ISSN 0104-5334

Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer



Volume 18
Dezembro
de 2006

JARDIM BOTÂNICO
DE BRASÍLIA

Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer

Volume 18

Brasília

ISSN 0104-5334

B. Herb. Ezechias Paulo Heringer	Brasília	v. 18	p. 1-98	Dez. 2006

Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer ISSN 0101-5334

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

www.jardimbotanico.df.gov.br

Tiragem 500 exemplares

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

Ficha Catalográfica

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

ISSN 0104-5334

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

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

CDD 580

Conselho Editorial do Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer

Cássia Beatriz Rodrigues Munhoz
Universidade Católica de Brasília

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

Jeanine Maria Felfili
Departamento de Engenharia Florestal/UnB

Maria Mércia Barradas
Presidente da ABEC

Renata Corrêa Martins
Jardim Botânico de Brasília

Taciana Barbosa Cavalcanti
Embrapa/Cenargen

Vanner Boere
Departamento de Ciências Fisiológicas - IB/UnB

Editoração Eletrônica

Gustavo Rocha de Rezende

Revisor de texto em inglês

Christopher William Fagg

Coordenação Editorial

Maria Angélica Rodrigues Quemel

VOLUME 18 SUMÁRIO DEZEMBRO DE 2006

Apresentação **7**

A reatividade de sagüis (*Callithrix penicillata*) na habituação ao observador em uma área de cerradão **9**
Vanner Boere, Gustavo Rodrigues Canale & Mônica Franco Negrão

Análise do estrato arbóreo jovem de uma área de Cerrado *sensu stricto* no município de Santa Quitéria, Maranhão **19**
José Imaña-Encinas, José Elias de Paula & Nilton Sugimoto

Análise comparativa da riqueza de anuros, entre três áreas com diferentes estados de conservação, na área vizinha ao Jardim Botânico de Brasília **27**
André Alves Matos de Lima & Elizabeth Maria Mamede da Costa

Avaliação de espécies nativas do bioma Cerrado na revegetação de áreas degradadas de cerrado *sensu stricto* **47**
Thiago Guimarães Mundim, Jeanine Maria Felfili, José Roberto Rodrigues Pinto & Christopher William Fagg

Dinâmica da regeneração natural em Mata de Galeria perturbada, na Fazenda Água Limpa, DF, em um período de 24 anos **65**
Maria Cristina de Oliveira & Jeanine Maria Felfili

Novos sinônimos em *Myrtaceae* Juss. **75**
Lucia Helena Soares-Silva

Avaliação dos impactos do fogo sobre a comunidade de vertebrados na Estação Ecológica Jardim Botânico de Brasília, DF, Brasil **83**
Manrique Prada Villalobos, Frederico Paiva de Queiroz, Carlos Alexandre Xavier de Azevedo, Adriana Portes Crizóstimo, Cristiane de Queiroz Pinheiro, Janaína de Almeida Rocha, Estefânia Dália Hofmann Mota, Renata Dias Françoso & Sandro Barata

Normas para apresentação de artigos no Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer **93**

APRESENTAÇÃO

O volume 18 do Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer completa os volumes do nosso periódico científico editado desde 1994 e que, por motivos alheios à nossa vontade, estavam atrasados desde 2005.

O BHEPH está passando por uma reformulação conceitual e física, a partir dos números de 2007, que estarão vindo a público até junho de 2008.

A nova proposta é transformá-lo em uma publicação eletrônica, diminuindo o uso de papel e torná-lo mais adequado à velocidade da ciência, utilizando os recursos da tecnologia da informação que estão disponíveis.

Uma das premissas para continuar editando uma publicação científica no Jardim Botânico de Brasília é que ela seja o veículo de divulgação das pesquisas realizadas por nossos cientistas e que seu conteúdo continue enfatizando o bioma Cerrado.

Gostaríamos de ressaltar, no volume 18, a publicação de três artigos sobre a fauna, sendo um de especialista do JBB e os outros sobre a fauna encontrada na EEJBB.

Agradecemos a todos os autores que contribuíram para o enriquecimento de nossa publicação.

Jeanitto Gentilini Filho
Diretor Executivo do JBB

A REATIVIDADE DE SAGÜIS (*CALLITHRIX PENICILLATA*) NA HABITUAÇÃO AO OBSERVADOR EM UMA ÁREA DE CERRADÃO

Vanner Boere[1], Gustavo Rodrigues Canale[1] & Mônica Franco Negrão[1]

RESUMO - A observação de pequenos antropóides apresenta uma série de dificuldades. O processo de habituação, que precede estudos de ecologia comportamental em primatas, é dificultado devido à reatividade dos animais frente ao observador. Muitas vezes, as condições de observação são tão difíceis que os pesquisadores acabam desistindo de pesquisas, em determinada área, em função das características esquivas dos animais a serem estudados. Em razão disso, não há relatos consistentes na literatura, o que seria útil para divulgar as características de esquiva de alguns grupos. Iniciou-se o estudo com o processo de habituação de dois grupos de sagüis (*Callithrix penicillata*) em uma área de cerradão de 45 ha, cercada por cerrado *sensu stricto* e por áreas de atividade humana, localizada no Jardim Botânico de Brasília. Um dos grupos desapareceu após um incêndio na área. Pelo método de animal focal, observou-se no grupo sobrevivente uma elevada porcentagem de fugas e ocultação na presença do observador. Ao contrário do relatado na literatura, o grupo observado passou a maior parte do tempo no estrato alto da vegetação. Conclui-se que o grupo não foi habituado, mesmo após 12 meses de tentativa de seguimento. Sugere-se que a fitofisionomia de cerradão e a escassez de recursos possam ter contribuído para tornar este grupo mais reativo.

Palavras-chave: Sagüis, *Callitrix penicillata*, Cerradão, Fauna, Mico-estrêla, Jardim Botânico de Brasília.

1 Departamento de Ciências Fisiológicas, Instituto de Biologia, Universidade de Brasília. Autor para correspondência: V. Boere, CFS/IB/UnB, Brasília, DF, CEP 70910-900; e-mail: vanner@unb.br

MARMOSETS REACTIVITY (*CALLITHRIX PENICILLATA*) THE HABITUATION PROCESS FRONT TO THE OBSERVER IN CERRADÃO AREA (SAVANNA) OF BOTANIC GARDEN OF BRASÍLIA

ABSTRACT - The natural observation of small anthropoids presents several difficulties.The habituation process, that precedes studies of the behavior ecology of primates, is difficult due to reactivity of the animals in front of the observer. The observation conditions are so difficult, that many times the researchers stop studies in an area or of a primate group due to the emotional and constant fight reaction. Unfortunately there are few reports about a abandonment of study place. This study focused on the process of habituation of two groups of marmosets (*Callithrix penicillata*) living in an area of 45 ha of cerradão, surrounded by cerrado *sensu stricto* and areas with intensive anthropic activity, located in the Botanic Garden of Brasilia. One of the groups disappeared after a fire in the area. Using the focal animal method, it was observed in the surviving group a high percentage of escapes and occultation when observer was near. In contrast to reports in the literature, most daily activity was observed in the high levels of the vegetation. We conclude that the group was not habituated even after 12 months. We suggest that the phytophysionomy of the cerradão and the scarcity of resources, may have contributed to the group being more reactive.

Key-Words : Marmosets, *Callitrix penicillata*, Cerradão, Savanna, Fauna, Botanic Garden of Brasília.

INTRODUÇÃO

A observação de calitriquídeos apresenta uma série de dificuldades, como o pequeno tamanho dos sujeitos, a pelagem críptica, um repertório comportamental de defesa contra predadores baseado em fuga e ocultação (Caine, 1993; Ferrarri & Rylands, 1994) e, às vezes, a baixa densidade dos animais em uma área (Digby *et al.* 1996). As características do ambiente (Ferrarri & Rylands, 1994) também podem contribuir para diminuir a precisão das observações ao ponto de torná-las inviáveis. Ademais, o processo de habituação, que precede estudos de ecologia comportamental em primatas, é dificultado devido à reatividade dos animais frente ao observador (Rasmussen, 1998). Informalmente, entre pesquisadores, tem-se comentado sobre o abandono de determinado grupo ou área, resultante das dificuldades logísticas ou de observação. Mesmo considerando que as observações em ambiente natural podem elucidar questões sobre a natureza das emoções, a habituação ao observador, um

processo reconhecido como aprendizagem com conteúdo emocional, raramente tem sido relatada como relevante nos estudos etológicos de primatas (Rasmussen, 1998).

Sagüis, especialmente do grupo *jacchus*, estão amplamente distribuídos por vários *habitats* (Stevenson & Rylands, 1988) que podem apresentar diferentes desafios para a sobrevivência, modulando o comportamento. Ambientes com condições mais difíceis de sobrevivência podem afetar a reatividade emocional quando comparados a ambientes com melhores condições. Em algumas espécies, o menor contato de indivíduos com humanos desencadeia perfis fisiológicos de estresse mais acentuados do que indivíduos mais habituados à atividade antrópica (iguanas marinhas, Romero & Wikelski, 2002; gorilas, Blaney & Wells, 2004). Com a intenção de estudar perfis emocionais conforme as condições do *habitat*, iniciou-se um estudo para verificar se grupos de sagüis (*C. penicillata*) vivendo em cerradão poderiam ser habituados para estudos comparativos com animais vivendo em matas de galeria.

MATERIAL E MÉTODOS

Iniciou-se o estudo com o processo de habituação de dois grupos de sagüis em uma área de cerradão de 45 ha, cercada por cerrado *sensu stricto* e por áreas de atividade humana, localizada no Jardim Botânico de Brasília. A área foi trilhada e dividida em gradeados de 25 m X 50 m. Observações *ad libitum* foram realizadas na fase de tentativa de habituação, que consistiu no seguimento contínuo dos sagüis. Após a identificação visual dos animais, foram realizadas observações de varredura com registro instantâneo de um minuto, a cada cinco minutos (Martin & Bateson, 1993; Ferrarri & Rylands, 1994), que poderiam começar às 6h e durar até às 18h, em dias aleatoriamente escolhidos. A sessão de observação poderia ser interrompida se, a partir de um dado momento, pelo menos 60 minutos se passassem sem que os indivíduos fossem avistados. Ao todo, o reconhecimento da área, preparação das trilhas, a tentativa de habituação e as observações duraram 12 meses. Observou-se a composição do grupo, a atividade, a área de uso, a altura e o tipo de substrato usado. Os comportamentos observados foram: movimentar, descansar, parar, forragear, comer, agonísticos, afiliativos e sociais (*sensu* Stevenson & Rylands, 1988).

RESULTADOS

Não foi possível realizar uma análise estatística devido a escassez de dados das observações. Um dos grupos do cerradão desapareceu após uma queimada que devastou 60% da área, incluindo suas principais fontes de goma. Quando os sujeitos do outro grupo estavam relativamente bem identificados (dois machos adultos, uma fêmea adulta, um macho juvenil, uma fêmea juvenil e dois filhotes), foram observados sistematicamente por um período de quatro meses.

Do total de 415 registros instantâneos, em 54,2% dos eventos não foi

possível registrar qualquer comportamento, enquanto em 45,8% realizou-se pelo menos um registro comportamental. Nos registros obtidos, observou-se que em 61,2% das ocasiões os sujeitos se encontravam no estrato superior da vegetação (acima de cinco metros), contra 32,7% e 6,1%, de observações no estrato médio (acima de dois até cinco metros) e inferior (menos de dois metros), respectivamente**.** Os sujeitos usaram preferencialmente galhos (66,3%), seguidos por troncos (32,5%), solo (0,6%) e uma armadilha de múltiplas entradas para captura (0,6%). Utilizando-se o método do polígono mínimo, estimou-se a área de vivência em 12,25 ha. Quanto aos comportamentos, observou-se que a locomoção ocupou 46% das atividades, seguida pelos comportamentos de parar (37%), descansar (9%), comportamentos agonísticos (4%), forragear (2%) e se alimentar (2%). Comportamentos sociais e afiliativos não foram observados.

DISCUSSÃO

A dificuldade em observar calitriquídeos tem sido atribuída ao tamanho de grupo, altura da copa das árvores, preferência por determinados sítios e diferenças na estrutura do *habitat* (Ferrari & Rylands, 1994). A dificuldade é o produto final da distância entre o observador e os sujeitos observados (Ferrarri & Rylands, 1994). Apesar das várias tentativas de habituação, os sujeitos neste estudo apresentaram um constante comportamento de esquiva ao contato visual com os observadores, consubstanciado pela alta mobilidade e pelo uso predominante do estrato superior. As observações eram freqüentemente interrompidas pelo súbito desaparecimento dos sujeitos e, mesmo com dois a quatro observadores percorrendo as trilhas simultaneamente por períodos de até 60 minutos, não se obteve sucesso na localização dos animais. Concluiu-se que o grupo do cerradão não se habituou à presença dos observadores, caracterizando-se por alta mobilidade e estratégias anti-predatórias.

A fuga dispersa (efeito confusão) e o ocultar-se são relatados para calitriquídeos como estratégias anti-predatórias (Stevenson & Rylands, 1988, Alonso & Langguth, 1989; Ferrarri & Lopes-Ferrarri, 1990). O deslocamento por vegetação arbustiva fechada baixa e o esconder-se entre a vegetação rasteira próximo ao solo parecem estar de acordo com a capacidade críptica de sagüis, sugerindo que os sujeitos possuem uma boa definição da estrutura do ambiente, aproveitando-se disto para desenvolver estratégias defensivas.

A porcentagem de sucesso de registro de comportamento neste estudo em relação ao total de registros foi similar àquela encontrada para *C. kuhli* (41,5%), mas maior do que para *C. flaviceps* (37,6%) e *C. intermedia* (22,2%), relatado por Ferrari e Rylands (1994). Os dados da altura em que os sujeitos deste estudo foram observados contrastam com o uso preferencial pelo estrato médio e baixo encontrado para o gênero *Callithrix* (Stevenson & Rylands, 1988; Ferrarri & Rylands, 1994). No estrato superior da vegetação os sagüis são mais vigilantes (Ferrarri & Lopes-Ferrarri, 1990), o que

pode ter contribuído para aumentar a reatividade emocional dos sujeitos. O comportamento de locomoção foi mais freqüente se comparado às outras três espécies de calitriquídeos (Ferrarri & Rylands, 1994) mas próximo ao do estudo de Miranda (1997) com *C. penicillata* (50% a 54%).

Em conjunto, estes dados comparativos são sugestivos de que a dificuldade de observação decorreu de comportamento de esquiva e falta de habituação dos indivíduos. Interessantemente, outros estudos realizados em cerrado *sensu stricto*, cerradão ou vegetação xeromórfica relatam a dificuldade de observar grupos do gênero *Callithrix* devido ao comportamento esquivo dos mesmos (Miranda, 1997; Albernaz & Magnusson, 1999; Flesher, 1999). Adicionalmente à baixa densidade de saguis, fator que interfere na visualização, Digby e colaboradores (1996) realizaram um levantamento de populações de *C. jacchus* em uma área de transição de caatinga/cerrados, obtendo maior sucesso em avistar grupos que se localizavam em áreas de maior atividade humana. Isto pode ser interpretado da seguinte maneira: os grupos mais habituados toleram a presença humana ostensiva. Embora os calitriquídeos apresentem um comportamento adaptado para evitar predadores (Cheney & Wrangham, 1987), aparentemente haveria maior possibilidade de observá-los nestas áreas de dossel mais aberto e de maior luminosidade.

Ferrari e Lopes-Ferrari (1990) encontraram mais comportamentos anti-predatórios em sagüis (*C. flaviceps*) na estação seca, quando há uma substancial menor cobertura arbórea. Isto sugere uma associação entre a reatividade emocional em saguis com a fitofisionomia das áreas de estudo onde ocorre. A estrutura da vegetação de cerradão é caracterizada por um dossel menos denso, variando entre 50% e 70% (Ribeiro & Walter, 1998), bem menos denso do que o dossel de matas ciliares, entre 80% a 100% (Silva Jr. *et al.* 1998). Sazonalmente na época de seca, a queda de folhas decíduas acarreta menor cobertura arbórea. Esta falta de cobertura parece expor os indivíduos a maior risco de predação, como descrito por Ferrari e Lopes-Ferrari (1990) para *C. flaviceps*, estimulando maior vigilância em torno e comportamento mais esquivo.

Concomitantemente, nossas observações iniciais em matas ciliares têm indicado que sagüis nestas áreas são bem menos reativos que os de cerradão, não apresentando grande mobilidade, permitindo uma maior aproximação e, às vezes, até mesmo vindo ao encontro dos observadores (observação pessoal). Isto está de acordo com habituação mais fácil de calitriquídeos (*S. mystax* e *S. fuscicollis)* em algumas áreas florestais, como a floresta tropical úmida, onde a cobertura pode aproximar-se de 100% (Heymann, 1993). Entretanto, estes resultados contrastam com o relato de Faria (1986) sobre um estudo realizado em mata ciliar, em que os saguis (*C. penicillata*) fugiam à aproximação do observador, com difícil localização posterior.

Uma das maiores pressões evolutivas em calitriquídeos é a constante ameaça de predação (Caine, 1993). A

esquiva, ao ocultar-se ou fugir, é comum a várias espécies animais, mas está particularmente envolvida nas reações defensivas de sagüis (Lipp, 1978; Carey *et al.* 1992). A presença de um estímulo novo e ameaçador, como o ser humano, estimula respostas emocionais mais acentuadas de medo e ansiedade (Barros *et al.* 2000). Em um estudo com *C. penicillata* cativos, investigando-se índices de estresse, observou-se que animais mais reativos alocam uma significativa parte das atividades em ocultação na caixa ninho quando comparados com os outros sujeitos menos reativos (Canale *et al.* 2000). Acreditamos que o súbito desaparecimento dos sujeitos do grupo do cerradão quando seguido, poderia resultar em um comportamento de ocultação, o que sugere maior reação emocional de medo e ansiedade. O comportamento defensivo de sagüis também pode ser fortemente influenciado pela disponibilidade de recursos (Alonso & Langguth, 1989). A escassez sazonal de recursos em cerradão e as queimadas periódicas, aliadas às baixíssimas umidades, são fatores sugestivos de estresse. A estrutura do *habitat*, especialmente em áreas fragmentadas, poderia estar contribuindo para uma maior vulnerabilidade em primatas, com o desenvolvimento de patologias e aumento da mortalidade (Gilbert, 1994; Jones, 1994). O fragmento de cerradão deste estudo está sob forte pressão antrópica, pois se localiza em uma área adjacente a extensivos projetos urbanísticos em Brasília, o que poderia ser um fator adicional de estresse.

O estresse é reconhecido como uma condição que diminui a capacidade cognitiva dos animais (Lupien & Mcewen, 1997). Considerando que habituação é aprendizagem, pode ser que o seguimento para habituação tenha interferido neste processo, evitando que os sujeitos aprendessem mais rapidamente a aparente inocuidade da presença do observador.

Os dados aqui apresentados possuem um valor mais genérico do que conclusivo, pois seriam necessárias investigações mais detalhadas para verificar se a reatividade dos animais relaciona-se fortemente com o tipo fitofisionômico. Deve-se reconhecer que, com perseverança, os sujeitos neste estudo poderiam ser habituados. No entanto, a presença ostensiva e prolongada dos observadores, poderia vir a comprometer a qualidade de vida dos animais e a fidedignidade das observações. Ademais, a presença de humanos significando uma ameaça aos animais pode diminuir o tempo de vigilância contra outros predadores (Caine & Marra, 1988), aumentando a vulnerabilidade em ambiente natural.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao IBAMA e à Dra. Anajúlia Heringer Salles pela gentil permissão em desenvolver o trabalho no JBB. Na UnB, agradecemos ao DPP pela ajuda parcial financeira. Agradecemos à colaboração de Ernani Tonussi Arnaut nos estudos de campo. V. B. foi parcialmente financiado por uma bolsa PICDT/CAPES e GRC por uma bolsa PIBIC/CNPq.

Vanner Boere, Departamento de Ciências Fisiológicas, Instituto de

Biologia, Universidade de Brasília, DF, Brasil, 70910-900, E-mail: vanner@unb.br, **Gustavo Rodrigues Canale e Mônica Franco Negrão**, Faculdade de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília, DF, Brasil, 70910-900.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERNAZ, A. L. & MAGNUSSON, W. E.. Home-range size of the bare-ear marmoset (*Callithrix argentata*) at Alter do Chão, Central Amazonia, Brazil. **International Journal of Primatology,** v. 20, 1999. p. 665-677.

