

# Espécies vegetais e suas síndromes de dispersão em um remanescente de cerrado (sentido restrito) do município de Campo Grande, Mato Grosso do Sul

## Plant species and syndromes dispersion in a savanna remaining, Campo Grande Municipality, Mato Grosso do Sul

Ademir Kleber Morbeck Oliveira<sup>1(\*)</sup>  
Ubirazilda Maria Resende<sup>2</sup>  
Eloty Justina Dias Schleder<sup>3</sup>

### Resumo

O presente trabalho objetivou determinar a florística e guildas de dispersão de sementes em um remanescente de Cerrado (sentido restrito) em área urbana, no município de Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Foram registradas 111 espécies, sendo 52 espécies do estrato arbustivo e herbáceo-subarbustivo, com 48 gêneros e 24 famílias e no estrato arbóreo, 59 espécies, com 29 famílias e 48 gêneros. No estrato arbustivo e herbáceo-subarbustivo, predomina a família Fabaceae com 12 espécies, seguida por Asteraceae, com sete. No estrato arbóreo destaca-se a família Fabaceae com nove espécies e Vochysiaceae, com seis. As espécies com dispersão zoocórica predominam, sendo 27 no estrato arbustivo e herbáceo-subarbustivo e 38 no arbóreo, totalizando 58,6% de espécies, mais que o dobro de espécies com dispersão anemocórica (28,8%). A ocorrência de espécies pioneiras no estrato arbustivo e herbáceo-subarbustivo, tais como *Acanthospermum australe* e *Commelina nudiflora* e no estrato arbóreo, *Dimorphandra mollis*, *Qualea multiflora* e *Xylopia aromatica* podem indicar um processo sucessional, com grande diversidade de espécies no local.

**Palavras-Chave:** diversidade florística; Cerrado *stricto sensu*; síndromes de dispersão de sementes.

---

1 Dr.; Biólogo; Professor do Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional da Universidade Anhanguera, Uniderp, Endereço: Rua Alexandre Herculano, 1400, Bairro Jardim Veraneio, CEP: 79037-480, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil; E-mail: akmorbeckoliveira@gmail.com (\*) Autor para correspondência.

2 MSc.; Bióloga; Professora do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Anhanguera, Uniderp, Endereço: Rua Alexandre Herculano, 1400, Bairro Jardim Veraneio, CEP: 79037-480, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil, E-mail: resende@nin.ufms.br

3 MSc.; Engenheira Agrônoma; Professora do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Anhanguera, Uniderp, Endereço: Rua Alexandre Herculano, 1400, Bairro Jardim Veraneio, CEP: 79037-480, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil; E-mail: schdias@terra.com.br

## Abstract

The present study aimed to determine the floristic and dispersion guilds in a Cerrado remnant in urban area, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Were registered 111 species, with 52 species of shrubs, sub shrubs and herbaceous, with 48 genus and 24 families and trees, 59 species with 29 families and 48 genus. In shrubs, sub shrubs and herbaceous stratum strands predominates the family Fabaceae with 12 species and Asteraceae, seven. In arboreal stratum stands also predominates the family Fabaceae with nine species and Vochysiaceae, six. Predominate species with seed dispersal by animals (shrubs, sub shrubs and herbaceous = 27, arboreal = 38), totaling 58.6% of species, more than twice the species anemochoric (28.8%). The occurrence of pioneer in shrubs, sub shrubs and herbaceous, as *Acanthospermum australe* and *Commelina nudiflora* and arboreal, *Dimorphandra mollis*, *Qualea multiflora* and *Xylopia aromatica* may indicate a succession process, with great diversity found at the site.

**Key words:** floristic diversity; Cerrado *stricto sensu*; dispersal syndrome.

## Introdução

O bioma Cerrado é formado por fitofisionomias marcadas pela presença de uma camada herbácea parcial ou contínua e por uma proporção variada de espécies lenhosas, que se apresentam em gradientes de biomassa, englobando campo limpo, campo sujo, campo cerrado, cerrado e cerradão, além de formações florestais, como por exemplo, matas de galeria e ciliares. Esses gradientes fisionômicos têm sido interpretados como resultantes do nível de toxicidade do solo (concentração de alumínio e ferro), da quantidade de nutrientes, a qual aumenta das áreas abertas em direção ao cerradão sendo acompanhados por mudanças na composição de espécies, além de outros fatores regionais, tais como queimadas, profundidade do lençol freático e do solo, precipitação, hidrografia e topografia (SCARIOT et al., 2005; RIBEIRO; WALTER, 2008).

Este bioma apresenta alto grau de biodiversidade e endemismo, tendo

sido descritas mais de 10.000 espécies de plantas, 4.400 endêmicas, sendo uma das mais ricas vegetações brasileiras, porém com a maior parte de sua área total não protegida (MITTERMEIER et al., 1999; SANO et al., 2008). Entretanto, apesar de sua riqueza florística e das variações fisionômicas que apresenta, o bioma Cerrado não tem merecido a devida atenção no que diz respeito ao estabelecimento de uma política de conservação. Pelo contrário, tem sido constatado nas últimas décadas, principalmente a partir de 1960, sérios problemas de degradação, aumentando a cada ano o impacto humano principalmente devido à exploração para a expansão agropecuária e a obtenção de carvão, além da expansão urbana e, segundo estudos da Conservação Internacional, dos 1.783.200 km<sup>2</sup> originais do Cerrado, restam intactos 356.630 km<sup>2</sup> (20%), caracterizando este hábitat como “hotspots”, que é definido, principalmente pelo grau de perda de hábitat quando este perdeu, em termos de área, pelo menos 70%

de sua cobertura original (SILVA; BATES, 2002; SCARIOT et al., 2005).

Semelhante a outras regiões, o Estado de Mato Grosso do Sul teve grande parte de sua vegetação original bastante modificada. O bioma Cerrado, que cobria 65% do Estado, foi reduzido para 56% na década de 1990 e atualmente se resume a fragmentos isolados (POTT; POTT, 2003).

