97	2,32	6,12	3,80
Myrtaceae	25	8	2,08	1,50	2,43	6,01	3,58
Asteraceae	21	1	1,75	2,26	1,90	5,91	4,01
Annonaceae	19	1	1,58	1,83	2,01	5,42	3,42
Clusiaceae	18	1	1,50	1,04	1,80	4,33	2,54
Styracaceae	16	1	1,33	1,50	1,37	4,21	2,84
Connaraceae	19	1	1,58	0,79	1,58	3,96	2,37
Opiliaceae	15	1	1,25	1,06	1,58	3,89	2,31
Malpighiaceae	15	2	1,25	0,51	1,48	3,24	1,76
Bignoniaceae	11	3	0,92	0,72	1,16	2,80	1,63
Proteaceae	9	1	0,75	0,77	0,95	2,47	1,52
Chrysobalanaceae	8	2	0,67	0,41	0,84	1,92	1,07
Celastraceae	5	1	0,42	0,58	0,53	1,52	1,00
Lythraceae	6	1	0,50	0,39	0,63	1,52	0,89
Nyctaginaceae	5	1	0,42	0,25	0,53	1,19	0,66
Loganiaceae	2	1	0,17	0,65	0,21	1,03	0,82
Araliaceae	3	1	0,25	0,34	0,32	0,91	0,59
Moraceae	4	1	0,33	0,09	0,42	0,85	0,42
Ebenaceae	2	1	0,17	0,04	0,21	0,42	0,21
Symplocaceae	1	1	0,08	0,22	0,11	0,41	0,30
Melastomataceae	1	1	0,08	0,03	0,11	0,22	0,11
Meliaceae	1	1	0,08	0,03	0,11	0,22	0,11
Flacourtiaceae	1	1	0,08	0,02	0,11	0,21	0,10
Verbenaceae	1	1	0,08	0,02	0,11	0,21	0,10

Tabela 4. Resumo dos parâmetros fitossociológicos da comunidade arbórea da área de Cerrado (stricto sensu) do CCPIU - MG.

Parâmetros	T1	T2	T3	T4	T5	T6	Área total
Números de pontos	50	50	50	50	50	50	300
Área amostrada	0,245	0,341	0,314	0,593	0,144	0,171	1,710
Número de amostras (ind.)	200	200	200	200	200	200	1200
Distância Média (m)	3,50	4,13	3,96	5,45	2,69	2,92	3,78
Densidade (ind./ha)	815,22	586,73	636,72	337,18	1384,51	1169,66	701,65
Área Basal (m2)	1,338	1,553	1,594	1,950	0,772	0,888	8,095
Área Basal p/há	5,4520	4,5570	5,0754	3,2869	5,3423	5,1947	4,7331
Diâmetro máximo (cm)	21,70	26,60	30,20	37,40	13,70	22,90	37,40
Diâmetro mínimo (cm)	3,20	3,80	3,70	3,50	3,20	3,20	3,20
Diâmetro médio (cm)	8,56	9,09	9,35	10,17	6,60	6,91	8,44
Altura máxima (m)	6,50	8,00	7,00	8,00	6,00	9,00	9,00
Altura mínima (m)	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,10	1,10
Altura média (m)	3,04	3,30	3,42	3,78	2,70	2,87	3,19
Número de Espécies	42	43	36	31	44	38	68
Número de Famílias	25	24	23	20	23	22	33
H' para Espécies *	3,458	3,320	2,752	2,860	3,178	3,007	3,402
H' para Famílias *	2,763	2,516	2,036	2,134	2,461	2,440	2,573

H'*Índice de Shannon

DISCUSSÃO

Em relação ao levantamento de dados no campo, verificou-se que utilizando-se do método de ponto centrado no quadrante obtiveram-se resultados satisfatórios uma vez que esse método permitiu o estudo de uma área grande em curto período de tempo e com certa facilidade na execução. A curva espécie x ponto (Figura 3), foi traçada com base em um sorteio aleatório dos pontos obtidos pelo método utilizado e assim, pode-se observar que a área amostrada foi suficiente para avaliar a composição florística da comunidade estudada, pois a partir de 240 pontos, a curva estabilizou-se depois de 120 pontos amostrados, apenas oito espécies foram acrescidas.

Analisando-se a similaridade florística entre as transecções, apresentada no Dendograma (Figura 4), em que se utilizou o Método de Agrupamento com ligação pela Média Ponderada (Mateucci & Colma, 1982), podem-se indicar valores ao redor de 70%, o que demonstra grande homogeneidade na área estudada. Dessa forma, o número e a distribuição dos transectos foram suficientes para o levantamento realizado.

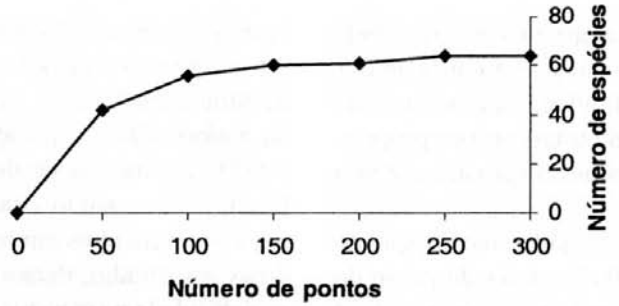


Figura 3. Curva espécie x ponto obtida pelo método de ponto-quadrante no CCPIU - MG.

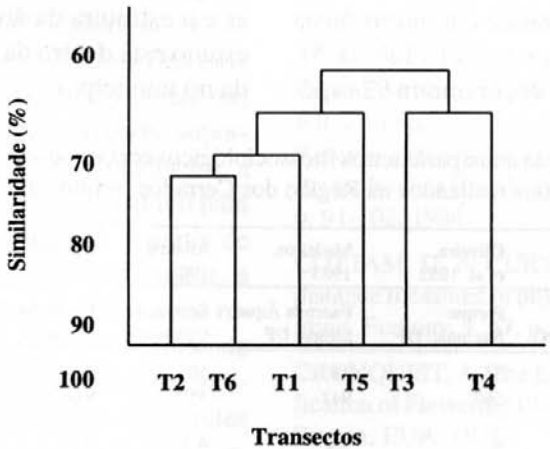


Figura 4. Dendograma de similaridade (%) entre 6 transectos situados na área de vegetação de cerrado (stricto sensu) do CCPIU- MG.

Apesar de a área conter grande homogeneidade qualitativa, a comparação dos parâmetros quantitativos obtidos das transecções, indica certa heterogeneidade resultante da distribuição diferenciada de indivíduos na área, tanto em número quanto em diâmetro. Com observações de campo e dos dados da Tabela 4 pode-se confirmar que, nos transectos T5 e T6, ocorrem manchas de vegetação mais densa. Esse fato pode ser explicado pela ocorrência recente de fogo nessa

área, destruindo as árvores maiores e permitindo o surgimento de muitos indivíduos jovens, estimulando a rebrota a partir de xilopódios ou talvez, por propriedades diferenciadas do solo nesse ponto da reserva.

Apesar de ter sido alvo da ação do fogo cerca de 90 dias antes do início do levantamento (final da estação seca), na área estudada, existe grande riqueza de espécies (68 espécies) em comparação com estudos realizados em outras áreas de Cerrado (*stricto sensu*) (Tabela 5). Araújo et al., 1988 encontraram 92 espécies arbóreas nas 20 áreas de Cerrado (*stricto sensu*) estudadas, mas os Índices de Similaridade entre essas áreas estão, na maioria das comparações, entre 40% e 60%. As médias de densidade e área basal, para o estudo citado, apresentam valores muito altos em relação às outras áreas amostradas, demonstrando que há variabilidade na estrutura e na composição florística em diferentes áreas do município e, portanto, a riqueza em espécies e a estrutura da área amostrada neste estudo está dentro da variação encontrada no município.