ALONSO, C. & LANGGUTH, A. Ecologia e comportamento de *Callithrix jacchus* (Primates: Callitrichidae) numa ilha de Floresta Atlântica. **Revista Nordestina de Biologia,** v. 6, 1989. p. 105-137.

BARROS, M.; BOERE, V.; HUSTON, J. P. & TOMAZ, C. Measuring fear e anxiety in the marmoset (*Callithrix penicillata*) with a novel predator confrontation model: effects of diazepam. **Behavioural Brain Research**, v. 108, 2000. p. 205-211.

BLANEY, E. C & WELLS D. L. The influence of a camouflage net barrier on the behaviour, welfare and public perceptions of zoo-housed gorillas. **Animal Welfare**, v. 13 (2), 2004. p. 111-118.

CAINE, N. G. & MARRA, S. L. Vigilance and social organization in two species of primates. **Animal Behavavior**, v. 36, 1988. p. 897-904.

CAINE, N. G. Flexibility e co-operation as unifying themes in *Saguinus* social organization and behaviour: the role of predation pressures. In: **Marmosets and Tamarins**, A. B. Rylands (ed), Oxford University Press, 1993. p. 200-219.

CANALE, G. R.; NEGRÃO, M. F.; PIANTA, T. F.; BOERE, V. & TOMAZ, C. Reatividade emocional em sagüis (*Callithrix penicillata*). **Resumos** do 18º ENCONTRO ANUAL DE ETOLOGIA, Florianópolis, SC, 2000. p. 167.

CAREY, G. J.; COSTALL, B.; DOMENEY, A. M.; JONES, D. N. C. & NAYLOR, R. J. Behavioural effects of anxiogenic agents in the common marmoset. **Pharmaceutical, Biochemical and Behavavior,** v. 42, 1992. p. 143-153.

CHENEY, D. L. & WRANGHAM, R. W. Predation. In: **Primates Societies**, B. B Smuts, D. L. Cheney, R. M. Seyfarth, R. W. Wrangham & T. T. Struhsaker (ed). Chicago, Chicago University Press, 1987. p. 227-239.

DIGBY, L. L. & BARRETO, C. E. Social organization in a wild population of common marmosets (*Callithrix jacchus*). Part I: group composition and dynamics. **Folia Primatologica**, v. 61, 1993. p. 123-134.

DIGBY, L; Ferrarri, S. F. & CASTRO, A. A. J. F. Preliminary records of common marmosets (*Callithrix jacchus*) from the Sete Cidades National Park, Piauí, Brazil. **Neotropical Primates**, v. 4, 1996. p. 53-55.

FARIA, D. S. Tamanho, composição de um grupo social e área de vivência do sagüi *Callithrix jacchus penicillata* na mata ciliar do córrego Capetinga, Brasília, DF. In: Mello, M. T. (ed) **A primatologia no Brasil – 2**, SBPr, Brasília, 1986. p. 87-105.

FERRARRI, S. & LOPES-Ferrarri, M. A. Predator avoidance behaviour in the Buffy-headed marmoset, *Callithrix flaviceps***. Primates**, v. 31, n. 3, 1990. p. 323-338.

FERRARRI, S. F & RYLANDS, A B. Activity budgets and differential visibility in field studies of three marmosets (*Callithrix* spp.*)*. **Folia Primatologica**, 1994. v. 63, p. 78-83.

FLESHER, K. Primates of the Ituberá Forest complex, Bahia, Brazil. **Neotropical Primates**, v.7, 1999. p. 127-131.

GILBERT, K. A. Parasitic infection in red howling monkeys in forest fragments. **Neotropical Primates**, v. 2, 1994. p. 10 –12.

HEYMANN, E. W. Field studies on tamarins, *Saguinus mystax* and *Saguinus fuscicollis* in northeastern Peru. **Neotropical Primates**, v. 1, 1993. p. 10-11.

JONES, C. B. Injury and disease of the mantled howler monkey in fragmented *habitats*. **Neotropical Primates,** v. 2, 1994. p. 4-5.

LIPP, H. P. Aggression and fight behaviour of the marmoset monkey *Callithrix jacchus*: an ethogram for the brain stimulation studies. **Brain, Behavior and Evolution**, v. 15, 1978. p. 241-259.

LUPIEN, S. J. & MCEWEN, B. S. The acute effects of corticosteroids on cognition: integration of animal e human model studies. **Brain Research. Reviews**, v. 24, 1997. p. 1-27.

MARTIN, P. & BATESON, P. **Measuring Behaviour**. Cambridge, Cambridge University Press, 1993. 222 p.

MIRANDA, G. H. B. Observações preliminares sobre a atividade do mico-estrela (*Callithrix penicillata*) no cerrado denso e cerradão da Reserva Ecológica do IBGE, Brasília, DF. In: L. L. LEITE, L. L. & SAITO, C. H. (ed.). **Contribuição ao conhecimento ecológico do Cerrado.** Brasília, UCL/UnB, 1997. p. 241-245.

RASMUSSEN, D. R. Changes in range use of Geoffroy's tamarins (*Saguinus geoffroyi*) associate with habituation to observers. **Folia Primatologica**, v. 69, 1998. p. 153-159.

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

ROMERO, M. L. & WIKELSKI, M. Exposure to tourism reduces stress-induced corticosterone levels in Galápagos marine iguanas. **Biological Conservation**, v. 108, p. 371-374, 2002.

SILVA JR.; M. C.; FELFILI, J. M.; NOGUEIRA, P. E. & REZENDE, A. V. Análise florística das matas de galeria no Distrito Federal. In: RIBEIRO, J. F.(ed.) **Cerrado: Matas de Galeria.** Planaltina, Embrapa, 1998. p. 53-84.

STEVENSON, M. F. & RYLANDS, A. B. The marmosets, genus *Callithrix*. In: MITTERMEIER, R.A.; Rylands, A.B.; COIMBRA-FILHO, A. & FONSECA, G.A. B. (eds.) **Ecology and Behavior of Neotropical Primates.** Washington, WWF, 1988. p 131-222.

ANÁLISE DO ESTRATO ARBÓREO JOVEM DE UMA ÁREA DE CERRADO *SENSU STRICTO* NO MUNICIPIO DE SANTA QUITÉRIA, MARANHÃO

José Imaña-Encinas[1], José Elias de Paula [2] & Nilton Sugimoto [2]

RESUMO – A vegetação natural arbórea jovem de uma área de cerrado *sensu stricto* no município de Santa Quitéria, estado do Maranhão foi analisada em três transectos de 1 hectare cada, sendo interpretados parâmetros fitossociológicos. Pelos resultados obtidos da posição fitossociológica, as espécies *Plathymenia reticulata* Benth., *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth, *Ouratea spectabilis* (Mart.) Engel, *Stryphnodendron coriaceum* Benth. e *Dimorphandra gardneriana* Tul. foram consideradas como as mais importantes do ponto de vista fitossociológico. O índice de Jaccard mostrou que as áreas estudadas são floristicamente diferentes, evidenciando similaridades baixas e apresentaram um baixo quociente de mistura de espécies.

Palavras-chave: Fitossociologia, Regeneração natural, Indice Jaccard, Cerrado, Maranhão.

ANALYSIS OF THE YOUNG ARBOREOUS LAYER BELONGS TO THE CERRADO AREA *SENSU STRICTO* IN SANTA QUITERIA CITY, MARANHÃO STATE, BRAZIL

ABSTRACT – The young trees of the cerrado *sensu stricto* (savanna) vegetation at three areas (transect of 1 hectare each) of the county of Santa Quitéria – Maranhão State (Brazil) were analysed and the phytosociological parameters interpretated. The results indicate that *Plathymenia reticulata* Benth., *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth, *Ouratea spectabilis* (Mart.) Engel, *Stryphnodendron coriaceum* Benth. and *Dimorphandra gardneriana* Tul were the most important species in silvicultural and phytosociological terms. The Jaccard similarity index shows that the study areas are different with lower similarity on floristic point of view and the vegetation has a low grad of the mixing species.

Key-words: Phytosociology, Natural regeneration, Jaccard index, Savanna, Maranhão state (Brazil)

1 Universidade de Brasília, Depto. Engenharia Florestal, CP 04357, CEP 70919-970 Brasília, DF;
2 UnB, Depto. de Botânica.

INTRODUÇÃO

Para elaborar consistentes planos silviculturais, de manejo florestal e de conservação da biodiversidade, se faz necessário conhecer a estrutura e dinâmica das formações vegetais com as quais se pretende trabalhar. Com relação à composição florística e fitossociologia, a vegetação natural arbórea adulta do cerrado, ou seja, árvores com diâmetro na base do fuste superior a 5 cm, está amplamente conhecida e bem estudada (Silberbauer-Gottsberger & Eiten, 1983; Assunção & Felfili, 2004; Felfili *et al.* 2004; Imaña-Encinas *et al.*1995; Paula *et al.* 1998; Weiser & Godoy, 2001; Silva *et al.* 2002; Ratter *et al.* 2003).

Sobre a problemática específica da vegetação arbórea jovem do cerrado *sensu stricto*, indivíduos arbóreos da regeneração natural com diâmetros inferiores a 5 cm na base do fuste, a literatura ainda não registra correspondentes trabalhos realizados. Nesse sentido, o conhecimento sobre a vegetação arbórea jovem do cerrado *sensu stricto* torna-se imperiosa.

O objetivo deste trabalho foi identificar, por meio do parâmetro posição fitossociológica, as principais espécies arbóreas que formam o estrato natural arbóreo jovem de um cerrado *sensu stricto* no município de Santa Quitéria, no estado do Maranhão, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Na fazenda Marflora, localizada no município de Santa Quitéria, estado de Maranhão, elegeram-se de um cerrado *sensu stricto*, que aparentemente não tiveram ações antrópicas, três áreas disjuntivas de cobertura natural de vegetação de cerrado. Em cada uma dessas três áreas foi demarcado um transecto, nas dimensões de 10 x 1000 m. Nesse sentido, cada transecto ocupou exatamente um hectare. A área amostral foi consequentemente de 30.000 m^2.

Os três transectos ficaram estabelecidos paralelamente, com orientação de 30º de azimute. Entre os transectos se manteve um distanciamento linear de 5.000 m.

Para a realização do estudo, os transectos receberam a denominação de área A, área B e área C. Em cada um dos transectos foram alocadas 10 parcelas consecutivas de 1.000 m^2 cada, onde foi realizado o levantamento da vegetação arbórea adulta, que neste trabalho não será considerado. As parcelas por sua vez ficaram subdivididas em sub-parcelas de 10 x 1 m. Nesse sentido, cada transecto contou com 1.000 sub-parcelas amostrais. Nessas sub-parcelas foi realizado o levantamento da vegetação arbórea jovem (sucessão natural), que considerou todos os indivíduos arbóreos, com alturas superiores a 20 cm e diâmetro a altura do peito (DAP) inferior a 5 cm. Para tal efeito foi utilizada para a medida de altura uma régua de madeira de 1 m com marca visível (colorida) a 20 cm e para a medida do DAP um garfo diamétrico com abertura de 5 cm. Não foi realizada nenhuma medida nos indivíduos que ingressaram na contagem nas sub-parcelas.

A identificação das espécies foi realizada *in loco* por um dos autores

deste trabalho, especialista em botânica sistemática. Quando não foi possível a identificação, prepararam-se exsicatas para correspondente verificação no Herbário da Universidade de Brasília (UB). A classificação da vegetação seguiu a nomenclatura do Missouri Botanical Garden (w[3]TROPICOS, 2008).

Para a interpretação fitossociológica da vegetação natural arbórea jovem, definiram-se os seguintes procedimentos de cálculo:

1. Valor fitossociológico (VF) por área de estudo (transecto), que correspondeu ao quociente da densidade das espécies, expressa pela fórmula:

$$VF = \frac{número_de_indivíduos_de_transecto}{número_total_de_indivíduos_observados}$$

2. Posição fitossociológica absoluta (PFabs) obtida por meio da soma da multiplicação do número de indivíduos por espécie do transecto e o valor fitossociológico correspondente de cada transecto (Schneider, 2002 - modificado):

$$PFabs = [VF(E_1) \cdot n(E_1)] + [VF(E_2) \cdot n(E_2)] + [VF(E_3) \cdot n(E_3)]$$

onde E_i = transecto e n = indivíduos medidos

A posição fitossociológica indica o grau de participação da espécie na estrutura vertical da comunidade vegetal em questão e permite interpretar de forma análoga, o parâmetro Índice de Valor de Importância. Permite, também, identificar o grau de importância relativa da espécie no conjunto geral da população vegetal em questão.

3. Índice de Similaridade de Jaccard (Schneider, 2002) por meio da expressão:

$$IS_J = \frac{c}{a+b-c}$$

onde: a = número de espécies de um transecto
b = número de espécies de um outro transecto
c = número de espécies comuns em ambos transectos.

4. Quociente de Mistura (Lamprecht, 1990) calculado pela fórmula:

$$QM = \frac{número_de_espécies}{número_de_indivíduos}$$

RESULTADOS

A vegetação natural arbórea jovem da área estudada está representada por 3.177 indivíduos, distribuídos em 590 no transecto A, 1.133 no transecto B e 1.454 no transecto C. Em média corresponderia a 1.059 indivíduos por hectare. Todos esses indivíduos pertencem a 41 espécies (**Tabela 1**), distribuídos em 20 famílias. Na **Tabela 1**, as espécies estão ordenadas em valor decrescente da posição fitossociológica absoluta, correspondendo a respectiva ordem hierárquica (o.h.).

A família com maior riqueza em espécies foi Fabaceae com 12 espécies (29 % do total das espécies). As famílias Apocynaceae, Bignoniaceae, Myrtaceae e Vochysiaceae apresentaram cada uma delas três espécies. A família Fabaceae com mais essas quatro famílias perfizeram

Tabela 1. Ordem hierárquica (o.h.) da posição fitossociológica das espécies do estrato arbóreo jovem de cerrado *sensu stricto* em uma área da fazenda Marflora, município de Santa Quitéria – Maranhão.

ESPÉCIE	FAMÍLIA	NÚMERO DE INDIVÍDUOS TRANSECTO				POSIÇÃO FITOSSOCIOLÓGICA		
		A	B	C	Total	abs	%	o.h.
Plathymenia reticulata Benth.	Fabaceae	82	162	539	783	319,95	27,26	01
Byrsonima crassifolia (L.) Kunth	Malpighiaceae	192	226	197	615	206,62	17,60	02
Ouratea spectabilis (Mart. ex Engl.) Engl.	Ochnaceae		37	293	330	147,40	12,56	03
Stryphnodendron coriaceum Benth.	Fabaceae	15	281	31	327	117,30	9,99	04
Dimorphandra gardneriana Tul.	Fabaceae	66	23	54	143	45,21	3,85	05
Himatanthus obovatus (Mull. Arg.) Woodson.	Apocynaceae	72	31	21	124	34,07	2,90	06
Salvertia convallariodora A. St.-Hil.	Vochysiaceae		20	42	62	26,37	2,25	07
Qualea parviflora Mart.	Vochysiaceae		26	32	58	23,93	2,04	08
Platonia insignis Mart.	Clusiaceae	72	29		101	23,74	2,02	09
Agonandra brasiliensis Miers ex Benth. & Hook. f.	Opiliaceae	27	31	16	74	23,41	2,00	10
Hirtella ciliata Mart. & Zucc.	Chrysobalanaceae			34	52	20,38	1,74	11
Vatairea macrocarpa (Benth.) Ducke	Fabaceae	12	36	4	52	16,91	1,44	12
Curatella americana L.	Dilleniaceae		12	24	36	15,27	1,30	13
Tabebuia caraiba (Mart.) Bureau	Bignoniaceae		21	16	37	14,82	1,26	14
Lafoensia pacari A. St.-Hil.	Lythraceae		2	27	29	13,08	1,11	15
Caryocar coriaceum Wittm.	Caryocaraceae		11	18	29	12,17	1,04	16
Dalbergia miscolobium Benth.	Fabaceae		18	26	44	11,90	1,01	17
Hancornia speciosa B.A. Gomes var. *speciosa*	Apocynaceae	42	7		49	10,31	0,88	18
Myrcia laruotteana Cambess	Myrtaceae		8	16	24	10,18	0,87	19
Cybistax antisyphilitica (Mart.) Mart.	Bignoniaceae		11	12	23	9,42	0,80	20
Bowdichia virgilioides Kunth.	Fabacae		2	11	13	5,75	0,49	21

ESPÉCIE	FAMÍLIA	NÚMERO DE INDIVÍDUOS TRANSECTO				POSIÇÃO FITOSSOCIOLÓGICA		
		A	B	C	Total	abs	%	o.h.
Cheiloclinium cognatum (Miers.) A.C. Sm.	Hippocrateaceae		8	5	13	5,15	0,44	22
Qualea grandiflora Mart.	Vochysiaceae		14		14	4,99	0,42	23
Anacardium microcarpum Ducke	Anacardiaceae		11	2	13	4,84	0,41	24
Pouteria reticulata (Engl.) Eyma	Sapotaceae		2	9	11	4,83	0,41	25
Annona crassiflora Mart.	Annonaceae		3	8	11	4,73	0,40	26
Parkia platycephala Benth.	Fabacae	10	8		18	4,71	0,40	27
Simarouba versicolor A. St.-Hil.	Simaroubaceae		4	7	11	4,63	0,40	28
Tabebuia ochracea (Cham.) Standl.	Bignoniaceae		9	3	12	4,58	0,39	29
Agonandra silvatica Ducke	Opilaceae		6	5	11	4,43	0,38	30
Acosmium dasycarpum (Vogel) Yakovlev	Fabaceae		7	4	11	4,33	0,37	31
Lecythis lurida (Miers.) S.A. Mori	Lecythidaceae			8	8	3,66	0,31	32
Astronium fraxinifolium Schott ex Apreng.	Anacardiaceae		7		7	2,49	0,21	33
Sclerolobium paniculatum var. *subvelutinum* Benth.	Fabacae		4	2	6	2,34	0,20	34
Dipteryx alata Vogel	Fabacae		6		6	2,14	0,18	35
Myrcia mutabilis (O. Berg) N. Silveira	Myrtaceae		6		6	2,14	0,18	36
Copaifera coriacea Mart.	Fabacae			4	4	1,83	0,16	37
Aspidosperma macrocarpon Mart.	Apocynaceae		4		4	1,42	0,12	38
Psidium myrsinoides O. Berg.	Myrtaceae		4		4	1,42	0,12	39
Andira fraxinifolia Benth.	Fabacae		1		1	0,35	0,03	40
Luehea divaricata Mart.	Tiliaceae		1		1	0,35	0,03	41
Totais		590	1133	1454	3177	1173,73	100	
Valor fitossociológico		0,186	0,357	0,458				

abs = absoluta; % = relativa; o.h. = ordem hierárquica.

58 % do total das espécies amostradas. As maiores abundâncias de indivíduos por espécie, foi concentrada em *Plathymenia reticulata* e *Byrsonima crassifolia,* correspondendo a 44 % do total dos indivíduos considerados. O transecto A apresentou o menor número de indivíduos (52 e 40 % dos transectos B e C), e de espécies (26 e 30 %, respectivamente).

Para o transecto A, aferiu-se o valor fitossociológico igual a 0,186, e para os transectos B e C, foram 0,357 e 0,458, respectivamente. Esses valores fitossociológicos, multiplicados pelo número de indivíduos por transecto e espécie, forneceram a posição fitossociológica de cada uma das 41 espécies (**Tabela 1).**

As principais espécies da vegetação arbórea natural jovem de cerrado *sensu stricto* do município Santa Quitéria, pela ordem hierárquica, foram: *Plathymenia reticulata, Byrsonima crassifolia, Ouratea spectabilis, Stryphnodendron coriaceum* e *Dimorphandra gardneriana* (**Tabela 1**).

Essas quatro espécies representam 67,41 % do total da população amostrada. Pode-se deduzir que nove espécies que apresentaram valores inferiores a 0,30 da posição fitossociológica relativa, não garantem a sua permanência para, num futuro próximo, ingressarem a constituir a vegetação natural adulta correspondente. Ferreira & Batista (1990) também analisaram a posição fitossociológica de uma área de regeneração natural na Região Nordeste, permitindo-lhes o conhecimento e a interpretação da dinâmica e estrutura da vegetação estudada.

A análise qualitativa da similaridade vegetal entre as áreas forneceu os seguintes valores: entre os transectos A e B, IS_J = 0,30; entre os transectos B e C, IS_J = 0,50; e entre os transectos A e C, IS_J = 0,21. Pelos valores obtidos, pode-se inferir que os transectos, floristicamente são diferentes e possuem similaridades baixas, uma vez que o índice de Jaccard = 1 representa a máxima similaridade.

