ISSN 0104-5334

Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer



Volume 16
Dezembro
de 2005



Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer

Volume 16

Brasília

ISSN 0104-5334

B. Herb. Ezechias Paulo Heringer	Brasília	v. 16	p.1-78	Dez. 2005

Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer ISSN 0101-5334

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

Tiragem 500 exemplares

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

Ficha Catalográfica

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

ISSN 0104-5334

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

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

CDD 580

Conselho Editorial do Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer

Cássia Beatriz Rodrigues Munhoz
Universidade Católica de Brasília

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

Jeanine Maria Felfili
Departamento de Engenharia Florestal/UnB

Maria Mércia Barradas
Presidente da ABEC

Renata Corrêa Martins
Jardim Botânico de Brasília

Taciana Barbosa Cavalcanti
Embrapa/Cenargen

Vanner Boere
Departamento de Ciências Fisiológicas - IB/UnB

Consultores ad-hoc

Alba Evangelista Ramos
Carolyn E. B. Proença
José Carlos Sousa-Silva
Manoel Cláudio da Silva Jr.
Paulo Ernane Nogueira
Solange Rocha Andrade

Editoração Eletrônica

Gustavo Rezende

Revisor de texto em inglês

Christopher William Fagg

Coordenação Editorial

Maria Angélica Rodrigues Quemel

VOLUME 16 SUMÁRIO DEZEMBRO DE 2005

Apresentação **07**

Remoção e predação dos frutos de *Emmotum nitens* (Benth.) Miers e sementes de *Copaifera langsdorffii* Desf. em uma área de cerradão e cerrado *sensu stricto* circundante na Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília **09**

Isaac Nuno Carvalho de Azevedo & Augusto César Franco

Características das espécies arbóreas utilizadas na nidificação por João-Graveto (*PHACELLODOMUS RUFIFRONS*) (Aves: Furnariidae) em áreas de Cerrado da Reserva Ecológica do Roncador (RECOR/DF), Distrito Federal **21**

Adriana Bocchiglieri

Crescimento inicial de *Aspidosperma subincanum* Mart., em diferentes níveis de sombreamento..... **31**

Jeanine Maria Felfili, Carlos Eduardo Amorim,
Christopher William Fagg, José Carlos Sousa-Silva,
Kennya Mara Oliveira Ramos & Augusto César Franco

Efeito do ácido giberélico na emergência e no crescimento de mudas de pequi **43**

Abílio Rodrigues Pacheco, Elainy Botelho Carvalho Pereira,
Ailton Vitor Pereira, José Carlos Sousa-Silva &
Paulo Alcanfor Ximenes

Levantamento da flora vascular do Parque Ecológico e de uso múltiplo Burle Marx (Parque Ecológico Norte), Brasília, DF, Brasil **51**

Juliene Roveratti Santos & Taciana Barbosa Cavalcanti

Normas para publicação de artigos no Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer **75**

Apresentação

O volume 16 do Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer do Jardim Botânico de Brasília traz artigos sobre o bioma Cerrado com estudos e pesquisas abordando diferentes nuances científicas:

Em todos os artigos o trabalho das equipes multidisciplinares confirmam a existência de grupos de pesquisa expressivos na região Centro-Oeste que contribuem com a preservação e conservação do Cerrado, com base no conhecimento gerado nas pesquisas realizadas.

O artigo de Azevedo & Franco é parte da dissertação de mestrado do primeiro autor, pesquisador do Jardim Botânico de Brasília, Curador do Herbário e que estudou duas espécies arbóreas da Estação Ecológica do JBB, *Copaifera langsdorfii e Emmotum nitens;*

O artigo de Bocchiglieri estudou as espécies arbóreas utilizadas na nidificação por João-Graveto (*Phacellodomus rufifrons*) no cerrado da Reserva Ecológica do Roncador - RECOR/DF;

Os autores Felfili et al. estudaram, em viveiro, a importância da luz no crescimento inicial de *Aspidosperma subicanum* Mart.;

O efeito do ácido giberélico na emergência e no crescimento de mudas de pequi é o tema do artigo de Pacheco et al;

Completando o volume apresentamos um Levantamento da flora vascular do Parque Ecológico e de Uso Múltiplo Burle Marx realizado por Santos & Cavalcanti.

O Jardim Botânico de Brasília, por meio do nosso Boletim, disponibiliza à comunidade científica a divulgação de seus estudos e pesquisas.

Agradecemos aos autores por suas contribuições

Jeanitto Gentilini Filho
Diretor Executivo do JBB

REMOÇÃO E PREDAÇÃO DOS FRUTOS DE *EMMOTUM NITENS* (BENTH.) MIERS E SEMENTES DE *COPAIFERA LANGSDORFFII* DESF. EM UMA ÁREA DE CERRADÃO E CERRADO *SENSU STRICTO* CIRCUNDANTE NA ESTACÃO ECOLÓGICA DO JARDIM BOTÂNICO DE BRASÍLIA.

Isaac Nuno Carvalho de Azevedo[1] & Augusto César Franco[2]

RESUMO – O tipo de fitofisionomia, a remoção e predação das unidades de dispersão e a sazonalidade climática podem limitar o estabelecimento de espécies arbóreas. *Copaifera langsdorffii* e *Emmotum nitens* são duas espécies típicas do Cerrado que são encontradas desde formações florestais até savânicas. Este estudo teve como objetivo analisar a remoção e a predação pós-dispersão das sementes de *C. langsdorffii* e de frutos de *E. nitens,* no cerradão e no cerrado *sensu stricto* circundante na Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília. Desta maneira, verificar se os efeitos da remoção/predação variam entre uma formação florestal e outra savânica adjacente. A remoção/predação das sementes de *C. langsdorffii* apresentaram taxas maiores que as de *E. nitens*, nas duas fitofisionomias. Das 400 sementes de *C. langsdorffii* dispersas em cada fitofisionomia houve remoção em torno de 78% nas duas fitofisionomias após 100 dias. No cerradão 16,5% das sementes de *C. langsdorffii* germinaram e houve mortalidade de 44%. Para *E. nitens* não houve germinação em nenhuma das duas fitofisionomias e a remoção foi de 41,8% e 59% no cerradão e cerrado *sensu stricto*, respectivamente. As restrições ambientais provavelmente dificultaram a germinação de *C. langsdorffii* no cerrado *sensu stricto,* enquanto a estrutura do fruto de *E. nitens* dificultou a sua germinação.

Palavras-chave: Estabelecimento, Predação pós-dispersão, Remoção pós-dispersão, Cerrado, Cerradão

1. Mestre em Ciências Florestais, Jardim Botânico de Brasília - JBB SMDB conjunto 12 Lago Sul, CEP – 71680-120. Brasília DF.

2. Departamento de Botânica, Universidade de Brasília-UnB, CP 04457, CEP 70919-970, Brasília DF. Parte de Dissertação de Mestrado apresentado ao Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília-UnB.

REMOVAL AND PREDATION OF SEEDS OF *COPAIFERA LANGSDORFFII* DESF. AND FRUITS OF *EMMOTUM NITENS* (BENTH.) MIERS IN A CERRADÃO AND IN THE SURROUNDING CERRADO *SENSU STRICTO* AT THE ECOLOGICAL STATION OF THE BOTANICAL GARDEN OF BRASILIA

ABSTRACT – Factors such as the type of plant formation, removal and predation of fruits and seedlings and climatic seasonality can limit tree establishment. *Copaifera langsdorffii* and *Emmotum nitens* are two typical savanna (cerrado) trees that are found in a large range of savanna vegetation types from open plant formations to closed woodlands (cerradão). In order to determine if the effect of post-dispersal removal and predation varied between a woodland formation and the adjacent savanna, we measured the removal and predation of the seeds of *C. langsdorffii* and fruits *E. nitens* which were dispersed in a cerradão and in the surrounding cerrado *sensu stricto* at the Ecological Station of the Botanical Garden of Brasilia. Removal and predation of seeds of *C. langsdorffii* were higher than of the fruits of *E. nitens*, in both plant formations. Of the 400 dispersed seeds of *C. langsdorffii* at each plant formation around 78% were removed in a period of 100 days on both vegetation types. No seeds of *C. langsdorffii* germinated in the savanna site, while 16.5% of the seeds germinated in the cerradão site. 56% of them were still alive 514 days after seed dispersal. No seeds of *E. nitens* germinated and 41,8% and 59% of the fruits were removed in the cerradão and the cerrado *sensu stricto* site, respectively. Environmental restrictions had probably made it difficult the germination of *C. langsdorffii* in the surrounding cerrado *sensu stricto,* while the structure of the fruit of *E. nitens* made it difficult its germination.

Key-Words - Plant establishment, Post-dispersal removal, Post-dispersal predation, Savanna

INTRODUÇÃO

A compreensão da dinâmica de regeneração natural em ecossistemas nativos possibilita que sejam feitas estimativas de parâmetros populacionais, imprescindíveis para se obter o manejo sustentado (Albuquerque, 1999). A capacidade de dispersão de suas sementes e de alcançar micro-sítios favoráveis é um dos principais fatores que limitam a regeneração de plantas em ambientes silvestres, sendo que a dispersão a longa distância depende da disponibilidade de agentes dispersores (Ricklefs, 1996).

Freqüentemente, as sementes que germinam próximas ao genitor apresentam uma menor sobrevivência, devido à competição com plantas já estabelecidas (Ricklefs, 1996). Muitas espécies de ma-

tas se estabelecem melhor em ambientes mais abertos, com menor sombreamento e fora da competição com outras plantas adultas (Ricklefs, 1996). Por outro lado, ambientes mais abertos são mais propensos às variações climáticas, especialmente em formações savânicas como o cerrado, onde a sazonalidade das chuvas associada aos valores altos de irradiação solar e de demanda evaporativa da atmosfera limitam a germinação e estabelecimento de plântulas (Kanegae et al. 2000).

Quando se trata de reprodução das plantas tropicais, esta depende, essencialmente, da interação com animais polinizadores e/ou dispersores de sementes dependendo destes animais para o transporte de pólen ou de sementes (Morellato & Leitão-Filho, 1992). Em contrapartida, as plantas oferecem recursos alimentares tais como pólen, néctar, óleo, frutos e sementes com polpas suculentas e nutritivas (Morellato & Leitão-Filho, 1992). Em muitos casos, a regeneração e a colonização de novas áreas por uma determinada espécie vegetal depende da presença de animais frugívoros, que são imprescindíveis como agentes efetivos na dispersão das sementes, pois transportam as sementes a longas distâncias (Figliolia & Kageyama, 1995).

Após o processo de dispersão das sementes, estas podem sofrer remoção do ambiente pelo seu consumo por animais ou podem enfrentar condições locais desfavoráveis que restringem o sucesso da germinação. A predação de sementes é um processo de interação interespecífica de grande importância na regulação da composição e estrutura de comunidades vegetais (Janzen, 1971; Louda, 1982; Schupp, 1988; 1990), ao afetar o sucesso reprodutivo das espécies, a distribuição espacial dos indivíduos e a diversidade das comunidades, tornando-se um fator ecológico de grande importância em ambientes tropicais (Howe & Westley, 1988, Tabarelli & Mantovani, 1996). Portanto, a predação pode limitar o recrutamento das populações de plantas, não apenas por um efeito quantitativo na redução de sementes disponíveis para serem dispersas (Janzen, 1971), mas também, quando ocorre após a dispersão sobre sementes no solo, modificando a sua densidade e distribuição espacial. E desta forma, alterando a proporção de sementes disponíveis nos diferentes micro habitats (Schupp, 1988).

O presente trabalho teve como objetivo analisar a remoção e predação pós-dispersão das sementes de *Copaifera langsdorffii* e frutos de *Emmotum nitens,* no cerradão e no cerrado *sensu stricto* circundante, visando determinar a sua influência no estabelecimento das duas espécies e se os efeitos da predação variam entre um ambiente em que as espécies já estão bem estabelecidas e, em outro ambiente que está ocorrendo (ou potencialmente poderia ocorrer) o processo de colonização, após a dispersão das sementes.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da Área

Este estudo foi realizado em um fragmento de cerradão, com área de 3,4 ha, sob as coordenadas 23L 0196632 UTM 8237351, e no cerrado *sensu stricto* circundante, na Estação Ecológica do Jar-

dim Botânico de Brasília – EEJBB, localizada a cerca de 20 km do centro de Brasília, com uma área total de 4.500 ha, situada a uma altitude de 1.158 m.

O clima da região é do tipo Aw, segundo o sistema de classificação de Köppen, com temperatura máxima de 28,5º C e mínima de 12º C (Nimer, 1989). A umidade relativa entre maio e setembro fica abaixo de 70% e a umidade mínima ocorre em agosto, com uma média de 47%, mas pode cair a 15% (Nimer, 1989). A precipitação média anual é de 1.600 mm, com uma pronunciada estação seca de julho a setembro (Nimer, 1989).

Desenho Experimental

Os frutos e sementes de *Emmotum nitens* e *Copaifera langsdorffii* foram coletados em 2004 na Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília. Foi retirada uma amostra destes, que foi submetida a testes de germinação com a utilização de caixa tipo gerbox e duas folhas de papel filtro colocadas alternadas. Utilizou-se 10 sementes/caixa, com um total de 10 repetições para cada espécie. As caixas eram umedecidas diariamente com água destilada, e foram observadas durante 90 dias.

Não foi adotado nenhum método de quebra de dormência para o teste de germinação, apenas foi retirada a polpa que revestia os frutos de *Emmotum nitens*. As unidades de dispersão foram colocadas em câmara de germinação a 25º C sob luz fluorescente branca constante.

Com o restante das sementes e frutos coletados foi realizado o experimento de remoção e predação. Em *E. nitens* o fruto é uma drupa globosa com polpa carnosa fina, de 2-3 cm de diâmetro, contendo as sementes, enquanto o fruto de *C. langsdorffii* é um legume unispermo, deiscente. Desta maneira, considerou-se a semente como a unidade de dispersão para *C. langsdorffii* e o fruto para *E. nitens*. Estes foram dispersos artificialmente em arenas de arame galvanizado com 23 cm de diâmetro, tendo de um lado as arenas de *Emmotum nitens* e, do outro, as de *Copaifera langsdorffii;* e estas marcadas com uma fita colorida para facilitar a localização no interior da vegetação.

Foram alocadas 40 arenas ao longo de uma linha de 280 m em cada fitofisionomia para cada espécie, distantes 7 m entre as arenas de mesma espécie e 7 m entre as de espécies diferentes (**Figura 1**). Em cada arena foram colocadas 10 unidades de dispersão, sendo 400 em cada fitofisionomia totalizando 800 unidades de dispersão para cada espécie.

As averiguações do estado das unidades de dispersão foram realizadas com maior intensidade no início do experimento com vistorias as 1, 4, 8, 24, e 48 horas após a semeadura, passando gradualmente a intervalos maiores aos 6, 22, 40, 90, 120, 150, 210, 330 e 514 dias. Foram observadas presença, ausência e condições da semente, além de presença e indícios de germinação e de animais nas arenas.

Para a análise dos dados foi realizado teste estatístico não paramétrico para as duas amostras independentes comparando-as entre espécie por ambiente e entre espécies no mesmo ambiente, por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov, com a utilização do

programa Bio Estat 3.0 (Ayres, *et al.* 2003).
As medidas de remoção e germinação são representadas graficamente relacionando estas com o tempo, sendo também calculado o índice de velocidade de germinação (IVG), a velocidade média de germinação (*v*) segundo (Maguire, 1962; Stenzel *et al.* 2003) e a velocidade de remoção por dia adaptado deste e definidos da seguinte forma:

- Velocidade média de germinação (*v*)

$v = \sum n_i / t_i$

Onde:
n_i = número de diásporos germinados
t_i = tempo total decorrido após a semeadura

- Índice de velocidade de germinação (IVG)

$IVG = G_1 / N_1 + G_2 / N_2 + ... G_n / N_n$

Onde:
$G_1, G_2, ... G_n$ = número de diásporos germinados;
$N_1, N_2, ... N_n$ = número de dias (ou horas) após a semeadura.

Velocidade média de remoção (*vr*)

$vr = \sum n_i / t_i$

Onde:
n_i = número de diásporos removidos
t_i = tempo total decorrido após a instalação do experimento

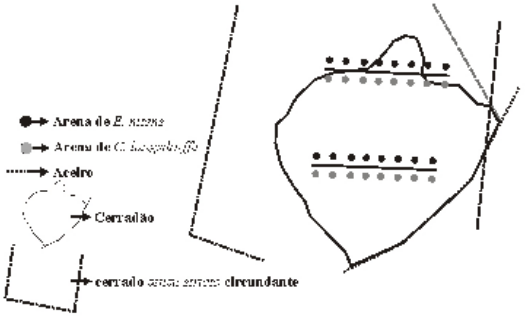


Figura 1: Esquema de marcação das arenas para o experimento de remoção e predação de fruto/sementes no cerradão e no cerrado *sensu stricto,* localizado na Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília, Distrito Federal..

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos testes de germinação, realizado no laboratório do Jardim Botânico de Brasília para as duas espécies, as sementes de *Emmotum nitens* não germinaram e foram descartadas com o aparecimento de fungos, após 90 dias. Em estudo com *Emmotum nitens,* Moreira (1987) encontrou germinação em torno de 20% e sugeriu a presença de dormência para as sementes desta espécie. As sementes de *Copaifera langsdorffii* apresentaram uma taxa de germinação de 85%. Wetzel (1997), em teste similar, com *Copaifera langsdorffii* obteve uma taxa de germinação de 86%.

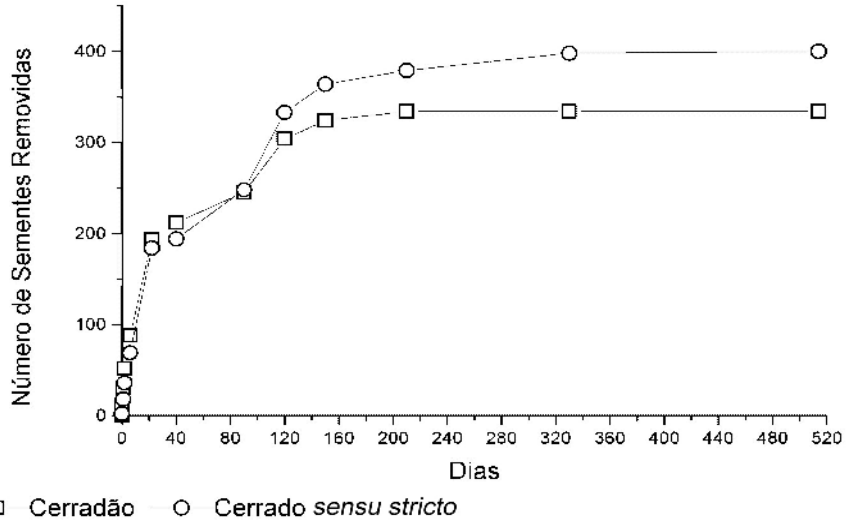
Os resultados do teste estatístico não paramétrico Kolmogorov-Smirnov foram significativos, mostrando que existe diferença nas taxas de remoção das sementes tanto entre espécies, quanto entre ambientes, obtendo $p < 0,01$. Para ambas as espécies a velocidade média de remoção de sementes foi maior no cerrado *sensu stricto* (**Tabela 1**). No entanto, a velocidade remoção foi maior para as sementes de *Copaifera langsdorffii*. Este padrão também foi observado em experimento similar realizado por Baldissera & Ganade (2005) com as sementes permanecendo por mais tempo no interior da mata em comparação com uma área de pastagem. Isso pode se inverter segundo Janzen (1971), pois quando a produção de sementes na mata é suficiente para saciar os seus predadores, pode haver maior persistência das sementes nas áreas mais abertas, próximas às bordas da mata.

Em *Copaifera langsdorffii,* a velocidade de remoção de sementes não se manteve constante ao longo do tempo e variou entre as duas fitofisionomias (**Figura 2**). Aos 22 dias, quando foram observadas algumas sementes germinadas de *Copaifera langsdorffii* no cerradão, já haviam sido removidas 48,5% das sementes nesta fitofisionomia e 46% no cerrado *sensu stricto* (**Figura 2**). Baldissera

Tabela 1: Dados de remoção, germinação, em número total e porcentagem, Índice de velocidade de germinação e velocidade de remoção, medidos 514 dias após ter sido efetuada a dispersão artificial dos diásporos no cerradão e no cerrado *sensu stricto* da Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília, Distrito Federal.