Tabela 5. Comparação entre parâmetros fitossociológicos encontrados para vegetação arbórea em diferentes trabalhos realizados na Região dos Cerrados (sentido amplo).

Autor	Goodland, 1979	Oliveira, et al. 1982	Medeiros, 1983	Ribeiro, 1983	Ribeiro, 1984	Araújo, 1988	Estudo atual
Local	Triângulo Mineiro, MG	Parque Nacional, DF	Fazenda Água Limpa, DF	Embrapa Cerrados	Embrapa Cerrados	20 áreas UDI - MG	CCPIU UDI- MG
N espécies	43	35	38	50	66	92	68
Densidade (ind./ha)	2253	567	947	559	911	3041*	702
Área Basal (m^2/ha)	16,7	9	5,4	4,3	9,65	17,1*	4,73
IVI	*Qualea grandiflora*	*Styrax ferrugineus*	*Qualea parviflora*	*Qualea parviflora*	*Qualea parviflora*	*Qualea grandiflora*	*Qualea parviflora*

* Média

Fonte: Adaptação de Ribeiro et al., 1985.

Qualea parviflora, em quase todos os trabalhos (Medeiros, 1983; Ribeiro et al., 1985; Ribeiro & Haridasan, 1984), foi também a espécie de maior importância, seguida por *Qualea grandiflora* (Goodland, 1979; Araújo et al., 1988). *Pouteria torta* e *Qualea grandiflora* tiveram altos valores de IVI determina-

dos principalmente pela dominância, já que ocorrem com menor número de indivíduos na área, em relação às demais espécies de maior importância. Das 33 familias amostradas, a família Vochysiaceae foi a mais representativa, sendo encontrada em todos os transectos. Esse dado vem mais uma vez confirmar hipóteses levantadas por Ribeiro & Haridasan (1984) de que essa família é a mais importante do Cerrado (*stricto sensu*), em termos de fitomassa lenhosa e aérea.

Segundo informações da Diretoria do CCPIU que foram confirmadas nas fotografias aéreas utilizadas como suporte às ações metodológicas, há 15 anos, a área estudada servia de pasto natural para criação de gado no local e, a partir de 1980, com o término dessa atividade, a vegetação natural lentamente vem-se recuperando. Os valores nos Índices de Diversidade de Shannon (H') para espécies e famílias estão dentro dos limites esperados, indicando que na área de Cerrado (*stricto sensu*) do CCPIU, existe grande diversidade florística. O conjunto de dados, tais como: a composição florística e a caracterização fisionômica de vegetação de Cerrado típico, a homogeneidade qualitativa, a grande diversidade e a facilidade de acesso, conferem à área, características que propiciam a realização de pesquisas sobre a biologia do Cerrado (*stricto sensu*).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVIM, P. DE T. & ARAÚJO, W. A. Soil as an ecological factor in the development of vegetation in the Central Plateau of Brazil. Turrialba, v. 2, p.153-160, 1952.

ARAÚJO, G.M.; RESENDE, E.J.; NUNES, J.G. Levantamento fitossociológico preliminar de espécies arbóreas de cerrado (sentido restrito) no município de Uberlândia, M.G. Relatório final de pesquisa, PROEPE, UFU.66p., 1988.

CAVASSAN, O.; CESAR, O.; MARTINS, F.R. Fitossociologia da vegetação arbórea da Reserva Estadual de Bauru. Estado de São Paulo. Revista Brasileira de Botânica, v.7(2), p. 91-102, 1984.

COTTAM, G. & CURTIS, J. I. The use of distance measures in phytosociological sampling. Ecology, v. 37, p. 451-460, 1956.

CRONQUIST, A. The Evolution and Classification of Flowering Plants. Hougton Miffin. Boston, EUA. 1981.

EITEN, G. The cerrado vegetation of Brazil. Botanical Review, v. 38 (2), p. 201-341, 1972.

EITEN, G. The vegetation of the Serra do Roncador. Biotrópica, v. 7, p.112-135, 1975.

EITEN, G. Formas fisionômicas do cerrado. Revista Brasileira de Botânica, v. 2, p.139-148, 1979.

EMBRAPA. Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos e avaliações da aptidão agrícola das terras do Tri-

ângulo Mineiro. Boletim de Pesquisa, n.1. Rio de Janeiro. SNLCS, 526p., 1982.

GOODLAND, R. & POLLARD, R. The brazilian cerrado vegetation: a fertility gradient. Ecology, v. 61, p. 219-224, 1973.

GOODLAND, R. Análise ecológica da vegetação de cerrado. In: R. Goodland & M. G. Ferri (eds). Ecologia do cerrado. São Paulo, Ed. Itatiaia e EDUSP, p. 61-171, 1979.

MAGALHÃES, G. M. Sobre os cerrados de Minas Gerais. Anais da Academia Brasileira de Ciência, v. 38, p. 59-69, 1966.

MATEUCCI, S. D. & COLMA, A. Metodologia para el Estudio de la Vegetation. OEA. Série de Biologia. Monografia n.22., Washington, DC, EUA. 1982.

MEDEIROS, R.A. Comparação do estado nutricional de algumas espécies acumuladoras e não acumuladoras de Alumínio, nativas do cerrado. Dissertação de Mestrado. UnB, Brasília -DF. 1983.

PAGANO, S.N.; LEITÃO FILHO, H.F.; SHEPHERD, G.J. Estudo fitossociológico em mata mesófila semidecídua no município de Rio Claro, S.P. Revista Brasileira de Botânica, v. 10, p. 49-61, 1987.

RATTER, J.A; RICHARDS, P.W.; ARGENT,G.; GIFFORD,D.R. Observations on the vegetation of north eastern Mato Grosso, 1. The woody vegetation types of the Xavantina-Cachimbo Expedition Area. Philosophical Transactions of the Royal Society, series B. London, v. 226, p.449-492, 1973.

RATTER, J.A.; LEITÃO FILHO, H.F.; ARGENT, G.; GIBBS, P.E.; SEMIR, J.; SHEPHERD, G.J.; TAMASHIRO, J. Floristic composition and community structure of a southern cerrado area in Brazil. Notes Royal Botanic Garden Edinburgh, v.45, p. 137-151, 1988.

RIBEIRO, J.F. & HARIDASAN, M. Comparação fitossociológica de um cerrado denso e um cerradão em solos distróficos no Distrito Federal. In: Anais do 35 Congresso Nacional de Botânica (SBB, ed.) Manaus, 1984.

RIBEIRO, J.F.; SANO, S.M.; MACEDO, J.; SILVA, J.DA. Os principais tipos fisionômicos da região dos cerrados, Planaltina. EMBRAPA- CPAC- Boletim de Pesquisa, n.21, 1983.

RIBEIRO, J.F.; SILVA, J.C.S.; BATMANIAN, G.J. Fitossociologia de tipos fisionômicos de cerrados em Planaltina, D.F. Revista Brasileira de Botânica, v. 8, p. 131-142, 1985.

RIBEIRO, J.F. & WALTER. Spatial floristic patterns in gallery forests in the Cerrado region. In: Proceedings International Symposium on Assessment and Monitoring of Forests in Tropical Dry Regions with Special Reference to Gallery Forests. Brasília, Unb, p.339, 1998.

RIZZINI, C.T. Contribuição ao conhecimento da estrutura de cerrado. Brasil Ilustral, v. 6, p. 3-15, 1975.

SANCHES, P.A. LOPES; BUOL. Hx-Subprojeto preliminar. Brasília, Centro de Pesquisa do Cerrado. 64p. (mimeografado), 1974.