Pelo quociente de mistura, que interpreta o grau de diversidade de espécies, se deduz que a vegetação natural arbórea jovem nos transectos estudados possui um grau relativamente baixo em relação à sobreposição de espécies, visto que os valores obtidos foram para o transecto A, QM = 0,017, transecto B, QM = 0,029, e transecto C, QM = 0,021. Traduzido o valor 0,02 em uma relação matemática, os três resultados indicam uma relação de 1:50, correspondendo a uma heterogeneidade florística muito pequena, indicando a existência em média de uma espécie diferente a cada 50 indivíduos. Conseqüentemente os três transectos da vegetação natural arbórea jovem possuem reduzida riqueza em espécies. Lamprecht (1990) menciona que o quociente de mistura em florestas da Região Amazônica fica na proporção entre 1:3 a 1:7.

CONCLUSÕES

A classificação das espécies em ordem hierárquica da posição fitossociológica, permitiu identificar as espécies *Plathymenia reticulata, Byrsonima crassifolia, Ouratea spectabilis, Stryphnodendron coriaceum* e *Dimorphandra gardneriana* como sendo

as mais importantes.

A vegetação estudada apresentou, do ponto de vista florístico, baixo índice de similaridade e de mistura de espécies.

Pode-se concluir que a vegetação natural arbórea jovem é escassa em termos de espécies e número de indivíduos, não garantindo a sua total permanência na sucessão natural para formar futuramente a vegetação arbórea adulta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSUNÇÃO, S.L. & FELFILI, J.M. Fitossociologia de um fragmento de cerrado *sensu stricto* na APA do Paranoá, DF, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.18, n.4, 2004. p.903-909.

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

FERREIRA, R.L.C. & BATISTA, A.C. Análise estrutural da mata da Reserva Biológica de Pedra Talhada – AL. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6., 1990. Campos de Jordão, **Anais**... São Paulo: SBS/SBEF, v.3, 1990. p.568-574.

IMAÑA-ENCINAS, J.; PAULA, J.E. & SUGIMOTO, N. Análise fitossociológica do cerrado da fazenda Marflora. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.30, n.5, 1995. p.577-582.

LAMPRECHT, H. **Silvicultura en los trópicos: los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas; posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido**. Rossdorf (Alemanha): GTZ, 1990. 335p.

PAULA, J.E.; IMAÑA-ENCINAS, J. & SUGIMOTO, N. Levantamento quantitativo em três hectares de vegetacão de cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.33, n.5, 1998. p.613-620.

RATTER, J.A.; BRIDGEWATER, S. & RIBEIRO, J.F. Analysis of the floristic composition of the Brazilian Cerrado vegetation III: comparison of 376 areas. **Edinburgh Journal of Botany**, v.10, n.1, 2003. p.57-109.

SCHNEIDER, P.R. **Manejo florestal: planejamento da produção florestal**. Santa Maria, Departamento de Ciências Florestais/ Universidade Federal de Santa Maria, 2002. 195p.

SILBERBAUER-GOTTSBERGER, I. & EITEN, G. Fitossociologia de um hectare de cerrado. **Brasil Florestal,** v.13, n.54, 1983. p.55-70.

SILVA, L.O.; COSTA, D.A.; ESPIRITO SANTO FILHO, K.; FERREIRA, H.D. & BRANDÃO, D. Levantamento florístico e fitossociológico em duas áreas de cerrado *sensu stricto* no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, Goiás. **Acta Botanica Brasilica**, v. 16, n.2, 2002. p.43-53.

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

w^{3}TROPIC. Disponível na página web do Missouri Tropical Garden em <http://mobot.mobot.org/W3T>. Acesso em: 26 jan. 2008.

ANÁLISE COMPARATIVA DA RIQUEZA DE ANUROS ENTRE TRÊS ÁREAS COM DIFERENTES ESTADOS DE CONSERVAÇÃO NA ÁREA VIZINHA AO JARDIM BOTÂNICO DE BRASÍLIA.

André Alves Matos de Lima[1] & Elisabeth Maria Mamede da Costa[2]

RESUMO - Este trabalho foi realizado em três áreas (Gaya, Quintas Interlagos, Mônaco) da bacia do São Bartolomeu, a sudeste do Distrito Federal, situadas na área tampão do Jardim Botânico de Brasília. No levantamento de dados das três áreas de estudos foram encontradas 32 espécies de anuros pertencentes a cinco famílias diferentes. As famílias mais representativas em relação ao número de famílias foram Leptodaclylidae com 15 espécies e Hylidae com 11 espécies, as outras três famílias foram Bufonidae com duas espécies, Dendrobatidae e Microhylidae ambas com uma espécie. Das 32 espécies registradas 25 foram encontradas na área do Gaya, 15 no Quintas Interlagos e 12 espécies no Mônaco. Foi observado que a heterogeneidade do ambiente é um fator importante na determinação do número de espécies que podem explorar uma área e também foram encontradas relações entre o tamanho da área e a riqueza de espécies. Os bebedouros para gado e buracos produzidos na retirada de terra proporcionaram o aumento na disponibilidade de micro *habitats*, que foram ocupados não só por espécies generalistas como também por espécies especialistas. Os dados sobre a reprodução nos mostraram que foi fortemente sincronizada com a estação de chuvas, com a exceção das espécies *Dendropsophus minutus* e *Hypsiboas albopunctatus* que vocalizaram durante todo o ano.

Palavras-chave: Anfíbios Anuros, Riqueza, *Habitats*, Substratos, Vocalização, Jardim Botânico de Brasília.

1 Biólogo. Jardim Botânico de Brasília. E-mail: hminuta@yahoo.com.br. (apresentado no 1º Congresso de Herpetologia, Curitiba, PR)

2 Doutora em Zoologia. Professora da Uniceub, Brasília, DF, Brasil.

COMPARISON ANALYSIS OF ANURA SPECIES IN THE AREAS ACROSS THE SÃO BARTOLOMEU BASIN IN NEIGHBOHOOD OF THE BOTANIC GARDEN OF BRASÍLIA, DF, BRAZIL

ABSTRACT - The research was developed in three areas across the São Bartolomeu Basin (Gaya, Quintas Interlagos, Mônaco) in the southeast of the Federal District, in the neighbohood the the Botanic Garden of Brasília. From these three areas 32 Anura species belonging to five different families. The number of species were found the most representative families. were: Leptodaclylidae with 15 species and Hylidae with 11 species, the other three families were Bufonidae with two species, Dendrobatidae and Microhylidae both with one species. 25 of the 32 registered species were found across the Gaya area, 15 species in the Quintas Interlagos area and 12 species in the Monaco. It was observed that the environment heterogeneity is a very important factor to determine the number of species that can live in a certain area. We could also observe a reason between the area extension and the richness of species. Cattle ponds and holes in the soil increase the availability of micro*habitats* which were occupied not only by generalist species but also by specialist species. Data concerning their reproduction show us that they were precisely synchronized with the rain season, except by the *Dendropsophus minutus* and *Hypsiboa Albopunctatus* species which reproduced (calling in chorus) during the entire year.

Key-words: Anura amphibians, Richness, *Habitats*, Substrate, Territorial call, Botanic Garden of Brasília.

INTRODUÇÃO

Os anfíbios anuros são um grupo de vertebrados de ampla distribuição geográfica, que obteve grande sucesso evo1utivo. Estima-se que existam em torno de 5.000 espécies, número superior ao registrado para mamíferos e que tende a aumentar devido às constantes descobertas de novas espécies (Kwent & Di-Bernado, 1999). Mais de 80% da diversidade de anfíbios anuros ocorrem em regiões tropicais (Silvano *et al*. 2003), no Brasil são atualmente conhecidas 776 espécies e no cerrado são encontradas 113 espécies de anfíbios sendo 32 endêmicas (Primack & Rodrigues, 2001), em todo o Distrito Federal são conhecidas 38 espécies.

O Brasil vem sofrendo uma rápida mudança na sua paisagem natural. A partir da década de 1960, com a interiorização da capital e a abertura de uma nova rede rodoviária, largos ecossistemas deram lugar à pecuária e à agricultura extensiva, como a soja, arroz e o trigo. Tais mudanças se apoiaram, sobretudo, na implantação de novas infra-estruturas viárias e energéticas, bem como na descoberta de

novas vocações desses solos regionais, permitindo novas atividades agrárias rentáveis, em detrimento de uma biodiversidade até então pouco alterada. Durante o período de 1970 e 1980 houve um rápido deslocamento da fronteira agrícola, com base em desmatamentos, queimadas, uso de fertilizantes químicos e agrotóxicos, que resultou em 67% de áreas do Cerrado "altamente modificadas" e com envenenamento dos ecossistemas. Resta apenas 20% de área em estado conservado (www.ibama.gov.br) .

Uma população compreende os indivíduos de uma espécie dentro de uma dada área. As fronteiras de uma população podem ser as naturais, impostas pelos limites geográficos de um *habitat* adequado ou barreiras impostas pelo homem. Na população existem três propriedades de estrutura espacial: distribuição, dispersão e densidade. A distribuição está relacionada com sua abrangência geográfica e ecológica que é determinada pela presença ou ausência de *habitat* adequado e inclui todas as áreas que os indivíduos ocupam durante seu ciclo de vida. A dispersão é o espaçamento dos indivíduos entre si tomando padrões que variam da compacta distribuição agregada, que é o caso, por exemplo, dos anfíbios, até distribuições homogêneas. A densidade populacional é o numero de indivíduos por unidade de área. Em geral, os indivíduos são mais numerosos onde existem recursos de dietas alimentares, tocas para nidificação, locais livres de predadores e mudanças na densidade e que refletem mudanças nas condições locais. Devido o fato de que a densidade pode mudar com o tempo e o espaço, não existe uma estrutura única para a população; a percepção de uma população depende de onde e quando ela é observada (Ricklefs, 1996).

Segundo Bastos e colaboradores (2003), a maior parte das variações populacionais de anfíbios pode ser conseqüência de suas características morfológicas ou fisiológicas, que os deixam mais susceptíveis às variações ambientais e fatores antrópicos: (a) a grande maioria das espécies possui um ciclo de vida complexo, com uma fase de vida aquática e outra terrestre, o que faz com que os girinos tenham necessidades distintas das dos adultos; (b) a grande diversidade de modos reprodutivos; (c) os hábitos alimentares; (d) a susceptibilidade ao frio e calor; (e) as distribuições fragmentadas; (f) a fácil captura; (g) a fácil localização, pois os machos anunciam sua posição pelo canto de anúncio; (h) a pele permeável.

Entre os anfíbios anuros verifica-se a adoção de diferentes padrões de distribuição espacial entre as espécies, que facilita a coexistência de diversas populações em uma mesma área. A diversidade de *microhabitats* disponíveis é um fator importante para determinar o número de espécies ocorrentes em um determinado ambiente. A disponibilidade de microambientes está relacionada à complexidade estrutural do *habitat* e à diversidade de ambientes encontrados em um fragmento. Possuem diversos padrões temporais de comportamento reprodutivo, que podem ser divididos em contínuos ou esporádicos, conforme atividade reprodutiva anual das espécies. Esses padrões anuais de atividade estão relacionados às variações sazonais, os tornando muito suscetíveis a mu-

danças climáticas. Anfíbios são elementos importantíssimos nas cadeias ecológicas, principalmente como controladores de insetos e outros vertebrados. Apresentam taxas de crescimento elevadas e, por isso, tornam-se ótimas presas de seres ectotérmico/endodérmico maiores (Bastos *et al.* 2003).

Em função desta relação entre anfíbios e meio ambiente, estes organismos tem sido reconhecidos como bioindicadores de qualidade ambiental e a presença de determinadas espécies e/ou comunidades tem sido sugeridas como objeto de estudo na formulação de planos de manejo e conservação de ecossistemas terrestres e aquáticos. Ainda que a característica bioindicadora dos anuros seja reconhecida, pouco tem sido feito no Brasil para o reconhecimento do grupo em suas inter-relações com o meio ambiente (Bernarde *et al.* 1999).

A partir de 1990, pesquisadores de diversas partes da Terra têm relatado declínios populacionais e até mesmo extinção de espécimes de anuros e, em 1993, mais de 500 populações de sapos e salamandras, nos cinco continentes, foram consideradas em estágio de declínio (Bastos *et al.* 1999).

Em geral, as causas sugeridas para esse declínio são: a destruição de ambientes, alterações na disponibilidade e na qualidade dos corpos de água, a introdução de predadores, a poluição por pesticidas, a chuva ácida, a variação climática, o aumento do nível de radiação de alta energia (raios UV) pela redução da camada de ozônio, mortalidade em rodovias, consumo humano e doenças. Com a diminuição ou perda das áreas de florestas primárias, ocorre uma diminuição da riqueza de espécies de anuros. Para os anfíbios, os principais fatores responsáveis pela ameaça de extinção são a perda de *habitats* responsáveis por 77% das ameaças, a superexploração (caça comercial, esportiva e de subsistência) responsável por 29%, a introdução de espécies 17%, a ação dos predadores 3% e outras causas 6% (Bastos, *et al.* 2003).

O objetivo desse trabalho é analisar a diversidade de anfíbios anuros entre três áreas com diferentes estados de conservação de Brasília, como também sua relação entre *habitats* e substratos e padrões reprodutivos.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudos: Quintas Interlagos

A área Quintas Interlagos está situada dentro do Condomínio Rural Quintas Interlagos (S 15°52'41.60"/ W 24°47'08.41"), que pertence a região administrativa Lago Sul e localiza-se mais precisamente entre os Condomínios da ESAF - Escola Superior de Administração Fazendária.

A área de estudo está localizada entre dois pequenos córregos, um temporário com cerca de 2,5m em largura máxima, outro perene, com aproximadamente 3,5m de largura máxima, ambos cercados por uma estreita mata de galeria em bom estado de conservação, mas apresenta sinais da pressão antrópica presentes no entorno. Encontra-se facilmente, ao caminhar pela mata, entulhos provenientes de construção

e lixo doméstico. A esquerda do riacho temporário encontra-se um brejo cuja vegetação é formada por taboas (*Typho* sp.), gramínea, pequenos arbustos e árvores na transição da mata de galeria.

No entanto, a maior parte da área corresponde a uma pastagem abandonada com remanescentes de campo sujo onde são encontrados poços temporários para serem usados como bebedouros pelo gado. O capim braquiária (*Brachiaria decumbens*) é a gramínea predominante e pode ser encontrada até a borda da mata de galeria.

Área de Estudos: Mônaco

A área denominada Mônaco está localizada a leste de Brasília no Condomínio Mônaco (S 15°56'40.00"/ W 47°48'52.15"), situado a 4 km adiante do complexo penitenciário da Papuda DF-001 (Estrada Parque Contorno EPCT), na saída para a cidade mineira de Unaí.

A área de estudo é marcada pela acentuada declividade do terreno que se estende por um trecho de 500m, ao longo de um córrego desde a sua nascente no topo do morro até um brejo na base do morro. No entorno da nascente, a fitofisionomia que predomina é campo sujo úmido sobre pedras, contaminado por braquiária (*Brachiaria decumbens*).

Na região mais acidentada do terreno, o córrego corre através de uma grota profunda formando pequenas quedas d'água. A mata de galeria que o acompanha restringe-se, praticamente, a uma linha de pequenas árvores e arbustos. À medida que o terreno se torna mais plano a mata de galeria aumenta em altura. Em sua margem adjacente forma um brejo onde predominam gramíneas naturais.

Área de Estudos: Gaya

O Gaya localiza-se dentro da fazenda Água Quente (377 ha) que ocupa a área de interflúvio entre os córregos Fundo e Tamanduá, sendo limitada ao sul pelo Ribeirão Maria Pereira e, ao norte, pela Área Alfa da Marinha. A fazenda (S 16°00' 18.38"/ W 47°37'28.78") está situada a 11 km da Reserva do Roncador (IBGE), seguindo uma estrada que corta a DF-001 (Estrada Parque Contorno EPCT), ao lado da área Alfa da Marinha.

A área de estudo restringiu-se a porção próxima a área Alfa da Marinha abrangendo parte da fazenda e uma área limítrofe. As fitofisionomias predominantes são: campo limpo e campo sujo úmido, com ou sem a presença de murundus, próximos às nascentes dos córregos Tamanduá e Gaya e as matas de galeria. Na área limítrofe à fazenda, observa-se os impactos da retirada intensiva de terra, que originou a formação de grandes buracos. As áreas mais fundas destes buracos atingiram o lençol freático e hoje existem poças permanentes, que se encontram em processo de sucessão ecológica.

O córrego Gaya é formado principalmente por duas nascentes situadas uma paralela a outra. Uma nascente fica em um pequeno brejo, mas já formando a mata de galeria que penetra em uma região de Cerrado denso. A nascente do segundo riacho nasce em um campo limpo úmido consti-

tuídos por gramíneas e alguns arbustos e, como o primeiro, também vai penetrar na região de Cerrado denso onde se unem. A fitofisionomia seguinte se trata de uma nascente onde ocorre retirada de água para uso humano e sua vegetação é de gramíneas.

Coletas:

As atividades em campo foram realizadas entre setembro de 2003 a outubro de 2005. Sendo assim, foi observado tanto o período de chuva quanto o de seca. As visitas foram realizadas semanalmente e cada saída de campo teve o seu início às 18 horas e término às 00:00 horas.

Os animais foram coletados manualmente através do modo de espera e escuta. Para aumentar a eficiência das coletas e capturar indivíduos que não estavam vocalizando como fêmeas e outros machos, foram feitas varreduras dos terrenos. A varredura consiste em busca sistemática em todos os locais que possam ser utilizados como *habitat*.

Os animais foram coletados, identificados e soltos no local de captura, alguns poucos indivíduos, que não puderam ser identificados no campo, foram levados para laboratório. Estes animais foram sacrificados com xilocaína 10%, para os de pequeno porte e álcool 10% para os animais maiores. Foram fixados com formol 10%, etiquetados com data, local de coleta e coletor. Posteriormente, foram acondicionados em vidros tampados contendo álcool 70% para a sua conservação. Foram devidamente tombados na coleção do UniCEUB. Alguns exemplares foram doados para a Coleção do Departamento de Zoologia da UnB, principalmente aqueles que apresentam interesses taxonômicos.

Outras informações foram anotadas como a data de coleta, *habitat* e substrato no qual o anuro foi encontrado. Estes dados permitiram a análise do uso e partilha dos recursos naturais: distribuição temporal e espacial. A distribuição temporal foi obtida através da ocorrência da espécie ao longo dos meses estudados e a distribuição espacial através dos *habitats* e substrato em que elas foram encontradas.

Apesar das áreas de estudo possuírem diferentes fitofisionomias, para este trabalho, as áreas de interesse concentraram-se em torno dos corpos d'água ou locais alagados, *habitats* comuns para anfíbios. Assim sendo, foram divididos em:

- MG- Mata de Galeria;
- CS- Campo Sujo;
- PT- Pastagem;
- BJ- Brejo.

Os substratos foram classificados em:

- Va- Vegetação Arbustiva ou Arbórea;
- Gr- Gramínea;
- Ss- Solo Seco;
- As- Solo Alagado;
- Bd- Beira da Água;
- Dd- Dentro da Água.

RESULTADOS

Considerando-se o levantamento de dados das três áreas de estudos, foram encontradas 32 espécies de anuros

pertencentes a cinco famílias diferentes. As famílias mais representativas em relação ao número de espécies foram Leptodactylidae com 15 espécies e Hylidae com 11 espécies. As outras três famílias foram Bufonidae com três espécies, Dendrobatidae e Microhylidae ambas com uma espécie (**Tabela 1**).

Das 32 espécies registradas 25 foram encontradas na área do Gaya, 15 no Quintas Interlagos e 12 espécies no Mônaco (**Figura 1**). Das 25 espécies encontradas no Gaya, 15 são exclusivas desta área: *Bufo* sp. *Aplastodiscus pervirides*, *Hypsiboas goianus, Scinax fuscomarginatus*, *Scinax squalirostris*. *Leptodactylus* aff. *jolyi*. *Odontophrynus salvatori, Physalaemus nattereri, Elachistocleis* cf. *bicolor*.

Nas demais localidades também foram encontradas espécies exclusivas, a saber: em Quintas Interlagos, *Barycholos ternetzi*, *Leptodactylus mystacinus* e *Leptodactylus spixii*; exclusiva do Mônaco: *Leptodactylus syphax, Odomophrynus* sp. e *Epipedobates lavopictus*. *A Phyllomedusa hypochondrialis* foi encontrada tanto no Mônaco quanto no Quintas Interlagos.

O número total de espécies encontradas neste trabalho é bem expressivo, se comparado à lista de anfíbios do Distrito Federal que tem registrado 36 espécies e cinco famílias de anuros.