	Copaifera langsdorffii Desf		*Emmotum nitens* (Benth.) Miers	
	Cerradão	**Cerrado *sensu stricto***	**Cerradão**	**Cerrado *sensu stricto***
Remoção Nº total	334	400	167	236
Remoção em %	83,5	100	41,75	59
Germinação Nº total	66	-	-	-
Germinação em %	16,5	-	-	-
Mortalidade em %	43,9	-	-	-
Sobrevivência Nº total	38	-	-	-
Sobrevivência em %	56,1	-	-	-
IVG	1,04	-	-	-
Velocidade de Remoção/ Dia	0,70	0,78	0,32	0,46

Figura 2: Quantidade acumulativa de sementes de *Copaifera langsdorffii* removidas no cerradão e no cerrado *sensu stricto* circundante na Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília, Distrito Federal.



& Ganade (2005) em experimento similar com *Mimosa scabrella* Bentham, *Prunus sellowii* Koehne e *Myrsine laetevirens* Mez obtiveram 95% de remoção antes dos 60 dias. A partir dos 90 dias para *Copaifera langsdorffii* o padrão se inverteu apresentando uma maior remoção no cerrado *sensu stricto* (**Figura 2**). Foram removidas no cerradão 83,5% das sementes aos 210 dias, e no cerrado *sensu stricto* circundante 100% aos 514 dias, sendo que varias sementes germinaram no cerradão. Desta maneira, levando em consideração que no cerradão houve uma germinação de 16,5% se somados os 83,5% removidos, logo foram removidas todas as sementes que não germinaram, não restando mais sementes a partir dos 210 dias no cerradão (**Tabela 1**), (**Figura 2**).

À época da frutificação, Veiga Jr. & Pinto (2002), relatam que a espécie *Copaifera langsdorffii* é visitada no período diurno por aves, as quais são as maiores responsáveis pela dispersão de suas sementes, tais como o tucano, a gralha-do-campo e o sabiá, que engolem o arilo e regurgitam a semente. No período noturno, as copaíbas são o ponto de encontro de diversos mamíferos, tais como macacos e pequenos roedores que apreciam os frutos e são atraídos pelo cheiro nas sementes maduras (Veiga Jr. & Pinto, 2002).

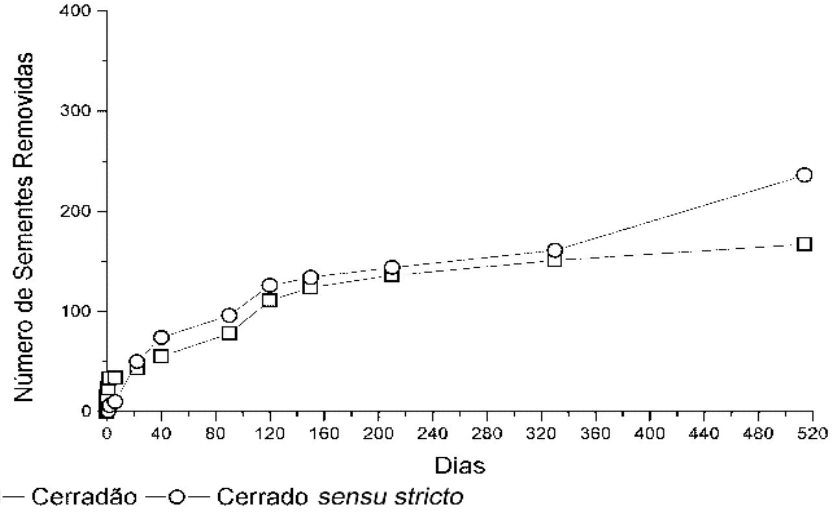
Emmotum nitens, que tem seus frutos apreciados por morcegos frugívoros, roedores e outros animais (Lorenzi, 2000), também apresentou inicialmente uma maior remoção no cerradão, sendo que aos

22 dias este padrão se inverteu, ocorrendo maior remoção no cerrado *sensu stricto* circundante, que se manteve até as últimas observações, aos 514 dias (**Figura 3**). No total, a remoção das unidades de dispersão de *Emmotum nitens* foi de 41,75% e 59% no cerradão e cerrado *sensu stricto,* respectivamente. Estudos similares com predação de sementes realizados por Nepstad et al. (1998) e Notman & Gorchov (2001) também observaram taxas maiores de remoção/predação em ambientes mais naturalmente, dificultando sua observação, após esse período (**Tabela 1**).

Observou-se que nas primeiras vistorias no início do experimento, sempre eram encontrados insetos (cupins e formigas) sobre as unidades de dispersão das duas espécies e também rastros e vestígios de animais próximos às arenas.

Segundo Roberts & Heithaus (1996), as formigas e os cupins alteram a deposição de sementes produzidas pelos dispersores primários, influenciando o sucesso reprodutivo das plantas e a estrutura espacial das suas populações. Formigas cortadeiras foram observadas dispersando sementes de várias espécies de plantas em Floresta Atlântica (Pizo & Oliveira 1998), bem como em Cerrado (Leal & Oliveira 1998, 2000).

Figura 3: Quantidade acumulativa de sementes de *Emmotum nitens* removidas no cerradão e no cerrado *sensu stricto* circundante na Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília, Distrito Federal.



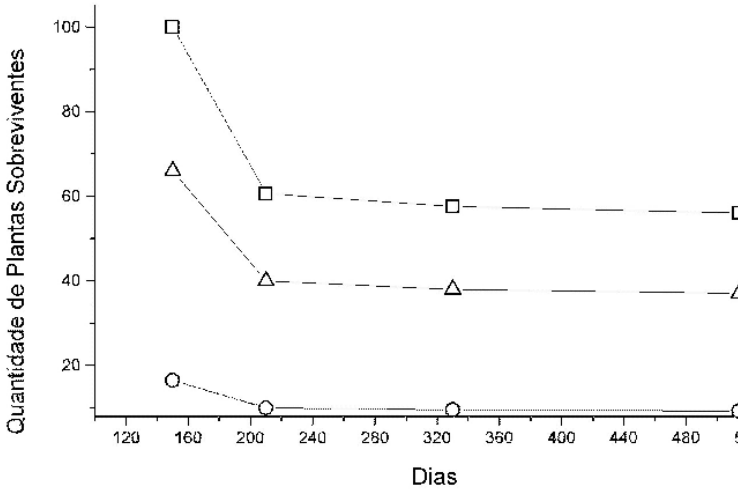
abertos.

As observações para o cerradão a partir dos 210 dias tornaram-se difíceis, pois com o passar do tempo essas unidades eram parcialmente enterradas e se confundiam com outras unidades de dispersão mais antigas que foram dispersas

A partir do 22o dia de experimento foram observados indícios de germinação em algumas arenas de *Copaifera langsdorffii,* atingindo germinação máxima de 16,5%, com 66 plântulas aos 150 dias no cerradão. Com a ocorrência de períodos de estiagem durante o período chuvoso e o início efetivo da estação seca, este número não aumentou e ocasionou a morte de algumas plântulas, permanecendo vivas 9,5% com um total de 38 plântulas (**Figura 4**). Baldissera & Ganade (2005) obtiveram uma taxa de germinação de 1,2%, para sementes de *Mimosa scabrella* Bentham em experimento de predação/remoção comparando uma borda de floresta de Ombrófila e com uma pastagem.

No cerrado *sensu stricto* circundante não houve germinação, os períodos de estiagem durante o período chuvoso causaram o ressecamento das sementes de *Copaifera langsdorffii* no início de sua hidratação impedindo que elas emitissem a radícula e com isso inviabilizando a sua germinação. Para *Emmotum nitens* não houve germinação em nenhuma das duas fitofisionomias.

Figura 4: Número acumulativo de plântulas sobreviventes, em porcentagem germinada, porcentagem total e número total de *Copaifera langsdorffii* germinadas no cerradão da Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília, Distrito Federal.



- As sementes de *Copaifera langsdorffii* foram removidas mais rapidamente, nos dois ambientes, provavelmente pela existência de uma maior quantidade de frutos de *Emmotum nitens,* no solo o que provoca uma maior saciedade dos seus consumidores.
- Quanto à germinação natural, para *Copaifera langsdorffii* no cerradão, esta pode ser considerada boa, tendo em vista as condições locais e a estrutura da semente.
- As restrições ambientais aliadas a maiores taxas de remoção/predação das sementes provavelmente impediram a germinação de *Copaifera langsdorffii* no cerrado *sensu stricto* circundante.
- Provavelmente, a estrutura do fruto de *Emmotum nitens* tenha dificultado a sua germinação, o que também foi observado no teste de germinação realizado em laboratório onde não se obteve germinação.
- Convém ressaltar que durante a realização do experimento foi observada na serrapilheira no cerradão a germinação de *Emmotum nitens,* possivelmente provenientes do banco de sementes dispersas em anos anteriores.
- Estudos se fazem necessários para se comprovar ou não a existência e duração de dormência nas sementes de *Emmotum nitens* em condições naturais e a influência do consumo e posterior eliminação das sementes por animais como um mecanismo de superação da dormência para esta espécie.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, S.G. Caatinga vegetation dynamics under various grazing intensities by steers in the semi-arid Northeast, Brazil. **Journal of Range Management.** v. 52, p.241-248, 1999.

BALDISSERA R., & GANADE G. Predação de sementes ao longo de uma borda de Floresta Ombrófila Mista e pastagem **Acta Botânica Brasílica.** v. 19, n. 1, p. 161-165, 2005.

FIGLIOLIA, M.B. & KAGEYAMA, P.Y. Dispersão de sementes de Inga uruguensis Hook. Et Arn. em floresta ripária do rio Mogi Guaçu, município de Mogi Guaçu – SP **Revista Instituto Florestal** v. 7 p. 65-80, 1995.

HOWE, H.F. & WESTLEY, L. C. **Ecological relationships of plants and animals**. Oxford, University Press, 1988. 273 p.

JANZEN, D. Seed predation by animals. **Annual Review of Ecology and Systematics** n. 2, p. 465-492, 1971.

KANEGAE, M.F.; BRAZ, V.S. & FRANCO, A.C. Efeitos da seca sazonal e disponibilidade de luz na sobrevivência e crescimento de *Bowdichia virgilioides* em duas fitofisionomias típicas dos cerrados do Brasil Central. **Revista Brasileira de Botânica,** v.23, n.4, p.457-466, 2000.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras:** *manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil,* ed.Nova Odessa São Paulo, Instituto Plantarum, v. 1, 152 p, 2000.

LOUDA, S.M. Distribution ecology: variation in plant recruitment over a gradient in relation to insect seed predation. **Ecological Monographs** v. 52, n. 1, p. 25-41, 1982.

LEAL, I.R. & OLIVEIRA, P.S. Interactions betwen fungus-growing ants (attini), fruits and seeds in cerradão vegetation in southeast Brazil. **Biotropica**. n. 30, p. 170-178, 1998.

LEAL, I.R. & OLIVEIRA, P.S. Foraging ecology of attine ants in a neotropical savanna: seasonal use of substrate in the cerrado vegetation of Bazil. **Insectes sociaox.** n. 47, p. 376-382, 2000.

MORELLATO, L.P.C. & LEITÃO FILHO, H.F. Reproductive phenology of climbers in a southeastern Brazilian forest. **Biotropica,** v. 28, n. 2, p.180-191, 1996.

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

MAGUIRE, J.D. Speeds of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science,** Madison, v.2, p. 176-177, 1962.

MOREIRA, A.G. **Aspectos demográficos de Emmotum nitens (Benth.) Miers (Icacinaceae) em um cerradão distrófico no Distrito Federal.** Campinas, Unicamp, 1987. 100 p. Dissertação de Mestrado.

NEPSTAD, D.C.; UHL, C.; PEREIRA, C.A. & SILVA, J.M.C. Estudo comparativo do estabelecimento de árvores em pastos abandonados e florestas adultas da Amazônia Oriental. In: **Floresta Amazônica: dinâmica, regeneração e manejo.** Manaus, INPA. p. 191-218, 1998.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. 2ª edição. *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística,* Rio de Janeiro, IBGE-SUPREN, 1989.

NOTMAN, E. & GORCHOV, D.L. Variation in post-dispersal seed predation in mature Peruvian lowland tropical forest and fallow agricultural sites. **Biotropica** , v. 33, n. 4, p. 621-636, 2001.

PIZO, M.A. & OLIVEIRA, P.S. Interaction between ants and seeds of a nonmyr mecochorous neotropical tree, *Cabralea canjerana* (Meliaceae), in the atlantic forest of southeast Brazil. **American Jornal of Botany,** n. 85, p. 669-674, 1998.

RICKLEFS, R.E. **A economia da natureza,** 3ª edição. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1996, p. 275-276.

ROBERTS, J.T. & HEITHAUS, E.R. Ants rearrange the vertebrat-generated seed shadow of a neotropical In: Leal, I.R. & OLIVEIRA, P.S. Foraging ecology of attine ants in a neotropical savanna: seasonal use of substrate in the cerrado vegetation of Bazil. **Insectes sociaox.** n 47, p. 376-382, 1986.

SCHUPP, E.W. Factors affecting post-dis-

persal seed survival in a tropical forest. **Oecologia,** v. 76, p. 525-530, 1988.

SCHUPP, E.W. Annual variation in seed fall, post-dispersal predation, and recruitment of a neotropical tree. **Ecology.** v. 71, p. 504-515, 1990.

STENZEL, N.M.C.; MURATA I.M. & NEVES, C.S.V.J. Superação da dormência em sementes de atemóia e fruta-do-conde, R**evista Brasileira de Fruticultura,** Jaboticabal - SP, v. 25, n. 2, p. 305-308, 2003.

TABARELLI, M. & MANTOVANI, W. Remoção de Sementes de *Bertholletia excelsa* (Lecythidaceae) por animais em uma floresta de terra firme na Amazônia Central, Brasil. **Revista Brasileira de Biologia.** v. 56 n. 4 p. 755-760, 1996.

VEIGA JUNIOR, V.F. & PINTO, A.C. O gênero Copaifera L.(Rio de Janeiro), **Quimica Nova,** v. 25, n. 2, p. 273-286, 2002.

WETZEL, M.M.V. da S. **Época de dispersão e fisiologia de sementes do cerrado.** Tese de Doutorado. Brasília – UnB. 168 p, 1997.

CARACTERÍSTICAS DAS ESPÉCIES ARBÓREAS UTILIZADAS NA NIDIFICAÇÃO POR JOÃO-GRAVETO *(PHACELLODOMUS RUFIFRONS*) (AVES: FURNARIIDAE) EM ÁREAS DE CERRADO DA RESERVA ECOLÓGICA DO RONCADOR, DISTRITO FEDERAL

Adriana Bocchiglieri[1]

RESUMO - Neste estudo avaliou-se a seleção do *habitat* na nidificação por *Phacellodomus rufifrons* (Furnariidae) em áreas de cerrado na RECOR/DF. Foram tomadas medidas dos ninhos (comprimento, largura e distância ao solo) e as árvores que serviam de suporte foram identificadas e medidas a altura e a circunferência. Foram encontrados 24 ninhos, dos quais 87,5 % ocorreram em beiras de estradas e estavam ocupados. A família Leguminosae, que possui alta densidade e ampla distribuição no Cerrado, apresentou a maioria dos ninhos (83,33 %), sendo 41,67% encontrados em *Pterodon pubescens.* Esta espécie apresenta-se em baixas densidades, freqüência e dominância em áreas abertas de cerrado no Distrito Federal. *Sclerolobium paniculatum* ocorre em alta densidade e freqüência na região, com uma distribuição espacial agrupada que dificulta a escolha de *P. rufifrons* em decorrência desta distribuição dos ninhos refletir uma maior competição por alimento e território na área. As medidas de árvores e de ninhos não apresentaram uma relação significativa através da análise de correlação canônica. A preferência de *P. rufifrons* por uma espécie arbórea para a nidificação deve estar relacionada com a arquitetura do indivíduo de *P. pubescens*, em geral de porte grande e copas largas, corresponde a um local de proteção aos ninhos desta espécie.

Palavras-chave: *Pterodon pubescens, Phacellodomus rufifrons*, Cerrado, Ninhos, Brasília.

[1] Depto. de Pós-graduação em Ecologia, ICB, UnB, CEP: 70910-900 - Brasília/DF.
E-mail:adriblue@hotmail.com

Depto. de Pós-graduação em Ecologia, ICB, UnB, CEP: 70910-900 - Brasília/DF.
E-mail:adriblue@hotmail.com

ARBOREAL SPECIES CHARACTERISTICS SELECTED FOR NESTING BY RUFOUS-FRONTED THORNBIRD *PHACELLODOMUS RUFIFRONS* (BIRDS: FURNARIIDAE) IN A CERRADO AREAS IN THE RESERVE ECOLOGICAL AT RONCADOR (RECOR/DF), FEDERAL DISTRICT.

ABSTRACT - In this study the selection of the *habitat* was evaluated in the nesting by Rufous-fronted thornbird *Phacellodomus rufifrons* (Furnariidae) in areas at cerrado in RECOR/DF. The measurements for nests were found (length, width and distance from the ground) and the trees that served as support was identified and measures the height and circumference. Twenty-four nests were found, of the which 87,5 % occurred in road borders and they are occupied. The family Leguminosae, that have high density and wide distribution in the Cerrado, presented the majority of nests (83,3 %) about 41,67 % found in *Pterodon pubescens.* This species presented in low densities, frequency and dominance in open areas at cerrado to District Federal. *Sclerolobium paniculatum* occurred in high density and frequency in region, with the grouped spatial distribution that difficult the choice of *P. rufifrons* due to this distribution of the nests reflect in the major competition for food and territory in the area. The measurements at trees and nests didn't present a significant correlation through the analysis of canonical correlation. The preference of *P. rufifrons* for an arboreal species for the nesting should be related with the individual's architecture and *P. pubescens*, in general of large size and wide crown it corresponds to a protection local to the nests of this specie.

Key-words: *Pterodon pubescens, Phacellodomus rufifrons*, Savanna Nests, Brasília.

INTRODUÇÃO

No Cerrado, as diversas fitofisionomias que compõem a paisagem conferem a este bioma uma heterogeneidade espacial ao longo de formações campestres, savânicas e florestais (Ribeiro & Walter, 1998). A avifauna deste bioma relaciona-se a esta complexidade estrutural de modo que a riqueza de espécies decresce dos ambientes florestais (matas de galeria, veredas e cerradão) para os campestres (campo sujo e campo limpo) (Bagno & Marinho-Filho, 2001).

Os critérios envolvidos na seleção do *habitat* em aves estão relacionados diretamente com a sobrevivência e longevidade das espécies (Hildén, 1965; Hagelin & Miller, 1997; Quinn et al. 2003), disponibilidade de poleiros e alimento para os juvenis (Hagelin & Miller, 1997) de acordo com a paisagem, aparência e estrutura da vegetação (Svardson, 1949; Hildén, 1965).

A escolha pelo local de nidificação facilita a defesa do território ou parceiro (Matsuoka et al. 1997; Lloyd & Martin, 2004). Fretwell (1972) considera que propriedades relativas aos diferentes habitats provocam a escolha do local, determinando a distribuição dos organismos nestes ambientes. Neste caso, a escolha de locais de nidificação é um efeito direto das necessidades que influenciam a produção de juvenis (Martin & Roper, 1988); onde uma maior variedade de *habitats* disponibiliza uma maior diversidade de recursos para a sobrevivência destes (Matsuoka et al. 1997). Assim, a estrutura da vegetação tende a ser mais representativa que a densidade de árvores em uma determinada área nos processos de nidificação de aves, por exemplo (Matsuoka et al. 1997).

A espécie *Phacellodomus rufifrons* (Furnariidae), conhecida popularmente como João-graveto, apresenta distribuição exclusivamente neotropical (Sick, 1997) e costuma nidificar em áreas abertas do Cerrado, em decorrência do grande porte de seus ninhos compostos por gravetos (Skutch, 1969), daí o nome popular da espécie. Nidifica com freqüência nas extremidades de galhos de árvores isoladas sobre estradas (Skutch, 1969; Thomas, 1983; Sick, 1997; Carrara & Rodrigues, 2001), utilizando os ninhos ao longo de todo ano (Carrara & Rodrigues, 2001). Seus ninhos confundem-se com o de outros Furnariidae, como *Furnarius, Anumbius e Synallaxis;* de formas parecidas e constituídos por gravetos secos muitas vezes maiores que o tamanho da ave (Simon & Pacheco, 1996). Skutch (1969) acredita que a complexidade destes ninhos dificulta a ação de predadores na localização dos ovos e dos juvenis. Esta espécie é essencialmente campestre, sendo semidependente de ambientes florestais, utilizando a borda das matas de galeria para forragear principalmente na seca (Bagno & Marinho-Filho, 2001).