SCHIAVINI, I. Estrutura das Comunidades Arbóreas de Mata de Galeria da Estação Ecológica do Panga, Uberlândia - MG - Tese de Doutorado-UNICAMP, 1992.

SCHIAVINI, I. & ARAÚJO, G.M. Considerações sobre a Vegetação da Reserva Ecológica do Panga (Uberlândia). Sociedade & Natureza, v. 1, p. 61-66, 1989.

SHEPHERD, G.J. FITOPAC: Manual do Usuário. Campinas: UNICAMP, Departamento de Botânica, Instituto de Biologia, 1995.

WARMING, E. Lagoa Santa. Et. Bidrag til den biologiske plantegeografi. K. danske vidensk. selsk. Skr.6. Copenhague, 1892.

WARMING, E. Oecology of plants. Oxford Univ. Press., 422p. 1909.

MANEJO DO FOGO EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO CERRADO

Marcelo Brilhante de Medeiros [1]

Resumo – As Unidades de Conservação do Cerrado têm sido freqüentemente atingidas por incêndios causados pelo uso incorreto do fogo como ferramenta de manejo agropecuário, entre outras causas. O uso de regimes de queima ou a supressão do fogo em uma Unidade de Conservação deve ser baseada fundamentalmente em pesquisas sobre os efeitos do fogo na biota local. O planejamento de manejo de fogo nas Unidades de Conservação deve incluir um conjunto de atividades que permita o controle do fogo na área para, a partir de então, estabelecer regimes de fogo apropriados ou de supressão.

Termos para indexação: manejo de fogo, unidades de conservação, cerrado, efeitos do fogo.

MANAGEMENT OF FIRE IN CONSERVATION UNITS OF CERRADO

Abstract – The "Cerrado" Protected Areas have been injured by wildfires mainly caused by incorrect use of fire as a land management tool. Fire regimes or fire supression in a Protected Area should be based research on fire effects on the local flora. Fire management plans should include activities which allow fire control in the area and after that, to set up suitable fire regimes or fire supression .

Index terms: fire management, protected areas, fire effects, "cerrado."

[1] Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia - PqEB - Parque estação Biológica - Av. W5 Norte, Caixa Postal 02372, CEP 70770-900, Brasília-DF.

INTRODUÇÃO

No Brasil, as causas de incêndios em Unidades de Conservação têm sido principalmente em conseqüência do uso incorreto do fogo para renovação de pastagens e limpeza de restos de cultura nas propriedades vizinhas, ou seja, com freqüência não são construídos aceiros, as horas e os dias de realização da queima são inadequados e há desconhecimento sobre equipamentos de controle do fogo. Além disso, são também causas freqüentes a ação de incendiários, caçadores, pescadores e soltura de balões, entre outras (IBAMA, 2000).

Nas últimas décadas, com a crescente ocupação e conversão do Cerrado em áreas agrícolas, as Unidades de Conservação localizadas nesse Bioma têm sido constantemente impactadas pela ação de incêndios florestais. Para minimizar tais impactos, é fundamental o emprego de estratégias de prevenção, de combate e o monitoramento aos incêndios conforme estabelecido no planejamento do manejo de fogo.

O manejo de fogo em uma Unidade de Conservação é definido como um conjunto de atividades planejadas e fundamentadas em critérios técnicos e científicos de prevenção, combate e monitoramento relacionados ao fogo com o objetivo de auxiliar na manutenção dos recursos naturais pela supressão desse elemento de uma área ou, se necessário, pela aplicação de determinados padrões de queima controlada (NPS, 1992).

A política de manejo de fogo em Unidades de Conservação para países como os Estados Unidos tem sofrido várias mudanças ao longo do tempo. Essas mudanças têm decorrido, muitas vezes, do aprendizado com os erros cometidos pelas agências responsáveis pelo manejo em áreas de conservação. Atualmente, o manejo de fogo em áreas de conservação é direcionado para a manutenção da biodiversidade e dos processos ecológicos, apesar das incertezas ainda decorrentes das respostas dos ecossistemas a distúrbios complexos como o fogo (Christensen et al., 1989; Glitzenstein et al., 1995; Meffe & Carrol, 1995).

Para as Unidades de Conservação no Brasil, as atividades de manejo de fogo desenvolveram-se, principalmente, nas últimas duas décadas quando as estruturas básicas de prevenção e combate começaram a ser praticadas como, por exemplo, a formação de brigadas, o estabelecimento de sistemas de detecção/comunicação, o suprimento de equipamentos de combate específicos e a construção de aceiros em algumas Unidades.

Basicamente, o manejo de fogo com a finalidade primordial de conservação deve levar em conta as seguintes considerações: a resposta natural do ecossistema ao regime de fogo proposto; o

histórico do regime de fogo na área; os efeitos dos diferentes regimes de fogo sobre a biota e processos ecológicos; a importância do fogo para a biota e para os processos ecológicos e a possibilidade de introdução de uma cópia do regime natural de fogo (Robbins & Myers, 1992; Gill, 1994).

O regime de fogo é conceituado como o padrão de intensidade, freqüência e sazonalidade desse elemento em uma área (Whelan, 1995). O regime natural do fogo seria aquele padrão histórico de queima sobre o qual as comunidades bióticas estariam adaptadas e, desse modo, não sofreriam tantos impactos negativos (Agee, 1993).

Efeitos do fogo no Cerrado

A ocorrência de fogo em áreas de Cerrado e outros tipos de vegetação propensos a esse distúrbio é considerada natural em determinados regimes. Um regime de fogo não-natural pode interferir negativamente sobre a biota, modificando os processos evolutivos mantidos sob diferentes condições de fogo (Whelan, 1995).

Freqüentemente, o fogo causado por raios é considerado como uma queima natural (Booysen & Tainton, 1984; Christensen, 1992; Whelan, 1995). Porém, a vegetação das savanas, de modo geral, tem sido derivada ou mantida por atividades humanas ocorridas no passado e no presente. Assim, fatores naturais e antropogênicos interagem, tornando difícil identificar, isolar ou quantificar os determinantes da estrutura desses ecossistemas (Scholes & Archer, 1997).

No Cerrado brasileiro, a ocorrência de fogo é um fenômeno antigo, o que é evidenciado pela existência de amostras de carvão datados entre 27.100 e 41.700 anos antes do presente (AP) (Vicentini, 1993).

De acordo com Dias (1998), a Região do Cerrado provavelmente apresentou variados regimes de queima e distintas causas de queimadas, desde 22.000 anos atrás. Esses regimes de queima foram diversos porque as atividades antrópicas, o tipo de vegetação dominante, a fauna de herbívoros e o clima também foram bastante diversos ao longo desse período. À exceção do período mais recente (há 3000 anos), não existem dados para inferir detalhes sobre esses regimes de queima, mas pelas diferenças explicadas anteriormente sabe-se que não seguiam o mesmo padrão.

Dentro desse contexto de diferentes regimes de queima, pode-se perguntar para qual deles as espécies estariam adaptadas, atualmente, ou qual seria a aproximação do regime natural de fogo. Pelo período de tempo transcorrido e características do ecossistema (clima, vegetação, fauna etc) similares às atuais,

Dias (1998) considera que esse referencial deve ser o tipo de manejo de fogo praticado pelos índios Jê (entre 3000 e 300 anos atrás) e, em menor aproximação, por causa das mudanças climáticas, o manejo dos antecessores das tradições Itaparica e Serranópolis (entre 12000 e 3000 anos atrás). Nesse período, havia a prática de agricultura itinerante e caçadas coletivas com uso do fogo, como ainda ocorre atualmente em alguns agrupamentos indígenas, com uma freqüência aproximada entre cinco e dez anos (Eiten, 1972).