Sano et al. (2008) colocam que é urgente a avaliação da biodiversidade deste bioma, pois as perdas de área atingem mais de 40% da vegetação nativa. Para melhor preservar a flora remanescente, é necessário o levantamento das espécies que compõem esta formação, através da florística, por exemplo. Bridgewater et al. (2004) também colocam que muitas áreas de Cerrado têm sido perdidas, principalmente os fragmentos menores, muitas vezes, localizados em áreas urbanas.

De acordo com Nilon (2011), os fragmentos urbanos são importantes para a manutenção do bem-estar humano, embora, de acordo com Fonseca e Carvalho (2012), os trabalhos existentes não sejam abrangentes sobre as características e potencialidades sobre este tipo de ambiente, o que prejudica os esforços para a recuperação e conservação das espécies existentes nestas áreas.

A fragmentação do bioma Cerrado gera diversas consequências, entre as quais pode-se destacar a extinção local de dispersores de sementes, afetando a interação entre as espécies, a dinâmica sucessional, impedindo ou dificultando a manutenção de determinadas espécies. De acordo com Van der Pijl (2012), o processo de dispersão de sementes é importante para a manutenção do ecossistema, envolvendo muitas vezes relações simbióticas entre as espécies vegetais e seus dispersores. Para Cornelissen et

al. (2003), a classificação em guildas de dispersão são importantes para auxiliar no entendimento da capacidade e tipo de disseminação das espécies e a disponibilidade de recursos para a fauna. Pereira et al. (2010) colocam que o conhecimento dos grupos ecológicos de remanescentes vegetacionais é prioridade para projetos de manejo, que deveriam procurar restabelecer uma composição florística similar ao existente anteriormente, embora esta questão, sob a ótica da restauração ecológica, ainda seja muito discutível.

Levando-se em consideração a contínua pressão antrópica a que são submetidos os fragmentos de vegetação, a hipótese deste trabalho foi que fragmentos urbanos podem apresentar uma grande diversidade de espécies vegetais, devendo ser preservados. Dessa maneira, o objetivo deste trabalho foi realizar o levantamento florístico e descrever as síndromes de dispersão de espécies encontradas em um fragmento de Cerrado em área urbana, na cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

## Material e Métodos

### Caracterização da área

O estudo foi realizado em uma área de cerrado *stricto sensu* localizado na área urbana do município de Campo Grande (20°26'34" Sul e 54°38'47" Oeste), 532 m de altitude, estado de Mato Grosso do Sul, com aproximadamente sete hectares em forma de quadrado, protegido de queimadas, pastoreio e retirada de madeira a vinte anos, em processo de regeneração, com a presença de um estrato herbáceo graminóide predominantemente composto por *Brachiaria humidicola* (Rendle)

Schw. nas bordas, apresentando solo ácido (pH 4,6) e arenoso, com concentração de areia total acima de 90%.

O clima do município, segundo classificação de Köppen, situa-se na faixa de transição entre o subtipo (Cfa) mesotérmico úmido sem estiagem, com a temperatura do mês mais quente superior a 22 °C e a precipitação, no mês mais seco, ultrapassando 30 mm de chuvas e o sub-tipo (Aw) tropical úmido, chuvoso no verão e seco no inverno, com 75% das chuvas ocorrendo entre os meses de outubro e abril, quando a temperatura média oscila em torno de 24 °C (CAMPO GRANDE, 2004).

### **Coleta de material botânico e avaliação dos indivíduos**

Em 2006, foram demarcadas unidades amostrais de 100 m<sup>2</sup> (10x10 m) no interior da área, com uma distância mínima de trinta metros da borda, totalizando uma área de 2.600 m<sup>2</sup> (26 parcelas), onde foram marcados e registrados todos os indivíduos presentes. A individualização de indivíduos foi feita para o estrato arbóreo; nos demais estratos ocorreram apenas à identificação das espécies. Os indivíduos foram classificados de acordo com o seu porte em: arbóreo (indivíduos lenhosos maiores que dois metros de altura), arbustivo (indivíduos lenhosos entre um a dois metros de altura), subarbustivo (indivíduos entre 0,50 e 1,0 m), herbáceo (até 50 cm do solo) e lianas (crescendo sobre a vegetação). Em relação ao porte, indivíduos que apresentavam tamanhos distintos (por exemplo, jovens e adultos) foram classificados de acordo com a espécie, e agrupados em determinado grupo.

As espécies foram identificadas pelas chaves, bibliografia especializada e comparação com espécimes existentes no

herbário da Universidade Anhanguera-Uniderp. Exemplares férteis (exsicatas) de cada espécie coletada depositados na Coleção Botânica da Universidade, classificados de acordo com APG-II (2003) e os nomes das espécies, conferidos com a base de dados disponível na página eletrônica do Missouri Botanical Garden.<sup>4</sup>

As espécies foram classificadas quanto à síndrome de dispersão de acordo com os critérios morfológicos dos frutos (VAN DER PIJL, 2012) e auxílio de literatura (PINHEIRO; RIBEIRO, 2001), sendo classificadas em três grupos: anemocóricas (frutos com presença de alas e secos, dispersão por vento), autocóricas (dispersão por gravidade e/ou explosiva) e zoocóricas (frutos carnosos, dispersão por animais).

### **Análise de dados**

A avaliação de riqueza foi aplicada apenas para o estrato arbóreo, através do índice de diversidade de Shannon; para comparar a similaridade da área com outras de cerrado, utilizando-se dados de literatura, foi aplicado o índice de Sorensen.