A escolha dos locais de nidificação do João-graveto nas áreas de cerrado na Reserva Ecológica do Roncador (RECOR/DF) foi investigada neste estudo, cujo objetivo foi avaliar a preferência de *P. rufifrons* por determinadas espécies vegetais para a nidificação e caracterizar a ocorrência e a associação dos ninhos com as espécies arbóreas.

MATERIAL E MÉTODOS

A Reserva Ecológica do Roncador (RECOR) está localizada a 35 Km ao sul de Brasília (15º55' a 15º58' S e 47º52' a 47º55' W) a uma altitude que varia de 1048 a 1160 m e ocupando uma área de 1360 ha (Andrade et al. 2002). Esta área faz parte da APA Gama-Cabeça de Veado que, juntamente com o Jardim Botânico de Brasília e a Fazenda Água Limpa/UnB, constituem uma área de aproximadamente 10.000 ha (Andrade et al. 2002). O clima é sazonal típico representado por duas estações bem definidas: uma chuvosa entre outubro/abril e a outra seca entre maio/setembro (Fonseca & Redford, 1984). A vegetação local apresenta um gradiente fitofisionômico de Cerrado, que vai desde o campo limpo até o cerradão, matas de galeria e veredas (Andrade et al. 2002).

As áreas de cerrado sentido restrito, campo cerrado e campo sujo (Ribeiro & Walter, 1998) localizadas no interior da

RECOR foram, durante o mês de setembro de 1998, percorridas de carro e em incursões a pé (em transecções perpendiculares às estradas em direção ao interior da vegetação) à procura de ninhos de *Phacellodomus rufifrons*. Cada ninho foi observado por um período de aproximadamente 25 minutos na tentativa de caracterizar a sua ocupação (para avaliar se estavam ativos ou abandonados) e para a confirmação da espécie, visto que o ninho de *P. rufifrons* assemelha-se a de outros furnarídeos.

Para cada ninho encontrado foram tomadas medidas, em metros, referentes a seu comprimento e maior largura (a partir da projeção no solo), bem como a altura do ninho em relação ao solo com o auxílio de um altímetro "HAGA" (15m, W-Germany) e uma fita métrica. As árvores as quais os ninhos de *P. rufifrons* estavam associados foram identificadas e foram tomadas as medidas (em metros) da altura e circunferência à altura do peito (CAP), com o auxílio do altímetro "HAGA" e fita métrica, respectivamente.

Uma correlação canônica entre os dois grupos de variáveis (altura e circunferência da árvore *versus* comprimento, altura em relação ao solo e largura do ninho) foi realizada para investigar as relações entre as dimensões das árvores e as medidas de ninho. As análises estatísticas foram realizadas no Systat 11.0 para Windows com nível de significância de 5% e os valores foram testados com relação à normalidade (Shapiro-Wilk).

RESULTADOS

Nas áreas de cerrado sentido restrito, campo cerrado e campo sujo na RECOR foram encontrados 24 ninhos de *Phacellodomus rufifrons,* distribuídos em 22 árvores e associados a 10 espécies pertencentes a 4 famílias (**Tabela 1**). Deste total, 41,67% dos ninhos estavam associados a *Pterodon pubescens;* 20,83% a *Sclerolobium paniculatum* e 8,33% a *Enterolobium gummiferum.* A família Leguminosae concentrou cerca de 83,33% dos ninhos e a *Vochysiaceae,* 8,33% (**Tabela 1**).

Os ninhos de João-graveto caracterizaram-se por ocorrer em árvores localizadas em beiras de estradas, sendo que apenas 3 deles (12,5%) ocorreram no interior da vegetação, em *Vochysia elliptica, Qualea parviflora* (Vochysiaceae) e S. *paniculatum (*Leguminosae*)*. A fitofisionomia da vegetação predominante na ocorrência de ninhos de *P. rufifrons* foi o cerrado sentido restrito, sendo que apenas um ninho (4,17%) foi encontrado no campo sujo, em *E. gummiferum*. A partir de observações diretas e da análise dos estratos inferiores ao ninho, notou-se que 87,5% destes estavam ocupados e alguns deles apresentavam um aglomerado de gravetos no solo próximo ao ninho, caracterizando que os mesmos estavam em construção.

As espécies de árvores da família Leguminosae apresentaram, em geral, maior porte e CAP em relação às demais espécies, enquanto os indivíduos da famí-

Tabela 1. Relação das espécies arbóreas e famílias botânicas utilizadas na nidificação por *Phacellodomus rufifrons* em área de cerrado na Reserva Ecológica do Roncador/DF. N= número de ninhos encontrados e dp= desvio padrão.

Espécie	Família	N	Altura ± dp (m)	CAP ± dp (m)	Comprimento ninho ± dp (m)	Largura ninho ± dp (m)	Altura ninho ao solo ± dp (m)
Schefflera macrocarpa (Cham & Shl.) Seem	Araliaceae	1	5,51	0,31	0,22	0,68	3,16
Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenan	Leguminosae	1	11,00	0,94	0,42	0,40	2,65
Enterolobium gummiferum (Mart.) J.F.Macbr.	Leguminosae	2	6,66±2,60	0,75±0,02	0,74±0,37	0,46±0,06	2,62±0,54
Hymenaea stigonocarpa Mart. ex Hayne	Leguminosae	1	8,15	0,77	0,70	0,37	3,10
Inga sp. Mill.	Leguminosae	1	9,70	0,85	0,65	0,65	3,52
Pterodon pubescens Benth.	Leguminosae	10	7,70±1,67	0,74±0,16	0,67±0,33	0,49±0,11	3,65±0,58
Sclerolobium paniculatum Vog.	Leguminosae	5	8,75±1,58	0,86±0,21	0,71±0,15	0,63±0,19	3,82±0,63
Blepharocalyx salicifolius (H.B.K.) Berg.	Myrtaceae	1	7,50	0,76	0,40	0,72	2,82
Qualea parviflora Mart.	Vochysiaceae	1	8,30	0,66	1,15	0,64	3,98
Vochysia elliptica Mart.	Vochysiaceae	1	5,30	0,30	0,80	0,50	4,12

lia Vochysiaceae apresentaram valores superiores às demais árvores em relação à altura do ninho ao solo, bem como o comprimento do ninho (**Tabela 1**).

A análise de correlação canônica entre as variáveis dendrométricas das árvores com as medidas de ninhos não foi significativa, apesar das variáveis das árvores ex-

Tabela 2. Correlação canônica entre as dimensões das árvores e as medidas de ninho de Phacellodomus rufifrons na Reserva Ecológica do Roncador, DF.

	Coeficientes canônicos		
Medidas das árvores	**1ª variável canônica**		**2ª variável canônica**
Altura das árvores	-1,112		0,808
Circunferência das árvores	1,351		0,255
Medidas dos ninhos			
Comprimento dos ninhos	0,130		0,822
Largura dos ninhos	-0,193		0,713
Altura dos ninhos ao solo	-0,964		-0,653
Variáveis canônicas	**Correlação canônica**	X^2	*p*
I	0,482	5,795	0,447
II	0,158	0,507	0,776

plicarem 48% da variação das medidas de ninho (**Tabela 2**).

DISCUSSÃO

A ocorrência de ninhos de *Phacellodomus rufifrons (*Furnariidae*)* em áreas abertas e nas extremidades de galhos de árvores isoladas tem sido observada em diferentes regiões (Skutch, 1969; Thomas, 1983; Lindell, 1996; Whitney et al. 1996; Rodrigues & Rocha, 2003); sugerindo que o grau de isolamento das árvores constitui um fator importante na seleção dos sítios de nidificação para esta espécie (Rodrigues & Rocha, 2003), principalmente como uma adaptação contra o fogo (Carrara & Rodrigues, 2001). No cerrado sentido restrito da RECOR esses ninhos foram facilmente observados em uma variedade de espécies de árvores localizadas na beira das estradas. Desta maneira, em decorrência do grande porte destes ninhos, áreas com vegetação densa nos estratos inferiores dificultariam a sua construção e os tornariam mais susceptíveis a predação devido ao fato dos predadores se tornarem menos perceptíveis (Mezquida, 2001).

A ocupação dos ninhos em 87,5% dos casos se deve principalmente ao fato de que a coleta de dados ocorreu em setembro, período que antecede a época reprodutiva destes animais (Sick, 1997). Alguns ninhos apresentavam-se claramente em fase de construção de novas câmaras, normalmente acima das anteriores, através

da constatação de gravetos acumulados na vegetação embaixo dos ninhos.

Andrade et al. (2002) encontraram, ao total, 63 espécies botânicas em áreas de cerrado da RECOR, com uma densidade total de 1964 indivíduos/ha e a família Leguminosae está representada por indivíduos de nove espécies que correspondem a cerca de 9% do total dos indivíduos amostrados. Indivíduos pertencentes à família Leguminosae foram mais representativos na ocorrência de ninhos de *P. rufifrons* (**Tabela 1**) na RECOR, apresentando o maior número de espécies arbóreas (S = 6) com ninhos associados. Esta família caracteriza-se por ser muito freqüente e dominante ao longo de rodovias e áreas abertas (Whitney et al. 1996) e na área da RECOR se destaca, juntamente com Vochysiaceae, em termos de importância (IVI) e dominância (m2. ha-1) (Andrade et al. 2002); apresentando alta densidade (árvores.ha-1) e ampla distribuição em várias áreas de cerrado da região (Felfili et al. 1993).

Representantes da família Leguminosae se adaptam facilmente a ambientes abertos devido, principalmente, ao porte desenvolvido com copa bem ramificada que apresenta maior cobertura vegetal; característica esta que pode explicar a preferência de *P. rufifrons* e *Acrobatornis fonsecai,* outro furnarídeo, pelas espécies desta família no momento da nidificação (Whitney et al. 1996). A oferta de locais de nidificação em indivíduos arbóreos de maior porte é grande, com diferentes espécies da avifauna coexistindo no mesmo *habitat* e com características semelhantes entre si. A baixa ocorrência de ninhos nas demais famílias e mesmo em algumas espécies de Leguminosae *(e.g. Hymenaea stigonocarpa; Anadenanthera colubrina e Inga* sp.*)* caracteriza a preferência do João-graveto por determinadas espécies de árvores no momento da nidificação em decorrência da arquitetura das mesmas.

As árvores de *Pterodon pubescens* foram as preferidas por *P. rufifrons* para a nidificação e, no entanto, as árvores desta espécie apresentam-se em baixas densidades (6 - 30 indivíduos /ha), freqüência (0,51 - 4,6%) e dominância (0,05 - 0,249 m2/ha) em áreas bem preservadas de cerrado sentido restrito no Distrito Federal (Andrade et al. 2002; Nunes et al. 2002; Fonseca & Silva Jr. 2004), sendo encontrada normalmente em áreas abertas e margens de estradas. Porém, é possível encontrar indivíduos de grande porte em manchas de vegetação mais propícias para a espécie, onde a distância entre os indivíduos seja maior (Hay et al. 2000); caracterizando que a escolha do local de nidificação do João-graveto não está relacionada apenas às densidades das espécies arbóreas e sim à estrutura da vegetação (Matsuoka et al. 1997).

Apesar de *Sclerolobium paniculatum* apresentar maiores densidades (25 - 84 indivíduos /ha), freqüências (1,72 – 5,5%) e dominância (0,327 – 1,27 m^2/ha) que *P. pubescens* nas áreas de cerrado sentido restrito em Brasília (Andrade et al. 2002; Nunes et al. 2002; Fonseca & Silva Jr. 2004), esta espécie normalmente apresenta uma distribuição espacial dos seus indivíduos do tipo agrupada (Hay et al. 2000). Talvez

este padrão de distribuição espacial pode estar dificultando a seleção desta espécie para nidificação do João-graveto, apesar de *S. paniculatum* apresentar uma arquitetura de copa similar a *P. pubescens*. Grupos de *P. rufifrons* possuem um tamanho de território de cerca de 4 ha (Rodrigues & Carrara, 2004) e a disposição de ninhos em *S. paniculatum* na RECOR, de distribuição agrupada, provavelmente refletiria em uma maior competição por alimento e território.

Rodrigues & Rocha (2003) relatam que os sítios de nidificação do João-graveto sofrem influência da estrutura da vegetação e dos recursos hídricos, que parecem exercer uma influência indireta na escolha de determinado sítio. Skutch (1969) considera que a distribuição destes ninhos acompanha os recursos hídricos em decorrência da maior disponibilidade de alimento na liteira de ambientes úmidos.

Assim, a preferência do *P. rufifrons* por uma espécie arbórea para a nidificação parece estar relacionada com a arquitetura do indivíduo, visto que a correlação entre as variáveis de ninho e árvore não foi significativa. A arquitetura de *P. pubescens,* em geral de porte grande e copas largas, e sua distribuição espacial favorecem a construção dos ninhos de *P. rufifrons* nos estratos inferiores; protegendo-o contra a ação direta dos raios solares (maior sombreamento) e reduzindo os riscos de predação.

AGRADECIMENTOS

À Profa. Dra. Helena C. de Moraes (Depto. Ecologia/UnB) que coordenou o curso Métodos de Campo em Ecologia e incentivou a realização deste estudo. A Marcelo A. Bagno/BG (em memória) pelas informações fornecidas e ajuda na discussão dos resultados. À Joice N. Ferreira pela identificação botânica das árvores e auxílio na redação do abstract. Ao André F. Mendonça, Renato Gomes Faria e aos revisores anônimos pelas sugestões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, L. A. Z.; FELFILI, J. M. & VIOLATTI, L. Fitossociologia de uma área de cerrado denso na RECOR-IBGE, Brasília-DF. **Acta Botanica Brasilica**, v. 16, n. 2, p. 225-240, 2002.

BAGNO, M. A. & MARINHO-FILHO, J. A avifauna do Distrito Federal: uso de ambientes abertos e florestais e ameaças. In: RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. L. & SOUSA-SILVA, J. C. (Ed.). **Cerrado**: caracterização e recuperação de Matas de Galeria. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001. p. 495-528.

CARRARA, L. A. & RODRIGUES, M. Breeding biology of the *Rufous-fronted Thornbird Phacellodomus rufifrons,* a Neotropical ovenbird. **International Journal of Ornithology**, v. 4, p. 209-217, 2001.

FELFILI, J. M.; SILVA Jr., M. C.; REZENDE, A.V.; MACHADO, J. W. B.; WALTER, B. M. T.; SILVA, P. E. N. & HAY, J. D. Análise comparativa da florística e fitossociologia da vegetação arbórea do cerrado sensu stricto na Chapada Prati-

nha, DF-Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 6, n. 2, p. 27-46, 1993.

FONSECA, G. A. B. da & REDFORD, K. H. The mammals of IBGE's Ecological Reserve, Brasília, and an analysis of the role of gallery forests in increasing diversity. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 44, n. 4, p. 517-523, 1984.

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

FRETWELL, S. D. **Populations in a Seasonal Environment**. New Jersey, Princeton: University Press, 1972. 217 p.

HAGELIN, J. C. & MILLER, G. D. Nest-site selection in South polar skuas: balancing nest safety and acess to resources. **The Auk**, v. 114, n. 4, p. 638-645, 1997.

HAY, J. D.; BIZERRIL, M. X.; CALOURO, A. M.; COSTA, E. M. N.; FERREIRA, A. A.; GASTAL, M. L.; GOES Jr., C. D.; MANZAN, D. J.; MARTINS, C. R.; MONTEIRO, J. M. G.; OLIVEIRA, S. A.; RODRIGUES, M. C. M.; SEYFFARTH, J. A. S. & WALTER, B. M. T. Comparação do padrão da distribuição espacial em escalas diferentes de espécies nativas do Cerrado, em Brasília, DF. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 23, n. 3, p. 341-347, 2000.

HILDÉN, O. *Habitat* selection in birds. **An. Zool. Fenn.**, v. 2, p. 53-75, 1965.

LINDELL, C. Benefits and costs to Plain-Fronted Thornbirds (*Phacellodomus rufifrons*) of interactions with avian nest associates. **The Auk**, v. 113, n. 3, p. 565-577, 1996.

LLOYD, J. D. & MARTIN, T. E. Nest-site preference and maternal effects on offspring growth. **Behavioral Ecology**, v. 15, n. 5, p. 816-823, 2004.

MARTIN, T. E. & ROPER, J. J. Nest predaction and nest site selection of a nestern population of the termite thrush. **Condor**, v. 90, p. 51-57, 1988.

MATSUOKA, S. M.; HANDEL, L. M.; ROBY, D. D. & THOMAS, D. L. The relative importance of nesting and foraging sites in selection of breeding by Townsend's warblers. **The Auk**, v. 114, n. 4, p. 657-667, 1997.

MEZQUIDA, E. T. La reproducción de algunas especies de *Dendrocolaptidae y Furnariidae* en el desierto del Monte Central, Argentina. **Hornero**, v. 16, n. 1, p. 23-30, 2001.

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

QUINN, J. L.; PROP, J.; KOKOREV, Y. & BLACK, J. M. Predator protection or similar habitat selection in red-breasted

goose nesting associations: extremes along a continuum. **Animal Behaviour**, v. 65, p. 297-307, 2003.

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: Embrapa-CPAC, 1998. p. 89-166.

RODRIGUES, M. & ROCHA, L. E. C. Distribuição espacial de ninhos de Phacellodomus rufifrons no Parque Nacional da Serra do Cipó, sudeste do Brasil. **Ararajuba**, v.11, n. 2, p. 227-232, 2003.

RODRIGUES, M & CARRARA, L. Cooperative breeding in the Rufous-fronted *Thornbird Phacellodomus rufifrons:* a Neotropical ovenbir. **Ibis**, v. 146, p. 351-354, 2004.

SICK, H. **Ornitologia brasileira**. : Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 1997. 862p.

SIMON, J. E. & PACHECO, S. Nidificação de *Synallaxis cinerascens* Temminck, 1823 (Aves, Furnariidae) no Estado de Minas Gerais, Brasil. **Rev. Brasil. Biol.**, v. 56, n. 3, p. 581-584, 1996.

SKUTCH, A.F. A study of the rufous-fronted thornbird and associated birds. **Wilson Bulletin**, v. 81, n. 1, p. 5-43, 1969.

SVARDSON, G. Competition an habitat selection in birds. **Oikos**, v. 1, p. 157-174, 1949.

THOMAS, B. T. The plain-fronted thornbird: nest construction, material choice, and nest defense behavior. **Wilson Bulletin**, v. 95, n. 1, p. 106-117, 1983.

WHITNEY, B. M. & PACHECO, J. F.; FONSECA, P. S. M. & BARTH Jr., R. H. The nest and nesting ecology of *Acrobatornis fonsecai (Furnariidae),* with implications for intrafamilial relationships. **Wilson Bulletin**, v. 108, n. 3, p. 434-448, 1996.

CRESCIMENTO INICIAL DE *ASPIDOSPERMA SUBINCANUM* MART., EM DIFERENTES NÍVEIS DE SOMBREAMENTO

Jeanine Maria Felfili[1], Carlos Eduardo Amorim[2] Christopher William Fagg[1],José Carlos Sousa-Silva[3], Kennya Mara Oliveira Ramos[2] & Augusto César Franco[4]

Resumo: *Aspidosperma subincanum,* é uma espécie de ocorrência em matas de galeria e florestas semi-deciduais que precisa de estudos para sua introdução em programas de recuperação de áreas degradadas. O objetivo deste trabalho foi estudar o desenvolvimento das mudas sob diferentes níveis de sombreamento 0%, 50%, 70% e 90% em viveiro. As mudas foram submetidas aos tratamentos e o delineamento experimental foi inteiramente ao acaso com 25 repetições por tratamento. As medidas de altura, diâmetro do coleto e número de folhas foram efetuadas desde o início dos tratamentos até as mudas atingirem 16 meses de idade. A espécie apresentou pequeno desenvolvimento com o dobro de alocação de massa seca na porção radicular, com 0,89 g sob 70% de sombreamento, em comparação com a parte aérea, com 0,40 g. As respostas ao gradiente lumínico foram fracas, o crescimento lento e as maiores mortalidades encontradas nas condições de maior estresse lumínico (0 e 90%). O maior crescimento diamétrico das plantas aos 16 meses (3,46 mm) ocorreu sob 70% de sombreamento o qual não diferiu de 50% e a pleno sol. O desenvolvimento inicial da espécie possui pouca plasticidade aos gradientes de luz e maior sobrevivência em condições intermediárias de luminosidade.

Palavras-chave: Desenvolvimento inicial, Luz, Biomassa, Mata de galeria, Floresta estacional.