Uma mudança significativa no regime de queima ocorreu há 300 anos, quando as atividades agropecuárias foram introduzidas na região. Nesse período, a freqüência de fogo passou a ser bienal/anual para renovação de pastagens no final da estação seca (Dias, 1998). Nos últimos 30 anos, com o crescimento populacional e o das atividades florestais e agropecuárias, a freqüência de fogo aumentou em algumas áreas de maior atividade humana e diminuiu em algumas poucas Unidades de Conservação, devido aos esforços de controle de incêndios.

De modo geral, a freqüência continuou alta e com maior incidência no final da seca. Esse regime de queima pode ser considerado, portanto, estressante para o ecossistema do Cerrado, já que essa perturbação traz vários impactos negativos. Ademais, a exclusão total do fogo no Cerrado também é uma alteração provocada pelo homem no ecossistema que pode levar a drásticas mudanças na composição e estrutura das comunidades (Pivello & Norton, 1996; Bensusan, 1997; Ramos-Neto, 2000).

Por causa das mudanças ocorridas dentro e no entorno das Unidades de Conservação, envolvendo vários componentes do ecossistema, é problemático aplicar regimes de fogo históricos, ou seja, os "naturais", para as Unidades de Conservação porque as respostas aos distúrbios podem ser diferentes do padrão anterior (Whelan, 1995). Isso pode acontecer porque as áreas onde se localizam as Unidades de Conservação passaram por mudanças em seus componentes biológicos ao longo do tempo, com variações na composição e na estrutura das comunidades. O que era há 3000 anos uma vasta extensão de Cerrado, hoje, reduziu-se a fragmentos isolados, sendo alguns deles as Unidades de Conservação que vêm passando por variados distúrbios causados por atividades humanas no entorno que não ocorriam anteriormente na mesma escala e tipo, ou em ambos.

Assim, apenas tentar "imitar" o que ocorria no passado é problemático porque o tamanho das áreas era diferente, as comunidades bióticas provavelmente eram diferentes na estrutura e na composição e os distúrbios causados pelo homem eram também diferentes em qua-

lidade e quantidade. Além disso, em uma área extensa como o Cerrado, com diversos grupos indígenas (diferentes culturas) em movimento, é difícil ter havido uniformidade nesse regime histórico de queima.

Nesse sentido, a introdução de regimes de queima ou supressão do fogo em uma Unidade de Conservação deve ser baseada fundamentalmente em pesquisas sobre os efeitos do fogo na biota local, ou seja, quais os impactos do fogo em diferentes regimes e da supressão desse elemento sobre componentes da biota e processos ecológicos.

Apesar do avanço significativo em pesquisas sobre os efeitos do fogo, no Cerrado, na última década, ainda há várias lacunas e não se pode generalizar os resultados por causa das particularidades de cada área. Entretanto, várias indicações para o manejo já podem ser utilizadas com base nas pesquisas.

Comparado com florestas tropicais, o lançamento de nutrientes para a atmosfera é substancialmente menor no Cerrado, já que a quantidade de biomassa aérea desse ecossistema é menor do que nas florestas. Contudo, o atual regime de queima no Cerrado, com elevada freqüência, provavelmente, resultará em progressivo empobrecimento da produtividade do ecossistema (Coutinho, 1990; Pivello & Coutinho, 1992; Kauffman et al., 1994).

Em relação à fauna do Cerrado, aparentemente é pouco afetada por incêndios devido à disponibilidade de refúgios e apresenta algumas estratégias adaptativas relacionadas com a ocorrência do fogo. Há abundância de abrigos para a fauna de pequeno porte, existem várias espécies fossoriais/subterrâneas, a megafauna caracteriza-se como generalista e oportunista e várias espécies têm coloração preta ou cinza para camuflagem em áreas queimadas. O fogo destrói ovos e ninhos e provavelmente causa danos para animais muito jovens que não podem escapar das chamas (Coutinho, 1990).

Entretanto, depois de grandes incêndios, já foi verificada uma significativa mortalidade de tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) e dados similares foram registrados para aves em Unidades de Conservação como o Parque Nacional – PARNA de Brasília e o PARNA das Emas (IBDF, 1981; Silveira et al., 1996; IBAMA, 2001). No caso de pequenos incêndios, provocados por raios, em Unidades de Conservação do Cerrado, como o PARNA das Emas (Ramos-Neto, 1997), o PARNA da Serra da Canastra e o PARNA da Chapada dos Veadeiros (IBAMA, 2001) não tem sido observada mortalidade de animais. O crescente isolamento das Unidades de Conservação do Cerrado, entre outras graves ameaças, tem diminuído a possibilidade de corredores ecológicos e pode

agravar o impacto negativo do fogo sobre várias espécies animais com populações reduzidas.

De qualquer forma, ainda há carência de dados locais sobre os efeitos do fogo para vários grupos de animais como insetos, répteis, aves e anfíbios e deve-se evitar a generalização de resultados de pesquisas devido às características peculiares de cada Unidade de Conservação.

Para as plantas, os efeitos positivos do fogo sobre o sucesso reprodutivo (Landim & Hay, 1995) e especificamente sobre a dispersão de sementes (Coutinho, 1977) e indução de floração (Coutinho, 1976) para algumas espécies também já foram relatados. Entre as espécies lenhosas, é comum a capacidade de rebrotação por meio da copa, rizomas, caule, raiz e estruturas subterrâneas (Coutinho, 1990). Entretanto, a ocorrência de reprodução vegetativa não garante a disseminação das espécies e a manutenção da variabilidade genética.

Além disso, o fogo utilizado repetidamente promove impacto negativo na reprodução sexual de espécies lenhosas do Cerrado pela destruição de estruturas reprodutivas (frutos, flores, sementes) (Hoffmann, 1998). Também já foram verificadas elevadas taxas de mortalidade de plantas lenhosas em áreas de Cerrado *stricto sensu* (Sato & Miranda, 1996). Os efeitos de diminuição da densidade arbórea também já foram observados por Ramos (1990); Hoffmann (1999); Silva (1999).

A proteção contra o fogo pode levar ao aumento dos elementos lenhosos em todas as fisionomias (Moreira, 1992), assim como pode promover o aumento da diversidade desse componente (Sambuichi, 1991). Dessa forma, para manter a diversidade da camada lenhosa, pode-se restringir totalmente a ação do fogo. Porém, deve-se considerar o papel dele na manutenção da elevada diversidade de espécies da camada arbustivo-herbácea do Cerrado a qual apresenta riqueza de espécies superior ao componente arbóreo. As espécies vegetais dessa camada, no Cerrado, apresentam rápida recuperação depois do fogo (Rosa, 1990).

Como síntese e com base nos dados demonstra-se que as fitofisionomias fechadas do Cerrado, como Matas de Galeria e Matas Secas podem ter proteção máxima contra o fogo em razão da maior sensibilidade dos elementos lenhosos. As fitofisionomias abertas como Campo Limpo e Campo Sujo podem, teoricamente, beneficiar-se da ocorrência do fogo em regimes de queima, causados por raios ou quando pesquisas definirem se é necessário um regime de queima controlada. Para o Cerrado *stricto sensu*, fitofisionomia intermediária entre áreas abertas e fechadas, ainda não há consenso sobre um possível regime de queima ade-

quado por causa do elevado número de espécies lenhosas e também do estrato herbáceo nessa fisionomia.

Incêndios florestais e a invasão de plantas por espécies exóticas

A invasão de espécies de plantas exóticas tem sido considerada uma das maiores ameaças à manutenção da biodiversidade em áreas de conservação (Macdonald, 1994).

Entre as espécies de plantas exóticas existentes nas Unidades de Conservação de Cerrado, *Melinis minutiflora*, conhecida vulgarmente como capim-gordura, está disseminada por extensas áreas em Parques Nacionais como Brasília[1], Chapada dos Veadeiros e Serra da Canastra (Printes et al., 1998) e constitui um agravante nos efeitos negativos provocados pelo fogo. Dessa forma, o manejo do fogo nessas Unidades deve considerar também o manejo dessa e de outras espécies invasoras.