A análise do uso de *habitats* pelos anuros foi feita segundo a presença da espécie no *habitat* pré-estabelecido. A **Tabela 2** apresenta estes resultados.

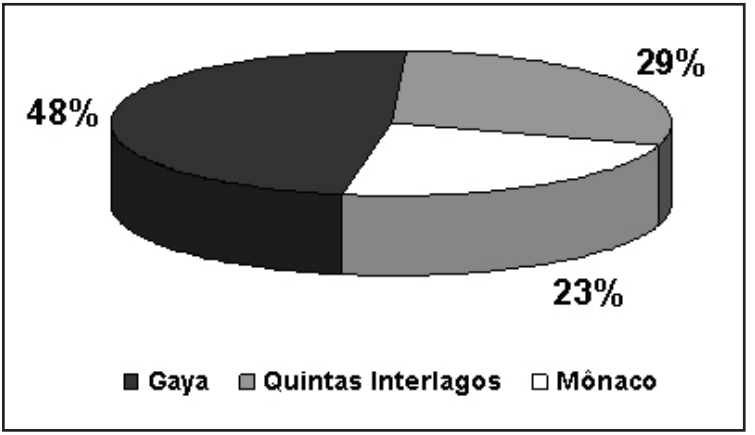

Figura 1 - Gráfico de riqueza de espécies encontrada em cada uma das três áreas.

No Quintas Interlagos, os *habitats* de maior riqueza foram o brejo e a pastagem com oito e sete espécies respectivamente e o de menor riqueza, a mata de galeria com duas espécies. Isto pode ser explicado pelo fato de que, além do brejo ser o *habitat* que apresenta a maior quantidade de recursos para a reprodução de anuros, nesta área de estudo ele é também aquela que se encontra em melhor estado de conservação. A área de pastagem predomina dentre os *habitats* existentes,

Tabela l - Lista de espécies encontradas em cada área de estudo

Grupo Taxonômico	Quintas Interlagos	Mônaco	Gaya
Bufonidae			
Bufo schneideri	x	x	x
Bujo sp.			x
Bufo rubescens	x		x
Hylidae			
Aplastodiscus pervirides			x
Bokermannohyla pseudopseudis		x	x
Dendropsophus minutus	x		x
Dendropsophus rubicundulus			x
Hypsiboas albopunctatus	x	x	x
Hypsiboas goianus			x
Hypsiboas lundii	x	x	x
Phyllomedusa hypochondrialis	x	x	
Scinax fuscomarginatus			x
Scinax fuscovarius	x		x
Scinax sp.			x
Scinax squaliroslris			x
Leptodactylidae			
Adenomera martinezi		x	x
Barycholos ternetzi	x		
Leptodactylus furnarius	x		x
Leptodactylus fuscus	x		x
Leptodactylus labirinthicus	x		x
Leplodactylus aff *jolyi*			x
Leptodactylus mystacinus	x		
Leptodaclylus spíxii	x		
Leptodactylus syphax		x	
Leptodactylus ocellalus	x	x	x
Odontophrynus salvatori			x

Grupo Taxonômico	Quintas Interlagos	Mônaco	Gaya
Odontophrynus sp.		x	
Physalaemus cuvieri	x	x	x
Physalaemus nattereri			x
Pseudopaludicola saltica		x	x
Dendrobatidae			
Epipedobates flavopictus		x.	
Microhylidae			
Elachistocleis cf *bicolor*			x
Total de espéeies por área	**15**	**12**	**25**

no entanto, o número alto de espécies de anuros é determinado pela presença dos bebedouros para gado, que corresponde a buracos escavados no solo que represam água durante as chuvas. *Bufo schneideri* foi a única espécie não associada aos bebedouros, sendo encontrada na pastagem. Os bebedouros também influenciam o número de espécies no campo sujo.

A mata de galeria do Mônaco é o *habitat* com maior riqueza (sete espécies), seguido pelo campo sujo (três), o brejo (dois) e a pastagem com apenas uma espécie. Quase todo o recurso para a reprodução dos anuros está localizado na mata de galeria, sendo que no início de sua formação, onde a água é lenta e sua vegetação é baixa, foi encontrada a maioria das espécies. A pastagem e o campo sujo correspondem a uma pequena parte desta localidade, possuindo como recurso hídrico, apenas algumas grotas onde escorre água no período da chuva.

O campo sujo do Gaya apresentou 18 espécies, a pastagem com 13 espécies, seguido do brejo com oito espécies e a mata de galeria com cinco espécies. Este alto número de espécies encontradas no campo sujo está relacionado com suas características físicas (*microhabitats*), pois seus pequenos riachos formam várias lagoas de águas lentas e de vegetação arbustiva marginal com áreas de solo úmido. Seu estado de conservação também deve ser considerado. O baixo número de espécies encontradas na mata de galeria da-se pelo nível de especialização dos anuros para este tipo de *habitat*.

A mata de galeria do Mônaco, em comparação com as outras três áreas, é o local onde foi encontrada a maior riqueza de espécies, mesmo estando em piores condições ambientais do que a mata de galeria do Gaya. Isto ocorreu, pois no Mônaco foi considerado como mata de galeria a nascente do riacho onde se encontra a vegetação arbustiva. Por esta razão, nem todas as espécies encontradas nesta localidade são estritamente espécies de mata de galeria (*Dendropsophus*

minutus, *Hypsiboas albopunctatus*, *Leptodactylus ocellatus*, *Physalaemus cuvieri*, *Odontophrynus* sp.).

Em relação ao campo sujo e a pastagem, o Gaya foi a localidade onde se encontrou a maior riqueza de espécies. Este resultado pode estar relacionado com o tamanho dos *habitats*, que são consideravelmente maiores do que os mesmos das outras duas áreas estudadas. Seu estado de conservação deve ser considerado já que nem mesmo na pastagem são encontradas gramíneas invasoras, ao contrário do que ocorre nas outras duas localidades, sendo que sua única característica de ação antrópica na área da pastagem são os poços produzidos pela retirada de terra.

Nas áreas de estudo Interlagos e Gaya foi encontrado no brejo o mesmo nível de riqueza de espécie. Isto ocorre, pois na área de Interlagos o brejo, apesar de sofrer grande pressão antrópica, é o *habitat* em melhor estado de conservação; no Gaya, o brejo tem como única interferência dos humanos a retirada de água. Na área do Mônaco, o brejo não apresentou o mesmo nível de riqueza, pelo fato do brejo existente nesta área permanecer apenas no período de chuva.

De acordo com a **Tabela 3**, a distribuição das espécies de anuros, segundo os substratos utilizados, mostrou que o solo alagado corresponde ao substrato mais utilizado pelos anuros, pois possui o maior número de espécies encontradas. Os substratos que foram menos utilizados pelos anuros variaram entre solo seco, gramíneas, beira da água e dentro da água nas três áreas estudadas. Esta variância está relacionada a complexidade estrutural do *habitat* e a diversidade de ambientes encontrados em um fragmento.

Foi observado que a maioria dos indivíduos do Interlagos foram encontrados no solo alagado correspondendo a 30,76% das espécies encontradas, seguido pela vegetação arbustiva ou arbórea com 19,23%, solo seco e gramínea, ambas com 15,38%, dentro da água com 11,53% e na beira da água 7,69%.

No Mônaco foram encontrados, na vegetação arbustiva ou arbórea e no solo alagados, os correspondentes a 21,42 % das espécies em cada substrato. Este alto índice de espécies encontradas na vegetação arbustiva ou arbórea, dá-se pelas características físicas da área. Nos demais substratos foram encontrados 14,28% das espécies em cada *microhabitat*.

Na Fazenda Gaya, 28,57 % das espécies foram encontradas em áreas abertas como no solo alagado, 20 % na beira da água, 17,77 % em vegetação arbustiva ou arbórea, em gramínea, 13,33% no solo seco e dentro da água cada um corresponde a 11,11% .

A principal família encontrada no solo alagado foi Leptodactilydae, pois são estritamente terrestres e possuem apenas duas espécies (*Leptodactylus syphax*, *Odontophrynus* sp), tanto em solo seco como na beira da água. Isto ocorre em função de seu modo de reprodução que consiste na construção de ninhos de espuma na superfície da água onde depositam os ovos, em tocas subterrâneas ou em depressões construídas pelos machos (Vasconcelos *et al.* 2005). A família dos Leptodactilydae é a mais representativa deste estudo e quase todas as suas espécies utilizam o solo alagado, isto faz com que este substrato seja o mais utilizado.

Tabela 2-Distribuição das populações de anuros em cada *habitat*,

Sp	Quintas Interlagos				Mônaco				Gaya			
	MG	**CS**	**PT**	**BJ**	**MG**	**CS**	**PT**	**BJ**	**MG**	**CS**	**PT**	**BJ**
Bufonidae										x	x	
Bufo schneideri			x				x			x		
Bufo sp.											x	
Bufo rubescens		x										
Hylidae												
Aplaslodiscus perviridis									x			
Bokermannohyla pseudopseudis					x				x			
Dendropsophus minutus		x	x	x						x	x	x
Dendropsophus nubicundulus										x	x	
Hypsiboas albopunctatus		x		x	x				x	x	x	
Hypsiboas goianus									x			
Hypsiboas lundii	x			x	x				x			
Phyllomedusa hypochondrialis				x	x							
Scinax fuscomarginatus										x		
Scinax fuscovarius				x						x	x	
Scinax sp.										x		
Sinax squalirostris												x
Leptodactilydae												
Adenomera martinezi						x		x		x	x	x
Barycholos ternetzi				x								
Leplodactylus furnarius				x						x	x	
Leptodactylus fuscus			x							x		
Leptodactylus labirinthicus		x	x							x	x	x
Leptodactylus myslacinus			x									
Leptodacryluv spixii	x											
Leptodactylus aff *jolyi*										x	x	

Sp	Quintas Interlagos				Mônaco				Gaya			
	MG	CS	PT	BJ	MG	CS	PT	BJ	MG	CS	PT	BJ
Leptodactylus syphax						x						
Leptodactylus ocellatus		x	x	x	x					x	x	x
Odontophrynus salvatori												x
Odontophrynus sp.					x							x
Physalaemus cuvieri			x		x					x		
Physalaemus nattereri										x	x	
Pseudopaludicola saltica						x				x	x	x
Dendrobatidae												
Epipedohates flavopictus								x				
Microbylidae												
Elachislocleis cf. *bicolor*										x		
Total	2	5	7	8	7	3	1	2	5	18	13	8

MG- Mata de Galeria, CS- Campo Sujo, PT- Pastagem, BJ- Brejo.

A família Hylidae, devido a presença dos discos adesivos, foi encontrada nos substratos de vegetação arbustiva ou arbórea e gramíneas, mas o tamanho e o peso da espécie influenciam o tipo de poleiro utilizado pelos hilídeos (Pombal, 1997).

Para Bufonidae, Dendrobatidae, Microhylidae, por serem famílias de espécies estritamente terrestres, os substratos utilizados foram solo seco (*Bufo schneideri*, *Bufo rubescens*, *Epipedobates flavopictus*, *Elachislocleis* cf. *bicolor*), solo alagado (*Bufo schneideri*) e beira da água onde foi encontrado (*Bufo* sp.) em atividade de vocalização.

Assim, devido a linhagens distintas de anuros, que podem ser terrestres ou arborícolas, a heterogeneidade espacial é importante na determinação do número de espécies que podem utilizar um dado ambiente, sendo que a coexistência de diversas espécies de anuros é possível devido a exploração de micro-ambientes com características distintas (Cardoso *et al.* 1989).

A informação sobre a atividade reprodutiva foi obtida através da ocorrência das espécies encontradas em atividade de vocalização, nas três áreas, ao longo do tempo de duração do estudo, se encontram na **Tabela 4**.

Das 32 espécies registradas neste trabalho apenas três (*Epipedobates flavopictus*, *Bufo rubescens*, *Barycholos ternetzi*) não foram coletadas em atividade de vocalização. Sendo assim, não foi possível a análise de sua atividade reprodutiva. Duas espécies se reproduzi-

ram durante o ano todo (*Dendropsophus minutus* e *Hypsiboas albopunctatus*) encontradas principalmente nas áreas Quintas Interlagos e Gaya.

Entre os meses de outubro a fevereiro foram encontrados o maior número de espécies em atividade. Novembro é o mês com a maior riqueza de espécies encontradas. Foram observadas 26 espécies em atividade de vocalização, ou seja, 72 % de todas as espécies encontradas nesta pesquisa. Este resultado era esperado, pois este intervalo de tempo corresponde à estação com maior índice pluviométrico em Brasília.

Durante o período de seca, que corresponde aos meses de março a setembro, foi observada a presença de poucas espécies em atividade de vocalização. Nos meses de junho e julho foram apresentados os mesmos números e as mesmas espécies; somados, obtém-se 12,5% de espécies encontradas.

Com relação à sazonalidade, as espécies puderam ser divididas em três grupos, de acordo com seu padrão reprodutivo: (1) espécie com padrão reprodutivo prolongado, cuja atividade de vocalização se manteve por mais de cinco meses (*Aplastodiscus perviridis*, *Bokermannohyla pseudopseudis*, *Dendropsophus minutus*, *Hypsiboas albopunctatus*, *Hypsiboas lundii*, *Scinax fuscovarius*, *Scinax* sp, *Scinax squalirostris*, *Leptodactylus furnarius*, *Leptodactylus fuscus*, *Leptodactylus labirinthicus*, *Physalaemus cuvieri*); (2) espécies com padrão reprodutivo intermediário, com atividade de vocalização que durou entre dois a quatro meses (*Bufo schneideri*, *Bufo rubeescens*, *Bufo* sp., *Phyllomedusa hypochondrialis*, *Sinax fuscomarginatus*, *Leptodactylus syphax*, *Leptodactylus ocellatus*, *Odontophrynus salvatori*, *Odontophrynus* sp,, *Pseudopaludicola saltica*, *Elachistocleis* cf *bicolor*); (3) espécies que apresentaram padrão reprodutivo explosivo que durou de alguns dias até um mês (*Hypsiboas goianus*, *Leptodactylus mystacinus*, *Leptodactylus spix*, *Leptodactylus syphax*).

Nas espécies *Leptodactylus furnarius* e *Leptodactylus fuscus* não houve divisão temporal nem espacial (Haddad *et al.* 2003). Esta é uma situação comum em diversas localidades onde duas ou mais espécies do grupo coexistem. Também foi observada a divisão temporal e espacial muito parecidas entre os Hylidae e entre os Bufonidae.

DISCUSSÃO

O Gaya foi a área que apresentou a maior riqueza (25 espécies). Isto está relacionado com as suas características de estrutura da vegetação (possui a maior variedade de fitofisionomias entre as três áreas), disponibilidade de *microhabitats* e a diversidade de ambientes (Silvano *et al.* 2003). O seu tamanho de 377ha e sua área muito preservada que quase não sofre influências antrópicas, contribui para o seu alto nível de riqueza.

Apesar da área do Interlagos sofrer a maior pressão antrópica, foi a que teve o segundo maior nível de riqueza (15 espécies), em conseqüência dos bebedouros para gado escavado na pastagem desta

Tabela 3: Distribuição dos anuros, segundo os substratos utilizados.

	Interlagos						Mônaco						Gaya					
Espécies	Ar	Gr	Ss	Sa	Bd	Da	Ar	Gr	Ss	Sa	Bd	Da	Ar	Gr	Ss	Sa	Bd	Da
Bufonidae																		
Bufo schneideri			x	x						x					x			
Bufo sp.																	x	
Bufo rubescens			x												x			
Hylidae																		
Aplastodiscus perviridis	x	x											x					
Bokermannohyla pseudopseudis																	x	x
Dendropsophus minutus	x	x					x	x					x	x				
Dendropsophus rubicundulus													x	x				
Hypsiboas albopunctatus	x	x					x	x					x	x				
Hypsiboas goianus	x												x					
Hypsiboas lundii							x						x					
Phyllomedusa Hypochondrialis	x	x																
Scinax fuscomarginatus													x	x				
Scinax fuscovarius													x	x		x		
Scinax sp.																		
Scinax squalirostris														x		x		

	Interlagos						Mônaco						Gaya					
Espécies	Ar	Gr	Ss	Sa	Bd	Da	Ar	Gr	Ss	Sa	Bd	Da	Ar	Gr	Ss	Sa	Bd	Da
Leptodactilydae																		
Adenomera martinezi																X	X	
Barycholos ternetzi				X														
Leptodactylus furnarius				X												X	X	
Leptodactylus fuscus				X												X	X	
Leptodactylus jolyi															X	X	X	
Leptodacrylus labirinthicus			X	X	X	X										X	X	X
Leptodactylus mystacinus			X	X														
Leptodactylus spixii				X														
Leptodactylus syphax									X									
Leptodactylus ocellatus				X	X	X				X	X	X				X	X	X	X
Odontophrynus salvatori																X		
Odontophrynus sp.											X							
Physalaemus cuvieri						X						X				X		X
Physalaemus nattereri																X	X	X
Pseudopaludicola saltica										X						X		
Dendrobatidae																		
Epipedohates flavopicrus									x									
Microhylidae																		
Elachistocleis cf.*bicolor*															X			
Total	5	4	4	8	2	3	3	2	2	3	2	2	8	6	5	12	9	5

Ar- Vegetação Arbustiva ou Arbórea, Gr- gramínea, Ss- Solo Seco, Sa- Solo Alagado, Bd. Beira da água, Da- Dentro da Água .

Tabela 4 - Sazonalidade reprodutiva anual, baseada em vocalizações de machos

Espécies	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Bufonidae												
Bufo schneideri								x	x	x		
Bufo sp.									x	x	x	x
Bufo rubescens												
Hylidae												
Aplastodiscus perviridis	x	x	x	x	x						x	x
Bokermannohyla pseudopseudis	x	x	x	x	x				x	x	x	x
Dendropsophus minutus	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Dendropsophus nubicundulus										x	x	
Hypsiboas ulbopunctatus	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Hypsiboas goianus									x			
Hypsiboas lundii	x	x	x	x	x				x	x	x	x
Phyllomedusa lrypochondrialis										x	x	
Scinax fuscomarginatus	x									x	x	x
Sinax fuscovarius	x	x	x	x						x	x	x
Scinax sp.	x	x	x	x						x	x	x
Scinax squalirostris	x	x	x	x	x			x	x	x	X	x
Leptodactilydae												
Adenomera martinezi	x	x									x	x
Barycholos ternetzi												
Leptodactylus furnarius	x	x								x	x	x
Leptodactylus fuscus	x	x								x	x	x
Leptodactylus aff. *jolyi*										x	x	
Leptodactylus labirinthicus	x	x	x						x	x	x	x
Leptodactylus mystacínus											x	
Leptodactylus spixii											x	

Espécies	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Leptodactylus syphax											x	
Leptodactylus ocellatus	x	x									x	x
Odontophrynus salvatari									x	x		
Odontophrynus sp.										x	x	x
Physalaemus cuvieri	x	x	x	x					x	x	x	x
Physafaemus nattereri											x	
Pseudopaludicola saltica									x	x	x	
Dendrobatidae												
Epipedobates flavopictus												
Microltylidae												
Elachistocleis cf. *bicolor*	x	x								x	x	x
Total	**16**	**15**	**10**	**9**	**6**	**2**	**2**	**4**	**12**	**21**	**26**	**17**

área. Os bebedouros criaram novos locais para reprodução de anfíbios nas pastagens. Assim pode-se dizer que houve um aumento na disponibilidade de *microhabitats*, que foram ocupados não só por espécies generalistas como *Dendropsophus miultus* e *Hypsiboas albopunctatus*, mas também por espécies especialistas como *Leplodatlylus mystacinu*s (Silva *et al*. 2004). Em relação ao Mônaco, esta área possui maior diversidade de *habitats* e *microhabitats* naturais, além dos bebedouros, seu tamanho também é consideravelmente maior.

A pouca heterogeneidade espacial da área do Mônaco contribuiu para o seu baixo nível de riqueza (12 espécies), mas ao mesmo tempo também foi responsável pelas espécies exclusivas desta localidade (*Phyllomedusa hypochondrialis*, *Leptodactylus syphax*, *Odontophrynus* sp., *Epipedobates flavopictus*). Estas espécies especialistas são de importância para a conservação, pois serão realmente afetadas pelos processos de desmatamento e ocupação em razão da modificação de seus *habitats* (Silvano & Pimenta, 2003).