[1].Laboratório de Manejo Florestal, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, CP 04357, CEP 70900-900 Brasília, DF, felfili@unb.br
[2].Estudante de graduação do Curso de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília – UnB, Brasília – DF.
[3].Embrapa, Cerrados – BR 020, Km 18, Rod. BSB/Fortaleza CP 08223, CEP 73301-970, Planaltina, DF, jcarlos@cpac.embrapa.br
[4].Departamento de Botânica, UnB, CP 04457, CEP 70919-970, Brasília, DF, acfranco@unb.br

GROWTH OF *ASPIDOSPERMA SUBINCANUM* Mart. SEEDLINGS, UNDER DIFERENT LEVELS OF SHADE

Abstract: *Aspidosperma subincanum,* Apocynaceae, is a forest species that occurs in gallery forests and semi-deciduous forests and still needs studies towards cultivation and use in programs for reclaiming degraded land. The objective of this work was to study the growth of seedlings of *Aspidosperma* subincanum in full sun and three shading levels under nursery conditions. The shading levels were on average 50%, 70% and 90% of the full sunlight. The experimental design was randomized with 25 replicates per treatment. Height, stem base diameter, number of leaves and leaflets were monitored from four till 16 months of age and dry matter partition was measured at 16 months of age. The response to the light gradient was small and the growth slow. The species allocated twice more biomass to the roots, with 0.98 g at 16 months under 70% shading, than to aerial parts, with 0,40 g. The highest diameter growth at 16 months (3.46 mm) occurred at 70% shading and did not differ (Tukey test at 5% level) from 50% and full sunlight. These results suggest that this species shows a low plasticity in response to light and a low growth rate, surviving better at intermediate light conditions.

Key-words: Light, Biomass, Gallery forest, Seasonally dry forest, Seedling development.

INTRODUÇÃO

Aspidosperma subincanum Mart., espécie conhecida vulgarmente por "Perobinha"e "Guatambu", ocorre em São Paulo, Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso do Sul, principalmente no domínio da floresta latifoliada semidecídua e sua zona de transição para o bioma Cerrado. Sua madeira é muito usada para acabamentos internos na construção civil. Sua floração ocorre em meados de setembro até novembro (Lorenzi, 1998).

No Brasil central esta espécie é também conhecida como "canela de velho" e há registros de sua ocorrência tanto na mata de galeria (Mendonça et al. 1998) como em floresta estacional decidual e semidecidual (Pott & Pott, 2003). A Mata de Galeria é uma formação florestal perenifólia que ocorre no bioma Cerrado, acompanhando rios e córregos, formando corredores fechados, as galerias. Em seu interior a umidade é relativamente alta. O solo é recoberto por uma camada de serapilheira, podendo ser inundável ou não-inundável. (Ribeiro & Walter, 1998). Em uma mesma Mata de Galeria, pode-se encontrar diferentes microsítios criados pelas diversas pressões do meio ambiente, como disponibilidade de nutrientes no solo, gradientes de luz, de umidade. Por tais motivos, pode-se encontrar espécies com requerimentos ambientais amplamente distintos sob mesmas condições edáficas. A luz e a disponibilidade de água serão nesse caso os fatores determinantes na distribuição e estabelecimento das espécies (Felfili et al. 2001). Esses microsítios característicos são em grande parte responsáveis pela grande biodiversidade dessas florestas.

Alguns fatores alteram ainda mais as condições naturais a que as florestas estão submetidas, como é o caso dos efeitos de borda e mesmo a queda de uma árvore, formando uma clareira. Segundo Kozlowski (1991), a luz é o principal fator determinante para o desenvolvimento de espécies vegetais por influenciar diretamente na abertura estomática e na síntese de clorofila. Felfili & Abreu (1999) verificaram gradações de luz variando de 4 até 27% em clareiras, de 0,9 até 30% em bordas de mata e de 0,3 até 11% sob dossel fechado demonstrando a grande heterogeneidade dos microsítios em relação à luz nas matas.

Devido às pressões do meio ambiente e às alterações bruscas as quais as Matas de Galeria estão submetidas espera-se que suas espécies apresentem aclimatação aos diferentes níveis de luminosidade (Felfili et al. 2001). Esse comportamento foi observado em outras espécies de Mata de Galeria, como *Hymenaea courbaril* (Mazzei et al. 1999), *Cabralea canjerana* (Sousa-Silva et al. 1999) e *Ormosia stipularis* (Mazzei et al. 1997), com desenvolvimento favorecido em condições intermediárias de luz. Já *Amburana cearensis*, espécie de floresta estacional que cresce naturalmente em ambientes mais expostos à luz devido a sazonalidade climática e a maior abertura do dossel, apresentou menores respostas às variações nos níveis de sombreamento (Ramos et al. 2004) do que as espécies de Mata de Galeria (Felfili et al. 2001).

As florestas estacionais deciduais e semideciduais ocorrem em manchas sobre solos mais férteis e afloramentos calcáreos no Brasil central (Felfili, 2003) com pequena profundidade e sob estresse hídrico estacional o que resulta em elevado investimento nas estruturas radiculares como verificado por Ramos et al. (2004) para *Amburana cearensis*.

Estudos fitossociológicos vêm sendo utilizados em programas de recuperação de áreas degradadas como base para seleção de espécies apropriadas. Porém, para determinar com mais precisão as respostas das espécies às condições ambientais, faz-se necessária uma abordagem experimental que corrobore as informações derivadas desses estudos, enfocando os estágios iniciais de desenvolvimento do vegetal, que são os mais críticos para o seu estabelecimento em condições naturais.

Desta maneira, o presente estudo tem como objetivo avaliar as respostas, em termos de crescimento e distribuição de biomassa, em mudas de *Aspidosperma subincanum*, expostas a diferentes níveis de sombreamento, em condições de viveiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Viveiro Florestal da Fazenda Água Limpa (FAL), Estação Experimental da Universidade de Brasília-UnB. O viveiro está localizado a 15° 56' 14"S e 47° 46' 08" W, a uma altitude de aproximadamente 1100 m. O clima é do tipo Aw segundo classificação de Köppen, com precipitação média anual de 1600 mm.

Os frutos foram coletados em setembro de 1998 na Mata do Gama, na FAL, e as sementes foram semeadas em solo de mata de galeria, no dia 01/11/98 em recipientes de polietileno preto opaco de 15x25 cm, a uma profundidade de 20 mm. Em cada reci-

piente foram colocadas duas sementes que, sob pleno sol, levaram cerca de 10 dias para iniciarem a germinação. Aos quatro meses de idade (09/03/99) foi selecionada a muda que apresentasse melhor desenvolvimento em cada recipiente, sendo assim efetuado o desbaste.

O experimento foi montado em casas de vegetação cobertas por sombrite verde escuro sob regime de irrigação diária, realizada por volta das 8h e 17h. Procurou-se simular através de cada tratamento, gradientes lumínicos que as plantas encontram ao longo de seu ciclo de vida, conforme descrito por Felfili et al. (1999). Este experimento foi inteiramente casualizado com 25 mudas para cada um dos quatro tratamentos descritos a seguir:

Tratamento 1: pleno sol, 0% de sombreamento, simulando condição extrema de área degradada;

Tratamento 2: 50% de sombreamento, com cobertura lateral com sombrite verde e superior com plástico transparente, que representou uma condição de clareira, com a densidade de fluxo de fótons na faixa fotossinteticamente ativa (DFF) igual a 50% da incidente na área exposta ao sol pleno;

Tratamento 3: 70% de sombreamento, com cobertura lateral e superior com sombrite preto, simulando uma condição similar ao fechamento de dossel, incidindo radiação solar indireta. Nesse caso a DFF foi em média 30% da incidente na condição de sol pleno;

Tratamento 4: 90% de sombreamento, com cobertura lateral e superior com telado verde, simulando a condição de dossel fechado, com a DFF de 10% da incidente no tratamento 1.

Obteve-se a curva diária de luz para cada medição utilizando-se sensores quanta (Modelo LI - 190 S, LI-COR, Nebraska, USA) acoplados a uma Data Logger (LI-COR LI 1000), que estão publicadas em Felfili et al. (1999)

Em cada condição, o contato direto com o solo foi evitado colocando as mudas sobre bancadas de madeira, além disso, buscou-se diminuir a influência de fatores não controláveis mudando a posição das mudas em cada mês de monitoramento.

Durante o período de 09/03/1999 a 20/03/2000 as plântulas foram avaliadas quanto as variáveis alométricas altura, diâmetro do coleto e quanto ao número de folhas. A altura foi medida desde a base do coleto até a gema apical com régua e o diâmetro do coleto foi medido com paquímetro digital (Mitutoyo Corporation), 1 mm para régua e 0,01 mm para o paquímetro.

No final do tratamento foram selecionadas aleatoriamente dez mudas de cada tratamento para serem destorroadas e lavadas sobre um sistema de peneiras para evitar a perda de partes da planta especialmente raízes finas. Posteriormente às lavagens das raízes, os comprimentos dos caules e das raízes, onde foi considerado o comprimento da mais longa, foram realizados, com o auxílio de uma régua de madeira de 1 metro, graduada em mm; tanto os caules quanto as raízes foram estendidos sobre a régua e, então, feitas as medidas de seus comprimentos. Após as medidas serem tomadas, foram separados o caule, a raiz e as folhas, isto para cada planta, em sacos de papel para que fossem secados em estufa a 70 ºC, até que seu peso estivesse constante. No dia 29/03/2000 as partes das plântulas foram pesadas em balança de precisão de 0,001g.

O teste Tukey foi aplicado para comparar as médias dos tratamentos que apresentaram diferença significativa a 5% pelo teste. Quando essa condição não foi encontrada, os dados foram transformados, visando atingir a normalização (Draper & Smith, 1980; Sokal & Rolf, 1981).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aos quatro meses de idade, quando as mudas foram colocadas nas casas de vegetação (no dia 09/03/1999), até os dez meses (14/09/1999), não houve diferença significativa entre os valores encontrados para comprimento de caule (altura), diâmetro do coleto e número de folhas (**Tabela 1**) ou seja, as mudas apresentavam um desenvolvimento uniforme na fase inicial do experimento.

Após 12 meses, verificou-se respostas diferenciadas com as plântulas sob 70% de sombreamento apresentaram o maior crescimento em diâmetro (3,01 mm), porém não diferiu significativamente de 50% e 90%. Não houve diferenças significativas para altura e número de folhas, com a maior média de altura (10,44 cm) encontrada sob 90% de sombreamento e a menor (9,22 cm) sob pleno sol, denotando um crescimento muito lento sem respostas às condições lumínicas em contraste com o crescimento verificado para outras espécies de Mata de Galeria, sob as mesmas condições experimentais, como *O. stipularis* (Mazzei et al. 1997), *H. courbaril* (Mazzei et al. 1999), *C. canjerana* (Sousa-Silva et al. 1999), *S. paniculatum* (Felfili et al.1999) e *C. langsdorffii* (Salgado et al. 2001) que cresceram acima de 10 cm, chegando a 30 cm, que é o caso de H. courbaril. O crescimento do caule de *A. subincanum* foi bastante lento, com seus indivíduos crescendo por volta de 2 cm no período de um ano. Em condições experimentais similares, mudas de *Amburana cearensis* também apresentaram um desenvolvimento lento da parte aérea, crescendo cerca de 5 cm em um ano (Ramos et al. 2004). Aos 16 meses, a espécie voltou a apresentar diferenças significativas para o crescimento em diâmetro, com o maior crescimento sob 70%, que não diferiu de 50% e a pleno sol.

Ao longo do período experimental, as mudas mantiveram cerca de quatro folhas, sem diferenças significativas dentre os tratamentos, com exceção aos 16 meses, quando as plântulas sob 90% de sombreamento apresentaram 6 folhas em média. Esse valor é significativamente diferente apenas das plântulas que se desenvolveram sob pleno sol, mostrando nesta ocasião, uma maior resposta à luz na condição de menor irradiação.

Ver **Tabela 1**

Tabela 1. Efeitos dos diferentes níveis de sombreamento sobre as variáveis altura, diâmetro do coleto e número de folhas da espécie *Aspidosperma subincanum* em diferentes idades.

Idade das plantas(meses)	Tratamento	Altura (cm)	Diâmetro do coleto (mm)	Nº folhas
4 meses	0%	8,54 a	3,02 a	4 a
Data: 09/03/99	50%	8,92 a	2.83 a	4 a
	70%	9.22 a	2.89 a	4 a
	90%	8.92 a	2,90 a	4 a
6 meses	0%	9,11 a	2,77 a	3 a
Data: 10/05/99	50%	9,10 a	2,72 a	4 a
	70%	9,54 a	2,93 a	4 a
	90%	9,40 a	2,79 a	4 a
10 meses	0%	9,33 a	3,01 a	5 a
Data: 14/09/99	50%	9,79 a	3,05 a	4 a
	70%	9,90 a	3,10 a	3 a
	90%	9,73 a	2,91 a	4 a
12 meses	0%	9,35 a	2,86 a	5 a
Data: 09/11/99	50%	9,96 a	2,94 b	6 a
	70%	10,32 a	3,01 b	5 a
	90%	10,44 a	2,54 b	5 a
14 meses	0%	9,22 a	2,96 a	5 a
Data: 10/01/00	50%	10,46 a	3,03 a	5 a
	70%	10,25 a	3,01 a	5 a
	90%	10,42 a	2,86 a	4 a
16 meses	0%	10,32 a	3,27 ab	3 a
Data: 20/03/00	50%	10,63 a	3,25 ab	5 ab
	70%	10,63 a	3,46 b	4 ab
	90%	10,97 a	3,00 a	6 b

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste Tukey.

Tanto o acúmulo de massa seca total como das partes da planta não apresentaram diferenças significativas pelo Teste de Tukey a 5% aos 16 meses, confirmando a baixa plasticidade de respostas à luz desta espécie (**Tabela 2**). Os gradientes lumíni-

cos parecem não afetar a razão da massa seca de raiz/parte aérea que, para todos os tratamentos, em torno de 2,07. Assim como os valores para razão do comprimento raiz/parte aérea, que também não diferiram em resposta aos diferentes níveis de sombreamento (**Tabela 3**). As raízes atingiram em média de 18,84 a 23,76 cm de comprimento (**Tabelas 3 e 4**) e a massa seca total de 1,27 a 1,58 g (**Tabela 2**) evidenciando o pequeno desenvolvimento desta espécie nas condições estudadas. Seu cultivo em solo de floresta estacional ou com adubação poderá esclarecer se o aumento na fertilidade do solo irá influenciar seu crescimento.

Tabela 2. Efeitos das variáveis, massa seca da raiz, caule, folhas, total e raiz/parte aérea das mudas em gramas de *Aspidosperma subincanum* aos 16 meses.

TRATAMENTO	RAIZ (g)	CAULE (g)	FOLHAS (g)	TOTAL (R+C+F) (g)	RAIZ/PARTE AÉREA(R/C+F)
0%	0,86 a	0,22 a	0,18 a	1,27 a	2,07 a
50%	1,08 a	0,25 a	0,24 a	1,58 a	2,08 a
70%	0,89 a	0,25 a	0,15 a	1,29 a	2,10 a
90%	1,00 a	0,24 a	0,22 a	1,47 a	2,03 a

*Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey***.**

Tabela 3. Efeitos dos níveis de sombreamento sobre o comprimento da raiz principal, considerando a raiz mais longa, caule e razão raiz/caule de *Aspidosperma subincanum* aos 16 meses.

TRATAMENTO	RAIZ(cm)	CAULE(cm)	RAIZ/CAULE
T1(0%)	18,84 a	10,59 a	1,77 a
T2(50%)	23,76 a	11,32 a	2,13 a
T3(70%)	20,47 a	10,11 a	2,03 a
T4(90%)	18,62 a	11,77 a	1,61 a

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Tabela 4. Comprimento da raiz, caule e razão comprimento raiz/caule de *Aspidosperma subincanum,* aos 16 meses, em função dos diferentes níveis de sombreamento em viveiro

TRATAMENTO	REPETIÇÃO	COMP. CAULE (cm)	COMP. RAIZ (cm)	RAIZ/CAULE
(0%)	1	8,5	21,0	2,47
(0%)	2	10,3	22,0	2,13
(0%)	3	10,4	22,0	2,13
(0%)	4	9,0	15,5	1,72
(0%)	5	8,5	7,6	0,89
(0%)	6	10,5	20,0	1,90
(0%)	7	9,0	13,5	1,5
(0%)	8	11,5	23,5	2,04
(0%)	9	12,3	22,8	1,85
(0%)	10	12,0	20,5	1,70
Média		**10,2**	**18,84**	**1,83**
(50%)	1	14,0	25,0	1,78
(50%)	2	10,2	15,5	1,51
(50%)	3	11,0	29,0	2,63
(50%)	4	10,0	26,0	2,6
(50%)	5	13,0	27,4	2,10
(50%)	6	10,0	27,5	2,75
(50%)	7	9,4	22,5	2,39
(50%)	8	10,5	12,0	1,14
(50%)	9	12,5	29,5	2,36
(50%)	10	12,0	23,2	1,93
Média		**12,26**	**23,76**	**2,11**
(70%)	1	7,4	14,0	1,89
(70%)	2	11,8	21,0	1,77
(70%)	3	10,1	16,2	1,60
(70%)	4	8,5	16,5	1,94
(70%)	5	6,8	11,5	1,69

TRATAMENTO	REPETIÇÃO	COMP. CAULE (cm)	COMP. RAIZ (cm)	RAIZ/CAULE
(70%)	6	12,5	24,5	1,96
(70%)	7	11,0	21,5	1,95
(70%)	8	9,5	25,0	2,63
(70%)	9	9,4	28,5	3,03
(70%)	10	12,0	26,0	2,16
Média		**9,9**	**20,47**	**2,06**
(90%)	1	13,9	15,0	1,07
(90%)	2	10,5	21,0	2,0
(90%)	3	13,0	28,0	2,15
(90%)	4	10,3	14,5	1,40
(90%)	5	11,2	11,5	1,02
(90%)	6	8,0	19,7	2,46
(90%)	7	11,0	24,0	2,18
(90%)	8	13,0	18,5	1,42
(90%)	9	11,5	24,0	2,08
(90%)	10	19,5	10,0	0,51
Média		**12,19**	**18,62**	**1,62**

Não houve mortalidade das mudas, até os sete meses (**Tabela 5**), esta foi detectada a partir dos 11 meses (setembro), período de seca no Centro Oeste, até os 16 meses (março). O número de mudas mortas entre duas medidas consecutivas variou de uma a oito mudas por tratamento. A maior mortalidade ocorreu a pleno sol, um total de 16 mudas (64%) e a 90% de sombreamento, um total de 12 mudas (48%) indicando que as condições intermediárias de luz favorecem a sobrevivência da espécie. A queda de

Tabela 5. Efeito dos diferentes níveis de sombreamento sobre as variáveis mortalidade e queda de folhas das mudas de *Aspidosperma subincanum* monitorados até os 16 meses de idade.

Idade das plantas (meses)	Tratamentos	Parâmetros	
		Mortalidade acumulada	Queda de folhas ou no periodo entre as medidas
5 meses	T1 (sol)	-	-
Data: 09/03/99	T2 (50%)	-	-
	T3 (70%)	-	-
	T4 (90%)	-	-
7meses	T1 (sol)	-	1
Data: 10/05/99	T2 (50%)	-	2
	T3 (70%)	-	3
	T4 (90%)	-	3
11 meses	T1 (sol)	-	2
Data: 14/09/99	T2 (50%)	1	5
	T3 (70%)	1	3
	T4 (90%)	1	5
13 meses	T1 (sol)	3	1
Data: 09/11/99	T2 (50%)		1
	T3 (70%)	1	2
	T4 (90%)	1	4
15 meses	T1 (sol)	5	3
Data: 10/01/00	T2 (50%)	4	-
	T3 (70%)	3	-
	T4 (90%)	5	-
16 meses	T1 (sol)	8	-
Data: 20/03/00	T2 (50%)	4	-
	T3 (70%)	4	-

folhas foi mais acentuada em setembro de 1999, no final do período seco, sendo que houve maior ocorrência do fato nas condições de 50 e 90 % de sombreamento (**Tabela 5**).

CONCLUSÕES

A espécie apresentou pequenas respostas aos diferentes tratamentos de luz. O crescimento foi reduzido quando comparado a outras espécies de Mata de Galeria as quais, quando em condições experimentais similares, mostraram maior plasticidade e capacidade de crescimento. A elevada taxa de mortalidade da espécie indica que são necessários mais estudos, especialmente, em relação a suas respostas aos fatores solo e água para permitir conclusões mais definitivas quanto a sua introdução em programas de recuperação de áreas degradadas. Estes resultados mostram uma espécie com baixa taxa de crescimento, pequena resposta a gradientes lumínicos e com maior sobrevivência em condições intermediárias de luz.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e ao PRONEX-2, pelo auxílio financeiro concedido para realização deste trabalho. Aos funcionários Newton Rodrigues, do Departamento de Engenharia Florestal, da Universidade de Brasília, e ao Sr.Nelson de Oliveira Paes, funcionário da Embrapa Cerrados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DRAPER, N. R. & SMITH, H. **Applied regression analysis.** 2ed., New york: J. Wiley, 1980, 709p.