A espécie *Melinis minutiflora* é uma gramínea perene, proveniente da África tropical, introduzida no Brasil como pasto para o gado. Essa espécie é encontrada extensivamente no Brasil em locais perturbados, como margens de estradas e campos de cultura abandonados e, também, em unidades de conservação (Klink, 1992). Apesar da ocorrência em locais perturbados por atividades humanas, essa espécie não depende apenas desses ambientes para se estabelecer, ao contrário da maioria das espécies introduzidas (Berardi, 1994).

Essa espécie inibe o crescimento das espécies nativas devido aos densos agrupamentos de indivíduos que formam. Além disso, a invasão dessa gramínea induz o ciclo fogo/gramínea. Nesse ciclo, a gramínea fornece o combustível fino necessário para o início e propagação do fogo que aumenta em freqüência, área e intensidade. Depois da passagem do fogo, a gramínea invasora coloniza a área mais rapidamente do que as espécies nativas e causa aumento na suscetibilidade ao fogo (D'Antonio & Vitousek, 1992).

Considerando o elevado conteúdo de resinas, *Melinis minutiflora* é mais inflamável do que as espécies nativas. Em áreas de Cerrado com essa gramínea, verificou-se que o fogo alcançou temperaturas acima de 300 °C a 1 cm do solo, durante mais de três minutos, com picos atingindo 1008 °C. Esse padrão de queima e a maior altura das chamas em áreas com capim-gordura, bem diferente do padrão em áreas naturais de Cerrado,

[1] Observação pessoal.

resulta no aumento expressivo dos danos para espécies lenhosas (Berardi, 1994).

Entre as sugestões de manejo, já foi sugerido o uso de queimas freqüentes (anuais) (Pivello & Norton, 1996), o que favorece o empobrecimento do solo e, queima na estação chuvosa e posterior semeadura de gramíneas nativas (Printes et al., 1998). Essas e outras alternativas de controle devem ser testadas em experimentos antes da aplicação nas Unidades de Conservação.

É necessário, ainda, o monitoramento contínuo para detecção de novas invasões por outras espécies de plantas exóticas e o desenvolvimento de estratégias de controle para as demais espécies exóticas, *Brachiaria* spp.

Prevenção, monitoramento e combate aos incêndios florestais

Para diminuir a ocorrência dos incêndios e estabelecer um regime de fogo ou supressão benéfica para a biota, as atividades de manejo de fogo nas Unidades de Conservação do Cerrado devem incluir um planejamento amplo, abrangendo componentes de pré-supressão aos incêndios de carácter preventivo, como: educação ambiental, recrutamento e treinamento de brigadas de combate aos incêndios, suprimento de equipamentos específicos para combate aos incêndios florestais, sistemas de análise de risco de incêndios como, por exemplo, por meio de modelos de combustível, sistemas de detecção de focos e de comunicação e manejo de combustíveis. Além disso, devem ser desenvolvidas estratégias de supressão ou combate aos incêndios e um programa de monitoramento (Wouters, 1994) das atividades por intermédio de pesquisas e procedimentos técnicos.

A falta do planejamento ou a deficiente execução dele impossibilita o controle do fogo na área e torna inviável qualquer tentativa de estabelecer regimes de fogo ou de supressão.

Um dos itens mais polêmicos em relação ao planejamento do manejo de fogo diz respeito ao manejo de combustíveis, particularmente, quando são propostas queimadas controladas como tentativa de restabelecer padrões de distúrbio para a conservação de uma área. O uso de queimadas controladas unicamente como forma de redução de combustíveis para controle do fogo pode não ser compatível com esses objetivos. Assim, a redução de combustíveis não deve ser o único objetivo de queimadas controladas quando a prioridade for a conservação dos recursos naturais (Stocks & Trollope, 1993).

O fogo, utilizado na forma de queimadas controladas, pode ser considerado como ferramenta de auxílio à conservação em áreas abertas de Cerrado. De

modo geral, ainda há escassez de dados de pesquisa sobre os ecossistemas nas Unidades de Conservação Federais e os efeitos do fogo sobre a biota local. A possível utilização de queimadas controladas deve ser baseada fundamentalmente em dados de pesquisa que comprovem o benefício dessa ferramenta de manejo para a conservação dos recursos. Além disso, deve ser avaliado o papel de queimas provocadas por raios na área considerada.

Os raios são uma das principais fontes de ignição em savanas onde a extensão da estação seca transforma o componente herbáceo, tornando-o propenso ao fogo (Stocks & Trollope, 1993). As queimas provocadas por raios têm sido consideradas como um distúrbio que pode auxiliar na conservação dos recursos e esse tipo de queima tem sido considerado como natural em alguns ecossistemas propensos ao fogo (Komarek, 1972; Agee, 1993; Middleton et al., 1997).

Em áreas de Cerrado, poucos dados sobre queimas provocadas por raios foram registrados/analisados, excetuando-se no PARNA das Emas (GO) (Ramos-Neto, 2000) e nos PARNAs da Serra da Canastra e da Chapada dos Veadeiros (IBAMA, 2000; IBAMA, 2001). No PARNA das Emas, as áreas queimadas apresentaram média anual de 20.000 hectares, entre 1996 e 1999, e grande parte desses incêndios foram causados por raios. Identificaram-se 45 queimas nesse período, sendo quatro na estação seca, 10 na transição seca-chuva e 31 durante a estação chuvosa. Desse total, 5 foram antropogênicas e 40 causadas por raios (setembro a maio). As queimas naturais, porém, foram pequenas e apresentaram área média de 500 ha (Ramos-Neto, 2000). Nos PARNAs da Serra da Canastra e da Chapada dos Veadeiros, também foi registrada elevada freqüência de queimas causadas por raios as quais apresentaram área média pequena.

A principal característica do regime de fogo nessas Unidades seria a existência de um regime de causas antropogênicas, na época seca e um regime de causas naturais (raios), na transição seca-chuva e na estação chuvosa. Deve-se considerar que a topografia e o tipo de vegetação dominante (campos) nessas Unidades pode tornar as queimas naturais mais freqüentes e atingir maiores áreas, em relação às outras áreas de Cerrado. Porém, já há registros de que essas queimas provocadas por raios também são relativamente comuns em outras áreas com fitofisionomias mais fechadas como os Parques Nacionais de Brasília e Grande Sertão Veredas (IBAMA, 2000).

Teoricamente, essas queimadas provocadas por raios podem ser benéficas para a biota do Cerrado, formando comunidades mais heterogêneas. Assim, deveriam ser combatidas apenas se a

chuva não extinguir os focos, com a possibilidade de tornar-se um incêndio de grandes dimensões e, em caso de atingir áreas de proteção (fisionomias florestais e de Cerrado mais denso ou as duas, locais de pesquisa, áreas de refúgio e reprodução de espécies, benfeitorias etc.). De qualquer forma, pesquisas devem ser realizadas para verificação dos efeitos dessas queimas.