## **Resultados e Discussão**

### **Estrato arbustivo e herbáceo-subarbustivo**

Em relação à distribuição de espécies, o estrato arbustivo possui 23 espécies (44,2%), herbáceo, 14 (26,9%), subarbustivo, 10 (19,2%), trepadeiras, cinco (9,6%), totalizando 52 espécies (Tabela 1). Do total de famílias encontradas neste estrato (n=24), a maior parte (n=16) apresenta apenas uma espécie por família, indicando a predominância (66,7%) deste tipo de padrão de distribuição.

<sup>4</sup> <http://www.mobot.org>

Tabela 1 - Espécies Arbustivas (Arb), Subarbustivas (Subarb), herbáceas (Erva) e Trepadeiras (Trep) encontradas em uma área de Cerrado e suas síndromes de dispersão (Ane – anemocórica, Aut – autocórica, Zoo – zoocórica), Campo Grande, Mato Grosso do Sul

Família	Nome Científico	Síndrome	Hábito
Anacardiaceae	<i>Anacardium humile</i> A.St.-Hil.	Zoo	Arb
Annonaceae	<i>Duguetia furfuracea</i> (A.St.-Hil.) Saff.	Zoo / Aut	Arb
Apocynaceae	<i>Mandevilla velutina</i> K. Schum.	Ane	Subarb
Arecaceae	<i>Syagrus comosa</i> (Mart.) Mart.	Zoo	Arb
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia esperanzae</i> Kuntze	Ane	Trep
Asteraceae	<i>Acanthospermum australe</i> (Loe.) Kuntze	Zoo	Erva
	<i>Aspilia reflexa</i> Baker	Zoo	Subarb
	<i>Elephantopus mollis</i> Kunth	Ane	Erva
	<i>Emilia coccinea</i> (Sims) G. Don	Ane	Erva
	<i>Eupatorium squalidum</i> DC.	Ane	Subarb
	<i>Vernonia coriacea</i> Less.	Ane	Arb
	<i>Vernonia fruticulosa</i> Mart. Ex DC.	Ane	Arb
Bignoniaceae	<i>Anemopaegma arvense</i> (Vell.) St. & J. F. Souza	Ane	Subarb
	<i>Arrabidaea brachypoda</i> (DC.) Bureau	Ane	Arbusto
	<i>Jacaranda ulei</i> Bureau & K. Schum.	Ane	Subarb
Bromeliaceae	<i>Ananas ananassoides</i> (Bak.) L. B. Smith	Zôo	Erva
	<i>Bromelia balansae</i> Mez	Zôo	Erva
	<i>Dyckia leptostachya</i> Baker	Aut	Erva
Bixaceae	<i>Cochlospermum regium</i> (Schrank) Pilg.	Ane	Subarb
Burceraceae	<i>Protium ovatum</i> Engl.	Zoo	Arb
Celasteraceae	<i>Peritassa campestris</i> (Cam.) A. C. Smith	Zoo / Ane	Arb
Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i> L.	Zoo	Erva
	<i>Commelina nudiflora</i> L.	Aut	Erva
Cyperaceae	<i>Rhynchospora exaltata</i> Kunth	Aut	Erva
Euphorbiaceae	<i>Croton corumbensis</i> S. Moore	Zoo	Subarb
	<i>Sebastiania glandulosa</i> (Sw.) Müll. Arg.	Aut	Arb
Fabaceae	<i>Calliandra macrocephala</i> Benth.	Aut	Arb
	<i>Copaifera martii</i> Hayne	Zoo	Arb
	<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.	Aut	Arb
	<i>Aeschynomene americana</i> L.	Zoo	Subarb
	<i>Andira humilis</i> Mart. ex Benth.	Zoo	Arb
	<i>Arachis kuhlmannii</i> Kr. & W. C. Gregory	Zoo	Erva
	<i>Centrosema brasilianum</i> (L.) Benth	Aut	Trep

(Continua...)

Família	Nome Científico	Síndrome	Hábito
	<i>Crotalaria stipularia</i> Desv.	Zoo	Subarb
	<i>Desmodium incanum</i> DC.	Zoo	Subarb
	<i>Rhynchosia minima</i> (L.) DC.	Zoo	Trep
	<i>Senna silvestris</i> (V.) H. S.Irw. & Barneby	Zoo	Arb
	<i>Stylosanthes guianensis</i> (Aubl.) Sw.	Aut	Erva
Malpighiaceae	<i>Peixotoa cordistipula</i> A. Juss.	Ane	Arb
Ochnaceae	<i>Ouratea hexasperma</i> (A.St.-Hil.) Baill.	Zoo	Arb
	<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart. ex Engl) Engl.	Zoo	Arb
Passifloraceae	<i>Passiflora alata</i> Curtis	Zoo	Trep
Poaceae	<i>Aristida longifolia</i> Trin.	Ane	Erva
Proteaceae	<i>Roupala montana</i> Aubl.	Ane	Arb
Rubiaceae	<i>Alibertia elliptica</i> (Cham.) K. Schum.	Zoo	Arb
	<i>Borreria capitata</i> (Ruiz & Pav.) DC.	Zoo	Erva
	<i>Borreria</i> cf. <i>quadrifaria</i> E. L. Cabral	Zoo	Erva
	<i>Diodia</i> sp.	----	Arb
	<i>Palicourea rigida</i> Kunth	Zoo	Arb
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum soboliferum</i> Rizzini	Zoo	Arb
Smilacaceae	<i>Smilax campestris</i> Griseb.	Zoo	Trep
Solanaceae	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Zoo	Arb

Fonte: Autores (2013).

Em relação às famílias com maior número de espécie, Fabaceae apresentou doze espécies (23,1%), seguido por Asteraceae com sete (13,5%) e Rubiaceae com cinco (9,6%). A predominância das famílias Asteraceae, Fabaceae e Rubiaceae em relação ao número de espécies também é citada por Weiser e Godoy (2001) em trabalho realizado em cerrado *stricto sensu* no município de Santa Rita do Passa Quatro, São Paulo. Porém, estes autores, também, encontraram outras famílias se destacando, como por exemplo, Bignoniaceae, o que não ocorreu na área de estudo, indicando processos de ecológicos diferentes para as duas áreas, o que seria esperado, pois cada local possui características próprias.