FELFILI, J. M.; HILGBERT, L. F.; FRANCO, A. C.; SOUSA-SILVA, J. C.; REZENDE, A. V. & NOGUEIRA, M. V. P. Comportamento de plântulas de *Sclerolobium aniculatum* Vog. Var. rubiginosum (Tull.) Benth. sob diferentes níveis de sombreamento em viveiro. **Revista Brasileira de Botânica**, v.22, n. 2, p. 297-301,1999.

FELFILI, J. M & ABREU, H. M. Regeneração natural de *Roupala Montana* Aubl., *Piptocarpha macropoda* Back. e *Persea fusca* Mez. em quatro condições ambientais na Mata de Galeria do Gama-df. **Revista Cerne,** V.5, N. 2, P. 125-132, 1999.

FELFILI, J. M., FRANCO, A . C., FAGG, C. W. & SOUSA-SILVA, J. C. 2001. Desenvolvimento inicial de espécies de mata de galeria. In: RIBEIRO, J.F., FONSECA, C. E. L. & SOUSA-SILVA, J. C. **Cerrado**: caracterização e recuperação de matas de galeria. Planaltina: EMBRAPA-CERRADOS. p.779-811.

FELFILI, J. M. Fragmentos de florestas estacionais do Brasil Central: diagnóstico e proposta de corredores ecológicos. In: COSTA, R.B. da (Org.). **Fragmentação florestal e alternativas de desenvolvimento rural na Região Centro-Oeste**. Campo Grande: Universidade Católica Dom Bosco, 2003. p. 138-160.

KOZLOWSKI, T. T.; KRAMER, P. J. & PALTARDY, S. G. **The physiological ecology of woody plants**. San Diego: Acade-

mic Press, 1991. 657p.

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

MAZZEI, L. J.; REZENDE, A. V.; FELFILI, J. M.; FRANCO, A. C.; SOUSA-SILVA, J. C.; CORNACHIA, G. & SILVA, M. A. Comportamento de plântulas de *Ormosia stipularis* Ducke submetidas a diferentes níveis de sombreamento em viveiro. In: LEITE, L.L. & SAITO, C.H. **Contribuição ao conhecimento ecológico do Cerrado**. Brasília: Departamento de Ecologia, Universidade de Brasília. 1997. p. 64-70.

MAZZEI, L. J.; SOUSA-SILVA, J. C.;FELFILI, J. M.;RESENDE, A. V. & FRANCO, A. C. Crescimento de plântulas de *Hymenaea courbaril* var. stilbocarpa (Hayne) Lee & Lang. em Viveiro. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringe**r 4: 21-29, 1999.

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

POTT, A. & POTT, V. J. Espécies de fragmentos florestais em Mato Grosso do Sul. In: COSTA, R. B (Org.). **Fragmentação florestal e alternativas de desenvolvimento rural na região Centro-Oeste**. Campo Grande: Universidade Católica Dom Bosco, 2003. p. 26-52.

RAMOS, K. M. O.; FELFILI, J. M.; FAGG, C. W.; SOUSA-SILVA, J. C. & FRANCO. A. C. Desenvolvimento inicial e repartição de biomassa de *Amburana cearensis* Allemao (A.C.) Smith em diferentes condições de sombreamento em viveiro. **Acta Botânica Brasílica** v. 18, n.2, p. 351-358. 2004.

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

SALGADO, M. A. S.; REZENDE, A. V. ; FELFILI, J.M.; FRANCO, A. C. & SOUSA-SILVA, J. C. Crescimento inicial e repartição de biomassa em plântulas de Copaifera langsdorffi Desf. submetidas a diferentes níveis de sombreamento em viveiro. **Brasil Florestal** 70; 13-21.

SOUSA-SILVA, J. C., SALGADO, M. A. S., FELFILI, J. M., REZENDE, A. V. & FRANCO, A. C. Desenvolvimento Inicial de Cabralea cangerana Saldanha sob diferentes condições de luz. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**. v.4. p. 80-89.

SOKAL, R. R. & ROHLF, F. J. **Biometry**: the principles and practice of statistics in biological research. New York: Freeman. p.859, 1999.

EFEITO DO ÁCIDO GIBERÉLICO NA EMERGÊNCIA E NO CRESCIMENTO DE MUDAS DE PEQUI[1]

Abílio Rodrigues Pacheco[2], Elainy Botelho Carvalho Pereira[3],
Ailton Vitor Pereira[2], José Carlos Sousa-Silva[4], Paulo Alcanfor Ximenes[5]

RESUMO - Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do ácido giberélico (GA3) na emergência das plântulas e no crescimento das mudas de pequi *(Caryocar brasiliense* Camb*.)*. Os pirênios foram imersos em cinco concentrações de GA3 (0; 62,5; 125; 250 e 500 mg.$^{L-1}$) por dois e quatro dias, sendo também incluída uma testemunha constituída de pirênios não imersos em água. Adotou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, em esquema fatorial 5x2, mais a testemunha, utilizando sete repetições (blocos) de 25 pirênios por parcela. Na fase de avaliação da emergência das plântulas, cada matriz constituiu um bloco experimental, visando isolar os seus efeitos. Porém, na fase de avaliação do crescimento, devido à lenta germinação, os blocos corresponderam às semanas de transplantio para os sacos plásticos. A porcentagem de emergência das plântulas foi avaliada semanalmente até os 90 dias após a semeadura, enquanto o crescimento das mudas foi avaliado aos três e oito meses de idade, com base na altura da planta, no diâmetro do caule logo acima do coleto e na matéria seca da parte aérea. O tratamento com GA3 promoveu a quebra parcial da dormência das sementes, proporcionando maior porcentagem de emergência das plântulas com a imersão dos pirênios por quatro dias nas concentrações de 125 a 500 mg.$^{L-1}$. O tratamento com GA3 estimulou o crescimento inicial das mudas, mas não influenciou no seu crescimento final em altura, diâmetro do caule e matéria seca da parte aérea.

Palavras-chave: Cerrado, *Caryocar brasiliense*, Semente, Dormência, Germinação.

---

[1]Trabalho resultante da parceria entre a Embrapa Cerrados e a Agência Goiana de Desenvolvimento Rural e Fundiário - AGENCIARURAL, realizado com apoio financeiro do Governo de Goiás/Secretaria de Ciência e Tecnologia - SECTEC.

[2]Embrapa Transferência de Tecnologia - Escritório de Negócios de Goiânia, BR 153, Km 4, Caixa Postal 714, CEP 74.001-970, abilio.pacheco@brturbo.com.br.

[3]AGENCIARURAL, Caixa Postal 331, Setor Leste Universitário, Goiânia, GO, CEP: 74610-060, elainy_pereira@yahoo.com.br.

[4]Embrapa Cerrados, Km 18, BR 020, C. Postal 08223, CEP 73.310-970, Planaltina, DF, carlos@cpac.embrapa.br.

[5]Universidade Federal de Goiás, Escola de Agronomia, Campus II da UFG, CEP 74.000-000, Goiânia, GO, ximenes@ufg.br.

EFFECTS OF KERNEL SOAKING IN TO GIBERELIC ACID SOLUTION UPON THE PEQUI SEEDLING EMERGENCE AND GROWTH

ABSTRACT - This work aimed to evaluate the effects of kernel soaking in to giberelic acid solution upon the seedling emergence and growth of pequi *(Caryocar brasiliense* Camb.*)*. The kernels were kept with the endocarp plus its spine layer on the outside, and then immerged into different giberelic acid (GA3) solutions (0; 62,5; 125; 250; and 500 $mg.^{L-1}$) for two and four days. Non-treated kernels were also included as control. The experimental design was randomized complete blocks, with eight replicates of 25 kernels per plot, in a factorial scheme 5x2 plus the control. For the evaluation of the seedling emergence, the kernels of different mother plants were taken as blocks to isolate its effects. However, for the growth evaluations the blocks consisted of the different weeks of the seedling transplanting into the plastic bags. The seedling emergence was evaluated weekly, until the 90 days after sowing. The seedlings height and stem diameter above the ground were measured three and eight months after transplanting into plastic bags, being the shoot dry matter weighted only in the latest epoch. The GA3 has broken partially the dormancy of pequi seeds, promoting higher percentage of seedling emergence with the kernels immersion into GA3 solutions from 125 to 500 mg.L-1 for four days. The treatment stimulated only the initial growth in plant height, but not the final seedling growth.

Key-words: Savanna, *Caryocar brasiliense*, Kernel, Seed Dormancy, Germination.

INTRODUÇÃO

Aspectos ligados à germinação de sementes de pequi *(Caryocar brasiliense Camb.)* têm sido estudados devido à importância dessa espécie para a população do cerrado. De acordo com Miranda et al. (1987), a espécie apresenta taxa germinativa baixa, lenta e irregular, o que representa forte impedimento ao seu cultivo.

Dombroski (1997) observou que o pequi apresenta dois mecanismos de dormência, sendo um associado à presença do endocarpo e outro relacionado ao embrião. Comparando níveis de escarificação dos pirênios de pequi, embebidos em ácido giberélico (GA3) a 500 $mg.^{L-1}$ por 24 horas, o autor observou que a taxa média de germinação das sementes sem envoltório foi de 68,4%, enquanto naquelas com envoltório a taxa média foi de 3,4%, num período de 61 dias de observação. De modo semelhante, no trabalho conduzido por Oliveira et al. (2002) a remoção total ou parcial do endocarpo resultou na germinação de 56% e 69%, respectivamente. Por outro lado, para a quebra parcial da dormência das sementes, Pereira et al. (2000) recomendam

a imersão dos pirênios inteiros, apenas despolpados e secos à sombra, em solução de GA3 (500 $mg.^{L-1}$) por dois dias.

Devido à dormência ligada ao embrião, as sementes isoladas ainda respondem ao tratamento com GA3, com aumento da porcentagem de germinação (Dombroski, 1997; Bernardes et al. 2002), indicando uma possível restrição endógena no suprimento de giberelina.

Além da ação na germinação, as giberelinas são hormônios promotores de crescimento caulinar vegetal, com forte ação sobre o desenvolvimento de plântulas de várias espécies (Matsumoto, 2000). O maior crescimento de plântulas de pequi oriundas de sementes tratadas com ácido giberélico também foi constatado por Dombroski (1997) e Bernardes et al. (2002), porém, esse fato tem sido pouco explorado no processo de formação de mudas dessa espécie.

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da imersão dos pirênios de pequi por dois e quatro dias em cinco concentrações de GA3 sobre a emergência das plântulas e o crescimento das mudas.

MATERIAL E MÉTODO

Neste trabalho, foram colhidos frutos recém-caídos no chão, de sete pequizeiros nativos da Região do Vão do Rio Paranã, próximo a Brasília. Os frutos foram descascados e os pirênios deixados à sombra por uma semana para a fermentação da polpa. Em seguida, foram despolpados por lavagem com jato forte d'água e secados à sombra por uma semana em ambiente fresco e ventilado, mantendo-os separados por planta matriz.

Para avaliar o efeito do tratamento com GA3 na emergência de plântulas, os pirênios foram imersos em cinco concentrações de GA3 (0; 62,5; 125; 250 e 500 $mg.^{L-1}$) por dois e quatro dias. Adotou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, em esquema fatorial 5x2, mais uma testemunha constituída de pirênios não imersos em água, utilizando sete repetições (blocos) de 25 pirênios por parcela. Cada matriz constituiu um bloco experimental, visando isolar os seus efeitos. A porcentagem de emergência das plântulas foi avaliada semanalmente até os 90 dias após a semeadura.

Na fase complementar de avaliação do efeito do tratamento com GA3 no crescimento das mudas de pequi, adotou-se o delineamento de blocos ao acaso, em esquema fatorial 5x2 (5 concentrações de GA3 e 2 tempos de imersão), com cinco repetições (blocos) de seis plântulas por tratamento ou combinação. Os blocos corresponderam a cinco semanas de repicagem ou transplantio, estabelecidas após o início da emergência. A repicagem foi feita de modo a distribuir igualmente as mudas das diferentes matrizes entre os tratamentos ou combinações. Os pirênios que sobraram das matrizes na primeira fase experimental foram semeados após a imersão em água e as plântulas emergidas foram utilizadas para completar as respectivas parcelas na segunda fase.

A semeadura foi feita em sulcos espaçados 10 cm entre si, em sementeira a céu aberto, com leito de areia de 10 cm de espessura, procedendo à cobertura dos pirênios com uma camada de 1 cm de ver-

miculita fina e regas para manutenção da umidade do substrato. As plântulas foram transplantadas para sacos plásticos de 20 cm x 30 cm, com capacidade para 4 litros de substrato constituído de subsolo de um Latossolo Vermelho argiloso e esterco bovino curtido, na proporção volumétrica de 4:1, segundo Pereira et al. (2002). Os sacos plásticos foram arranjados a céu aberto, em fileiras duplas justapostas, espaçadas 60 cm entre si.

O crescimento das mudas foi medido aos três e oito meses de idade, com base na altura da planta, no diâmetro do caule logo acima do coleto e na matéria seca da parte aérea. Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey para a comparação das médias dos tratamentos.

tulas (6,8% nos caroços sem imersão em água, 6,8% com imersão em água por dois dias e 5,1% com imersão em água por quatro dias), sendo esses valores ligeiramente superiores aos obtidos por Dombroski (1997). Como não houve emergência em algumas repetições, esses tratamentos foram excluídos da análise de variância que se baseou nos resultados de quatro concentrações de GA3 (62,5, 125, 250 e 500 $mg.^{L-1}$) e dois tempos de imersão (dois e quatro dias). Pelos resultados da análise de variância (**Tabela 1**) constataram-se efeitos altamente significativos da concentração de GA3 e dos blocos (matrizes) e significativos do tempo de imersão dos pirênios na emergência das plântulas de pequi. Entretanto, a interação do tempo de imersão com a concentração de GA3 não teve efeito significativo nessa variável.

Tabela 1. Resumo da análise de variância das porcentagens de plântulas de pequi emergidas até os 90 dias após a semeadura em resposta aos fatores estudados.

Causas de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio
Concentração de GA_3 (C)	3	171,6227**
Tempo de imersão (T)	1	120,2337*
Interação (C x T)	3	20,0639ns
Bloco (matriz)	6	280,6571**
Resíduo	42	
Total	55	

C.V = 13,4%

*ns = não significativo; * e ** valores significativos pelo teste F ao nível de 5% e 1%, respectivamente*

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os pirênios não tratados com GA3 apresentaram baixa emergência de plân-

A maior emergência de plântulas observada com a imersão dos pirênios por quatro dias, em relação à imersão por dois dias (**Tabela 2**), representa uma vantagem

sem custo adicional e indica a necessidade de novos trabalhos para se investigar tempos mais longos de imersão, de modo a propiciar maior contato do ácido giberélico com as sementes, as quais ficam bem protegidas pelos envoltórios do fruto (endocarpo com a camada de espinhos e o resto de polpa do mesocarpo).

maior economia no tratamento.

Os resultados divergem daqueles encontrados por Dombroski (1997) e Oliveira et al. (2002) que obtiveram sucesso no tratamento somente após a remoção total ou parcial do endocarpo. Entretanto, está de acordo com as recomendações feitas por Pereira et al. (2000, 2002) de imersão dos pirênios inteiros, apenas despolpados e secos à sombra, em solução de GA3. Essa técnica é vantajosa porque dispensa a morosa, dispendiosa e perigosa tarefa de remoção do endocarpo e da densa camada de espinhos ao seu redor.

Tabela 2. Efeito do tempo de imersão dos pirênios de pequi em solução de GA3 na porcentagem das plântulas emergidas até os 90 dias.

Tempo de imersão	Emergência de plântulas (%)
4 dias	39,3 a
2 dias	34,4 b

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de F, ao nível de 5% de probabilidade.

O tratamento dos pirênios com GA3 promoveu a quebra parcial da dormência das sementes e maior emergência de plântulas de pequi, em relação aos pirênios não tratados. As concentrações de 125 a 500 $mg.^{L-1}$ proporcionaram maiores porcentagens de plântulas emergidas até os 90 dias, porém, não diferiram entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade (**Tabela 3**), o que permite a utilização da concentração de 125 $mg.^{L-1}$ para

Neste trabalho, foram encontrados valores mais altos de emergência de plântulas oriundas de pirênios apenas despolpados, em relação a aqueles obtidos por Dombroski (1997) e Oliveira et al. (2002), os quais podem ser atribuídos

Tabela 3. Efeito da imersão dos pirênios de pequi em diferentes concentrações de GA3 sobre a porcentagem de plântulas emergidas até os 90 dias após a semeadura.

Concentração de GA_3 $(mg.L^{-1})$	Porcentagem de plântulas emergidas até 90 dias (%)
62,5	28,7 b
125	38,0 a
250	38,8 a
500	42,2 a

ao maior tempo de imersão na solução de GA3 ou ao efeito de matrizes, por se tratar de populações de regiões muito distantes geograficamente e/ou com clima diferente. O efeito diferenciado das matrizes na resposta ao tratamento com GA3 pode estar relacionado ao grau de dificuldade de penetração da solução no embrião. E deve ser objeto de novas pesquisas. Outra causa da maior germinação encontrada neste trabalho pode ser a forma do tratamento dos pirênios secos por uma semana após a despolpa e, portanto, com maior capacidade de absorção da solução.

Com relação ao efeito do tratamento dos pirênios com GA3 no crescimento das mudas de pequi, pela análise de variância (**Tabela 4**) observou-se efeito significativo apenas na altura da muda aos três meses de idade. Os efeitos foram significativos para os tempos de imersão e altamente significativos para as concentrações de GA3 e a interação entre esses fatores, sendo as médias oriundas do desdobramento da interação mostradas na Tabela 5. Com dois dias de imersão dos pirênios, apenas a maior concentração de GA3 (500 $mg.^{L-1}$) produziu mudas maiores que a testemunha (caroços não tratados), enquanto que, sob quatro dias de imersão, a concentração de 250 $mg.^{L-1}$ também produziu mudas maiores que a testemunha. O aumento da concentração de GA3 e do tempo de imersão dos pirênios promoveu maior crescimento inicial das mudas em altura, provavelmente, em decorrência da maior absorção do produto pelas sementes. Esse efeito no crescimento inicial em altura das mudas de pequi foi também constatado por Dombroski (1997) e Bernardes et al. (2002). Segundo Matsumoto (2000), a giberelina acelera o crescimento de caules das plantas gimnospermas e angiospermas, particularmente, dos hipocótilos de pepino, alface e tomate que são altamente sensíveis a giberelinas exógenas.

Tabela 4. Resumo da análise de variância (valores de QM e níveis de significância) dos dados de altura e diâmetro do caule aos 3 e 8 meses de idade e de matéria seca da parte aérea aos 8 meses de idade, em função da concentração de GA3 e do tempo de imersão dos pirênios.

Causas de Variação	Graus de liberdade	Altura dos 3 meses	Diâmetro aos 3 meses	Altura aos 8 meses	Diâmetro aos 8 meses	Matéria seca aos 8 meses
Concentração de GA_3 (C)	4	79,6192**	0,1433ns	9,7837ns	0,8210ns	20,1340ns
Tempo de Imersão (T)	1	33,2928*	0,1058ns	56,6048ns	0,1250ns	4,3926ns
Interação C x T	4	27,1348**	0,0993ns	20,2863ns	0,2100ns	35,479ns
Blocos	4	105,9412**	8,8413**	828,6797**	4,4225**	207,5879**
Resíduo	36	4,8369	0,0807	23,3981	0,3141	24,5457
CV (%)	-	13,9	8,6	13,2	7,3	19,1

*ns = não significativo; * e ** valores significativos pelo teste F ao nível de 5% e 1%, respectivamente*

Entretanto, o tratamento não promoveu maior crescimento em diâmetro do caule aos três meses (**Tabela 5**) e nem em altura, diâmetro do caule e matéria seca aos oito meses (**Tabela 6**), sendo benéfico apenas na quebra parcial da dormência das sementes e no aumento da porcentagem de emergência de plântulas, porém, sem influência no crescimento final das mudas.

Tabela 5. Crescimento em altura e diâmetro do caule de mudas de pequi aos 3 meses de idade, provenientes de pirênios tratados por imersão durante 2 e 4 dias em diferentes concentrações de ácido giberélico (GA3).