Em função da maior parte das espécies encontradas pertencerem às famílias Leptodactilydae, que em sua grande maioria são encontradas em solo alagado e Hylidae, que são exclusivos de vegetação arbustiva ou arbórea, a maioria das espécies em comum entre as três áreas de estudo são de áreas abertas, como campos sujos, brejos e pastagens. Esta é a mesma razão pela qual o solo alagado e a vegetação arbustiva ou arbórea são os substratos com maior riqueza de espécies.

Em regiões tropicais com sazonalidade bem marcada, a ocorrência e a reprodução de grande parte das espécies estão restritas à estação chuvosa (Vasconcelos & Rossa-Feres, 2005). Nas três áreas,

93,75% das espécies ocorreram no período chuvoso e apenas duas espécies (6,25%) ocorreram ao longo de todo o ano.

As espécies apresentaram uma grande sobreposição temporal interespecífica. Em alguns casos, essa sobreposição foi possível pela partilha de sítios de vocalização utilizados, modos de reprodução distintos e diferentes substratos explorados (Haddad *et al.* 2003). Os padrões reprodutivos das espécies parecem estar relacionados à pluviosidade e a fatores intrínsecos às áreas de estudo.

CONCLUSÃO

Foi observado neste estudo que a diferença na riqueza de espécies nas três áreas deve-se, principalmente, às características relacionadas à estrutura da vegetação, disponibilidade e diversidade de *microhabitats* encontrados em cada área.

Neste estudo foram encontradas relações entre o tamanho da área e a riqueza de espécies, mas isto se deu pelo fato de, coincidentemente, as maiores áreas possuírem um nível maior de heterogeneidade do ambiente do que as menores áreas.

Os bebedouros para gado e buracos produzidos na retirada de terra proporcionaram o aumento na disponibilidade de *microabitats*, que foram ocupados não só por espécies generalistas como também por espécies especialistas.

Para a efetiva conservação da anurofauna, não se deve privilegiar apenas áreas em estado avançado de regeneração ou aquelas de maior tamanho, mas também observar características tais como a heterogeneidade espacial e a existência de feições ecogeográficas únicas (Silvano *et al.* 2003).

Para a maioria das espécies encontradas neste trabalho, a reprodução foi fortemente sincronizada com a estação de chuvas, com exceção das espécies *Dendropsophus minutus* e *Hypsiboas albopunctatus* que vocalizaram durante todo o ano. Algumas espécies foram encontradas apenas uma única vez, isto fez com que elas fossem erroneamente classificadas como espécies de comportamento reprodutivo explosivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASTOS,P. R.; MOTTA, J. A.; LIMA, L. P.& GUIMARÃES, L.D. **Anfíbios da Floresta Nacional de Silvânia, estado de Goiás**. Goiânia, UFG, 2003.

BERNARDE, P. S.; MACHADO R.A.; MORATO S. A. A. & ANJOS L. Análise comparada da riqueza de anuros entre duas áreas com diferentes estados de conservação em municípios de Londrina, Paraná, Brasil (Amphibian, Anura) **Revista Brasileira de Zoologia,** 1999. 16 (4): 997-1004.

CAETANO, D.N.F.V. **Levantamento e análise de microhabitat da anurofauna na área do Condomínio Rural Quintas Interlagos, Lago sul**. Brasília - Distrito Federal, 2004. (Trabalho de graduação do UniCEUB)

CARDOSO, A. J.; ANDRADE, G. V & HADDAD.C. F .B. Distribuição espacial em comunidades de anfíbios (Anura) no

sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 49, p.241-249, 1989.

HADDAD C. F. B.; ZINA, J. & TOLEDO, L. F. **Distribuição espacial e temporal de uma comunidade de anfíbios anuros do Município de Rio Claro**, São Paulo, Brasil. Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, 2003.

KWENT & DI-BERNADO. **Anfíbios - Pró-Mata**. Porto Alegre, Edipurcs, 1999.

PRADO, P.I.; LANDAU, E.C.; MOURA, R.T.; PINTO, L.P.S.; FONSECA, G.A.B. & ALGER, K.(orgs.) Corredor de biodiversidade na Mata Atlântica do sul da Bahia. **CD-ROM**. Ilhéus, IESB/CI/CABS/ UFMG/UNICAMP.

PRIMACK, R.B. & RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Londrina, Midiograf, 2001.

RICKLEFS R. E. **A economia da natureza**. 3ªed. Rio de Janeiro,Ed. Guanabara Koogan, 1996.

SILVA, A.P.Z. ; HADDAD, C.F B; GALASSI, G. & KASABARA, S. Variação intrapopulacional de regiões organizadoras de nucléolo em Leptodactylus mystacinu:,' (Anura, Leptodactylidae). Departamento de Biologia/ UNESP; Departamento de Zoologia/ UNESP. **Resumos**. CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, Brasília, 2004.

SILVANO, D. L.; COLLl, G. R.; DIXO, M. B. O.; PIMENTA, B. V. S. & WIEDERHECKER, H. C. Anfíbios e répteis. In D. M. RAMBALDI, D. M. & OLIVEIRA, D. A. S. (eds). Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Brasília, MMA/Secretaria de Biodiversidade e Florestas, 2003. p.183-200. Disponível em: **http://www.unb.br/ib/zoo/grcolli/publicacoes.htm**

SILVANO, D.L. & PIMENTA, B.V.S. **Diversidade e distribuição de anfibios na Mata Atlântica do Sul da Bahia**. 2003.

VASCONCELOS, T.S. & ROSSA-FERES, D.C. Spatial and temporal distribution, and diversity of anuran (Amphibia, Anura) in Nova Itapirema, northwestern São Paulo State, Brazil. **Biota Neotropica**, vol. 5, no. 2 (jul/dez.), 2005.

www.IBAMA.gov.br

AVALIAÇÃO DE ESPÉCIES NATIVAS DO BIOMA CERRADO NA REVEGETAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS DE CERRADO *SENSU STRICTO*

Thiago Guimarães Mundim[1], Jeanine Maria Felfili[2],
José Roberto Rodrigues Pinto[3] & Christopher William Fagg[4]

RESUMO - O presente trabalho é enquadrado dentro do contexto de revegetação de "áreas de empréstimo" em solo de cerrado *sensu stricto* e teve como objetivo avaliar o crescimento em diâmetro e altura e a taxa de mortalidade de mudas de espécies nativas das formações savânicas e florestais do bioma Cerrado. Partiu-se do pressuposto que essas espécies nativas apresentam capacidade de adaptação às condições bióticas e abióticas regionais e, ainda, que espécies de ambientes florestais tendem a apresentar crescimento mais rápido em plantios de recuperação em áreas de cerrado degradadas do que espécies de ambientes savânicos. O projeto está localizado em área verde no Setor de Mansões Park Way, DF, em um local que serviu de empréstimo de cascalho e terra durante anos e, posteriormente, foi utilizado como depósito irregular de entulho. Foram realizados dois plantios adjacentes, em épocas diferentes, utilizando um total de 30 espécies nativas do bioma Cerrado. Cada área foi considerada como um diferente universo amostral e as espécies foram analisadas isoladamente e agrupadas conforme o ambiente de origem (cerrado, mata de galeria e mata seca). As últimas medições foram realizadas em dezembro de 2004, estando a área 1 com 24 meses de plantio e a área 2 com 12 meses de plantio. As espécies de ambientes de mata de galeria e mata seca obtiveram melhor desempenho, destacando-se *Acacia polyphylla*, *Myracrodruon urundeuva*, *Anadenanthera macrocarpa*, *Triplaris gardneriana*, *Tabebuia roseo-alba*, *Albizia hassleri*, *Inga cylindrica* e *Tapirira guianensis*. Dentre as espécies de cerrado, destacaram-se *Plathymenia reticulata*, *Jacaranda brasiliana*, *Hymenaea stigonocarpa* e *Magonia pubescens*. O plantio de espécies nativas em área degradada de cerrado *sensu stricto* no Park Way obteve sucesso, apresentando incrementos elevados em algumas espécies e baixas taxas de mortalidade.

Palavras-chave: Restauração, Cerrado, Mata seca, Mata de galeria, Áreas degradadas.

1 Laboratório de Manejo Florestal, UnB. E-mail: gm.thiago@yahoo.com.br
2 _____. E-mail: felfili@unb.br
3 _____. E-mail: jrrpinto@unb.br
4 _____. E-mail: fagg@unb.br

EVALUATION OF NATIVE SPECIES IN REVEGETATION OF DEGRADED AREAS OF CERRADO

ABSTRACT – The objective of this paper is to evaluate the initial development of native species used to reclaim a degraded area formerly covered by "cerrado *sensu stricto*". Some species were originated from the cerrado, a savanna vegetation and, some, from forests in the region. The assumption was that the forest species that compose the vegetacional mosaic in the region grow better in degraded cerrado land.The study-site is at a green area at the "Setor de Mansões Park Way", in Brasilia, Brazil, in a burrow pit area that has been used for years and finally degraded to an irregular rubbish ground. The rubbish, mostly debris from building sites was removed and two adjacent plantings were prepared in different years using a total of 30 native species from the bioma Cerrado. Each area was considered as a different sampling universe and the species were analysed separately. Species were grouped according to its original *habitat* (cerrado gallery forest and dry forest) for each analysis. Last data were registered in December 2004, when Area (1) had 24 months after the planting period and area (2) had 12 months. The species from gallery forest and dry forest were registered with a better performance, with an emphasis to *Acacia polyphylla*, *Myracrodruon urundeuva*, *Anadenanthera macrocarpa*, *Triplaris brasiliana*, *Tabebuia roseo-alba*, *Albizia hassleri*, *Inga cylindrica* and *Tapirira guaianensis*. Species from cerrado showed good contribution to the formation of the planted area and to the expansion of local diversity, with an emphasis to *Plathymenia reticulata*, *Jacaranda brasiliana*, *Hymenaea stigonocarpa* and *Magonia pubescens*. The growing of native species in a degraded area of a cerrado *sensu stricto* in Park Way was a success regarding growth and death rates.

Key-words: Land reclamation, Cerrado, Dry forest, Gallery forest, Savanna degraded areas.

INTRODUÇÃO

De acordo com a Lei 9.985 de 2000, artigo 2º, inciso XIII, recuperação é a restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original. Para Felfili (2000), a reabilitação de um ambiente degradado consiste na restauração das suas características originais, diferindo de um reflorestamento onde o objetivo é obter uma cobertura florestal. Para tanto, deve-se adotar plantios mistos de espécies nativas, já adaptadas às condições naturais do ambiente, que possam vir a criar um microclima e uma oferta de recursos similar à condição encontrada antes da de-

gradação.

A revegetação de áreas de empréstimo com espécies nativas tem se mostrado mais benéfica ecologicamente, em comparação com reflorestamentos homogêneos com espécies exóticas. Maltoni & Valério Filho (2000), em estudo realizado em áreas de empréstimo para construção de usina hidrelétrica, avaliaram a contribuição da revegetação para as características químicas do subsolo em diferentes procedimentos. Observaram que a área revegetada com espécies nativas e leguminosas apresentou melhores resultados na incorporação de matéria orgânica. A área revegetada com eucalipto também promoveu incorporação de matéria orgânica, porém, em menores quantidades e mais superficialmente.

A escolha de espécies nativas a serem utilizadas em projetos de recuperação de áreas degradadas pode ser embasada em diversas informações, tais como levantamentos florísticos e fitossociológicos de áreas próximas ou similares, análise de dados ecológicos das espécies, experiências em viveiros ou casas de vegetação, levantamento bibliográfico de experiências parecidas de recuperação, estudos sobre regeneração natural em locais perturbados ou degradados. Em estudos fitossociológicos, o IVI (Índice de Valor de Importância) de espécies nativas é um bom indicador para a escolha de espécies (Corrêa, 1998b). Deve-se considerar também a exigência das plantas em relação à disponibilidade de água para a sua introdução em programas de reabilitação de áreas degradadas e em relação às propriedades físico-químicas do solo (Felfili & Santos, 2002). As leguminosas são fartamente relatadas como recolonizadoras naturais de áreas degradadas e como tendo sucesso em plantios de recuperação. A rusticidade das espécies, as baixas exigências nutricionais e a capacidade de nodular e assimilar nitrogênio do ar por meio de bactérias são as principais características que as favorecem (Corrêa & Melo Filho, 1998).

A literatura sobre a experimentação de espécies nativas para a recuperação de áreas mineradas em cerrado *sensu stricto* é bastante escassa. A maioria dos trabalhos revisados descrevem experiências de recuperação de áreas degradadas, desmatadas ou utilizadas para agriculturas, em regiões de matas de galeria. O presente estudo veio ao encontro da necessidade de suprir essa demanda contribuindo para um maior conhecimento dessa problemática.

A experiência do presente trabalho é melhor enquadrada dentro do contexto de revegetação de "áreas de empréstimos" em solo de cerrado. Essas áreas, bastante comuns no DF e nos grandes centros, são situadas geralmente às margens de rodovias, servindo como fornecedoras de terra e cascalho utilizados na pavimentação destas. O ambiente fica, na maioria das vezes, desprovido do perfil superficial do solo que suporta a vegetação, sendo caracterizado como uma área degradada e necessitando de intervenção humana para se recuperar. A importância da recuperação advém da necessidade de retenção do solo, contenção da erosão, manutenção da biodiversidade e da beleza cênica (Felfili *et al.* 2002a).

O projeto de revegetação da área em estudo foi desenvolvido pela equipe do

Departamento de Engenharia Florestal da UnB, no âmbito do projeto "Gestão participativa e recuperação da APA Gama e Cabeça de Veado", convênio FUB/FNMA, entre os anos de 2002 e 2003, sendo feito um acompanhamento do desenvolvimento inicial das mudas. Soares (2003), em estudo realizado na mesma área do presente projeto, verificou que as espécies predominantes de mata seca e mata de galeria apresentaram maior desenvolvimento em altura e diâmetro do que as espécies de cerrado, após seis meses do plantio. A continuar essa tendência, espera-se que um plantio misto de espécies nativas em solos degradados de cerrado irá apresentar uma taxa de cobertura do solo mais rápida do que o plantio exclusivo de espécies savânicas, satisfazendo melhor as expectativas do beneficiário da recuperação.

Na avaliação do desenvolvimento inicial das mudas realizada no plantio da área 1, Soares (2003) observou que as espécies que se destacaram pelo crescimento vigoroso e pela alta taxa de sobrevivência foram *Acacia polyphyilla*, *Myracroduom urundeuva*, *Tapirira guianensis*, *Inga cylindrica*, *Triplaris brasiliana* e *Tabebuia roseo-alba*. Segundo a autora, a sobrevivência geral das espécies na área durante os seis primeiros meses de desenvolvimento foi de 86,5%, sendo que *Myracrodruon urundeuva* e *Acacia polyphylla* não apresentaram nenhum indivíduo morto. *Dimorphandra mollis* e *Brosimum rubescens* foram as espécies que apresentaram maior número de indivíduos mortos (30,6% e 35,6% respectivamente).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento em diâmetro, altura e a taxa de mortalidade de mudas de espécies nativas das formações savânicas e florestais do bioma cerrado, plantadas em duas áreas de cerrado *sensu stricto* degradada.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização

O projeto em estudo está localizado no Distrito Federal, em área sob a jurisdição do Núcleo Bandeirante. O terreno do projeto faz parte da Área de Proteção Ambiental – APA Gama e Cabeça-de-Veado, que foi criada pelo Decreto nº 9.417 de 21/04/1986 pelo Governo do Distrito Federal – GDF. A APA Gama e Cabeça de Veado está situada na Bacia do Paranoá, que drena aproximadamente 62% do território do DF. Ela forma um cinturão verde que margeia a porção leste e sudeste da cidade de Brasília (Soares, 2003).

O local serviu de empréstimo de cascalho e terra durante anos e posteriormente foi utilizado como depósito irregular de entulho, principalmente restos de construção civil das mansões do "Park Way" e podas de jardinagem, este último causando dano ainda maior por, muitas vezes, dispersar propágulos e introduzir espécies exóticas à flora do Cerrado (Soares, 2003).

Foram realizados dois plantios adjacentes, em épocas diferentes e com diferentes espécies. Ao redor da área do projeto existem remanescentes de cerrado *sensu stricto*, principalmente margeando a ferrovia e entre as duas áreas de plantio. Dentro das áreas, pode-se observar também algumas espécies exóticas ao cerrado

como eucalipto e bananeira.

A área 1 apresenta um relevo plano e entre as áreas do primeiro e do segundo plantio há um desnível de aproximadamente 2 m, onde o início da área 2 está no ponto mais alto do provável paredão da cascalheira. A partir daí e, caminhando para o Sul, ocorre um desnível mais suave até o final da área do projeto. Nas bordas, há presença de vegetação de cerrado *sensu stricto*.

Espécies utilizadas

Um total de 30 espécies foi plantado nas duas áreas de estudo (**Tabela 1**). As espécies foram distribuídas aleatoriamente nas linhas de plantio através de sorteio e de acordo com a sua classe de crescimento. Quanto a classe de crescimento, as espécies foram agrupadas em: i) espécies de crescimento rápido e ii) espécies de crescimento lento, conforme o seu desempenho registrado em informações levantadas na literatura e observando a classificação feita por Soares (2003).

Em algumas análises, as espécies foram agrupadas conforme o seu *habitat* de origem. O *habitat* foi estabelecido para cada espécie conforme levantamento realizado na literatura e procurando seguir a classificação já feita por Soares (2003) em estudo realizado com as mesmas espécies na área 1. As espécies foram organizadas em três *habitats* principais: i) cerrado - espécies características de formações abertas, principalmente cerrado *sensu stricto*; ii) mata seca – espécies que habitam florestas decíduas e semidecíduas, florestas associadas a afloramento rochoso e calcário e não associadas a cursos d'água; iii) mata de galeria – espécies que habitam matas alagadas ou não, associadas a cursos d'água, como matas ciliares ou matas de galeria.

Implantação e manutenção do plantio

O primeiro plantio foi implantado entre os dias 05/12/2002 e 12/12/2002 e o segundo entre 19 e 20 de dezembro de 2003. As características de plantio foram as mesmas. As covas foram confeccionadas com uma broca perfuratriz acoplada a um trator, tinham 30 cm de diâmetro e profundidade média de 100 cm, com espaçamento entre elas de 5x5 m. Elas foram adubadas com 100 gramas de calcário, 150 gramas de NPK (4-30-16) e 1 kg de adubo orgânico (esterco curtido) (Soares, 2003) num total de 83 linhas com 878 covas na área 1 e 37 linhas com 547 covas na área 2.

Na área 1 foram replantadas 18 mudas que morreram nos primeiros dias de implantação. Nos primeiros meses do plantio foram efetuadas capinas e coroamentos, de aproximadamente 1,0 m de diâmetro, mensalmente. Realizou-se o combate às formigas com isca e formicida em pó e o combate à cochonilha com inseticida em indivíduos de *Enterolobium contortisiliquum*, *Jacaranda brasiliana* e *Myracrodruon urundeuva* (Soares, 2003).

Medições

Com régua de precisão em milímetros, foi medida a altura total, como comprimento do caule até a gema apical. O

Tabela 1: Relação de espécies estudadas nas duas áreas do plantio de recuperação, em frente aos conjuntos 5 e 9 da quadra 14 do Park Way, na APA Gama e Cabeça de Veado, DF; abreviatura utilizada (Abrev.), número de indivíduos plantados originalmente (nº de nd.), área em que a espécie foi plantada, classe de crescimento e *habitat* de origem.
Table 1: Summary of the species considered in both areas of the recuperation planting, in front of blocks 5 and 9 at plaza 14 in the Park Way in "APA Gama e Cabeça de Veado", Brasilia, Brazil; identification of species (abrev), number of individuals originally planted (n° de ind), area where the species was planted, type of growing, original *habitat*.