O estrato herbáceo poderia apresentar mais espécies, levando-se em consideração a sazonalidade, pois de acordo com Batalha et al. (1997), muitas das espécies deste bioma desaparecem em poucas semanas ou meses devido às variações ambientais, podendo levar este grupo a uma subestimativa de sua diversidade. Também, a concorrência por espaço com as espécies invasoras, *B. humidicola* e *M. minutiflora*, altamente competitivas e invasoras da área, pode ter afetado a permanência das espécies nativas.

O predomínio das espécies leguminosas pode estar relacionada ao processo simbiótico (nódulos) que facilita a obtenção de nitrogênio e conseqüentemente, seu estabelecimento e crescimento, mesmo

em solos pobres. Este grupo também se destaca em trabalhos realizados em outras áreas de Cerrado, como por exemplo, trabalhos de Batalha et al. (1997), Weiser e Godoy (2001), Lehn et al. (2008), Prado Junior et al. (2012), entre outros.

No estrato arbustivo, as famílias Rubiaceae e Fabaceae se destacam com três e cinco espécies, respectivamente, seguidas por Asteraceae e Ochnaceae, com duas cada. O estrato subarbustivo, com a família Fabaceae, três espécies, seguida por Bignoniaceae e Rubiaceae, com duas espécies cada, indicam as famílias com maior número de espécies. Já no estrato herbáceo, destacam-se Asteraceae e Bromeliaceae, com três espécies cada, seguida por Rubiaceae, com duas. Já as trepadeiras possuem a família Fabaceae com o maior número, duas.

Os gêneros *Borreria* (cerca de 100 espécies), *Commelina* (mais de 300 espécies), *Outatea* (mais de 300 espécies) e *Vernonia* (mais de 350 espécies), comuns em regiões tropicais, foram os únicos que apresentaram mais de uma espécie (duas espécies por gênero), enquanto que os demais gêneros (n=44) apresentaram uma espécie. Weiser e Godoy (1997) colocam que 51% das famílias encontradas em um cerrado *stricto sensu* em Santa Rita do Passa Quatro também apresentam apenas uma espécie, demonstrando que algumas áreas podem apresentar uma grande quantidade de famílias com poucas ou apenas uma espécie.

A presença de plantas características de locais perturbados, como *A. australe*, *B. capitata*, *C. macrocephala*, *C. nudiflora*, *E. mollis* e *S. guianensis* (LORENZI, 2008a) ou *D. incanum*, encontrada tanto em área antrópica como em cerrado ou campo preservados

(MENDONÇA et al., 2008), também podem indicar um processo de descaracterização do ambiente ocorrido no passado.

De acordo com McKinney (2006), os fragmentos urbanos estão sujeitos a diferentes impactos antrópicos e desta maneira, uma tendência a ter estrutura secundária, além de impedimentos para o processo de sucessão vegetal, levando a uma homogeneização do ambiente.

A espécie *P. alata*, normalmente encontrada em matas de galeria e com presença na área, poderia indicar que neste tipo de ambiente, com ação antrópica, determinadas espécies comportam-se como oportunistas. Outras espécies, como *S. comosa* e *B. capitata*, espécies citadas para cerrado ralo, *C. brasilianum*, espécie de mata e campo rupestre e *V. coriaceae* (campos) (MENDONÇA et al., 2008) também foram encontradas na área, além de *C. corumbensis*, *A. kuhlmannii* e *D. leptostachya*, registradas no local.

Em relação às síndromes de dispersão, foram encontradas 27 espécies (52,9%) com dispersão zoocórica, quatorze anemocórica (27,4%), oito autocórica (15,7%), uma zoocórica/anemocórica (2%) e uma zoocórica-autocórica (2%). Weiser e Godoy (2001), em área de cerrado *stricto sensu*, São Paulo, encontraram na flora, como um todo, há predominância de espécies anemocóricas (43%) e para o estrato herbáceo-arbustivo, também a predominância da anemocoria (38%) e autocoria (39%), resultados diferentes dos encontrados na área. Estas diferenças estão provavelmente relacionadas à conservação do ambiente e as características ambientais da área, pois cada local poderia possuir variações nestes parâmetros, gerando diferentes padrões de dispersão. De acordo

com Terborgh (1991), o desaparecimento do dispersor ou da planta dispersada pode tornar crítico o equilíbrio do sistema, afetando a sobrevivência de ambos os grupos e podendo levar a extinção ecológica e biológica. Dessa maneira, a manutenção de ambos é fundamental para a manutenção e funcionamento do ecossistema, pois de acordo com Van der Pijl (2012), a dispersão influencia nos padrões de dispersão dos indivíduos.

O mesmo padrão, com predominância da zoocoria, também foi verificado por Batalha et al. (1997) em Pirassununga, São Paulo. De acordo com Abrahamson e Taylor (2011), a zoocória é o processo de dispersão mais importante em áreas tropicais devido aos processos de interação planta-animal, mais intensos nas regiões tropicais, indicando que sua predominância é normal neste tipo de ambiente e pode indicar que existe disponibilidade de alimento para a fauna de pequeno porte, tais como roedores, demonstrando que os processos de dispersão por animais podem estar ocorrendo. Porém, Crawley et al. (2009) afirmam que quando não existe um dossel contínuo, caso da área estudada, espécies anemocóricas são mais comuns,

o que não foi observado no local, com predominância de espécies zoocóricas.