GA_3 ($mg.^{L-1}$)	Altura (cm)		Diâmetro (mm)
	2 dias	4 dias	
0	13,0 b	13,0 c	3,4 a
62,5	15,6 ab	13,4 c	3,3 a
125	14,5 ab	14,9 bc	3,2 a
250	14,6 ab	18,6 b	3,2 a
500	17,3 a	23,3 a	3,4 a

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 6. Crescimento em altura, diâmetro do caule e matéria seca da parte aérea de mudas de pequi aos oito meses de idade, provenientes de pirênios imersos por dois e quatro dias em diferentes concentrações de ácido giberélico (GA3).

Concentração de GA_3 ($mg.^{L-1}$)	Altura (cm)	Diâmetro (mm)	Matéria Seca (g/planta)
0	35,3 a	8,1 a	25,82 a
62,5	36,7 a	7,5 a	23,22 a
125	36,3 a	7,5 a	22,44 a
250	37,6 a	7,5 a	22,47 a
500	37,7 a	7,5 a	24,22 a

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

O tratamento dos pirênios de pequi com GA3 promove a quebra parcial da dormência das sementes, proporcionando maior porcentagem de emergência de plântulas com a imersão por quatro dias nas concentrações de 125 a 500 $mg.^{L-1}$.

O tratamento com GA3 estimula o crescimento inicial em altura das mudas, mas não influencia o seu crescimento final em altura, diâmetro do caule e matéria seca da parte aérea.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNARDES, T. G.; NAVES, R. V.; REZENDE, C. F. A.; BORGES, J. D. & CHAVES, L. J. Propagação sexuada do pequizeiro *(Caryocar brasiliense* Camb.*)* estimulada pelo ácido giberélico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA**,** 17, 2002. Belém, PA. **Resumos**. Belém: SBF, 2002. CD-ROM.

DOMBROSKI, J. L. D. **Estudos sobre a propagação do pequizeiro** *(Caryocar brasiliense Camb.)*. Lavras: UFLA, 1997. 78 p. Dissertação de Mestrado.

MATSUMOTO, K. Giberelinas. In: BARRUETO CID, L.P. (ed.) **Introdução aos Hormônios Vegetais.** Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2000. 205p.

MIRANDA, J. S., SILVA, H; MATOS, M. A. O. & SILVA, A. A. Q. Emergência e vigor de sementes de pequi submetidas a pré-tratamentos mecânicos e técnicos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA**,** 9., 1987. Campinas, SP. **Anais**. Campinas: SBF, 1987. v.1, p. 315-318.

OLIVEIRA, S. S.; FAVORITO, O.; DOMBROSKI, J. L. D; GUIMARÃES, S. C. & COELHO, M. de F. B. Viabilidade de sementes e emergência de plântulas de pequizeiro *(Caryocar brasiliense* Camb.*)* sob diferentes níveis de escarificação dos caroços. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA**,** 17, Belém, PA. 2002. Belém: SBF, 2002. **CD-ROM**.

PEREIRA, A. V.; PEREIRA, E. B. C.; JUNQUEIRA, N. T. V. & FIALHO, J. de F. **Enxertia de mudas de pequizeiro.** Planaltina: Embrapa Cerrados, 2002. 26p. (Embrapa Cerrados, Documentos, 66).

PEREIRA, A. V.; SALVIANO, A.; PEREIRA, E. B. C.; SILVA, J. A. da; SILVA, J. B. da & JUNQUEIRA, N. T. V. **Pequi: produção de mudas.** Planaltina: Embrapa Cerrados, 2000. 2p. (Embrapa Cerrados, Recomendações Técnicas, 1).

LEVANTAMENTO DA FLORA VASCULAR DO PARQUE ECOLÓGICO E DE USO MÚLTIPLO BURLE MARX (PARQUE ECOLÓGICO NORTE), BRASÍLIA, DF, BRASIL

Juliene Roveratti Santos[1] & Taciana Barbosa Cavalcanti[2]

Resumo – O Distrito Federal é provavelmente a região melhor coletada do bioma Cerrado. Apesar disso, para algumas áreas existem poucos registros de levantamentos da flora, como é o caso do Parque Ecológico e de Uso Múltiplo Burle Marx. O Parque Burle Marx é um dos 44 Parques existentes no Distrito Federal e fica localizado entre 47°50'– 48°00'W e 15º40'- 15º00'S, com uma área de 308 ha. O presente trabalho teve por objetivo elaborar uma listagem atualizada das espécies vasculares do Parque Ecológico e de Uso Múltiplo Burle Marx, avaliar a composição florística do Parque e colaborar com o projeto "Flora do Distrito Federal, Brasil". A vegetação de cerrado *sensu stricto* é a que caracteriza a área, porém em vários trechos esta fitofisionomia encontra-se degradada. As coletas foram realizadas no período de um ano, com visitas quinzenais. Até o presente foram encontradas 196 espécies e 137 gêneros distribuídos em 59 famílias. Deste total 12,2% foram árvores, 35,7% arbustos, 31,5% subarbustos, 16% ervas e 4,6% trepadeiras. As famílias de maior riqueza foram: Leguminosae (33 espécies), Asteraceae (20), Myrtaceae (10), Poaceae (9) Euphorbiaceae (8), Malpighiaceae (8). Vinte e seis famílias foram representadas por uma única espécie.

Palavras-chave Cerrado *sensu stricto,* Flora vascular, Distrito Federal, Brasil.

[1] Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, PqEB W5 Norte final, CEP 70770-900, CP 02372, Brasília, DF. Trabalho de conclusão de curso de graduação pela Faculdade da Terra, em Ciências Biológicas
[2] Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia; bolsa PQ/CNPq nº 300976/95-0.

SURVEY OF THE VASCULAR FLORA OF PARK BURLE MARX (NORTH ECOLOGICAL PARK) BRASÍLIA, DF, BRAZIL.

Abstract – The Federal District is probably the best collected area of Cerrado biome. Nevertheless, in some areas there are few registration of survey floristic, as is the case of Burle Marx Park. The Burle Marx Park is one of the 44 parks of the Federal District. It is located between 47º 50`- 48º 00W e 15º 40`- 15º 00`S and occupies an area of 308 ha. The cerrado *sensu stricto* vegetation is characteristic of this area, therefore in most of the area the cerrado *sensu stricto* is degraded. The collections were done during one year. Up to now were found 196 species, 137 genera distributed in 59 families. These total 12,2% was threes, 35,7% shurb, 31,5% subshrubs, 16% weed and 4,6% creeper. The families that contributed the largest number of species were: Leguminosae (33 species), Asteraceae (20), Myrtaceae (10), Poaceae (nine), Euphorbiaceae (eight), Malpighiaceae (eight). Twenty six families were represented by one species.

Key-words: Cerrado *sensu stricto,* Vascular flora, Distrito Federal, Brazil.

INTRODUÇÃO

O bioma Cerrado ocupa a região central do Brasil, abrangendo cerca de 2 milhões de km2, ou seja quase 23 % do território brasileiro. Abrange os estados de Goiás, Tocantins e o Distrito Federal. Está em parte dos estados da Bahia, Ceará, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Piauí e São Paulo. Também ocorre em áreas disjuntas ao norte nos estados do Amapá, Amazonas, Pará e Rondônia e ao sul em pequenas ilhas (Ribeiro et al. 1998).

O Cerrado é a savana de maior biodiversidade do mundo, sendo responsável pela manutenção de um terço da biodiversidade brasileira e onde podem ser encontradas onze fitofissionomias (Paiva, 2000). Entre estas são encontradas formações florestais como, mata ciliar, mata de galeria, mata seca e cerradão, savânicas como, cerrado sensu stricto, Parque de cerrado, palmeiral e vereda, e campestres, como campo sujo, campo rupestre e campo limpo (Ribeiro & Walter, 2001).

Devido a alta diversidade de espécies, o Cerrado, ao lado da Mata Atlântica, é considerado um dos *hotspots* mundiais, ou seja, um dos biomas mais ricos e ameaçados do mundo (MMA 2002). Este bioma já perdeu no mínimo 2/3 de sua cobertura originária, sendo que somente 1% desta área está protegida em Unidades de Conservação (Paiva, 2000). Quanto ao Distrito Federal, situado na área principal deste bioma, estima-se que a perda da cobertura vegetal nos últimos 44 anos seja em torno de 335.132 ha que corresponde a 57,65% da sua cobertura original (Felfili, 2000).

No Distrito Federal, existem Unidades de Conservação tanto federais

como distritais. Nas unidades distritais, pequenos parques foram criados e estão se estruturando com vistas à conservação da diversidade biológica local e melhoria da qualidade de vida da população (Rossi et al. 1998). Nos últimos anos, também ocorreu um aumento da consciência conservacionista, o que culminou com o estabelecimento de uma reserva da Biosfera Cerrado dentro do Distrito Federal (Felfili, 2000). De acordo com o documento "Proposta para criação da reserva da Biosfera Cerrado – fase 1, Distrito Federal (Felfili, 2000), 42% da área física do DF e 77% da vegetação encontram-se inseridos em algum tipo de Unidade de Conservação (Proença et al. 2001). A área do Distrito Federal e entorno foi considerada como de importância biológica extremamente alta e a área norte do Distrito Federal foi indicada como prioritária para conservação no "Wokshop sobre conservação e utilização sustentável da diversidade biológica brasileira", realizado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2002).

Entretanto, esta situação não tem protegido a rica diversidade apontada para a região, fato comprovado pelo estado de preservação de diversos parques, reservas e especialmente as áreas de proteção ambiental e demais unidades de conservação, que se encontram invadidas por edificações ilegais (Cavalcanti & Ramos, 2001).

O Distrito Federal é provavelmente a região melhor pesquisada do Cerrado (Proença et al. 2001). A primeira iniciativa visando um levantamento especifico para as plantas vasculares do Distrito Federal foi feita em 1968 pela Dra. Graziela M. Barroso (Cavalcanti & Ramos, 2001). A listagem mais completa foi publicada por Filgueiras & Pereira (1994). A mais recente lista da flora do Distrito Federal foi elaborada por Proença et al. (2001). A listagem registrou 3.188 espécies e está sendo complementada e atualizada através das monografias das famílias botânicas publicadas anualmente na série "Flora do Distrito Federal, Brasil".

O Parque Ecológico e de Uso Múltiplo Burle Marx é uma unidade de conservação distrital de uso sustentado e foi criado com os objetivos de preservar a fauna e flora local, proporcionar o desenvolvimento de programas de observação e educação ambiental, proporcionar à população lazer cultural e pesquisas sobre os ecossistemas locais. Atualmente, a área do Parque está bastante alterada por desmatamento, lançamento de lixo, entulhos depositados e por uma série de ocupações irregulares (SEMARH, 2002).

Os objetivos deste trabalho foram elaborar uma listagem das espécies vasculares do Parque Ecológico e de Uso Múltiplo Burle Marx, avaliar a composição florística do Parque e colaborar com o projeto "Flora do Distrito Federal, Brasil".

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O Parque Ecológico e de Uso Múltiplo Burle Marx foi criado a partir do decreto nº 12.249, de 07/03/90, com o nome de Parque Ecológico Norte. A Lei nº 2007, de 20/07/98 modifica o nome para o atual (SEMARH, 2002). O Parque possui 308 ha e conforme seu projeto de criação (URB 25/90) fica localizado na parte

noroeste da Asa Norte do Plano Piloto (**Figura 1**), entre 47 50' 00''– 48 00' 00''W e 15 00'00"- 15 50'00"S (Rossi et al. 1998).

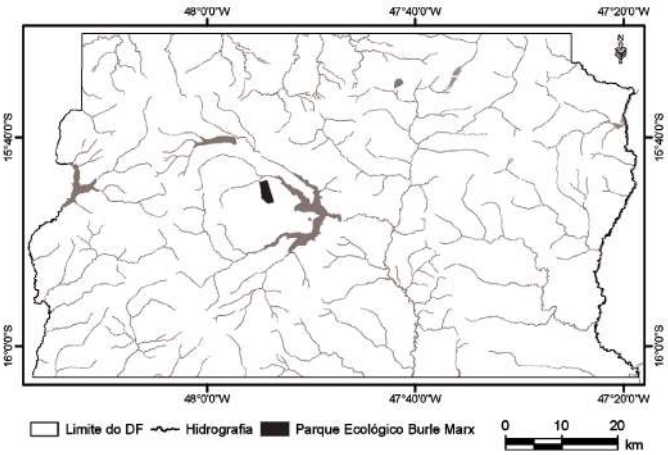


Figura 1 – Localização do Parque Ecológico e de Uso Múltiplo Burle Marx no Distrito Federal, Brasil.

Para o Parque Ecológico e de Uso Múltiplo Burle Marx consta um plano diretor que condiciona uma parte do Parque para a preservação e a pesquisa e a outra para atividades recreativas. Neste espaço, será instituído o Centro Aglutinador de Estudos e Memória do Cerrado, voltado para as atividades de educação ambiental, proporcionando à população espaços propícios de encontro com o patrimônio ambiental, por meio de atividades educativas projetadas para a região do cerrado, envolvendo o esporte, o lazer e a cultura.

Caracterização da área

No Parque Ecológico e de Uso Múltiplo Burle Marx, o terreno é constituído por uma chapada com topografia ondulada suave e declividades máximas em torno de 5%. Destaca-se a predominância dos Latossolos divididos em duas categorias: o Latossolo Vermelho-Escuro e o Latossolo Vermelho-Amarelo. São solos minerais profundos, bem drenados, com textura média e seu nível de acidez varia de moderado a forte e, em situação natural, são poucos suscetíveis à erosão (SEMARH, 2002).

Não há córrego atravessando a área e a vegetação de cerrado *sensu stricto* é a que caracteriza a área do Parque Burle Marx, porém em vários trechos esta fitofisionomia encontra-se degradada. A área também cumpre importante papel para a migração da avifauna, especialmente advindo do Parque Nacional de Brasília e estuário do Lago Paranoá (SEMARH, 2002).

Ao longo dos anos o Parque sofreu uma série de ocupações irregulares tais como favelas e chácaras que se alastraram pelos seus limites, causando danos ambientais significativos ao solo, tais como impermeabilização e compactação, descaracterizando a vegetação natural existente, poluindo a área com o lançamento de lixo e entulho depositados por carroceiros ou por caminhões em diversos pontos do Parque, causando incêndios locais, entre outras agressões que contribuíram para o aumento dos processos erosivos (SEMARH, 2002).

Levantamento florístico

No período de agosto/2003 a agosto/2004 foram realizadas coletas quinzenais na área de estudo. Foram realizadas caminhadas aleatórias em toda a extensão do Parque, onde foram coletadas 3-4 amostras de cada indivíduo com botões florais, flores ou frutos, a fim de se conhecer as fenofases das espécies. Em casos excepcionais, foi coletada uma única amostra (unicata).

O material coletado foi prensado a campo e desidratado em estufas em laboratório. Depois de herborizado, o material foi incluído no acervo do Herbário da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (Herbário CEN) e duplicatas serão distribuídas para outros herbários do Distrito Federal, nacionais e do exterior.

O estudo do material botânico foi baseado em aspectos morfológicos com auxílio de microscópio estereoscópico. Para a identificação taxonômica das espécies utilizou-se as bibliografias específicas com chaves de identificação e comparações com materiais já identificados. Para alguns grupos botânicos, foi realizada também a consulta a especialistas.

A listagem de espécies foi elaborada em ordem alfabética de famílias botânicas, gêneros e espécies, incluindo também o hábito, coletores e respectivos números de coleta. A checagem de nomes científicos e autores foi baseada em "International Plant Name Index Query" (http://www.ipni.org/ipni/query_ipni.html); W3Tropicos database (http://mobot.mobot.org/W3T/Search/vast.html); Mendonça et al. 1998 e monografias recentes de grupos botânicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização da vegetação

A vegetação do Parque Burle Marx apresenta apenas um tipo de fitofisionomia, o cerrado *sensu stricto*. O cerrado *sensu stricto* caracteriza-se pela presença de árvores baixas, inclinadas, tortuosas, com ramificações irregulares e retorcidas, geralmente com evidências de queimadas. Os arbustos e subarbustos encontram-se espalhados e algumas espécies apresentam órgãos subterrâneos como xilopódios. Esta fitofisionomia apresenta três subdivisões, o cerrado denso, o cerrado típico e o cerrado ralo (Ribeiro & Walter, 1998).

A área do parque se caracteriza pela presença do cerrado típico. Porém, em algumas áreas há indícios de ter ocorrido um cerrado denso que sofrera retirada do extrato arbóreo, pois nota-se a presença de árvores altas remanescentes, de cinco a seis metros de altura.

As áreas onde ocorrem o cerrado

típico apresentam árvores de três a seis metros e com presença de cobertura arbustiva e subarbustiva. O cerrado típico apresenta-se relativamente bem preservado e com a presença de espécies comuns a esta fitofisionomia como: *Alstroemeria gardneri* Baker, *Calliandra dysantha* Benth., *Dimorphandra gardneriana* Tul., *Davilla elliptica* A. St.-Hil., *Duguetia furfuracea* (A. St.-Hil.) Saff., *Epistephium sclerophyllum* Lindl., *Actinocephalus bongardii* (A. St.-Hil) Sano, *Parinari obtusifolia* Hook.f., *Protium ovatum* Engl., *Vellozia squamata* Pohl, *Brosimum gaudichaudii* Trécul., *Roupala montana* Aubl., entre outras.

Composição florística

No levantamento florístico realizado no Parque Ecológico e de Uso Múltiplo Burle Marx, foram coletadas 58 famílias, distribuídas em 136 gêneros e 198 espécies. As dez famílias mais ricas em espécies foram Fabaceae (se considerada como uma única família), com 32 espécies (16,3%), Asteraceae, 20 espécies (10,2%), Myrtaceae, 10 espécies (5,1%), Poaceae, 9 espécies (4,6%), Malpighiaceae, 8 espécies (4%), Euphorbiaceae, 8 espécies (4,4%), Rubiaceae, 7 espécies (3,5 %), Verbenaceae, 6 espécies (3%), Bignoniaceae, 5 espécies (2,5%) e Convolvulaceae, 5 espécies (2,5%), perfazendo 49,5 % de todas as espécies. Vinte e seis familias (49%) foram representadas por uma única espécie.

Em relação às formas de vida das plantas, observou-se que os arbustos (85 espécies) são os que apresentam o maior número de espécies, seguidos dos subarbustos (75), ervas (38), árvores (29) e trepadeiras (11). A porcentagem de espécies de arbustos ficou em torno de 35,7%, sendo superior às demais formas de vida. A proporção de hábito herbáceo-arbustivo para arbóreo foi de 4:1, indicando que a maior riqueza florística do Parque Burle Marx encontra-se no estrato herbáceo-arbustivo da vegetação do Parque, o que é esperado para o Cerrado sentido restrito, conforme já registrado por Mendonça et al. (1998).

Utilizando-se listas resultantes de levantamentos florísticos e fitossociológicos desenvolvidos em Unidades de Conservação do Distrito Federal, e triando-se nestas listas, apenas espécies apontadas como tendo sido coletadas em cerrado sentido restrito, foram compilados os resultados apresentados na **Tabela 1**. Estes dados mostram que existe uma grande carência de levantamentos detalhados nestes locais, os quais ainda resguardam uma boa amostra da vegetação nativa do Distrito Federal. Observa-se para o Parque Nacional de Brasília, por exemplo, uma das áreas com vegetação nativa mais preservadas do Distrito Federal, que para os seus 30.000 hectares são relacionadas cerca de 631 espécies (IBAMA/Funatura, 1998), o que sugere que para este Parque em especial, há necessidade de um esforço efetivo de coletas que reflita a real situação da composição florística existente na área.

Com relação à listagem elaborada por Proença et al. (2001) para todo o Distrito Federal, a flora do Parque Ecológico e de Uso Múltiplo Burle Marx corresponde a 5,9% das espécies vasculares compiladas para o Distrito Federal, sendo que

destas, 13 espécies não são referidas em tal listagem (ver **Apêndice A**).

Como observa-se na **Tabela 1**, um estudo anterior, voltado à amostragem fitossociológica de espécies arbóreas em 1 hectare de cerrado do Parque Ecológico Norte, realizado por Rossi et al. (1998), aponta 52 espécies para o Parque. O levantamento florístico apresentado neste estudo registra 198 espécies no total. O grau de perturbação no Parque é bastante relevante e esta área encontra-se sem fiscalização efetiva, o que pode estar sendo revelado pela diminuição no número de espécies arbóreas ocorrentes nesta área.