Área	Abrev.	Espécie	Família	Nome vulgar	Classe de crescimento	Nº de ind.	Habitat
1	AP	*Acacia polyphylla*	Leguminosae (Mimosoideae)	Angico-branco	Rápido	40	MS
1	AM	*Anadenanthera macrocarpa*	Leguminosae (Mimosoideae)	Angico	Rápido	47	MS
1	BS	*Blepharocalyx salicifolius*	Myrtaceae	Maria-preta	Lento	50	CE
1	BR	*Brosimum rubescens*	Moraceae	Falso-pau-brasil	Lento	43	MS
1	CL	*Copaifera langsdorffii*	Leguminosae (Caesalpinoideae)	Copaíba	Rápido	52	MG
1	CA	*Cybistax antisyphilitica*	Bignoniaceae	Ipê-verde	Lento	33	CE
1	DM	*Dimorphandra mollis*	Leguminosae (Mimosoideae)	Faveiro	Lento	37	CE
1	DA	*Dypteryx alata*	Leguminosae (Papilionoideae)	Baru	Lento	44	MS
1	EC	*Enterolobium contortisiliquum*	Leguminosae (Mimosoideae)	Tamboril	Rápido	41	MS
1	ED	*Eugenia dysenterica*	Myrtaceae	Cagaita	Lento	41	CE
1	HC	*Hymenaea courbaril*	Leguminosae (Caesalpinoideae)	Jatobá	Rápido	47	MG
1	IC	*Inga cylindrica*	Leguminosae (Mimosoideae)	Ingá	Rápido	48	MS
1	JB	*Jacaranda brasiliana*	Bignoniaceae	Caroba-do-cerrado	Lento	42	CE
1	KL	*Kielmeyera lathrophytum*	Guttiferae	Pau-santo	Lento	50	CE

Área	Abrev.	Espécie	Família	Nome vulgar	Classe de crescimento	Nº de ind.	Habitat
1	MU	*Myracrodruon urundeuva*	Anacardiaceae	Aroeira	Rápido	45	MS
1	PR	*Plathymenia reticulata*	Leguminosae (Mimosoideae)	Vinhático	Lento	46	CE
1	TR	*Tabebuia roseo-alba*	Bignoniaceae	Ipê-branco	Rápido	46	MS
1	TG	*Tapirira guianensis*	Anacardiaceae	Pau-pombo	Rápido	41	MG
1	TE	*Talisia esculenta*	Sapindaceae	Pitomba	Rápido	33	MS
1	TB	*Triplaris brasiliana*	Polygonaceae	Pau-formiga	Rápido	46	MS
2	AH	*Albizia hasslerii*	Leguminosae (Mimosoideae)	Farinas-seca	Rápido	56	MS
2	AS	*Aspidosperma subincanum*	Apocynaceae	Peroba		58	MG
2	CR	*Criptocaria aschersoniana*	Lauraceae	Louro	Rápido	31	MG
2	HS	*Hymenaea stigonocarpa*	Leguminosae (Caesalpinoideae)	Jatobá-do-cerrado		55	CE
2	LD	*Luehea divaricata*	Tiliaceae	Açoita-cavalo	Lento	58	MS
2	MP	*Magonia pubescens*	Sapindaceae	Tingui		58	CE
2	OS	*Ormosia stipularis*	Leguminosae (Papilionoideae)	Tento	Lento	57	MG
2	PF	*Platymiscium floribundum*	Leguminosae (Papilionoideae)	Jacarandá-rosa		51	MG
2	QG	*Qualea grandiflora*	Vochysiaceae	Pau-terra-de-folha-larga		51	CE
2	SC	*Salacia crassifolia*	Hippocrateaceae	Bacupari		53	CE

CE (Cerrado); MG (Mata de Galeria); MS (Mata Seca) / Fontes: MENDONÇA *et al.*, 1998; SOARES, 2003; LORENZI, 1998; ALMEIDA *et al.*, 1998; CARVALHO, 1994; NOGUEIRA *et al.*, 2002; POTT & POTT, 1994; BRANDÃO *et al.*, 2002

diâmetro ao nível do solo foi medido com paquímetro digital com precisão de 10-2 milímetros. Quando houve engrossamento do caule rente ao solo, a medida foi efetuada logo acima do engrossamento. Quando o caule apresentava bifurcação a partir da altura do solo, o valor considerado era do caule de maior diâmetro. A contagem de folhas foi efetuada apenas na área 2 pois as mudas estavam em estágio inicial de desenvolvimento. Na área 1, as copas das árvores juvenis já estavam em formação com um grande número de folhas em nível alto, dificultando a contagem. Foi obser-

Tabela 2: Mortalidade e incremento em altura e diâmetro das 20 espécies estudadas na área 1, em frente aos conjuntos 5 e 9 da quadra 14 do Park Way, na APA Gama e Cabeça de Veado, DF, após 24 meses do plantio, ordenada pelas menores taxas de mortalidade. São apresentados a mediana (Med), os valores mínimo e máximo de incremento em altura e diâmetro e idade (em meses) que as mudas foram levadas para campo (CE: Cerrado; MS: Mata Seca; MG: Mata de Galeria).

Table 2: Death rate and height and diameter growing of the 20 species studied in area (1), in front of blocks 5 and 9 at plaza 14 in Park Way in "APA Gama e Cabeça de Veado", Brasilia, Brazil, after 24 months of planting, classified by the smallest death rate. Table shows the median (Med) and the minimum and maximum growing values in terms of height and diameter and the age (in months) the species were planted. (CE: cerrado; MS: dry wood; MG: gallery forest)

Espécie	Habitat	Idade muda	Mortalidade	Inc. Altura (cm)			Inc. Diâmetro (mm)		
				Med	Min	Max	Med	Min	Max
Acacia polyphylla	MS	7	**0,0%**	**189,8**	54,9	491,0	**25,96**	6,93	86,95
Myracrodruon urundeuva	MS	12	**2,2%**	**143,8**	24,6	336,0	**26,54**	6,13	62,76
Inga cylindrica	MS	13	**6,3%**	**138,0**	42,0	249,0	**38,82**	10,90	72,45
Anadenanthera macrocarpa	MS	4	**6,4%**	**112,8**	0,7	252,0	**14,97**	0,06	46,64
Tapirira guianensis	MG	1	**7,3%**	**179,0**	17,5	355,8	**30,73**	8,58	60,10
Triplaris brasiliana	MS	21	**8,7%**	**85,0**	-8,0	298,0	**19,86**	-5,88	76,35
Jacaranda brasiliana	CE	26	**14,3%**	**25,4**	-9,0	113,0	**6,76**	-4,13	27,38
Tabebuia roseo-alba	MS	3	**17,4%**	**108,6**	-8,0	195,0	**26,32**	-2,80	45,59
Dypteryx alata	MS	15	**20,5%**	**10,6**	-3,0	115,0	**4,49**	-0,84	28,59
Eugenia dysenterica	CE	5	**24,4%**	**1,8**	-14,5	37,0	**0,94**	-8,21	4,66
Hymenaea courbaril	MG	5	**25,5%**	**12,5**	-11,2	89,3	**3,48**	-3,92	12,95
Plathymenia reticulata	CE	4	**26,1%**	**47,7**	-16,0	188,6	**9,61**	-1,98	37,15
Cybistax antisyphilitica	CE	15	**27,3%**	**10,5**	1,6	36,5	**4,50**	0,69	11,54
Talisia esculenta	MS	22	**32,4%**	**2,5**	-9,0	22,5	**1,74**	-1,36	4,67
Copaifera langsdorffii	MG	17	**38,5%**	**11,8**	-28,5	130,0	**2,25**	-1,50	20,68
Blepharocalyx salicifolius	CE	12	**42,0%**	**11,4**	-5,6	73,0	**4,01**	-1,87	23,22
Kielmeyera lathrophytum	CE	13	**50,0%**	**15,8**	-8,0	56,5	**3,81**	-3,62	12,48
Enterolobium contortisiliquum	MS	11	**61,0%**	**14,8**	-18,3	60,0	**3,43**	-1,73	13,56
Dimorphandra mollis	CE	15	**62,2%**	**23,4**	0,2	126,0	**6,80**	-1,26	29,52
Brosimum rubescens	MS	13	**62,8%**	**3,5**	-9,0	23,0	**1,98**	-0,28	9,40

vado ainda se as plantas estavam mortas, secas ou sem folhas.

Foram realizadas cinco medições na área 1 nas seguintes épocas:

- 1ª Medição: entre 11/2 e 17/2/2003 (dois meses após plantio / meados das chuvas)
- 2ª Medição: entre 23/6 e 26/6/2003 (seis meses após plantio / final das chuvas e meados da seca)
- 3ª Medição: a partir de 13/10/2003 (10 meses após plantio / final da seca)
- 4ª Medição: entre 10/7/2004 e

15/7/2004 (19 meses após plantio / meados da seca)
- 5ª Medição: entre 11/12 e 19/12/2004 (24 meses após plantio / início das chuvas)

A área 2 foi medida três vezes, nas seguintes épocas:

- 1ª Medição: entre 13/1 a 28/1/2004 (um mês após plantio / meados das chuvas)
- 2ª Medição: entre junho e julho de 2004 (seis meses após plantio / meados da seca)
- 3ª Medição entre 11/12 e 19/12/2004 (12 meses após plantio / início das chuvas)

Análise

O cálculo da taxa de mortalidade e do incremento em altura e diâmetro foi realizado para cada espécie e cada área foi considerada como um diferente universo amostral. O incremento total foi considerado como sendo a diferença entre a altura da última medição e a altura da primeira medição, realizada pouco tempo após o plantio (dois meses na área 1 e um mês na área 2). As espécies foram analisadas de duas maneiras: isoladamente e agrupadas conforme o ambiente de origem (cerrado, mata de galeria e mata seca). A normalidade dos incrementos foi verificada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov, onde se verificou que as distribuições não são normais. Desse modo, optou-se pelo cálculo

Tabela 3: Comparação de taxas de mortalidade extraídas da literatura com as taxas observadas no estudo de recuperação em frente aos conjuntos 5 e 9 da quadra 14 do Park Way, na APA Gama e Cabeça de Veado, DF.
Table 3: Comparison between death rates taken from the literature and rates observed in the study in front of the blocks 5 and 9 in plaza 14 in Park Way, in "APA Gama e Cabeça de Veado, Brasilia, Brazil.

Espécie	Mortalidade com 15 meses de plantio em áreas mineradas de Cerrado[1]	Mortalidade com 10 meses na área de estudo	Mortalidade com 19 meses na área de estudo
Copaifera langsdorffii	0-20%	21%	25%
Cybistax antisyphilitica	41%	6%	40%
Dypteryx alata	10-38%	11%	14%
Eugenia dysenterica	12-22%	12%	22%
Hymenaea courbaril	2%	15%	15%
Myracrodruon urundeuva	5-28%	0%	0%
Plathymenia reticulata	0-11%	11%	22%
Tabebuia roseo-alba	21%	2	11%

Fonte:[1] CORRÊA, 2004

das medianas e dos valores máximos e mínimos por espécie e por grupo em função do ambiente de origem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Área 1

Após 24 meses de implementação do projeto de revegetação da área 1, pode-se observar uma clara diferença entre o desempenho das 20 espécies utilizadas, tanto analisando-as isoladamente, como agrupando-as conforme os seus ambientes de origem (**Tabela 2**).

Taxas de mortalidade

Seis espécies apresentaram taxas de mortalidade inferiores a 10%. Destas, cinco foram originárias de mata seca e uma - *Tapirira guianensis* - de mata de galeria. *Acacia polyphylla* (0%) e *Myracrodruon urundeuva* (2,2%) apresentaram as menores taxas.

Corrêa (2004) apresenta uma compilação de dados sobre taxa de mortalidade de várias espécies plantadas em áreas mineradas no Cerrado, com 15 meses de idade (**Tabela 3**). O valor de 40% é considerada uma taxa normal de mortalidade nessas condições, sendo 20% uma baixa taxa de mortalidade para as condições das áreas mineradas (Piña Rodrigues *et al.* 1997 citado por Corrêa, 2004). Partindo-se deste princípio, das 20 espécies estudadas, apenas cinco espécies – três de mata seca e duas de cerrado *sensu stricto* – apresentaram taxas de mortalidade elevadas. Todas estas espécies apresentaram tempo de permanência em viveiro superiores a 10 meses sendo que apenas *Enterolobium contortisiliquum* sofreu ataque de insetos e colchonilha que foram combatidos e eliminados.

Tabebuia roseo-alba e *Myracrodruon urundeuva* apresentaram menor mortalidade e *Dipteryx alata* apresentou taxa de mortalidade dentro da amplitude encontrada por Corrêa (2004). Já a mortalidade de *Copaifera langsdorffii*, *Hymenaea courbaril*, foi superior à encontrada pelo autor para essas espécies.

As taxas de mortalidade apresentaram uma ampla variação de 0 a 62,8%, sugerindo a possibilidade de seleção de espécies mais resistentes às condições desfavoráveis ao estabelecimento de mudas nas áreas degradadas de cerrado *sensu stricto*. Mais da metade das espécies apresentaram taxas baixas, indicando o sucesso da introdução destas no processo de revegetação da área degradada no Park Way, podendo ser consideradas promissoras para revegetação de cerrado *sensu stricto* degradado.

Apenas *Anadenanthera macrocarpa* (quatro meses) e *Acacia polyphylla* (sete meses) apresentaram períodos de permanência em viveiro inferior a 10 meses. A primeira espécie com apenas 6,4 % de mortalidade em 24 meses demonstrou ser uma espécie rústica que pode apresentar baixo custo de produção de mudas uma vez que apresenta elevada sobrevivência com pouco tempo de viveiro. O tempo de permanência das mudas em viveiro é um componente importante nos custos de reflorestamento e de revegetação de áreas degradadas e deve ser investigado quanto ao aspecto

de sobrevivência de mudas de diferentes idades em campo. Mazzei & Felfili (2001) verificaram que mudas de mogno (*Swietenia macrophylla*) com um ano e três meses de permanência em viveiro sobreviveram melhor do que mudas com apenas três meses. No entanto, os autores salientaram que, um programa de controle e proteção às mudas mais novas, com adubações em viveiro mais freqüentes, maior tempo de endurecimento das mudas, antes de levá-las ao campo e estimulação do desenvolvimento radicular, representaria um ganho de tempo na produção de mudas, que será compensado pelo crescimento satisfatório e comparável às mudas com mais tempo de viveiro. Tais estratégias também podem ser indicadas para as espécies nativas do Cerrado no sentido de diminuir o tempo de permanência das mudas no viveiro e assim reduzir os custos dos plantios de revegetação de áreas de Cerrado degradadas.

Desenvolvimento em altura e diâmetro

Acacia polyphylla, *Myracrodruon urundeuva*, *Inga cylindrica*, *Anadenanthera macrocarpa*, *Tabebuia roseo-alba* e *Triplaris brasiliana* entre as espécies predominantes de mata seca e *Tapirira guianensis* entre as espécies de mata de galeria, apresentaram os maiores incrementos em altura, com medianas variando de 85,0 cm para *Triplaris brasiliana* a 189,8 cm para *Acacia polyphylla* (**Tabela 2**). Alguns indivíduos de *A. polyphylla* chegaram a crescer quase 5 metros em 24 meses. As mesmas espécies destacaram-se quanto ao desenvolvimento em diâmetro com incrementos medianos variando de 14,97 mm para *A. macrocarpa* a 38,82 mm para *I. cylindrica*.

Em experimento semelhante no Distrito Federal, onde foi efetuado o plantio adubado de 15 espécies de mata de galeria, mata seca e cerrado, em área

Tabela 4: Mortalidade e incremento em altura e diâmetro das espécies da área 1, em frente aos conjuntos 5 e 9 da quadra 14 do Park Way, na APA Gama e Cabeça de Veado, DF, agrupadas por *habitat* preferencial, após 24 meses do plantio. São apresentados a mediana (Med) e os valores mínimo e máximo de incremento em altura e diâmetro.

Table 4: Death rate and height and diameter growing of the species studied in area (1), in front of blocks 5 and 9 at plaza 14 in Park Way, in "APA Gama e Cabeça de Veado, Brasilia, Brazil, grouped as in preferential *habitat* after 24 months planted. Table shows the median (Med) and the minimum and maximum growing values in terms of height and diameter.

Habitat	**Inc. Altura (cm)**			**Inc. Diâmetro (mm)**			**Mortalidade**
	Med	**Min**	**Max**	**Med**	**Min**	**Max**	
Cerrado	**15,0**	-16,0	188,6	**4,5**	-8,2	37,1	35,5%
Mata de Galeria	**24,0**	-28,5	355,8	**6,3**	-3,9	60,1	25,0%
Mata seca	**95,0**	-18,3	491,0	**17,7**	-5,9	87,0	20,8%

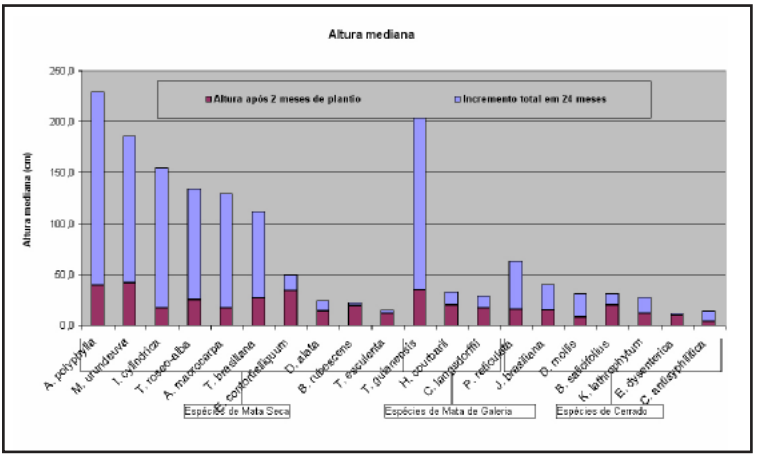

Figura 1: Altura inicial e incremento em altura das 20 espécies estudadas na área 1, frente aos conjuntos 5 e 9 da quadra 14 do Park Way, na APA Gama e Cabeça de Veado, DF, ordenadas por *habitats* com melhores desempenhos após 24 meses de plantio.
Figure 1: Inicial height and height growing of the 20 species studied in area (1), in front of blocks 5 and 9 at plaza 14 in "APA Gama e Cabeça de Veado", Brasilia, Brazil classified in *habitats* with better performance after 24 months.

degradada por retirada de cascalho e deposição de entulho, Melo (2006) também registrou, quanto ao crescimento em altura e diâmetro, o destaque das espécies *Acacia polyphylla* e *Triplaris brasiliana*.

O incremento médio de *Anadenanthera macrocarpa* em área degradada por extração de areia encontrado por Souza (2000) foi de 89 cm em altura e 14,4 mm em diâmetro, após 24 meses de plantio, valores compatíveis com aqueles encontrados neste estudo, confirmando o potencial de crescimento desta espécie em áreas degradadas. Outra espécie estudada pelo autor foi *Hymenaea courbaril*, com crescimento médio de 26 cm em altura e 0,71 cm em diâmetro cujos incrementos foram também baixos neste estudo, com 19,2 cm em altura e 0,42 cm em diâmetro.

Vários indivíduos de *Tapirira guianensis*, espécie de mata de galeria que estava entre as de melhor crescimento na área, apresentavam-se com frutos à época da 5ª medição, em dezembro de 2004, vinte e quatro meses após o plantio. *Blepharocalyx salicifolius* teve uma tendência a apresentar um excesso de ramificações na base do caule, podendo esse fator ter impactado no seu crescimento em altura e diâmetro.

As diferenças de altura e diâmetro entre as espécies de melhor e pior desempenho na área 1 foram bastante pronunciadas. A mediana do incremento em altura de *Acacia polyphylla* foi 100 vezes maior do que a mediana de *Eugenia dysenterica* e a mediana do incremento em diâmetro de *Inga cylindrica* foi 40 vezes maior do que a de *E. dysenterica*. As medianas de incremento em altura e diâmetro muito pe-

quenas e até negativas podem ter se dado devido a perda do ramo principal, ocasionado por injúria ou outro processo natural, havendo posterior rebrota de um caule mais fino. Há que se frisar também que o fato do crescimento em diâmetro ser pequeno na fase inicial de desenvolvimento das plantas aumenta a ocorrência de erros sistemáticos na medição do diâmetro.

Para as espécies de cerrado *sensu stricto*, os incrementos mais elevados foram encontrados em *Plathymenia reticulata*, *Jacaranda brasiliana* e *Dimorphandra mollis*, esta última, porém, com taxa de mortalidade mais elevada do que as primeiras (62,2%). *Eugenia dysenterica*, *Talisia esculenta* e *Brosimum rubescens* foram as espécies com pior desempenho em crescimento na área estudada. No entanto, *E. dysenterica* e *Cybistax antisyphilitica* apresentaram baixa taxa de mortalidade em relação a demais espécies de cerrado.

Brosimum rubescens, espécie de mata seca semidecídua que ocorre em manchas monodominantes no Vale do Araguaia-MT (Marimom & Felfili, 1997), apresentou crescimento muito lento sugerindo não ser esta uma espécie indicada para a recuperação de áreas degradadas de cerrado *sensu stricto*.

Confirmando o que foi verificado por Soares (2003), observou-se um melhor desempenho das espécies de mata em relação a espécies de cerrado. (**Tabela 4**, **Figura 1** e **2**). Para todos os parâmetros analisados aos 24 meses de plantio, as espécies de mata seca foram superiores às espécies de mata de galeria e os dois grupos foram superiores aos de cerrado.