### Estrato arbóreo

Foram encontrados 427 indivíduos, divididos em 29 famílias, 48 gêneros e 59 espécies (Tabela 2), sendo que 16 famílias (55,2%) eram compostas por apenas uma espécie. Destacam-se as famílias Fabaceae, Malpighiaceae, Myrtaceae e Vochysiaceae, com 39% (n=23) das espécies amostradas, resultado semelhante ao encontrado por Weiser e Godoy (2001), em cerrado *stricto sensu*, Santa Rita do Passa Quatro, entre outros. O número de famílias e espécies encontradas é similar ao encontrado por Costa e Araújo (2001) em uma área de cerrado *stricto sensu* na reserva do Panga, Uberlândia, Minas Gerais, com 76 espécies e 37 famílias, Silva et al. (2002) em Caldas Novas, Goiás, com 29 famílias e 67 espécies, e Paula et al. (2009), em Brasília, com 25 espécies, indicando que o local apresenta diversidade semelhante a outros locais. Porém, quando analisada através do índice de Shannon, a área apresenta baixa diversidade ( $H' = 1,22$ ) quando comparada com Saporeti Jr et al. (2003) em Abaeté, Minas Gerais ( $H' = 3,59$ ).

Tabela 2 - Espécies arbóreas encontradas e suas síndromes de dispersão (Ane – anemocórica, Aut – autocórica, Zoo – zoocórica) em uma área de Cerrado, Campo Grande, Mato Grosso do Sul

Família	Nome Científico	n	Síndrome
Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott ex Spreng	1	Ane
Annonaceae	<i>Annona crassiflora</i> Mart.	3	Zoo
	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	1	Zoo
Apocynaceae	<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	1	Ane
	<i>Hancornia speciosa</i> Gomez	1	Zoo
	<i>Himatanthus obovatus</i> (Müll Arg.) Woodson	1	Ane

(Continua...)

(...Continuação)

Família	Nome Científico	n	Síndrome
Araliaceae	<i>Didymopanax vinosum</i> Marchal	3	Zoo
Asteraceae	<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera	1	Ane
Bignoniaceae	<i>Jacaranda caroba</i> (Vell.) A. DC.	1	Aut/Ane
	<i>Tabebuia aurea</i> (S. Manso) B. & H. F. ex S. Moore	15	Ane
Bombacaceae	<i>Eriotheca gracilipes</i> (k. Schum.) A. Robyns	2	Ane
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) March.	1	Zoo
Calophyllaceae	<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	1	Ane
	<i>Kielmeyera variabilis</i> Mart. & Zucc.	1	Ane
Fabaceae	<i>Anadenanthera falcata</i> (Benth.) Speg.	97	Aut
	<i>Acosmium subelegans</i> (Mohlenbr.) Yakovlev	1	Ane
	<i>Andira cujabensis</i> Benth.	1	Zoo
	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	1	Ane
	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	1	Zoo
	<i>Dipteryx alata</i> Vog.	1	Zoo
	<i>Dimorphandra mollis</i> Benht.	8	Zoo
	<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	2	Zoo
	<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	2	Ane
Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i> Camb.	24	Zoo
Chrysobalanaceae	<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook. f.	2	Zoo
	<i>Licania humilis</i> Cham. & Schltdl.	5	Zoo
Connaraceae	<i>Connarus suberosus</i> Planch.	2	Zoo
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i> L.	1	Zoo
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum suberosum</i> A. St.-Hil.	1	Zoo
	<i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.	1	Zoo
Lamiaceae	<i>Aegiphila lhotzkiana</i> Cham.	1	Zoo
Lauraceae	<i>Aiouea trinervea</i> Meisn.	1	Zoo
Loganiaceae	<i>Strychnos pseudoquina</i> A. St.-Hil.	1	Zoo
Lythraceae	<i>Lafoensia pacari</i> A. St.-Hil.	19	Aut
Malpighiaceae	<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth	4	Zoo
	<i>Byrsonima crassa</i> Nied.	1	Zoo
	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	1	Zoo
	<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.	3	Zoo

(Continua...)

Família	Nome Científico	n	Síndrome
Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Steud.	5	Zoo
	<i>Mouriri elliptica</i> Mart.	1	Zoo
Myrtaceae	<i>Eugenia dysenterica</i> DC.	1	Zoo
	<i>Eugenia livida</i> O. Berg.	1	Zoo
	<i>Eugenia pitanga</i> (O. Berg.) Kiaersk.	1	Zoo
	<i>Myrcia lingua</i> (O. Berg.) Mattos & D. Legrand	2	Zoo
Ochnaceae	<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart. ex Engl.) Engl.	1	Zoo
Rubiaceae	<i>Alibertia sessilis</i> (Vell.) K. Schum.	1	Zoo
	<i>Rudgea viburnoides</i> (Cham.) Benth.	1	Zoo
Sapindaceae	<i>Magonia glabrata</i> A St. Hil.	1	Ane
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (H. & A.) Radlk.	1	Zoo
	<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	3	Zoo
	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	11	Zoo
Simaroubaceae	<i>Simarouba versicolor</i> A. St.-Hil.	2	Zoo
Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	8	Zoo
Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	2	Ane
	<i>Qualea multiflora</i> Mart.	8	Ane
	<i>Qualea parviflora</i> Mart.	30	Ane
	<i>Salvertia convallariodora</i> A. St.-Hil.	1	Ane
	<i>Vochysia cinnamomea</i> Pohl	98	Ane
	<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	1	Ane

Fonte: Autores (2013).

O H' baixo provavelmente está relacionado ao grande número de espécies com poucos indivíduos e poucas espécies com muitos indivíduos. Entre as espécies com maior número de indivíduos se destacam *V. cinnamomea* (n=98), uma espécie pioneira, com frequência elevada em áreas de Cerrado, além de *A. falcata* (n=97), sendo encontrada em formações primárias e secundárias; ambas representam 46% dos indivíduos encontrados, dominando a formação.