Outro item bastante discutido refere-se à construção de aceiros externos ou internos para barrar a propagação de incêndios nas Unidades de Conservação. Como método eficiente de isolamento de combustíveis em algumas Unidades de Conservação do Cerrado, como os Parques Nacionais das Emas, Chapada dos Veadeiros, Sete Cidades e Brasília, a construção de aceiros externos e internos tem diminuído de modo significativo a freqüência e a extensão das áreas atingidas nessas Unidades, quebrando os ciclos de grandes incêndios que ocorriam com intervalos de três ou de quatro anos. Esses aceiros são feitos pela queima anual de uma faixa de vegetação de largura entre 25 e 60 metros. Embora possam selecionar algumas espécies nessas faixas de vegetação, facilitar a invasão de algumas espécies exóticas e aumentar processos erosivos, ainda são ferramentas eficazes e que podem diminuir consideravelmente os danos causados por grandes incêndios.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora ainda incipiente, o manejo de fogo em Unidades de Conservação do Cerrado teve avanços importantes nos últimos anos, principalmente, em atividades preventivas, relacionadas ao isolamento de combustíveis, treinamento de pessoal, sistemas de detecção e comunicação. Ainda há lacunas importantes para as atividades de educação ambiental no entorno das Unidades e de pesquisa, particularmente, em relação ao monitoramento de queimas provocadas por raios, impactos da construção de aceiros no ecossistema, efeitos de eventuais grandes incêndios na biota e da supressão do fogo na área.

O planejamento em manejo de fogo deve ser expandido nos próximos anos em virtude não apenas da necessidade de diminuir a freqüência de incêndios nas Unidades de Conservação causados pela conversão agropecuária e urbanização crescente do Cerrado mas também como forma de prevenção para "anormalidades" climáticas como o fenômeno *El niño*, o qual já contribuiu recentemente para eventos de incêndios de grande escala em áreas de floresta e Cerrado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGEE, J. K. **Fire ecology of pacific northwest forests**. New York: Island Press, 1993.

BENSUSAN, N. R. **Modelos conceituais e indicadores de efetividade na conservação da biodiversidade**: um estudo de caso no Parque Nacional de Brasília. Brasília: Universidade de Brasília, 1997. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Brasília, Brasília, 1997.

BERARDI, A. **Effects of the African grass *Melinis minutiflora* on the plant community composition and the fire characteristics of a central Brazilian savanna**. London: University of London, 1997. Thesis (M.Sc.) - University of London, London, 1994.

BOOYSEN, P. V.; TAINTON, N. M. **Ecological effects of fire in south African Ecosystems**. Berlin: Springer-Verlag, 1984.

CHRISTENSEN, N. L. Fire regimes and ecosystem dynamics. In: CRUTZEN, P. J.; GOLDAMMER, J. G. (Ed.). **Fire in the environment**: the ecological, atmospheric and climate importance of vegetation fires. Boston: John Wiley & Sons, 1992.

CHRISTENSEN, N. L.; AGEE, J. K.; BRUSSARD, P. F.; HUGHES, J.; KNIGHT, D. H.; MINSHALL, G. W.; PEEK, J. M.; PYNE, S. J.; SWANSON, F. J.; THOMAS, J. W.; WELLS, S.; WILLIAMS, S. E.; WRIGHT, H. A. Interpreting the Yellowstone Fires of 1988: ecosystem responses and management implications. **BioScience**, Washington, v. 39, n. 10, p. 678-685, 1989.

COUTINHO, L. M. **Contribuição ao conhecimento do papel ecológico das queimadas na floração de espécies do cerrado**. São Paulo: USP, 1976. Tese (Livre Docência) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1976.

COUTINHO, L. M. Aspectos ecológicos do fogo no cerrado. II. As queimadas e a dispersão de sementes de algumas espécies anemocóricas do estrato herbáceo subarbustivo. **Boletim de Botânica da USP**, São Paulo, v. 5, p. 57-64, 1977.

COUTINHO, L. M. Fire in the ecology of the brazilian cerrado. In: GOLDAMMER, J. G. (Ed.). **Fire in the tropical biota**. Berlin: Springer-Verlag, 1990. p. 82-105.

D'ANTONIO, C. M.; VITOUSEK, P. M. Biological invasions by exotic grasses, the grass/fire cycle, and global change. **Annual Review of Ecology Systematics**, Palo Alto, v. 23, p. 63-87, 1992.

DIAS, B. F. S. **Impactos do fogo sobre a biodiversidade do cerrado**. Brasília: Universidade de Brasília, 1998. Notas técnicas da disciplina Ecologia do Fogo.

EITEN, G. The cerrado vegetation of Brazil. **Botanical Review**, Bronx, v. 38, n. 2, p. 201-341, 1972.

GILL, M. A. How fires affect biodiversity. In: CONFERENCE FIRE AND BIODIVERSITY, 1994, Melbourne. **The effects and effectiveness of fire management**: proceedings. Melbourne: Victorian National Parks Association, 1994. p. 37-54.

GLITZENSTEIN, J. S.; PLATT, W. J.; STRENG, D. R. Effects of fire regime and

habitat on tree dynamics in north Florida longleaf pine savannas. **Ecological Monographs**, Durham, v. 65, n. 4, p. 441-476, 1995.

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

HOFFMANN, W. A. Fire and population dynamics of woody plants in a neotropical savanna: matrix model projections. **Ecology**, Durham, v. 80, n. 4, p. 1354-1369, 1999.

IBAMA. **PREVFOGO - Sistema Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais**: relatório de ocorrência de incêndios em unidades de conservação no período 1987-2000. Brasília, 2000. Relatório técnico.

IBAMA. **PREVFOGO - Sistema Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais**: plano de manejo de fogo do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros. Brasília, 2001. Relatório técnico.

IBDF. **Plano de manejo**: Parque Nacional das Emas. Brasília, 1981.

KAUFFMAN, J. B.; CUMMINGS, D. L.; WARD, D. E. Relationships of fire, biomass and nutrients dynamics along a vegetation gradient in the Brazilian cerrado. **Journal of Ecology**, Oxford, v. 82, p. 519-531, 1994.

KLINK, C. A. **A comparative study of the ecology of native and introduced african grasses of the brazilian savannas**. Harvard: Harvard University, 1992. Thesis (Ph.D.) - Harvard University, Harvard, 1992.

KOMAREK, E. V. Lightning and fire ecology in Africa. In: TALL TIMBERS FIRE ECOLOGY CONFERENCE, 11., 1972, Tallahassee. **Proceedings...** Tallahassee: Tall Timbers Research Station, 1972. p. 473-509.

LANDIM, M. F.; HAY, J. D. Impacto do fogo sobre alguns aspectos da biologia reprodutiva de *Kielmeyera coriacea* Mart. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 56, n. 1, p. 127-134, 1995.

MACDONALD, I. A. W. Global change and alien invasions: implications for biodiversity and protected area management. In: SOLBRIG, O. T.; EMDEN, H. M. van; OORDT, P. G. W. J. van (Ed.). **Biodiversity and global change**. Paris: International Union of Biological Sciences, 1994. p.123-140.

MEFFE, G. K.; CARROLL, C. R. **Principles of conservation biology**. Washington: Sinauer Associates, 1995.

MIDDLETON, B. A.; SANCHEZ-ROJAS, E.; SUEDMEYER, B.; MICHELS, A. Fire in a tropical dry forest of Central America: a natural part of the disturbance regime? **Biotropica**, Washington, v. 29, n. 4, p. 515-517, 1997.

MOREIRA, A. G. **Fire protection and vegetation dynamics in the brazilian cerrado**. Harvard: Harvard University, 1992. Thesis (Ph. D.) - Harvard University, Harvard, 1992.

NPS (National Park Service). Fire Management plan grand canyon National Park. Arizona: United States Department of the Interior. 223 p. 1992.

PIVELLO, V. R.; COUTINHO, L. M. Transfer of macro-nutrients to the atmosfhere during experimental burnings in a open cerrado (Brazilian savanna). **Journal of Tropical Ecology**, New York, v. 8, p. 487-497, 1992.

PIVELLO, V. R.; NORTON, G. A. FIRETOOL: an expert system for the use of prescribed fires in Brazilian savannas. **Journal of Applied Ecology**, Oxford, v. 33, p. 348-356, 1996.