Das 198 espécies encontradas no Parque Ecológico e de Uso Múltiplo Burle Marx, 19 são citadas em listagens de espécies ameaçadas. As espécies da lista do Parque que constam de listas de espécies ameaçadas estão relacionadas na **Tabela 2**. Deve-se ressaltar que na maioria dos casos a informação é válida para uma unidade federativa, mas não é necessariamente para outra. É o caso, por exemplo, de espécies como *Anacardium humile* A. St.-Hil., *Duguetia furfuracea* (A. St.-Hil.) Benth. & Hook. f. *Zeyheria montana* Mart. e Ca*ryocar brasiliense* Cambess., entre outras, que estão ameaçadas na região Sul e Sudeste, mas não correm perigo aparente na região Centro-Oeste. A falta

Tabela 1 – Riqueza de espécies da flora de cerrado sentido restrito em Unidades de Conservação do Distrito Federal, Brasil. Os números de espécies apresentados foram levantados nas fontes citadas abaixo e se referem à contagem apenas das espécies que constam como tendo sido coletadas em cerrado, exceto para os que contém (*).

Unidades de Conservação do Distrito Federal	Área (hectares)	Espécies	Fonte
Apa da bacia do rio São Bartolomeu	80.000	628	Pereira *et al.* (1990)
Apa do Riacho Fundo	480	295*	Proença *et al.* (2001)
Estação Ecológica de Águas Emendadas	10.000	452	Silva Jr. & Felfili (1996)
Estação Ecológica do Jardim Botânico	526	228	Fundação Zoobotânica do Distrito Federal (1990)
Fazenda Água Limpa	2.660	877	Felfili & Silva Jr. (1992)
Fazenda Sucupira	1.763	826	Walter & Sampaio (1998)
Parque Boca da Mata	226	476	Rezende & Cavalcanti (2003)
Parque Burle Marx	175	552	Rossi *et al.* (1998)
Parque Burle Marx	308	198	no presente trabalho
Parque Ecológico do Gama	136	401*	Proença *et al.* (2001)
Parque Ecológico Ezechias Heringer (Parque do Guará)	278	495	Nogueira *et al.* (2002)
Parque Nacional de Brasília	30.000	45	Oliveira *et al.* (1982)
Reserva Ecológica do IBGE	1.300	752	Pereira *et al.* (1993)

** total de espécies incluindo outras fitofisionomias além de cerrado.*

Tabela 2 - Espécies do Parque Ecológico e de Uso Múltiplo Burle Marx que constam nas listas de espécies ameaçadas de extinção. Fonte: (1) Fundação Biodiversitas 1997; (2) IUCN 1997; (3) SEMA-PR 1995; (4) SMA-SP. 1997.

Família	Espécie	Categoria de ameaça	Ocorrência	Fonte
Acanthaceae	*Ruellia dissitifolia* (Nees) Lindau	rara	Paraná	3
Anacardiaceae	*Anacardium humile* A. St.-Hil.	em perigo	Paraná	3
Annonaceae	*Annona monticola* Mart.	vulnerável	Minas Gerais	1
	Duguetia furfuracea (A. St-Hil) Saff.	rara	Paraná	3
Asteraceae	*Vernonia aurea* Mart. ex DC.	vulnerável	Minas Gerais	1
Bignoniaceae	*Zeyheria montana* Mart.	rara	Paraná	3
Burseraceae	*Protium ovatum* Engl.	em perigo	São Paulo	4
Caryocaraceae	*Caryocar brasiliense* Cambess.	vulnerável	Paraná	3
Euphorbiaceae	*Sebastiania glandulosa* (Sw.) Müll. Arg.	em perigo	Paraná	3
Gentianaceae	*Irlbachia speciosa* (Cham. & Schltdl.) Maas.	criticamente em perigo	São Paulo	4
Leguminosae	*Stryphnodendron adstringens* (Mart) Coville	rara	Paraná	3
	Bauhinia rufa (Bong.) Steud.	indeterminada	Brasil	2
	Sclerolobium aureum (Tul.) Baill.	indeterminada	Brasil	2
Malpighiaceae	*Byrsonima subterranea* Brade & Markgr.	provavelmente extinta	São Paulo	4
	Camarea affinis A. St-Hil.	rara	Paraná	3
	Heteropterys campestris A. Juss.	em perigo	São Paulo	4
Myrtaceae	*Campomanesia pubescens* O. Berg	rara	Paraná	3
Proteaceae	*Roupala montana* Aubl.	vulnerável	São Paulo	4
Rutaceae	*Spiranthera odoratissima* A. St-Hil.	vulnerável	Minas Gerais	1

de informações sobre o grau de ameaça e raridade de espécies da região Centro-Oeste evidencia ainda mais necessidade de pesquisas sobre a flora desta região, tendo em vista a acelerada substituição do cerrado por áreas de atividades agropastoris.

Apesar do alto grau de antropização observado no Parque Ecológico e de Uso Múltiplo Burle Marx foram registradas apenas seis espécies não nativas (ver **Apêndice A**), algumas delas, fruteiras, provavelmente utilizadas pelos moradores que habitam o Parque. Embora esse número seja considerado baixo, estas espécies apresentam alta densidade de indivíduos nos trechos de vegetação nativa, tendo em vista que em todo o Parque observa-se elevado grau de perturbação.

CONCLUSÕES

Observou-se no parque alto grau de interferência antrópica e uma diversidade vegetal bastante comprometida. Entretanto, a riqueza de espécies fanerogâmicas pode contribuir para um futuro projeto de recuperação desta área.

Algumas áreas do parque estão em processo natural de recuperação, porém, algumas áreas degradadas são invadidas por espécies exóticas, principalmente *Urochloa decumbens* (Stapf) R.D. Webster, espécie bastante agressiva, *Ricinus communis* L., *Melinis minutiflora* Beauv., entre outras.

A análise da composição florística e a comparação com outros levantamentos em áreas antropizadas, apontou uma diversidade florística semelhante para o Parque Ecológico e de Uso Múltiplo Burle Marx, no concernente às espécies herbáceas, subarbustivas e arbustivas. O número de famílias que apresentaram uma única espécie chega a quase metade do total.

O Parque Ecológico e de Uso Múltiplo Burle Marx apesar de ser uma unidade de uso sustentado que garante a conservação da diversidade de espécies, não se encontra em boas condições de preservação. Durante as coletas de material botânico, foram encontrados vários trechos degradados, com voçorocas, deposição de lixo e entulhos e vários acampamentos irregulares.

Assim como várias Unidades de Conservação o Parque Burle Marx não dispõe de um sistema de fiscalização adequado. Com a implementação do plano diretor e com o desenvolvimento de um projeto de recuperação de áreas degradadas, assim como atividades de educação ambiental voltada para a população local, o parque pode vir a recuperar a sua biodiversidade.

A fiscalização do governo e da própria população que poderá vir a utilizar a área será de fundamental importância para a sua preservação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAVALCANTI, T.B & RAMOS, A.E. O projeto "Flora do Distrito Federal, Brasil". In: CAVALCANTI, T.B & RAMOS, A.E. **Flora do Distrito Federal**, Brasil. Brasília. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. v.1, 2001. p. 11-41.

FELFILI, J.M. & SILVA JUNIOR, M.C.

Floristic composition, phytosociology and comparison of cerrado and gallery forests at Fazenda Agua Limpa, Federal District, Brazil. p 393-415. In: FURLEY, P.A.; PROCTOR, J.A. & RATTER, J.A. **Nature and dynamics of forest-savanna boundaries**. London: Chapman & Hall, 1992. p 616.

FELFILI, J.M. Perda da Diversidade. In: UNESCO. **Vegetação no Distrito Federal**: tempo e espaço. Brasília, 2000. 74 p.

FILGUEIRAS, T.S. & PEREIRA, B.A.S. Flora do Distrito Federal. In: PINTO, M. N., org. **Cerrado**: caracterização, ocupação e perspectivas. Brasília: Ed. UnB/ SEMATEC, 1994. p.331-388.

FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA DO DISTRITO FEDERAL. **Levantamento da vegetação do Jardim Botânico de Brasília**, Distrito Federal. Brasília,1990. 93p.

IBAMA/Funatura. Revisão do Plano de manejo do Parque Nacional de Brasília. Brasília, IBAMA, 1998. 162 p.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE AND NATURAL RESOURCE (IUCN). 2003 IUCN **Red list of threatened species. Lista de espécies extintas e ameaçadas de extinção**. Disponível em: < http:// www.iucnredlist.org.>. Acesso em: 21 de setembro de 2005.

MAURY, C. M.; RAMOS, A. E. & OLIVEIRA, P. E. Levantamento florístico da Estação Ecológica de Águas Emendadas, Distrito Federal. In: **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**. v.1, 1994. p. 46-67.

MENDONÇA, R. C.; FELFILI, J. M.; WALTER B. M. T.; SILVA JÚNIOR, M. C.; REZENDE, A. V.; FILGUEIRAS, T. S. & NOGUEIRA, P. E. Flora vascular do Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de (Ed.). **Cerrado**: ambiente e flora. Embrapa – CPAC, 1998. p. 289-593.

MMA. **Biodiversidade Brasileira**: avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e florestas, 2002. 404 p.

NOGUEIRA, P. E.; NOBREGA, M. G. G. & PEREIRA-SILVA, G. Levantamento florístico e fitofionomias do Parque Ecológico Ezechias Heringer (Parque do Guará), Distrito Federal, Brasil. In: **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**. v.10, 2002. p. 31-56.

OLIVEIRA, P.E.A.M.; PEREIRA, L.A.; LIMA, V.L.G.F.; FRANCO, A.C.; BARBOSA, A.A.A.; BATMANIAN, G.J. & MOURA, L.C. Levantamento preliminar de um cerrado no Parque Nacional de Brasília. In: **Boletim técnico IBDF**. Vol. 7 Brasília-1982. p 25-31.

PAIVA, P. H. V. A Reserva da Biosfera do Cerrado: Fase II. In: CAVALCANTI, T.

B. & WALTER, B. M. T. T**ópicos Atuais em Botânica**: Palestras convidadas do 51º Congresso Nacional de Botânica. Embrapa - Cenargen, 2000. p. 332-334.

PEREIRA, B.A.S.; MENDONÇA, R.C.; FILGUEIRAS, T.S.; PAULA, J.E. & HERINGER, E.P. Levantamento florístico da Área de Proteção Ambiental (APA) da bacia do rio São Bartolomeu, Distrito Federal. In: **Anais**. 36º Congresso Nacional de Botânica. Sociedade Botânica do Brasil. Curitiba, 1990. p. 419-492.

PEREIRA, B.A.S.; SILVA, M.A. & MENDONÇA, R.C. **Reserva Ecológica do IBGE, Brasília (DF)**: lista de plantas vasculares. Rio de janeiro. IBGE, 1993. p. 43.

PIRES, A.; FELFILI, J. M. & ABREU, A. R. Florística e fitossociologia do cerrado sensu stricto na APA da Cafuringa – DF. In: **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**. v.4, 1999. p. 5-20.

PROENÇA, C. E. B.; BÜCHER, J. P.; BRITO, D.; GOMES, B. ALTHOFF, K. C.; FARIAS, R.; FIRETTI, F.; OLIVEIRA, R. C.; SATO, M. N.; SILVA, M. C. & MUNHOZ, C. B. R. Levantamento preliminar da flora fanerogâmica do Parque Ecológico do Gama. In: **Resumos**. 51º Congresso Nacional de Botânica. Brasília. Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p.255.

PROENÇA, C. E. B.; MUNHOZ, C. B. R.; JORGE, C. L. & NOBREGA, M. G. G. Listagem e nível de proteção das espécies de fanerógamas do Distrito Federal, Brasil. In: CAVALCANTI, T. B. & RAMOS, A. E. **Flora do Distrito Federal, Brasil**. Vol 1.Embrapa Cenargen, 2001. p. 89-359.

REZENDE, J. M. & CAVALCANTI, T. B. Caracterização da vegetação e lista de espécies da flora vascular do Parque Boca da Mata, Distrito Federal, Brasil. In: **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**. v.12, 2003. p. 5-41.

RIBEIRO, J. F. & WALTER, B. M. T. Fitofissionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S. M. & ALMEIDA, S. P. de (Ed.). **Cerrado**: ambiente e flora. Planaltina: Embrapa –CPAC, 1998. p. 89-166

ROSSI, C.V.; SILVA Jr., M.C. & SANTOS. C.E.N. Fitossociologia do estrato arbóreo do cerrado (*sensu stricto*) no Parque Ecológico Norte, Brasília – Distrito Federal. In: **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer.** v.2., 1998. p. 49-54.

SEMARH. **Procedimentos para recuperação de voçoroca situada no interior do Parque Burle Marx**. Brasília, Distrito Federal. 2002.

SEMARH-PR. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos-Paraná. 1995. Disponível em: <http://www.pr.gov.br/meioambiente/sema/index.shtml>. Acesso em: 21 de setembro de 2005.

SILVA JR., M. C. & FELFILI, J. M. **A vegetação da Estação Ecológica de Águas**

Emendadas. Brasília, 1996. 43 p.
SMA- SP. Secretaria do Estado do Meio Ambiente- São Paulo. 1997. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br.>. Acesso em: 21 de setembro de 2005.
WALTER, B.M.T. & SAMPAIO, A.B. **A vegetação da Fazenda Sucupira**. Brasilia: Embrapa Recursos Geneticos e Biotecnologia. Brasília – 1998. 110p.

APÊNDICE A. Lista da flora vascular do Parque Ecológico e de Uso Múltiplo Burle Marx, Distrito Federal, Brasil. (1) espécies não citadas para o Distrito Federal por Proença et al. (2001); (2) espécies exóticas, cultivadas e/ou invasoras.

Famílias / Espécies	Hábito	Coletor / nº
Acanthaceae		
Ruellia dissitifolia Hiern.	Erva	Roveratti & Moreira 78
Ruellia incompta (Nees) Lindau	Subarbusto	Roveratti & Bringel Jr. 38; Roveratti & Moreira 216
Ruellia sp. 1	Subarbusto	Roveratti & Moreira 46
Alstroemeriaceae		
Alstroemeria gardneri Bak.	Subarbusto	Roveratti *et al.* 2; Roveratti & Moreira 168
Amaranthaceae		
Gomphrena virgata Mart.	Subarbusto	Roveratti & Bringel Jr. 32
Anacardiaceae		-
Anacardium humile A. St.-Hil.	Arbusto	Roveratti & Bringel Jr. 026; Roveratti *et al.* 19
Mangifera indica L. **(2)**	Árvore	
Annonaceae		
Annona crassiflora Mart.	Árvore	Roveratti & Moreira 91; 117; 213
Annona monticola Mart.	Arbusto	Roveratti & Moreira 203
Duguetia furfuracea (A. St.-Hil.) Benth. & Hook. f.	Arbusto	Roveratti & Bringel Jr. 39; Roveratti & Moreira 201
Apiaceae		
Eryngium juncifolium (Urb.) Math. & Const.	erva	Roveratti & Moreira 244
Apocynaceae		
Mandevilla hispida (Willd. ex Roem. & Schult.) Hemsl. **(1)**	Liana	Roveratti & Moreira 189
Mandevilla pohliana (Stadelm.) A.H.Gentry **(1)**	Arbusto	Roveratti & Moreira 130
Odontadenia cf. *lutea* (Vell.) Markgraf	Liana	Roveratti & Moreira 92
Peschiera cf. *affinis* (Mull. Arg.) Miers	Subarbusto	Roveratti & Moreira 102

APÊNDICE A. Lista da flora vascular do Parque Ecológico e de Uso Múltiplo Burle Marx, Distrito Federal, Brasil. (1) espécies não citadas para o Distrito Federal por Proença et al. (2001); (2) espécies exóticas, cultivadas e/ou invasoras (continuação).

Famílias / Espécies	Hábito	Coletor / nº
Arecaceae		
Allagoptera sp. 1	Arbusto	Roveratti & Moreira 58
Aristolochiaceae		
Aristolochia galeata Mart. & Zucc.	Liana	Roveratti *et al.* 7
Asteraceae		
Aspilia foliacea (Spreng.) Baker	Erva	Roveratti & Moreira 72
Bidens graveolens Mart.	Subarbusto	Roveratti & Bringel Jr. 152
Calea hymenolepis Baker	Erva	Roveratti & Moreira 225
Calea quadrifolia Pruski & Urbatsch	Subarbusto	Roveratti & Bringel Jr. 149
Chromolaena sp. 1	Subarbusto	Roveratti & Moreira 207
Eupatorium amygdalinum Lam.	Subarbusto	Roveratti *et al.* 15; 16
Eupatorium chaseae B.L. Rob.	Subarbusto	Roveratti & Moreira 208
Piptocarpha rotundifolia (Less.) Baker	Árvore	Roveratti & Bringel Jr. 28
Porophyllum sp. 1	Arbusto	Roveratti & Bringel Jr. 153
Pseudobrickellia sp. 1	Subarbusto	Roveratti & Bringel Jr. 41
Stevia sp. 1	Arbusto	Roveratti & Bringel Jr. 27
Stevia sp. 2	Subarbusto	Roveratti & Moreira 220
Trichogonia salviifolia Gardner	Arbusto	Roveratti & Moreira 129
Vernonia aurea Mart. ex DC.	Arbusto	Roveratti & Moreira 219
Vernonia buddleiifolia Mart. ex DC.	Arbusto	Roveratti & Moreira 171
Vernonia herbacea (Vell.) Rusby	Subarbusto	Roveratti & Moreira 109
Vernonia holosericea Mart. ex DC.	Subarbusto	Roveratti & Moreira 210
Vernonia ligulaefolia Mart. ex DC.	Arbusto	Roveratti & Moreira 218
Vernonia pannosa (Baker) MacLeish.	Arbusto	Roveratti & Moreira 169
Vernonia rubriramea Mart. ex DC.	Arbusto	Roveratti & Moreira 180
Bignoniaceae		
Anemopaegma glaucum Mart. ex DC.	Arbusto	Roveratti & Moreira 76; 105
Arrabidaea sceptrum (Cham.) Sandwith	Subarbusto	Roveratti & Moreira 83; 94; 182; 196
Jacaranda ulei Bureau & K. Schum.	Subarbusto	Roveratti & Moreira 68
Zeyheria montana Mart.	Arbusto	Roveratti & Moreira 187

APÊNDICE A. Lista da flora vascular do Parque Ecológico e de Uso Múltiplo Burle Marx, Distrito Federal, Brasil. (1) espécies não citadas para o Distrito Federal por Proença et al. (2001); (2) espécies exóticas, cultivadas e/ou invasoras (continuação).

Famílias / Espécies	Hábito	Coletor / nº
Bombacaceae		
Eriotheca pubescens (Mart & Zucc.) Scott. & Endl.	Árvore	Roveratti & Moreira 226
Bromeliaceae		
Dyckia brasiliana L.B.Sm	Erva	Roveratti & Bringel Jr. 160
Burseraceae		
Protium ovatum Engl.	Arbusto	Roveratti & Moreira 66
Cactaceae		
Nopalea cochenillifera (L.) Lyons **(2)**	Arbusto	Roveratti & Moreira 191
Caryocaraceae		
Caryocar brasiliense Cambess.	Árvore	Roveratti & Moreira 82
Celastraceae		
Maytenus floribunda Reissek	Arbusto	Roveratti & Moreira 56
Maytenus sp. 1	Arbusto	Roveratti & Moreira 110
Chrysobalanaceae		
Parinari obtusifolia Hook. f.	Subarbusto	Roveratti & Bringel Jr. 40
Clusiaceae		
Kielmeyera abdita Saddi	Subarbusto	Roveratti & Moreira 126
Kielmeyera speciosa A.St.-Hil.	Arbusto	Roveratti & Moreira 192

APÊNDICE A. Lista da flora vascular do Parque Ecológico e de Uso Múltiplo Burle Marx, Distrito Federal, Brasil. (1) espécies não citadas para o Distrito Federal por Proença et al. (2001); (2) espécies exóticas, cultivadas e/ou invasoras (continuação).