As espécies *Q. parviflora* (n=30), *C. brasiliense* (n=24), *L. pacari* (n=19) e *T. aurea* (n=15) representaram 20,6% dos demais espécimes na área. As outras

espécies possuíam poucos indivíduos, não ultrapassando 10, com muitas apresentando apenas um, tais como *A. subelegans*, *C. marginatum*, *E. pitanga*, *H. speciosa*, *H. stigonocarpa* e *K. coriacea*.

Arakaki et al. (2004), estudando uma área de Cerrado em regeneração em Jaraguari, município vizinho a Campo Grande, encontraram um menor número de espécies (n=39), indicando que a área de Campo Grande apresenta maior número de espécie para este estrato, em comparação com Jaraguari. O índice de Sorensen demonstrou que existe baixo índice de similaridade entre estas duas áreas (16%), apesar de ambas

estarem em processo de regeneração natural em locais com características físicas similares, resultado indicativo da presença de distúrbios, que podem gerar um processo diferenciado de sucessão, com a consequente mudança das espécies encontradas em diferentes locais na mesma formação vegetacional. Esta situação torna a área mais similar com a reserva do Panga, em Minas Gerais ou com o Parque Estadual da Serra de Caldas Novas - Goiás, de acordo com o índice de Sorensen (45% e 34%, respectivamente), de acordo com trabalhos de Costa e Araújo (2001) e Silva et al. (2002).

As famílias que apresentaram o maior número de espécies foram Fabaceae e Vochysiaceae, com nove e seis, respectivamente, seguidas por Malpighiaceae e Myrtaceae, quatro. A maior representatividade da família Vochysiaceae está relacionada com a capacidade de algumas espécies desta família serem acumuladoras de alumínio (SCARIOT et al., 2005), enquanto a família Fabaceae, que possui a capacidade de fixação de nitrogênio, tem sido a mais diversificada na maioria dos trabalhos efetuados no Cerrado (SILVA et al., 2002), com a predominância de Fabaceae (Leg-Papilionoideae) em diferentes locais, como por exemplo em Uberlândia, na Reserva do Panga (COSTA; ARAÚJO, 2001) ou na Estação Ecológica de Jataí, em Luís Antônio, São Paulo (PEREIRA-SILVA et al., 2004).

Em relação aos 48 gêneros amostrados, 44 (91,7%) apresentaram apenas uma espécie. O gênero *Byrsonima*, com quatro espécies, *Eugenia* e *Qualea*, com três, representaram 20,8% das espécies encontradas. A maior representatividade dessas famílias e gêneros foi também encontrada em trabalhos desenvolvidos por Batalha et al. (1997), Costa e Araújo (2001),

Weiser e Godoy (2001) e Silva et al. (2002) em áreas de cerrado *stricto sensu*.

Foi observada a presença de espécies pioneiras arbóreas, tais como *D. mollis*, *Q. multiflora*, *S. lycocarpum*, *S. adstringens*, *X. aromatica* (LORENZI, 2008b; 2009), um indicativo de que o processo sucessional pode estar ocorrendo. Arakaki et al. (2004), trabalhando no município de Jaraguari, não citaram em seu trabalho espécies arbóreas pioneiras do gênero *Qualea* ou *Vochysia*, comuns em áreas de Cerrado por sua adaptação a solos com altos níveis de Al (SCARIOT et al., 2005), e encontradas neste trabalho, indicando uma diferente seqüência no processo de sucessão, embora o conceito de espécies pioneiras e secundárias para cerrado sentido restrito seja muito discutível e vago, pois este conceito foi desenvolvido em ambientes onde há restrição de luz, o que não seria adequado para ambientes savânicos, que apresentam outros tipos de restrições, por exemplo, limitações edáficas.

A análise das guildas de dispersão demonstrou a predominância da zoocoria com 38 espécies (64,4%), seguidas por dezoito anemocóricas (30,5%), duas autocóricas (3,4%) e uma autocórica-anemocórica (1,7%). Todas as espécies das famílias Malpighiaceae e Myrtaceae apresentaram as oito espécies com dispersão zoocórica, sendo importantes para a manutenção da fauna neste tipo de ambiente, pois propicia oferta alimentar aos animais da área. Porém, as espécies com maior número de indivíduos, com exceção de *C. brasiliense*, possuem dispersão anemocórica ou autocórica; a família Vochysiaceae, por exemplo, que é composta na área por árvores de porte alto, apresentou dispersão anemocórica e de acordo com Huber (1910 apud Saravy et al. 2003), adaptações para a disseminação pelo vento são normalmente

encontradas em árvores altas. Estes dados indicam que existe pouca disponibilidade de alimento para a fauna, embora muitas espécies que apresentam dispersão primária anemocórica ou autocórica servem de alimento para formigas, por exemplo, que realizam dispersão secundária.

Já o processo de anemocoria permite a distribuição aleatória de uma grande quantidade de sementes, com pouco investimento, em termos de energia, da planta-mãe (VAN DER PIJL, 2012). De acordo com o mesmo autor, não é possível avaliar até que ponto o número de sementes dispersas pelo vento pode compensar a falta de direcionamento da dispersão, quando esse processo é comparado com a zoocória.

A predominância de espécies zoocóricas, seguidas pelas anemocóricas com uma baixa quantidade de espécies autocóricas no estrato arbóreo, é comum em áreas de Cerrado. Este padrão foi verificado por Weiser e Godoy (2001) em Santa Rita do Passa Quatro, Martins et al. (2004), em áreas de Cerrado *stricto sensu* em Itirapina, São Paulo, com maior proporção de espécies zoocóricas (58,6%), seguidas por anemocóricas (28,6%) e autocóricas (12,8%) e Prado Junior et al. (2012) em Monte Carmelo, entre outros, pois novamente de acordo com Abrahamson e Taylor (2011), a zoocoria é o processo de dispersão mais importante em áreas tropicais. O mesmo padrão foi citado por Stefanello et al (2009), trabalhando em diferentes trechos de mata do rio Pindaíba, MT, com nascente, meio e foz com predominância de espécies zoocóricas, seguidas por anemocóricas autocóricas.