PRINTES, R. C.; SANTOS-SILVA, J. A.; MATTA-.MACHADO, R. **A invasão do capim-meloso (*Melinis minutiflora*, Poaceae) no PNSC (MG)**: causas do seu sucesso e sugestões para manejo. Belo Horizonte: UFMG, 1998. Relatório técnico.

RAMOS, A. E. **Efeitos da queima sobre a vegetação lenhosa do cerrado**. Brasília: Universidade de Brasília, 1990. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Brasília, Brasília, 1990.

RAMOS NETO, M. B. Avaliação do manejo do fogo no Parque Nacional das Emas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 1., 1997, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Universidade Livre do Meio Ambiente, 1997. p. 670-683.

RAMOS NETO, M. B. **O Parque Nacional das Emas (GO) e o fogo**: implicações para a conservação biológica. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2000. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

ROBBINS, L. E.; MYERS, R. L. **Seasonal effects of prescribed burning in Florida**: a review. Florida: Tall Timbers Research Station, 1992. (Miscellaneous Publication, n. 8).

ROSA, C. M. M. **Recuperação pós-fogo do estrato rasteiro de um campo sujo de cerrado**. Brasília: Universidade de Brasília, 1990. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Brasília, Brasília, 1990.

SAMBUICHI, R. H. R. **Efeitos de longo prazo do fogo periódico sobre a fitossociologia da camada lenhosa de um cerrado em Brasília, DF**. Brasília: Universidade de Brasília, 1991. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília, Brasília, 1991.

SATO, M. N.; MIRANDA, H. S. Mortalidade de plantas lenhosas do cerrado *sensu stricto* submetidas a diferentes regimes de queima. In: MIRANDA, H. S.; SAITO, C. H.; DIAS, B. F. S. (Org.). **Impactos de queimadas em áreas de cerrado e restinga**. Brasília: Universidade de Brasília, 1996. p. 102-111.

SCHOLES, R. J.; ARCHER, S. R. Tree-grass interactions in savannas. **Annual Review Ecology and Systematics**, Palo Alto, v. 28, p. 517-544, 1997.

SILVA, E. P. R. **Efeito do regime de queima na taxa de mortalidade e estrutura da vegetação lenhosa de campo sujo de cerrado**. Brasília: Universidade de Brasília, 1999. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Brasília, Brasília, 1999.

SILVEIRA, L.; RODRIGUES, F. H. G.; JÁCOMO, A. T. A. Impacto de incêndios sobre a megafauna do Parque Nacional das Emas, Goiás. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 3., 1996, Brasília. **Manejo de sistemas e mudanças globais**: resumos. Brasília: UnB, 1996. p. 477.

STOCKS, B. J.; TROLLOPE, W. S. W. Fire management: principles and options in the forested and savanna regions of the world. In: CRUTZEN, P. J.; GOLDAMMER, J. G. (Ed.). **Fire in the environment: the ecological, atmospheric and climate importance of vegetation fires**. Chichester: John Wiley & Sons, 1993.

VICENTINI, K. R. C. F. **Análise palinológica de uma vereda em Cromínia-GO**. Brasília: Universidade de Brasília, 1993. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília, Brasília, 1993.

WHELAN, R. J. **The ecology of fire**. Cambridge: Cambridge University Press, 1995.

WOUTERS, M. Developing fire management planning and monitoring. In: CONFERENCE FIRE AND BIODIVERSITY, 1994, Melbourne. **The effects and effectiveness of fire management**: proceedings. Melbourne: Victorian National Parks Association, 1994. p. 165-189.

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 original e inéditas e revisões monográficas na área de botânica, ecologia, conservação e educação ambiental. A periodicidade da publicação é anual. Os interessados deverão enviar trabalhos para o Herbário Ezechias Paulo Heringer, Jardim Botânico, SMDB conj. 12 CEP 71680-120, Brasília, DF. Fone: (061) 366-2141 FAX: (061) 366-3007.
2. A submissão de trabalhos deverá ser feita em disquete 3½ e utilizado o processador de texto Microsof 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 ou 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 297 mm), com margens direita e esquerda de 3,0 cm. 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 20 separatas do trabalho, uma vez 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**: Usar letras maiúsculas no título. O Resumo deve ser digitado em texto corrido em um único parágrafo e com cerca de 200 palavras, seguido por palavras-chave. 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. As mesmas regras aplica-se ao Abstract, escrito em inglês, deve conter o título em inglês e seguido de palavras-chave. Observar que o Abstract, em inglês, deverá ser sempre obrigatório, sendo que Resumos em outros idiomas, à exceção do português, deverão ser omitidos.
9. **Introdução**: Revisão do conhecimento pertinente e objetivos do trabalho.
10. **Material e Métodos**: Deverá 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 identadas. Nomes dos autores dos *taxa* não deve aparecer. Os *taxa* da chave, quando tratados no texto, devem aparecer em ordem alfabética. Exemplo:

1. Plantas lenhosas
   2. Flores lilacíneas ..... ***P. scutatum***
   2. Flores alvas ..... ***P. ellipticum***
2. Plantas herbáceas
   3. Flores pecioladas
      4. Fruto oblongo ..... ***P. splendens***
      4. Fruto linear ..... ***P. stelatum***
   3. Flores sésseis

Autores de nomes científicos devem ser citados de forma abreviada, de acordo com índice taxonômico do grupo 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. Números e letras 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 alfabéticas 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 usado-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 de referenciação da Embrapa, 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 co-autoria, independente da data de publicação.

Teses e Dissertações não publicadas

MADEIRA NETTO, J. da S. **Étude quantitative des relations constituants minéralogiques - réflectance diffuse des latosols brésiliens**: application a l'utilisation pedologique des donnés satellitaires TM (Region de Brasilia). 1991. 236 f. Thèse (Doctorat Pédologie) - Université Pierre et Marie Curie, Paris.

Teses e Dissertações publicadas

MADEIRA NETTO, J. da S. **Étude quantitative des relations constituants minéralogiques - réflectance diffuse des latosols brésiliens**. Paris: Orstom, 1993. 236 p. (Collection Études et Thèses). Thèse de Doctorat d'État en Pédologie (Science des Sols), soutenue à l'Univesité Pierre et Marie Curie em 1991.

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. 556 p.

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. Planaltina: 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: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 48., 1997, Crato. **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. 2 v.

Fontes eletrônicas

CD ROM

CULTURA da soja nos cerrados. Planaltina: Embrapa Cerrados, 1997-1998. 1 CD ROM.

WWW site

EMBRAPA. **Embrapa portal de pesquisa agropecuária**. Disponível em: <http://www.embrapa.br>. Acesso em: 7 dez. 2000.

Mensagens eletrônicas (documento originado de correio eletrônico/E-mail)

ACCIOLY, F. **Publicação eletrônica** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <mendes@uol.com.br> em 26 jan. 2000.

Fotografias aéreas

TERRAFOTO. **SP-20-33261 - Campinas, SP.** São Paulo: IBC, 29 jun. 1972. Aerofotografia vertical pancromatica. Escala aprox. 1:25.000, 23 x 23 cm, 1.200 m. WILD RCB. 20 fot.