Famílias / Espécies	Hábito	Coletor / nº
Connaraceae		
Connarus suberosus Planch.	Subarbusto	Roveratti & Bringel Jr. 31
Convolvulaceae		
Ipomoea hederifolia L.	Liana	Roveratti & Moreira 198
Jacquemontia sp. 1	Liana	Roveratti & Moreira 199
Merremia aegyptia (L) Urb.	Liana	Roveratti & Moreira 200
Merremia flagellaris (Choisy) O'Donell	Subarbusto	Roveratti & Moreira 164
Merremia macrocalyx (Ruiz & Pav.) O' Donell	Liana	Roveratti & Moreira 123
Cyperaceae		
Bulbostylis paradoxa (Spreng.) Lindm.	Erva	Roveratti *et al.* 24
Cyperus cayennensis Willd. ex Link	Erva	Roveratti & Moreira 125
Rhynchospora consanguinea (Kunth) Boeck.	Erva	Roveratti & Moreira 137
Scleria sp. 1	Erva	Roveratti & Moreira 163
Indeterminada	Erva	Roveratti & Moreira 211
Dilleniaceae		
Davilla elliptica A. St.-Hil.	Arbusto	Roveratti *et al.* 18
Ebenaceae		
Diospyros sp. 1	Árvore	Roveratti & Moreira 232
Eriocaulaceae		
Actinocephalus bongardii (A.St.-Hil) Sano	Arbusto	avistada
Erythroxylaceae		
Erythroxylum campestre A. St.-Hil.	Arbusto	Roveratti & Moreira 67
Erythroxylum tortuosum Mart. **(1)**	Arbusto	Roveratti & Moreira 75

APÊNDICE A. Lista da flora vascular do Parque Ecológico e de Uso Múltiplo Burle Marx, Distrito Federal, Brasil. (1) espécies não citadas para o Distrito Federal por Proença et al. (2001); (2) espécies exóticas, cultivadas e/ou invasoras (continuação).

Famílias / Espécies	Hábito	Coletor / nº
Euphorbiaceae		
Croton antisyphiliticus Mart.	Erva	Roveratti *et al.* 20
Croton campestris A. St.-Hil.	Subarbusto	Roveratti & Bringel Jr. 155
Croton goyazensis Müll. Arg.	Subarbusto	Roveratti & Moreira 52; Roveratti *et al.* 9;
Dalechampia caperonioides Baill.	Erva	Roveratti & Moreira 80
Manihot gracilis Pohl	Subarbusto	Roveratti & Moreira 99
Maprounea guianensis Aubl.	Subarbusto	Roveratti & Bringel Jr. 34; Roveratti & Moreira 79
Ricinus communis L.	Arbusto	-
Sebastiania glandulosa (Mart.) Pax	Erva	Roveratti *et al.* 23
Sebastiania salicifolia (Mart.) Pax.	Erva	Roveratti & Bringel Jr. 148
Gentianaceae		
Deianira chiquitana Herzog	Subarbusto	Roveratti & Moreira 221
Irlbachia speciosa (Cham. & Schltdl.) Maas	Subarbusto	Roveratti & Moreira 240
Hippocrateaceae		
Peritassa campestris (Cambess.) A.C. Sm.	Arbusto	Roveratti & Bringel Jr. 36
Icacinaceae		
Emmotum nitens (Benth.) Miers	Arbusto	Roveratti & Moreira 212
Lamiaceae		
Hypenia sp. 1	Subarbusto	Roveratti & Bringel Jr. 44
Hyptis crinita Benth.	Subarbusto	Roveratti *et al.* 4; 214; 243
Hyptis suaveolens (L.) Poit	Arbusto	Roveratti & Moreira 186
Marsypianthes montana Benth.	Erva	Roveratti & Moreira 63; Roveratti *et al.* 12

APÊNDICE A. Lista da flora vascular do Parque Ecológico e de Uso Múltiplo Burle Marx, Distrito Federal, Brasil. (1) espécies não citadas para o Distrito Federal por Proença et al. (2001); (2) espécies exóticas, cultivadas e/ou invasoras (continuação).

Famílias / Espécies	Hábito	Coletor / nº
Fabaceae		
Andira humilis Mart. ex Benth.	Árvore	Roveratti *et al.* 10; Roveratti & Moreira 55; 69
Bauhinia pulchella Benth.	Subarbusto	Roveratti & Bringel Jr.162
Bauhinia rufa (Bong.) Steud.	Arbusto	Roveratti & Moreira 112
Calliandra dysantha Benth.	Subarbusto	Roveratti & Moreira 89
Centrosema angustifolium (Kunth) Benth.	Liana	Roveratti & Bringel Jr. 147
Centrosema sp. 1	Subarbusto	Roveratti & Moreira 88; 113; 206
Chamaecrista desvauxii (Collad.) Killip	Subarbusto	Roveratti & Moreira 135; Roveratti & Bringel Jr.143
Chamaecrista rotundifolia (Pers.) Greene	Arbusto	Roveratti & Moreira 131
Chamaecrista sp. 1	Arbusto	Roveratti *et al.* 17
Chamaecrista sp. 2	Arbusto	Roveratti *et al.* 22
Chamaecrista sp. 3	Subarbusto	Roveratti & Moreira 98
Dalbergia miscolobium Benth	Árvore	Roveratti & Moreira 128
Desmodium sp. 1	Subarbusto	Roveratti & Moreira 47
Dimorphandra gardneriana Tul.	Árvore	Roveratti & Moreira 193
Enterolobium gummiferum (Mart) J.F.Macbr.	Arbusto	Roveratti & Moreira 59
Eriosema congestum Benth.	Subarbusto	Roveratti & Moreira 48
Eriosema defoliatum Benth.	Subarbusto	Roveratti & Bringel Jr. 42; Roveratti & Moreira 77
Galactia grewiifolia (Benth.) Taub.	Arbusto	Roveratti & Moreira 115
Lupinus sp. 1	Subarbusto	Roveratti & Bringel Jr. 151
Mimosa claussenii Benth.	Arbusto	Roveratti & Moreira 175
Mimosa gracilis Benth.	Erva	Roveratti & Moreira 140
Mimosa nuda Benth.	Arbusto	Roveratti & Bringel Jr.156; Roveratti & Moreira 132
Mimosa radula Benth.	Arbusto	Roveratti & Moreira 138
Mimosa setosa Benth.	Arbusto	Roveratti & Moreira 114
Plathymenia reticulata Benth.	Árvore	Roveratti & Moreira 122
Pterodon pubescens Benth.	Árvore	Roveratti & Moreira 81; 223
Sclerolobium aureum (Tul.) Baill.	Árvore	Roveratti & Moreira 124

APÊNDICE A. Lista da flora vascular do Parque Ecológico e de Uso Múltiplo Burle Marx, Distrito Federal, Brasil. (1) espécies não citadas para o Distrito Federal por Proença et al. (2001); (2) espécies exóticas, cultivadas e/ou invasoras (continuação).

Famílias / Espécies	Hábito	Coletor / nº
Fabaceae		
Sclerolobium paniculatum Vogel	Árvore	Roveratti & Moreira 90
Senna rugosa (G.Don) H.S. Irwin & Barneby	Arbusto	Roveratti & Moreira 184
Stryphnodendron adstringens (Mart) Cov.	Árvore	Roveratti & Moreira 60
Lauraceae		
Macroptilium longipedunculatum (Mart. ex Benth.) Urb.	Liana	Roveratti & Moreira 185
Persea americana Mill. **(2)**	Árvore	-
Lythraceae		
Cuphea spermacoce A.St.-Hil.	Erva	Roveratti & Moreira 57; 097
Cuphea linarioides Cham. & Schltdl.	Erva	Roveratti & Moreira 95; Roveratti & Bringel Jr. 157
Diplusodon oblongus Pohl	Arbusto	Roveratti *et al.* 1; Roveratti & Moreira 134
Diplusodon villosus Pohl	Subarbusto	Roveratti & Moreira 174
Diplusodon sessiliflorus Koehne	Arbusto	Roveratti & Moreira 183
Malpighiaceae		
Byrsonima basiloba A. Juss.	Arbusto	Roveratti & Bringel Jr. 146
Byrsonima subterranea Brade & Markgr.	Arbusto	Roveratti & Moreira 54; 86
Camarea affinis A. St.-Hil.	Erva	Roveratti & Bringel Jr. 159
Heteropterys byrsonimifolia A. Juss.	Arbusto	Roveratti & Moreira 71; Roveratti & Bringel Jr. 29
Heteropterys campestris A. Juss.	Arbusto	Roveratti & Bringel Jr. 154
Banisteriopsis malifolia (Nees & Mart.) B. Gat.	Arbusto	Roveratti & Moreira 195
Peixotoa sp. 1	Arbusto	Roveratti & Moreira 119
Pterandra pyroidea A. Juss.	Subarbusto	Roveratti & Moreira 53
Tetrapterys ambigua (A. Juss.) Nied.	Subarbusto	Roveratti *et al.* 21

APÊNDICE A. Lista da flora vascular do Parque Ecológico e de Uso Múltiplo Burle Marx, Distrito Federal, Brasil. (1) espécies não citadas para o Distrito Federal por Proença et al. (2001); (2) espécies exóticas, cultivadas e/ou invasoras (continuação).

Famílias / Espécies	Hábito	Coletor / nº
Malvaceae		
Hibiscus sp. 1	Arbusto	Roveratti *et al.* 5; Roveratti & Bringel Jr. 150; Roveratti & Moreira 173
Pavonia rosa-campestris A. St.-Hil.	Erva	Roveratti *et al.* 3; Roveratti & Bringel Jr. 25; Roveratti & Moreira 61
Sida tuberculata R.E.Fr.	Arbusto	Roveratti & Moreira 188
Melastomataceae		
Cambessedesia espora DC.	Subarbusto	Roveratti & Moreira 224
Miconia ferruginata DC.	Àrvore	Roveratti & Moreira 84
Moraceae		
Brosimum gaudichaudii Trécul.	Árvore	Roveratti & Moreira 108
Myrtaceae		
Campomanesia adamantium (Cambess.) O. Berg	Subarbusto	Roveratti & Moreira 51
Campomanesia pubescens (DC.) O. Berg	Subarbusto	Roveratti & Moreira 50; 116
Eugenia bracteata Vell.	Subarbusto	Roveratti & Moreira 45; 104; 111
Eugenia complicata O. Berg	Subarbusto	Roveratti & Bringel Jr. 37; Roveratti & Moreira 103
Eugenia lutescens Cambess.	Arbusto	Roveratti & Moreira 121
Myrcia cordifolia O. Berg	Arbusto	Roveratti & Moreira 65
Myrcia decrescens O. Berg	Subarbusto	Roveratti & Moreira 73; 100
Myrcia hiemalis Camb. **(1)**	Subarbusto	Roveratti & Moreira 49
Psidium firmum O. Berg	Arbusto	Roveratti & Moreira 107; 245
Orchidaceae		
Epistephium sclerophyllum Lindl.	Subarbusto	Roveratti & Moreira 172; 181
Galeandra montana Barb. Rodr.	Subarbusto	Roveratti & Moreira 165
Ochnaceae		
Ouratea floribunda (A.St-Hil.) Engl.	Subarbusto	Roveratti & Bringel Jr. 033
Ouratea hexasperma (A. St.-Hil.) Baill.	Árvore	Roveratti & Bringel Jr. 043; Roveratti & Moreira 85
Ouratea nervosa (A. St.-Hil.) Engl. **(1)**	Arbusto	Roveratti et al. 6; Roveratti & Moreira 64

APÊNDICE A. Lista da flora vascular do Parque Ecológico e de Uso Múltiplo Burle Marx, Distrito Federal, Brasil. (1) espécies não citadas para o Distrito Federal por Proença et al. (2001); (2) espécies exóticas, cultivadas e/ou invasoras (continuação).

Famílias / Espécies	Hábito	Coletor / nº
Oxalidaceae		
Oxalis grisea A. St.-Hil. **(1)**	Subarbusto	Roveratti & Moreira 139
Oxalis lotoides Kunth **(1)**	Erva	Roveratti *et al.* 13
Passifloraceae		
Passiflora cincinnata Mast.	Liana	Roveratti & Moreira 166
Poaceae		
Aristida riparia Trin.	Erva	Roveratti & Moreira 177
Axonopus barbigerus (Kunth) Hitchc.	Erva	Roveratti & Moreira 176
Brachiaria decumbens Stapf. **(2)**	Erva	-
Cymbopogon densiflorus (Steud.) Stapf.	Erva	Roveratti & Moreira 190
Gymnopogon foliosus (Willd.) Nees	Erva	Roveratti & Moreira 202
Ichnanthus procurrens (Nees ex Trin.) Swallen	Erva	Roveratti & Moreira 133
Melinis minutiflora Beauv. **(2)**	Erva	-
Panicum maximum Jacq.	Erva	Roveratti & Moreira 178
Paspalum carinatum Humb. & Bonpl. ex Flüggé	Erva	Roveratti & Bringel Jr. 158; 229
Paspalum gardnerianum Nees	Erva	Roveratti & Bringel Jr. 161
Pennisetum polystachyum (L.) Schult.	Erva	Roveratti & Moreira 179
Polygalaceae		
Polygala hebeclada DC.	Erva	Roveratti & Bringel Jr.144
Monnina exalata A. W. Benn.	Subarbusto	Roveratti & Moreira 227
Proteaceae		
Roupala montana Aubl.	Árvore	Roveratti & Moreira 230
Rhamnaceae		
Crumenaria choretroides Martius ex Reisseck	Erva	Roveratti *et al.* 14

APÊNDICE A. Lista da flora vascular do Parque Ecológico e de Uso Múltiplo Burle Marx, Distrito Federal, Brasil. (1) espécies não citadas para o Distrito Federal por Proença et al. (2001); (2) espécies exóticas, cultivadas e/ou invasoras (continuação).

Famílias / Espécies	Hábito	Coletor / nº
Rubiaceae		
Borreria sp. 1	Arbusto	Roveratti & Moreira 209
Borreria sp. 2	Subarbusto	Roveratti & Moreira 215
Declieuxia fruticosa (Willd. ex Roem. & Schult.) Kuntze	Subarbusto	Roveratti & Bringel Jr. 142; Roveratti & Moreira 136
Guettarda pohliana Mull. Arg.	Subarbusto	Roveratti & Moreira 62
Palicourea sp. 1	Arbusto	Roveratti & Moreira 170
Psyllocarpus phyllocephalus K. Schum.	Subarbusto	Roveratti & Moreira 127
Tocoyena formosa (Cham. & Schltdl.) K. Schum.	Arbusto	Roveratti & Moreira 120
Rutaceae		
Spiranthera odoratissima A. St.-Hil.	Arbusto	Roveratti *et al.* 8; Roveratti & Bringel Jr. 35
Sapindaceae		
Serjania reticulata Cambess.	Liana	Roveratti & Moreira 204
Scrophulariaceae		
Buchnera rosea Kunth	Subarbusto	Roveratti & Moreira 96
Esterhazya splendida J. C. Mikan	Arbusto	Roveratti & Moreira 167
Smilacaceae		
Smilax goyazana A. DC.	Subarbusto	Roveratti & Moreira 70
Solanaceae		
Physalis angulata L.	Subarbusto	Roveratti & Bringel Jr. 145
Solanum lycocarpum A. St.-Hil.	Árvore	Roveratti & Moreira 93
Solanum paniculatum L.	Arbusto	Roveratti & Moreira 217
Styracaceae		
Styrax camporum Pohl	Arbusto	Roveratti & Moreira 228
Styrax sp. 1	Árvore	Roveratti & Moreira 118

APÊNDICE A. Lista da flora vascular do Parque Ecológico e de Uso Múltiplo Burle Marx, Distrito Federal, Brasil. (1) espécies não citadas para o Distrito Federal por Proença et al. (2001); (2) espécies exóticas, cultivadas e/ou invasoras (continuação).

Famílias / Espécies	Hábito	Coletor / nº
Tiliaceae		
Triumfetta semitriloba Jacq.	Arbusto	Roveratti & Moreira 205
Velloziaceae		
Vellozia squamata Pohl	Arbusto	Roveratti & Moreira 194
Verbenaceae		
Aegiphila cf. *integrifolia* (Jacq.) B.D. Jacks. **(1)**	Árvore	Roveratti & Moreira 106
Lippia alba (Mill.) Own	Arbusto	Roveratti & Moreira 197
Lippia grandiflora Mart. & Schauer	Erva	Roveratti & Moreira 74
Lippia renifolia Turcz.	Arbusto	Roveratti & Moreira 241
Lippia sp. 1	Arbusto	Roveratti & Moreira 242
Stachytarpheta cayennensis (Rich.) Vahl.	Arbusto	Roveratti & Moreira 101
Stachytarpheta chamissonis Walp.	Arbusto	Roveratti & Bringel Jr. 141
Violaceae		
Hybanthus lanatus (A. St-Hil.) Baill	Erva	Roveratti *et al.* 11
Vochysiaceae		
Qualea multiflora Mart.	Árvore	Roveratti & Moreira 87
Qualea parviflora Mart.	Árvore	Roveratti & Moreira 231
Salvertia convallariodora A. St.-Hil.	Árvore	Roveratti & Bringel Jr. 30
Vochysia elliptica Mart.	Àrvore	Roveratti & Moreira 222

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

1. O Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer publica artigos científicos e comunicações. Resultados de pesquisa originais e inéditas e revisões monográficas na área de botânica, ecologia, conservação e educação ambiental. A periodicidade da publicação é semestral. Os interessados deverão enviar trabalhos para o Herbário Ezechias Paulo Heringer. Jardim Botânico, SMDB conjunto 12 CEP 71680-120 – Brasília/DF. Fone: (061) 3366-2141 FAX: (061) 3366-3007.
2. A submissão de trabalhos deverá ser feita em CD ou DVD e utilizar o processador de texto Microsoft Word for Windows, versão 6.0 ou superior. Também deverão ser apresentados três cópias impressas do trabalho para análise dos membros do Comitê Editorial.
3. Os trabalhos poderão ser escritos em português, espanhol e inglês. Os artigos devem ser apresentados como texto corrido, utilizando a fonte Times New Roman, tamanho 12, espaçamento duplo, digitados em papel tamanho A4(210 x 297mm), com margens direita e esquerda de 3.0cm. Todas as páginas do texto devem ser numeradas.
4. **Título:** Centralizados, em negrito e em letras maiúsculas. Os subtítulos devem ser digitados apenas com a inicial em maiúscula e deslocadas para a margem esquerda.
5. O(s) autor (es) terá(ão) direito a 20 separadas 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 e Abstract:** Usar letras maiúsculas. O resumo deve ser digitado em texto corrido em um único parágrafo e com cerca de 200 palavras, seguido por palavras-chaves. Deve ser um texto conciso, observando-se a coesão e a coerência textuais, envolvendo objetivos, material e métodos, resultados e conclusões. Não deve conter citações bibliográficas, tampouco informações que não se encontram no texto do artigo. A mesma regra se aplica ao Abstract, escrito em inglês e seguido por palavras-chave. Observar que o Abstract, em inglês, deverá ser sempre obrigatório, sendo que Resumo em outros idiomas, à exceção do português, deverão ser omitidos.
9. **Introdução:** Revisão do conhecimento pertinente e objetivos do trabalho.
10. **Material e Métodos:** Deve conter descrições breves, suficientes à repetição do trabalho: técnicas já publicadas

devem ser citadas e não descritas.

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

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

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

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

Resultados e Discussão podem ser acompanhados de Tabelas e de Figuras estritamente necessárias à compreensão do texto. As tabelas e as figuras devem ser numeradas em séries independentes umas das outras, em algarismos arábicos e suas legendas devem ser apresentadas em folhas separadas, no fim do texto original e três cópias para figuras. As figuras devem Ter no máximo duas vezes o seu tamanho final de duplicação. A área útil para elas , incluindo legenda é de 12 cm de largura por 18 cm de altura. Poderão ser feitas em tinta nanquim ou em aplicativos do Windows, devendo conter escala, número 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, 2,4mm ; 25,0cm^3; 30 g.cm-3.

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

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

Subdivisões dentro de Material e Métodos ou de Resultados devem ser escritas

em letras minúsculas seguidas de um traço e do texto na mesma linha . A discussão deve incluir as conclusões.

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

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

TESES E DISSERTAÇÕES

MOREIRA, A. G. **Fire protection and vegetation dynamics in the Brazilian cerrado. Cambridge, Massachusetts:** Harvard University, 1992. 201p. PhD. Thesis. Moreira, A.G. Aspectos demográficos de Emmotum nitens (Benth.)Miers(Icacinaceae) em um cerradão distrófico no Distrito Federal Campinas: UNICAMP, 1987. 88p. Dissertação Mestrado.

ARTIGO DE PERIÓDICO

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

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

LIVRO

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

CAPÍTULO DE LIVRO

MELO, J.T. de; SILVA, J.A. da; TORRES, R.A. de A.; SILVEIRA, C.E. dos S. da & CALDAS, L.S. Coleta , propagação e desenvolvimento inicial de espécies do cerrado. In: SANO, S.M. ; ALMEIDA, S.

P. de (ed.). **Cerrado:** ambiente e flora. 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: CONGRESSOS NACIONAIS DE BOTÂNICA, 48, 1997, Crato, CE. **Resumos.** Crato: Universidade Regional do Cariri/Sociedade Botânica do Brasil, 1997. P.20.

ANAIS/PROCEEDINGS DE CONGRESSOS

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