Esta predominância (zoocoria) está ligada às vantagens da dispersão por animais, e a colonização e dispersão são dirigidas, permitindo uma maior eficácia no processo,

de acordo com Crawley et al. (2009); desta maneira, a manutenção de ambos, animais e plantas, é fundamental para a manutenção e funcionamento do ecossistema, pois de acordo com Van der Pijl (2012), a dispersão influencia nos padrões de dispersão dos indivíduos e funcionamento do ecossistema.

Apesar do pequeno tamanho da área e dos sinais de ação antrópica ocorrida anteriormente, o local apresentou diversidade de espécies, embora se levando em consideração que existe à diversidade dentro das espécies – diversidade genética, alguns fragmentos não são capazes de manter populações viáveis de algumas espécies e desta maneira, o que se estaria conservando em pequenos fragmentos? Porém fragmentos urbanos, quando protegidos, podem apresentar uma riqueza de espécies significativa, tornando sua preservação importante.

De acordo com Fonseca e Carvalho (2012), quando trabalha-se com fragmentos urbanos deve-se levar em consideração que estes ambientes estão mais sujeitos a ação antrópica e que a comparação, em termos de espécie, baseando-se em fragmentos de áreas rurais, não é a mais adequada, ou seja, um menor número de espécies na área pode ter um grande valor, quando se leva em consideração a conservação da biodiversidade em locais com ação antrópica. Convém lembrar que, de acordo com Bolund e Hunhammar (1999), estes ambientes também são importantes pelos serviços ecossistêmicos prestados, tais como a regulação do microclima ou a amortização da poluição, tornando seu conhecimento e preservação importante para facilitar a tomada de decisões referentes aos processos de recomposição ou arborização de cidades (FONSECA; CARVALHO, 2012).

## Conclusões

A área apresentou um grande número de espécies (n=111), com número similar de espécies encontrado no estrato arbustivo e herbáceo-subarbustivo (n=52) e estrato arbóreo (n=59), com a família Fabaceae predominando em ambos os estratos.

Os processos de dispersão zoocórica predominam, totalizando 58,6% de espécies, mais que o dobro de espécies com dispersão anemocórica (28,8%).

A ocorrência de espécies pioneiras no estrato arbustivo e herbáceo-subarbustivo, tais como *Acanthospermum australe* e

*Commelina nudiflora* e no estrato arbóreo, *Dimorphandra mollis*, *Qualea multiflora* e *Xylopia aromatica* podem indicar um processo sucessional, porém com grande diversidade de espécies no local.

## Agradecimentos

A Universidade Anhanguera-Uniderp, pelo financiamento do projeto Grupo Interdisciplinar de Pesquisa (GIP) e pelas bolsas de pesquisas concedidas. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa de produtividade concedida.

## Referências

ABRAHAMSON, W. G.; TAYLOR, T. N. **Plant-animal interactions**. [S. I.]: McGraw-Hill Encyclopedia of Science & Technology, 2011. 576p.

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

ARAKAKI, A. H.; XAVIER, G. M.; COSTA, R. B.; SCHEIDT, G. N. Fitossociologia da regeneração natural em área de cerrado no Município de Jaraguari – MS. **Ensaio e Ciências**, Campo Grande, v. 8, n.2, p. 139-147, 2004.

BATALHA, M. A.; ARAGAKI, S.; MANTOVANI, W. Florística do cerrado em Emas, Pirassununga, SP. **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 16, p. 49-64, 1997.

BOLUND, P.; HUNHAMMAR, S. Ecosystem services in urban areas. **Ecological Economics**, Amsterdam, v. 29, n. 2, p. 293-301, 1999.

BRIDGEWATER, S.; RATTER, J. A.; RIBEIRO, J.F. Biogeographic patterns,  $\beta$ -diversity and dominance in the cerrado biome of Brazil. **Biodiversity and Conservation**, Netherlands, v. 13, n. 12, p. 2295-2318, 2004.

CAMPO GRANDE. **Perfil Socioeconômico de Campo Grande**. Campo Grande: Instituto Municipal de Planejamento Urbano e de Meio Ambiente – PLANURB, 2004. 126p.

CORNELISSEN, J. H. C.; LAVOREL, S.; GARNIER, E.; DIAZ, S.; BUCHMANN, N.; GURVICH, D. E.; REICH, P. B.; TER STEEGE, H.; MORGAN, H. D.; VAN DER HEIJDEN, M. G. A.; PAUSAS, J. G.; POORTER, H. A handbook of protocols for standardised and easy measurement of plant functional traits worldwide. **Australian Journal of Botany**, Melbourne, v. 51, n. 4, p. 335–380, 2003.

COSTA, A. A.; ARAÚJO, G. M. Comparação da vegetação arbórea de cerrado e de cerrado na Reserva do Panga, Uberlândia, Minas Gerais. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 64-71, 2001.

CRAWLEY, M. J.; HOWE, H. F. WESTLEY, L. C. Ecology of pollination and seed dispersal. In: CRAWLEY, M. J. **Plant ecology**. 2<sup>th</sup>ed. [S. I.] 2009. p.262-283.

FONSECA, C. R.; CARVALHO, F. A. Aspectos florísticos e fitossociológicos da comunidade arbórea de um fragmento urbano de floresta atlântica (Juiz de Fora, MG, Brasil). **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 28, n. 5, p. 820-832, 2012.

LEHN, C. R.; ALVES, F. M.; DAMASCENO JUNIOR, G. A. Florística e fitossociologia de uma área de Cerrado Sensu Stricto na região da borda oeste do Pantanal, Corumbá, MS, Brasil. **Pesquisas, Botânica**, São Leopoldo, n. 59, p. 129-142, 2008.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil**: terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais. 4. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2008a. 672p.

\_\_\_\_\_, **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Vol. 1. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2008b. 384p.