INSTRUCTIONS TO AUTHORS OF PAPERS TO BE SUBMITTED TO THE HERBÁRIO EZECHIAS PAULO HERINGER BULLETIN

1. The Herbário Ezechias Paulo Heringer Bulletin publishes original scientific papers and communications, and monographic revisions in the areas of botany, ecology, conservation and the environment. The bulletin is published annually. Manuscripts should be sent to Herbário Ezechias Paulo Heringer, Jardim Botânico, SMDB conj. 12, CEP 71680-120, Brasília, DF, Brazil. Phone: (061) 366-2141. FAX: (061) 366-3007.
2. Manuscripts should be submitted using the Wordprocessing package Microsoft Word for Windows, version 6 or above on a 3 1/2 diskette. Three printed copies of the paper should also be included with the diskette, for revision by the Editorial board.
3. The papers can be written in Portuguese, Spanish or English. Their format must be Times New Roman, size 12, double spacing on A4 paper (210 x 297 mm), with left and right margins 3.0 cm. All pages should be numbered consecutively.
4. **Title**: Centralized, the text in bold and upper-case. The subtitles should have only the first letter upper-case and justified to the left margin.
5. The author(s) have a right to 20 free copies of the paper, once published.
6. **Authors**: The names of the authors should have only the first letter upper-case, placed below the title, justified to the right, and grouping and identifying the authors from the same institution.
7. References to footnotes should be in Arabic numerals and superscript, after the authors names, indicating the complete address and data and information about the work (part of a thesis, congress presentation, etc.), where necessary, after the title. The footnote should be separated from the main text by a horizontal line.
8. **Abstract**: Use capital letters in the title. The summary should occupy a single paragraph with about 200 words, followed by the keywords. It should be concise summary of the objectives, material and methods, results and conclusions. It should not cite bibliographic references, or information not found in the manuscript. The same rules apply to the abstract, written in English and followed by the keywords. The English abstract is obligatory and the summary in Portuguese.
9. **Introduction**: a revision of studies relevant to the objective of the work.
10. **Material and Methods**: Should contain brief descriptions of the work, and any techniques previously published should be cited and not described.
11. **Results**: Should be simply expressed without trying to explain any trends. For taxonomic and flora works the citation should be in the following order: country (upper-case and bold), state (bold) and city, date (the month in roman numerals), phenology (where possible), collectors name and number (italics), and herbarium code. In the case of more than 3 collectors cite the first followed by *et al.* Ex: **BRASIL,**

Distrito Federal: Brasília/XII.1998, fl. Fr., *G. M. Garcia* 356 (HEPH).

Character keys should be indented and the author names of the taxa should not appear. The taxa in the keys, when cited in the text, should appear in alphabetic order.

The authors of the scientific names should be abbreviated, according to the current taxonomic list of the group (eg. Brummit & Powell, 1992, for plant names). "Princeps" studies should be cited in abbreviated form.

12. **Discussion**: Based on what was written previously, referring to the Introduction and Material and Methods, as well as personal observations of the authors, should analyse the results presented and come to a conclusion, where possible, which will build on previous studies. Results and Discussion should be accompanied by Tables and Figures only where essentially needed to understand the text. Tables and Figures should be numbered in independent series, in Arabic numerals and their legends written on separate pages, at the end of the original text with 3 copies of the Figures. The Figures should be no more than twice the size that in press. The area available for them, including the legend is 12 cm wide and 18 cm high. They could be drawn in Indian ink or in a Windows program , with a scale. Numbers and letters should be sufficiently large to be easily legible when reduced. Letters should be placed below and to the right of the drawing. Tables and Figures should be referred to in the text by complete words with the initial letter upper-case. Abbreviations and symbols, when used for the first time, should be proceeded by their meaning in full.

Example:

University of Brasília (UnB), Ezechias Paulo Heringer Herbarium (HEPH).

Any quantitative measurements should be used in its abbreviated form.

For example: 11 cm; 2.4 mm; 25.0 cm^2; 30 $g.cm^{-1}$

Numbers from one to ten should be written fully (but not above ten), except where it is a measurement or in combination with other numbers. Eg. Four trees; 6 mm; 12 samples; 5 petals and 10 sepals.

Subdivisions within Materials and Methods or Results should be written in small letters followed by a dash and the text in the same line. The Discussion should include any conclusions.

1. **Bibliographic citations**. The authors should try not to include text under inverted commas. In the manuscript the references should only include the surname of the author and date of publication; for two authors they should be joined by the symbol &; for more than two authors use only the first author followed by *et al.*. For papers of the same author, published in the same year, use small letters in alphabetic order after the date, in the

order they are referred to in the text. References in the same brackets in the text should be arranged in chronological order. References not seen should be referred to "cited by ". For example; Barbosa (1820 cited by Peters, 1992) or (Barbosa, 1820 cited by Peters, 1992). In the Bibliographic references section, only include references that have been consulted. Only papers that have been published will be accepted. Only exceptionally will references to theses and dissertations be accepted, when the information contained in them hasn't been published, or when the paper is in press provided that the journal or book is cited.

2. **Bibliographic references**. These should follow the rules defined by EMBRAPA, if which some examples are given below. They should be ordered in alphabetic order and in chronological order when they are from the same author. Single author references should proceed multiple author references of the same author, independent of the date of publication.

Theses and Dissertations unpublished

MADEIRA NETTO, J. da S. **Étude quantitative des relations constituants minéralogiques - réflectance diffuse des latosols brésiliens**: application a l'utilisation pedologique des donnés satellitaires TM (Region de Brasilia). 1991. 236 f. Thèse (Doctorat Pédologie) - Université Pierre et Marie Curie, Paris.

Theses and Dissertations published

MADEIRA NETTO, J. da S. **Étude quantitative des relations constituants minéralogiques - réflectance diffuse des latosols brésiliens**. Paris: Orstom, 1993. 236 p. (Collection Études et Thèses). Thèse de Doctorat d'État en Pédologie (Science des Sols), soutenue à 'Univesité Pierre et Marie Curie em 1991.

Journal articles

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.

Book

SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de (Ed.). **Cerrado**: ambiente e flora. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1998. 556 p.

Book chapter

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. Planaltina: Embrapa- CPAC, 1998. p. 195-243.

Articles and Summaries in Congress Proceedings, Symposiums and Meetings

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: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 48., 1997, Crato. **Resumos...** Crato: Universidade Regional do Cariri: Sociedade Botânica do Brasil, 1997. p. 20.

Congress Proceedings

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

Electronic sources

CD ROM

CULTURA da soja nos cerrados. Planaltina: Embrapa Cerrados, 1997-1998. 1 CD ROM.
WWW site

EMBRAPA. **Embrapa portal de pesquisa agropecuária.** Disponível em: <http:// www.embrapa.br>. Acesso em: 7 dez. 2000.
E-mail

ACCIOLY, F. **Publicação eletrônica** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <mendes@uol.com.br> em 26 jan. 2000.

Aerial phographies

TERRAFOTO. **SP-20-33261 - Campinas, SP.** São Paulo: IBC, 29 jun. 1972. Aerofotografia vertical pancromatica. Escala aprox. 1:25.000, 23 x 23 cm, 1.200 m. WILD RCB. 20 fot.

Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer

Volume 10 Sumário Dezembro de 2002

Comunidade Perifítica em Folhas de *Echinodorus tunicatus* Small 5
Luciana de Mendonça-Galvão

Ecologia da Polinização de *Kielmeyera rubriflora* Camb. var. *major* Saddi (Clusiaceae) em Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil 16
Adriana Paula de Oliveira; Beatriz Schwantes Marimon

Levantamento Florístico e Principais Fisionomias do Parque Ecológico do Guará, Distrito Federal, Brasil 31
Paulo Ernane Nogueira; Maria Goreth Gonçalves Nóbrega; Glocimar Pereira da Silva

Levantamento Fitossociológico de Espécies Arbóreas de Cerrado (*Stricto Sensu*) em Uberlândia - Minas Gerais 57
Vivette Appolinario; Ivan Schiavini

Manejo do Fogo em Unidades de Conservação do Cerrado 76
Marcelo Brilhante de Medeiros

Normas para Publicação de Artigos no Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer 90

Embrapa
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

JARDIM BOTÂNICO DE BRASÍLIA

SEMARH
Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

GDF
GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL
A GENTE FALA, A GENTE FAZ