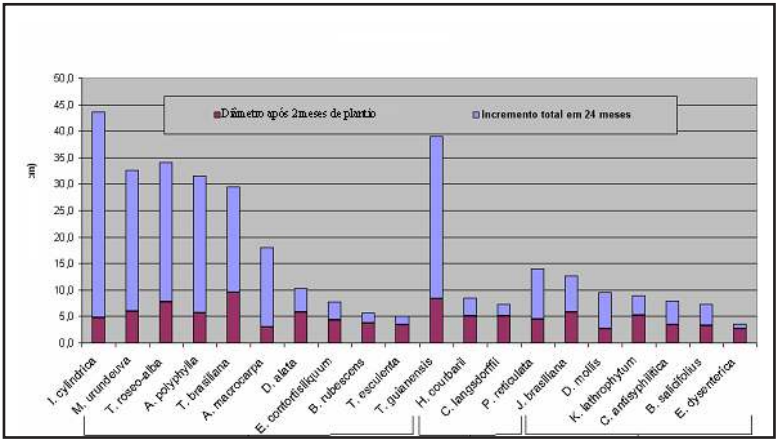

Figura 2: Diâmetro inicial, incremento em diâmetro das 20 espécies estudadas na área 1, frente aos conjuntos 5 e 9 da quadra 14 do Park Way na APA Gama e Cabeça de Veado DF ordenadas por *habitats* com melhores desempenhos após 24 meses de plantio.
Figure 2: Inicial diameter and diameter growing of the 20 species studied in area (1), in front of blocks 5 and 9 at plaza 14 in "APA Gama e Cabeça de Veado", Brasilia, Brazil, classified in *habitats* with better performance after 24 months.

Tabela 5: Mortalidade e incremento em altura e diâmetro das 10 espécies estudadas na área 2, em frente aos conjuntos 5 e 9 da quadra 14 do Park Way, na APA Gama e Cabeça de Veado, DF, após 12 meses do plantio, ordenada pelas menores taxas de mortalidade. São apresentados a mediana (Med), os incrementos mínimo e máximo e a idade (em meses) que as mudas foram levadas a campo (CE: Cerrado; MS: Mata Seca; MG: Mata de Galeria).
Table 5: Death rate and height and diameter growing of the 10 species studied in area (2), in front of blocks 5 and 9 at plaza 14 in Park Way in "APA Gama e Cabeça de Veado", Brasilia, after 12 months of planting, classified by the smallest death rate. Table shows the median (Med) and the minimum and maximum growing values in terms of height and diameter and the age (in months) the species were planted. (CE: cerrado, MS: dry

Espécie	Habitat	Idade Muda	Morta-lidade	Inc. Altura (cm)			Inc. Diâmetro (mm)		
				Med	Min	Max	Med	Min	Max
Magonia pubescens	CE	27	**1,7%**	**2,0**	-7,0	14,0	**0,87**	-3,77	4,48
Albizia hasslerii	MS	12	**1,8%**	**17,5**	-2,5	159,5	**3,05**	-1,82	14,11
Salacia crassifolia	CE	5	**1,9%**	**0,0**	-8,0	10,0	**-0,10**	-1,56	1,78
Platimiscium floribundum	MG	16	**2,0%**	**3,0**	-15,5	51,0	**1,57**	-1,15	8,75
Aspidosperma subincanum	MG	27	**3,5%**	**1,0**	-5,0	14,5	**0,41**	-2,22	5,08
Hymenaea stigonocarpa	CE	17	**5,5%**	**2,3**	-14,0	25,5	**0,33**	-1,60	2,39
Qualea grandiflora	CE	25	**9,8%**	**-1,0**	-15,0	11,0	**0,16**	-1,67	2,73
Luehea divaricata	MS	25	**12,1%**	**3,5**	-17,5	51,0	**1,66**	-4,41	17,68
Cryptocaria aschersoniana	MG	20	**16,3%**	**-1,0**	-28,0	12,0	**0,10**	-1,23	1,93
Ormosia stipularis	MG	8	**35,1%**	**-0,5**	-6,5	14,5	**0,31**	-1,32	2,60

Melo (2006) também encontrou melhores desempenhos para espécies de mata seca, com menor mortalidade (2,05 % aos 10 meses do plantio) e maiores incrementos em diâmetro (8,82 mm aos 10 meses) e altura (53,90 cm aos 10 meses). As espécies de mata de galeria e cerrado tiveram desempenho semelhante em crescimento e mortalidade.

Dentro das classes de *habitat*, as espécies apresentaram diferentes desempenhos em relação ao crescimento em altura e diâmetro, indicando que, a partir de cada ambiente de origem, pode-se escolher as espécies mais promissoras para a revegetação de ambientes degradados de cerrado *sensu stricto*.

Área 2

Taxas de mortalidade

Aos 12 meses de idade, as taxas de mortalidade de sete das dez espécies estudadas estiveram abaixo de 10%, duas apresentaram taxas entre 10 e 20% e apenas uma espécie de mata de galeria, *Ormosia stipularis*, apresentou taxa de 35,1% indicando o sucesso do plantio. Conforme foi verificado na área 1 e por Souza (2000), as taxas de mortalidade tendem a se estabilizar após o primeiro ano, portanto, espera-se que todas as espécies irão estabelecer-se na área.

Tabela 6: Mortalidade e incremento em altura e diâmetro das espécies da área 2, em frente aos conjuntos 5 e 9 da quadra 14 do Park Way, na APA Gama e Cabeça de Veado, DF, agrupadas por *habitat* preferencial, após 12 meses do plantio. São apresentados a mediana (Med) e os incrementos mínimos e máximos.
Table 6: Death rate and height and diameter growing of the species studied in area (2), in front of blocks 5 and 9 at plaza 14 in Park Way, in "APA Gama e Cabeça de Veado", Brasilia, Brazil, grouped in preferential *habitat* after 12 months planted. Table shows the median (Med) and the minimum and maximum growing values in terms of height and diameter.

Habitat	Inc. Altura (cm)			Inc. Diâmetro (mm)			Mortalidade
	Med	Min	Max	Med	Min	Max	
Cerrado	**1,0**	-15,0	25,5	**0,3**	-3,8	4,5	4,6%
Mata de Galeria	**1,0**	-28,0	51,0	**0,5**	-2,2	8,8	14,6%
Mata seca	**11,0**	-17,5	159,5	**2,1**	-4,4	17,7	7,0%

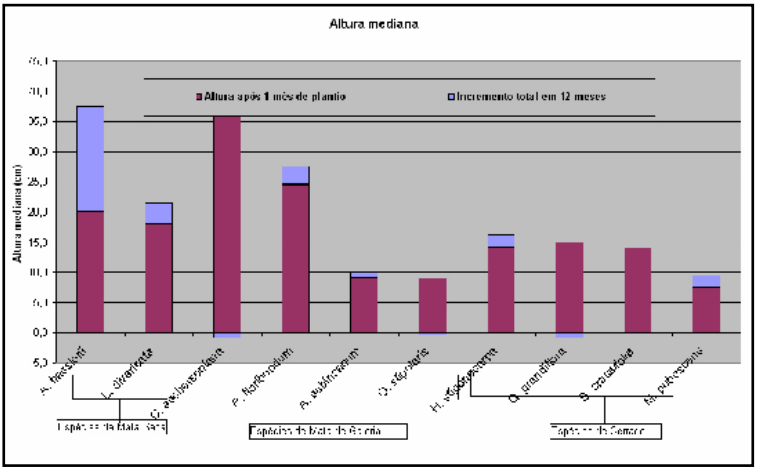

Figura 3: Altura inicial e incremento em altura das 10 espécies estudadas na área 2, frente aos conjuntos 5 e 9 da quadra 14 do Park Way, na APA Gama e Cabeça de Veado, DF, ordenadas por *habitats* com melhores desempenhos após 12 meses de plantio.
Figure 3: Inicial height and height growing of the 10 species studied in area (2), in front of blocks 5 and 9 at plaza 14 in "APA Gama e Cabeça de Veado", Brasilia, Brazil, classified in *habitats* with better performance after 12 months.

Desenvolvimento em altura e diâmetro

Aos 12 meses após plantio (**Tabela 5**), *Albizia hassleri*, espécie de mata seca, apresentou elevados incrementos em altura, destacando-se das demais com uma mediana de 17,5 cm de crescimento em altura, cinco vezes maior do que as duas espécies que obtiveram o 2º e o 3º maiores incrementos, *Luehea divaricata* e *Platymiscium floribundum* respectivamente. Aquela espécie chegou

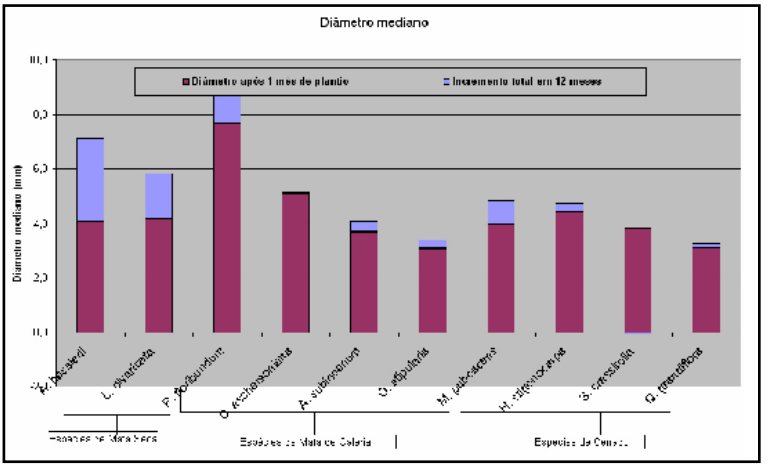

Figura 4: Diâmetro inicial e incremento em diâmetro das 10 espécies estudadas na área 2, frente aos conjuntos 5 e 9 da quadra 14 do Park Way na APA Gama e Cabeça de Veado DF ordenadas por *habitats* com melhores desempenhos após 12 meses de plantio.
Figure 4: Inicial diameter and diameter growing for the 10 species studied in area (2), in front of the blocks 5 and 9, plaza 14 of the Park Way, in "APA Gama e Cabeça de Veado", Brasilia, Brazil classified by *habitats* with better performance after 12 months planted.

a alcançar 1,60 m de altura, enquanto nenhum indivíduo de outra espécie atingiu mais do que 52 cm.

Os incrementos em diâmetro e altura negativos podem ter se dado devido a perda do ramo principal, ocasionado por injúria ou outro processo natural, havendo posterior rebrota de um caule mais fino. Há que se frisar também que o fato do crescimento em diâmetro ser pequeno na fase inicial de desenvolvimento das plantas, aumenta a ocorrência de erros sistemáticos na medição do diâmetro, comprometendo a análise desse parâmetro.

As espécies de mata seca apresentaram os melhores valores de incremento em altura e diâmetro, com destaque para *Albizia hassleri*, sendo que *Platymiscium floribundum* obteve o melhor desempenho entre as espécies de mata de galeria e *Hymenaea stigonocarpa* e *Magonia pubescens* foram as que mais cresceram entre as espécies de cerrado. *M. pubescens* e *S. crassifolia* apresentaram baixas taxas de mortalidade em relação as demais espécies de cerrado, apesar de essa última ter tido pequeno crescimento em altura e diâmetro.

Neste estudo, confirmou-se que as espécies de mata seca e mata de galeria apresentam maior desenvolvimento e crescimento mais rápido em áreas degradadas de cerrado *sensu stricto* do que as espécies nativas do cerrado *sensu stricto* (**Tabela 6**), conforme também verificou Soares (2003). Essa diferença foi mais evidente para as duas espécies de mata seca – *Luehea divaricata* e *Albizia*

hassleri – principalmente essa última, com incrementos bastante superiores às demais. Melo (2006), em experimento similar, após 10 meses de plantio, observou melhores desempenhos para espécies de mata seca, registrando valores semelhantes para mata de galeria e cerrado.

Nesta área, ao contrário do observado na área 1, as espécies de cerrado obtiveram as menores taxas de mortalidade, sendo que as taxas foram mais elevadas para mata de galeria e mata seca devido ao alto índice de três espécies: *Ormosia stipularis*, *Cryptocarya aschersoniana* e *Luehea divaricata*. Nas **Figuras 3** e **4** pode-se observar o desempenho das espécies estudadas agrupadas nas respectivas classes de *habitat*.

CONCLUSÃO

Com base nos experimentos encaminhados nas duas áreas degradadas por retirada de solo, pode-se recomendar as seguintes espécies para plantios em áreas com condições similares: i) espécies de mata seca: *Acacia polyphylla*, *Myracrodruon urundeuva*, *Anadenanthera macrocarpa*, *Triplaris brasiliana*, *Tabebuia roseo-alba*, *Albizia hassleri* e *Inga cylindrica*; ii) espécie de mata de galeria: *Tapirira guianensis*; iii) espécies de cerrado: *Plathymenia reticulata*, *Jacaranda brasiliana, Hymenaea stigonocarpa* e *Magonia pubescens*.

As espécies de ambientes de mata de galeria e mata seca são recomendáveis para a revegetação de áreas mineradas no cerrado por apresentar altas taxas de crescimento e sobrevivência em relação a espécies ambientadas no cerrado, contribuindo para um rápido recobrimento da área.

Apesar do crescimento mais lento, espécies de cerrado irão contribuir para a formação do plantio e aumento da diversidade do local, principalmente aquelas com menores taxas de mortalidade como *Eugenia dysenterica*, *Cybistax antisyphilitica*, *Magonia pubescens* e *Salacia crassifolia*.

O plantio de espécies nativas em área degradada de cerrado *sensu stricto* no Park Way obteve sucesso, apresentando incrementos elevados em algumas espécies e baixas taxas de mortalidade. O desempenho das espécies de cerrado, mata de galeria e mata seca foi diferente nas duas áreas estudadas, havendo superioridade da área 2 quanto a taxa de mortalidade, principalmente para as espécies de cerrado e da área 1 quanto aos incrementos em altura e diâmetro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CORRÊA, R.S.& MELO FILHO, B.de. Ecologia da regeneração em áreas escavadas In: Corrêa, R.S.& Melo Filho, B.de. (orgs.). **Ecologia e recuperação de áreas degradadas no cerrado**. Brasília: Paralelo 15, 1998. p.65-100. (Coleção Regio montano-campestris)

CORRÊA, R.S. Degradação e recuperação de áreas no Distrito Federal In: Corrêa, R.S.& Melo Filho, B.de (orgs.). **Ecologia e recuperação de áreas degradadas no cerrado**. Brasília: Paralelo 15, 1998. p.13-20 (Coleção Regio montano-campestris)

CORRÊA, R.S. **Recuperação de áreas degradadas no Cerrado**: técnicas de revegetação - curso. Brasília: CREA-DF, 31 de maio a 05 de junho de 2004. 163p.

FELFILI, J.M. Subsídios para a recuperação da vegetação. In: UNESCO. **Vegetação no Distrito Federal – tempo e espaço**. Brasília: UNESCO, 2000. 74p.

FELFILI, J.M.& SANTOS, A.A.B. **Direito ambiental e subsídios para a revegetação de áreas degradadas no Distrito Federal**. Brasília: Departamento de Engenharia Florestal/UnB, 2002, 135p. (Comunicações técnicas florestais, v.4, n.2)

FELFILI, J.M.; FAGG, C.W.; SILVA, J.C.S.da; OLIVEIRA, E.C.L.de; PINTO, J.R.R.; SILVA JÚNIOR, M.C.da & RAMOS, K.M.O. **Plantas da APA Gama e Cabeça de Veado: espécies, ecossistemas e recuperação. Brasília**. Departamento de Engenharia Florestal/UnB, 2002, 52p.

MALTONI, K.L.& VALÉRIO FILHO, W.V. Contribuições da revegetação de áreas de empréstimo para as características químicas do subsolo. In: **IV Simpósio Nacional sobre Recuperação de Áreas Degradadas**: Silvicultura Ambiental – Blumenau 2 a 5 de Outubro de 2000. Blumenau: FUBRA/SOBRADE, 2000. (CD-ROM)

MARIMON, B.S.& FELFILI, J.M. Structure of a monodominant forest of *Brosimum rubescens* Taub. in Nova Xavantina – MT, Brazil. In: **Proceedings of the international symposium on assessment and monitoring of forest in tropical dry regions with special reference to gallery forests**. Brasília: UnB, 1997. p.215-230.

MAZZEI, L.& FELFILI, J.M. **Desenvolvimento de mogno (*Swietenia macrophylla* King) sob diferentes tratamentos silviculturais no cerrado do Distrito Federal. Brasília**: Departamento de Engenharia Florestal/UnB, 2001. 49p. (Comunicações Técnicas Florestais; v.4, n.2)

MELO, V. G. de. **Uso de espécies nativas do Bioma Cerrado na recuperação de área degradada de cerrado sentido restrito, utilizando lodo de esgoto e adubação química**. Brasília: Departamento de Engenharia Florestal/UnB, 2006. 96 p. (Dissertação de mestrado)

SOARES, F. **Sobrevivência e desenvolvimento inicial de vinte espécies arbóreas nativas usadas na recuperação de área degradada na APA Gama Cabeça de Veado-DF**. Brasília: Departamento de Engenharia Florestal/UnB, 2003. 71p. (Trabalho final de curso)

SOUZA, P.A.de. **Comportamento de 12 espécies arbóreas em recuperação de área degradada pela extração de areia**. Lavras-MG: Universidade Federal de Lavras, 2000. 103p.

DINÂMICA DA REGENERAÇÃO NATURAL EM MATA DE GALERIA PERTURBADA POR FOGO, NA FAZENDA ÁGUA LIMPA, DF, EM UM PERÍODO DE 24 ANOS[1].

Maria Cristina de Oliveira[2] & Jeanine Maria Felfili[3]

RESUMO – A mata de galeria do córrego Capetinga faz parte da bacia do Paranoá e tem sido perturbada por incêndios acidentais desde a década de 70. O objetivo desse estudo foi analisar a regeneração natural dessa mata em 1983, 1986, 1989, 1997, 2002 e 2007. A amostragem foi sistemática, utilizando 100 parcelas de 10x10m distribuídas continuamente ao longo de quatro linhas perpendiculares ao leito do córrego principal. No interior de cada parcela de 10x10m foram alocadas sub-parcelas de 5x5m para amostragem de arvoretas. Dentro destas, sub-parcelas de 2x2m foram amostradas para mudas. Foram consideradas arvoretas, indivíduos maiores que 1m de altura e menores que 5cm de DAP e mudas, os indivíduos com até 1m de altura e DAP < 5cm. Em 1983, a densidade absoluta das mudas foi de 20.511 ind./ha; em 1986 , esta foi de 13.434 ind./ha. Após queimada acidental em 1987 a regeneração foi avaliada em 1989, quando a densidade aumentou para 23.083 ind./ha; em 1997, a densidade foi de 6.050 ind./ha; em 2002, 6.825 ind./ha; e em 2007, 9.625 ind./ha. Para as arvoretas a densidade encontrada em 1983 foi de 6.050 ind./ha; em 1986; 4.012 ind./ha; em 1989, 3.783 ind./ha; em 1997, 2.184 ind./ha; em 2002 2.420 ind./ha; e em 2007 2.332 ind./ha. De acordo com os dados de regeneração de 1983 a 2007, nota-se que a densidade absoluta total dos indivíduos, tanto na classe de mudas como na de arvoretas, foi decrescendo com o passar dos anos, com a classe de mudas apresentando redução muito maior. Verificou-se que a redução na densidade foi diretamente proporcional ao tempo pós-queimada na análise dos dados pós 1987. Em 1983, *Piptocarpha macropoda,* espécie colonizadora de clareiras, apresentava baixa densidade na categoria mudas (75 ind./ha) e elevada na categoria arvoretas (760 ind./ha), após o incêndio, a abertura de novas clareiras propiciou o aumento dessas mudas para 350 ind./ha. Esta tendência de aumento de densidade pós-queimada devido à elevada regeneração de pioneiras é comprovada na análise dos dados de 1987 a 2007, assim como a sua redução ao longo do tempo, provavelmente devido ao fechamento do dossel.

Palavras-chaves: floresta tropical, sucessão, recuperação.

1 Trabalho apresentado no 58º Congresso Nacional de Botânica, São Paulo, SP

2 Universidade de Brasília, Programa de Pós Graduação em Ciências Florestais, Doutoranda - Departamento de Engenharia Florestal, Brasília, DF, Brasil. E-mail: socristinaoliveira@gmail.com

3 Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, Caixa Postal 04357, 70900-900 Brasília, DF, Brasil.