\_\_\_\_\_, **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Vol. 2. 3ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2009. 384p.

MARTINS, F. Q.; RODRIGUES, G. B.; GARCIA, E.; CIANCIARUSO, M. V. Síndromes de dispersão no componente arbustivo-arbóreo em fragmentos de cerrado, no município de Itirapina, São Paulo. In: SANTOS, F. A. M.; MARTINS, F. R.; TAMASHIRO, J. Y. (Org.). **Relatórios de projetos desenvolvidos na disciplina NE211 – Ecologia de campo II – do Programa de Pós-graduação em Ecologia, IB, UNICAMP**. Campinas: UNICAMP, 2004. p.1-17.

MCKINNEY, M. Urbanization as a major cause of biotic homogenization. **Biological Conservation**, Amsterdam, v. 127, n. 3, p. 247-260, 2006.

MENDONÇA, R. C.; FELFILI, J. M.; WALTER, B. M. T.; SILVA JÚNIOR, M. C.; REZENDE, A. V.; FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E.; FAGG, C. W. Flora vascular do bioma Cerrado: checklist com 12.356 espécies. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado**: ecologia e flora. Brasília: Embrapa Cerrados/Embrapa Informação Tecnológica, 2008. vol. 2, p.421-1279.

MITTERMEIER, R. A.; MYERS, N.; GIL, P. R.; MITTERMEIER, C. G. **Hotspots:** earth biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. New York: CEMEX, Conservation International, 1999. 430p.

NILON, C. H. Urban biodiversity and the importance of management and conservation. **Landscape and Ecological Engineering**, Tokyo, v. 7, n. 1, p. 45-52, 2011.

PAULA, J. E.; IMAÑA-ENCINAS, J.; SANTANA, O. A.; RIBEIRO, G. S.; IMAÑA, C. R. Levantamento florístico e sua distribuição diamétrica da vegetação de um cerrado *sensu stricto* e de um fragmento de floresta de galeria no ribeirão Dois Irmãos na APA de Cafuringa, DF, Brasil. **Biotemas**, Florianópolis, v. 22, n. 3, p. 35-46, 2009.

PEREIRA-SILVA, E. F. L.; SANTOS, J. E.; KAGEYAMA, P. Y.; HARDT, E. Florística e fitossociologia dos estratos arbustivo e arbóreo de um remanescente de cerrado em uma Unidade de Conservação do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 27, n. 3, p. 533-544, 2004.

PINHEIRO, F.; RIBEIRO, J. F. Síndromes de dispersão em Matas de Galeria do Distrito Federal. In: RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E.; SOUSA-SILVA, J. C. (Ed.). **Cerrado:** caracterização e recuperação de matas de galeria. Embrapa Cerrados, Planaltina; Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, 2001. p.315-328

POTT, A.; POTT, V. J. Espécies de fragmentos florestais em Mato Grosso do Sul. In: COSTA, R. B. **Fragmentação florestal e alternativas de desenvolvimento rural na Região Centro-Oeste.** Campo Grande: UCDB, 2003. p.26-52.

PRADO JÚNIOR, J. A.; LOPES, S. F.; VALE, V. S.; DIAS NETO, O. C.; SCHIAVINI, I. Comparação florística, estrutural e ecológica da vegetação arbórea das fitofisionomias de um remanescente urbano de Cerrado. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 28, n. 3, p. 456-471, 2012

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; RIBEIRO, J. P.; ALMEIDA, S. P. (Ed.). **Cerrado:** ecologia e flora. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2008. p.151-199.

SAPORETTI JR, A. W.; MEIRA NETO, J. A. A.; ALMADO, R. P. Fitossociologia de Cerrado *Sensu Stricto* no Município de Abaeté-MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 3, p. 413-419, 2003.

SANO, S. M.; RIBEIRO, J. P.; ALMEIDA, S. P. (Ed.). **Cerrado:** ecologia e flora. Planaltina: Embrapa Cerrados, v. 1, 2008. 406p.

SARAVY, F. P.; FREITAS, P. J.; LAGE, M. A.; LEITE, S. J.; BRAGA, L. F.; SOUSA, M. P. Síndrome de dispersão em estratos arbóreos em um fragmento de floresta ombrófila aberta e densa em Alta Floresta - MT. **Revista do Programa de Ciências Agro-Florestais**, Alta Floresta, v. 2, n. 1, p. 1-12, 2003.

SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J. C.; FELFILI, J. M. (Org.). **Cerrado**: ecologia, biodiversidade e conservação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. 439p.

STEFANELLO, D.; FERNANDES-BULHÃO, C.; MARTINS, S. V. Síndromes de dispersão de sementes em três trechos de vegetação ciliar (nascente, meio e foz) ao longo do rio Pindaíba, MT. **Árvore**, Viçosa, v. 33, n. 6, p. 1051-1061, 2009

SILVA, L. O.; COSTA, D. A.; SANTO FILHO, K. E.; FERREIRA, H. D.; BRANDÃO, D. Levantamento florístico e fitossociológico em duas áreas de cerrado *sensu stricto* no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, Goiás. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 43-53, 2002.

SILVA, J. M. C.; BATES, J. M. Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: a tropical savanna hotspot. **BioScience**, Washington, v. 52, n. 3, p. 225-233, 2002.

TERBORGH, J. Seed and fruit dispersal-Comentary. In: BAWA, K. S.; HADLEY, M. (Ed.). **Reproductive ecology of tropical forest plants (Man and the Biosphere Series)**. Paris: UNESCO, 1991. p.181-190.

VAN DER PIJL, L. **Principles of dispersal in higher plants**. 3<sup>th</sup> ed. London: Springer London, 2012. 232p.

WEISER, V. L.; GODOY, S. A. P. Florística em um hectare de cerrado *stricto sensu* na ARIE – Cerrado Pé-de-Gigante, Santa Rita do Passa Quatro, SP. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 201-212, 2001.