DYNAMICS OF THE NATURAL REGENERATION IN A DISTURBED GALLERY FOREST OF THE FAZENDA ÁGUA LIMPA, DF, OVER A 24 YEARS PERIOD.

ABSTRACT –Capetinga gallery forest in the Cerrado Biosphere Reserve has been disturbed by accidental fires from the seventies. The objective of this study was to analyse the natural regeneration in 1983, 1986, 1989, 1997, 2002 and 2007. The sampling was systematic, with 100 (10x10m) plots continuously distributed alongside four lines perpendicular to the main stream. Within each (10x10m) plot, (5x5m) sub-plots were sampled for poles and within those, (2x2m) sub-plots were sampled for seedlings. Poles were individuals from 1m high with less than 5cm DBH while seedlings were individuals under 1 m high. The absolute density of seedlings was 20.511 ind./ha in 1983 decreasing to 13.434 ind./ha in 1986. There was an accidental burning in 1987 and the regeneration was evaluated again in 1989 presenting 23.083 ind./ha afterwards, the density was 6.050 ind./ha in 1997, 6.825 ind./ha in em 2002 and 9.625 ind./ha in 2007. For poles, the densities were 6.050 ind./ha in 1883, 4.012 ind./ha in 1986, 3.783 ind./ha in 1989, 2.184 ind./ha in 1997**,** 2.420 ind./há in 2002 and 2.332 ind./ha in 2007. From 1983 to 2007, absolute density of poles and seedlings drecreased with time. This also happened in a direct proportion with time after fire from 1987. The reduction in seedlings population was the greatest. In 1983, *Piptocarpha macropoda,* a gap colonizer species, presented a low density of seedlings (75 ind./ha) but high density of poles (760 ind./ha). The fire and the opening of new gaps raised seedlings populations to 350 ind./ha. Data from 1987 to 2007 show a trend of increasing density after fire due to the regeneration of pioneers as well as a reduction in density with time after burning.

Key-words: tropical forest, sucession, reclaiming.

INTRODUÇÃO

Mesmo protegidas pela legislação vigente (Lei 7511 de 07/07/1987), as Matas de Galeria vem sendo continuamente alteradas ou destruídas, colocando em risco de extinção muitas espécies ainda desconhecidas pela ciência (Mendonça *et al.* 1998; 2007, no prelo). Esses processos, além de influenciarem a composição florística, afetam características estruturais e processos de dinâmica natural dessas matas.

Uma das maneiras de avaliar o potencial de regeneração natural em florestas secundárias é através do estudo da variação espacial na estrutura, composição e diversidade de espécies da comunidade de plântulas e jovens de espécies lenhosas (Guariguata *et al.* 1997).

A regeneração florestal após distúrbio natural como a abertura de clareiras pela queda de árvores, pode ocorrer: a) através da produção de sementes ou rebrota das árvores remanescentes, b) pelo recrutamento das plântulas sobreviventes a perturbação, e pelo recrutamento de sementes presentes no banco de sementes do solo e/ou provenientes da chuva de sementes ou mesmo pelos diásporos vindo de outras partes da mata ou de matas vizinhas (Uhl *et al.* 1981; Young *et al.* 1987; Whitmore, 1996). Em área sujeitas à perturbação antrópica, a contribuição dessas diferentes fontes de regeneração freqüentemente se altera (Alves & Metzger 2006).

No sentido de propor ações efetivas de recuperação e manejo é imprescindível a compreensão de como ocorre a regeneração florestal em áreas que foram sujeitas a diferentes regimes de perturbação, tanto naturais como antrópica, pois diferentes tipos e intensidades de perturbação podem resultar em diferentes estruturas florestais. Diante do exposto, o presente trabalho teve por objetivo analisar mudanças na densidade da regeneração natural da comunidade de espécies lenhosas da Mata de Galeria do Capetinga em um período de 24 anos.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O presente estudo tem sido realizado na cabeceira da Mata de Galeria do córrego Capetinga (15º 57' 53'' S e 47º 56' 40'' W) (**Figura 1**). Com área de aproximadamente 40 ha, a mata do Capetinga está localizada na Reserva Ecológica da Fazenda Água Limpa (FAL) pertencente à Universidade de Brasília, no Distrito Federal, na Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Capetinga-Taquara.

A FAL está localizada cerca de 30 km da Universidade de Brasília, com uma área aproximada de 4.000 ha. A Fazenda Água Limpa é contígua às Reservas Ecológicas do Jardim Botânico e do IBGE, constituindo a Zona de Vida Silvestre da APA Cabeça de Veado, com cerca de 9.000 ha de áreas protegidas e também, fazendo parte da área nuclear da Reserva da Biosfera do Cerrado – fase 1.

Segundo a classificação de Köpen, o clima da região é do tipo CWa, tropical de altitude (CODEPLAN 1984), com duas estações bem definidas, seca no inverno e chuvosa no verão. De topografia plana a suave ondulada, a mata do Capetinga situa-se acima de 1.000 m de altitude, com declives inferiores a 8% (Pinto 1993).

Inventário contínuo

Observações relatam que a Mata de Galeria do córrego Capetinga foi atingida por incêndio na década de 70 (Ratter 1986) e que há 20 anos atrás, um severo incêndio atingiu novamente a área abrindo diversas clareiras (Felfili & Silva Júnior 1992).

Dados de composição, estrutura e regeneração natural nessa Mata de Galeria estão sendo descritos desde 1983, quando foi estabelecido o sistema de inventário contínuo e feita a primeira medição. O objetivo da primeira avaliação foi a estimativa da densidade, composição

florística e regeneração natural da mata (Felfili & Silva-Júnior 1992). Avaliações da dinâmica da vegetação se seguiram com base em remedições das parcelas permanentes em 1986, 1989, 1997, 2002 e 2007 (Felfili & Silva Júnior 1992; Felfili *et al.* 1997b, Sevilha 1999; Goulart & Felfili 2001; Santos 2005).

Amostragem da regeneração natural

Para caracterizar qualitativamente e quantitativamente possíveis variações florísticas e estruturais na comunidade arbórea da Mata de Galeria do córrego Capetinga, foram amostrados os mesmos transectos perpendiculares ao córrego já estabelecidos no sistema de inventário contínuo. O inventário foi estabelecido pelo método sistemático (Loetch & Haller 1974). Foram alocadas quatro linhas perpendiculares ao leito do córrego principal (**Figura 1**) sendo as três primeiras eqüidistantes 150m e a última distando 300m da terceira. No total, foram alocadas 100 parcelas contíguas, de 10x10m tendo como centro, a linha. As parcelas atravessam a mata até o limite com o campo limpo, perfazendo um total de 1 ha efetivamente amostrado. O comprimento de cada linha foi variável de acordo com a largura da floresta no ponto em que foram alocadas. As linhas 1 e 4 foram dispostas mais próximas da extremidade final e inicial da cabeceira da mata e contiveram 15 e 12 parcelas respectivamente. As linhas 2 e 3, foram alocadas na porção central e contiveram 49 e 24 parcelas cada.

No interior de cada parcela de 10x10m foram alocadas sub-parcelas

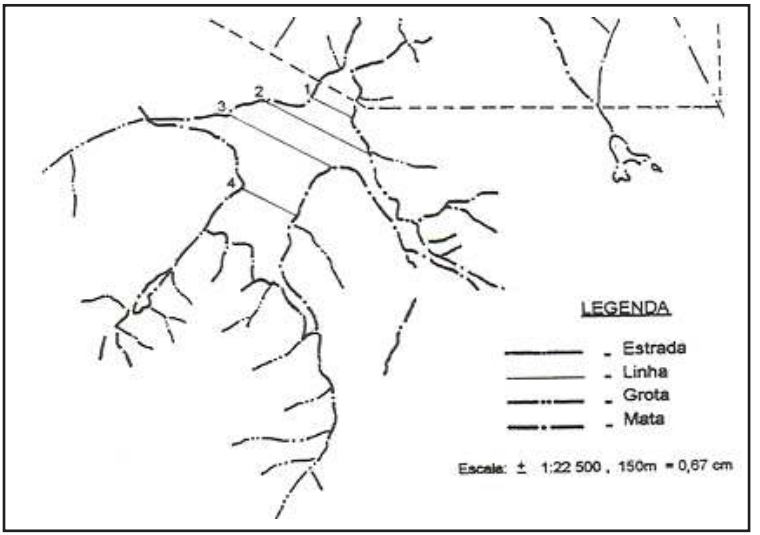

Figura 1. Croqui da área de trabalho indicando a disposição das linhas centrais (1, 2, 3 e 4) de amostragem ao longo da cabeceira da Mata de Galeria do córrego Capetinga na Fazenda Água Limpa, Brasília – DF. (Fonte: Sevilha 1999).

para amostragem da regeneração natural. Foram alocadas sub-parcelas de 5x5m para amostragem de arvoretas, pertencente a categoria quase estabelecida e, dentro destas, sub-parcelas de 2x2m para amostragem de mudas, classificadas como pertencente a categoria de não estabelecidas (**Figura 2**). Conforme metodologia que vem sendo adotada nas Matas de Galeria da Fazenda Água Limpa (Felfili 1995, 1997 a,b) foram considerados arvoretas, os indivíduos maiores do que 1m de altura e menores que 5cm de DAP e mudas, todos os indivíduos com até 1m de altura e DAP < 5cm. Para os indivíduos das categorias, tanto na classe de mudas como na de arvoretas, foi decrescendo com o passar dos anos, com a classe de mudas apresentando redução muito maior (**Tabela 1**).

Na primeira amostragem realizada em 1983, foi registrado um total de 20.511 mudas/ha em comparação com 9.625 mudas/ha amostradas em 2007. A maior densidade absoluta de mudas foi verificada no ano de 1989 com 23.083 ind./ha. Considerando o incêndio ocorrido na mata no ano de 1987, supõem-se que o fogo altere a densidade absoluta dos indivíduos na categoria de mudas. Após passagem do fogo, o estágio de abertura do dossel

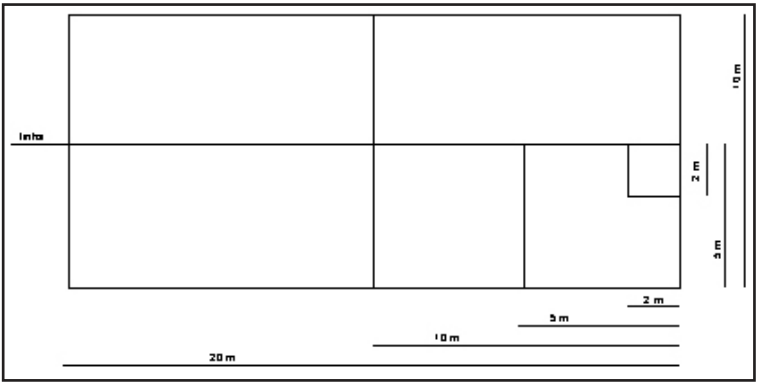

Figura 2. Desenho esquemático das parcelas e subparcelas alocadas ao longo das linhas de amostragem, na cabeceira da Mata de Galeria do córrego Capetinga na Fazenda Água Limpa, Brasília – DF.

arvoreta e mudas, foram tomadas somente medidas de altura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados de regeneração de 1983 a 2007 nota-se que a densidade absoluta total dos indivíduos, certamente contribui para a colonização de maior número de espécies pioneiras (Goulart & Felfili 2001). Segundo Whitmore (1996) o banco de sementes e de plântulas contém, em geral, espécies pioneiras com sementes dormentes ou plântulas sem desenvolvimento que se tornam abundantes após distúrbio,

Tabela 1. Densidade absoluta das categorias de mudas e arvoretas na Mata de Galeria do Córrego Capetinga na Fazenda Água Limpa - DF, no período de 1983 a 2007.

Ano	Mudas (ind./ha)	Arvoretas (ind./ha)	Total (ind./ha)	Autores
1970-80	**FOGO**	**NA**	**ÁREA**	**SEM REGISTRO DE DATA**
1983	20.511	6.050	26.561	Goulart & Felfili 2001
1986	13.434	**4.012**	**17.446**	Goulart & Felfili 2001
1987	**FOGO**	**NA**	**ÁREA**	
1989	23.083	3.783	26.866	Goulart & Felfili 2001
1997	6.050	2.184	8.234	Sevilha 1999
2002	6.825	2.420	9.245	Santos 2005
2007	9.625	2.332	11.957	Este trabalho

representando uma das principais fontes de regeneração.

Realizando comparações na categoria arvoreta, das cinco espécies mais importantes em 2007, apenas três são comuns àquelas encontradas na amostragem de 2002 e são elas *Siparuna guianensis, Inga alba* e *Cupania vernalis.* Na categoria mudas, esse número diminui para duas espécies em comum, a saber: *Copaifera langsdorffii* e *Licania apetala*. Enquanto C*opaifera langsdorffii* aparece como espécie de maior densidade absoluta para mudas nas amostragens de 1983, 1986, 2002 e 2007, ela não aparece como a de maior densidade nas amostragens de 1989 e 1997. Nesses anos, as espécies de maior densidade foram *Piptocarpha macropoda* e *Mouriri glaveolens* respectivamente.

Na categoria arvoretas *Siparuna*

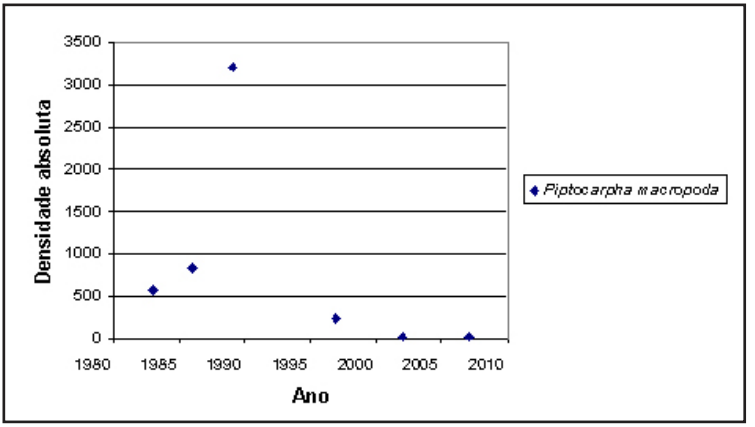

Figura 3. Densidade absoluta de mudas de *Piptocarpha macropoda* amostradas durante todo o período de estudo na Mata do Capetinga, Fazenda Água Limpa, DF.

guianensis foi a espécie com maior densidade absoluta nos anos de 1986, 1997, 2002 e 2007. Nas amostragens realizadas em 1983 e 1989 essa espécie ocupava o segundo lugar, sendo o primeiro lugar ocupado pela espécie *Piptocarpha macropoda. Siparuna guianensis* esteve presente em todos os inventários realizados (1983 – 2007) tanto na categoria de mudas, quanto na de arvoreta. De 1983 a com o fechamento do dossel em alguns pontos da mata, o número de mudas dessa espécie vem diminuindo para 225 ind./ha em 1997 e 25 ind./ha em 2002 e 2007 (**Figura 2**). *Inga alba*, outra espécie pioneira, apresentou comportamento similar. *Cecropia pachystachia*, outra espécie com características pioneiras, apresentou pequeno incremento nos inventários de 1986, 1989 e 1997,

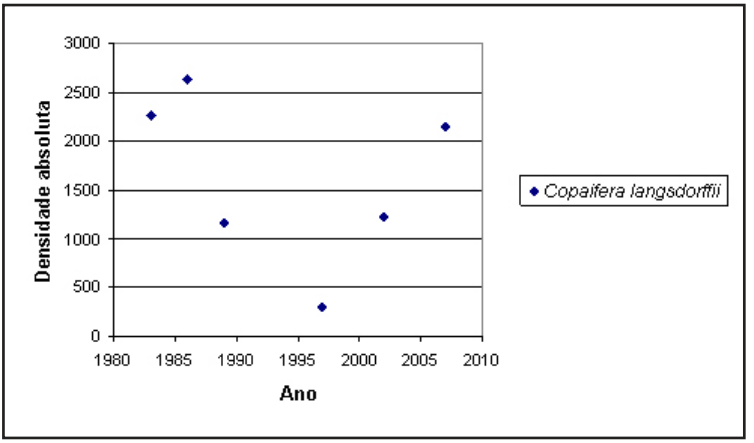

Figura 3. Densidade absoluta de mudas de Copaifera langsdorffii amostradas durante todo o período de estudo na Mata do Capetinga, Fazenda Água Limpa, DF.

1989 essa espécie apresentou densidade elevada. Para os levantamentos de 1997 a 2007 a situação vem se invertendo.

Os resultados de 1983 a 2007 mostraram evidências que a espécie *P. macropoda*, possui comportamento pioneiro. No ano de 1983, *P. macropoda* apresentava baixa densidade na categoria mudas (568 ind./ha), após o incêndio em 1989, a abertura de novas clareiras propiciou o aumento dessas mudas para 3.222 ind./ha. Vinte anos após o incêndio desaparecendo em 2002 e 2007.

Já a espécie não-pioneira, *Copaifera langsdorffii*, apresenta comportamento contrário ao longo dos anos amostrados. Mudas de *Copaifera langsdorffii* somaram 2.272 ind./ha em 1983; 2.633 ind./ha em 1986; 1.166 ind./ha em 1989; 300 ind./ha em 1997; 1.225 ind./ha em 2002 e 2.150 ind./ha em 2007, com redução na densidade após passagem do fogo (**Figura 3**). Arvoretas dessa espécie também reduziram de 98 ind./ha, 84 ind./ha, 50

ind./ha, 28 ind./ha, 40 ind./ha e 44 ind./ha respectivamente.

Alterações nos valores de densidade das espécies aconteceram ao longo do estudo, com mudanças após passagem do fogo, que contribui com redução de densidade em algumas populações como *Copaifera langsdorffii*; ao mesmo tempo em que contribui para o aumento desse valor em populações de espécies colonizadoras de clareiras como, *Piptocarpha macropoda.*

CONCLUSÕES

Dez anos após a passagem do fogo, a densidade de mudas e plântulas reduziu drasticamente e a partir daí, as densidades permaneceram em um mesmo patamar, sugerindo que na primeira década após queimada houve um incremento na densidade, incremento esse foi devido a espécies pioneiras. O fogo na década de 70 não foi documentado mas pode-se inferir que a alta densidade de regeneração em 1983 pode ser uma resposta à queimada recente. Em 1986 já se verifica uma redução na densidade. Esta tendência de aumento de densidade pós queimada devido à elevada regeneração de pioneiras é comprovada na análise dos dados de 1987 a 2007, assim como a sua redução ao longo do tempo, provavelmente devido ao fechamento do dossel.

AGRADECIMENTOS

Ao funcionário Newton Rodrigues e aos vários estudantes pela ajuda dispensada nas coletas de campo. A CAPES pela concessão da bolsa de estudo e ao CNPq pela bolsa de produtividade em pesquisa para a segunda autora e pelo apoio ao projeto junto ao Programa PELD e PIBIC.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, L.F. & METZGER, J.P. A regeneração florestal em áreas de floresta secundária na Reserva florestal do Morro Grande, Cotia, SP. **Biota Neotropica**, v. 6, n.1-25, 2006.

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

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

FELFILI, J.M. Diversity, structure, and dynamics of a gallery forest in central Brazil. **Vegetatio**, v. 117, 1995. p**.**1-15.

FELFILI, J.M. Dynamics of the natural regeneration in the Gama gallery forest in central Brazil. **Forest Ecology and Management,** v. 91, 1997a. p**.**235-245.

FELFILI, J.M. Comparison of the dynamics of two gallery forests in Central Brasil. In: **Proceedings:** International symposium on assessment and monitoring of forests in tropical dry regions with special reference

to gallery forests. Imanãs-Encinas. J.; Kleinn C. (orgs). Brasília, UnB, 1997b. p.115-124.

GOULART, N. & FELFILI, J.M. Mudanças temporais na regeneração natural da Mata do Capetinga, na Fazenda Água Limpa, DF. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer,** v. 8, 2001. p.66-77.

GUARIGUATA, M.R.; CHAZDON, R.L.; DENSLOW, J.S.; DUPUY, J.M. & ANDERSON, L Structure and floristics of secondary and old-growth forests stands in lowland costa Rica. **Plant Ecology**, v. 132. p.107-120, 1997.

LOETCH, F. & HALLER, K.E. **Forest Inventory**. B.L.V. Munique, 1974.

MENDONÇA, R.C.; FELFILI, J.M.; WALTER, B.M.T.; SILVA JÚNIOR, M.C.; REZENDE, A.V.; FILGUEIRA, J.S. & NOGUEIRA, P.E. Flora Vascular do Cerrado. *In:* SANO, S. M. & ALMEIDA, S.P. (eds). **Cerrado**: ambiente e flora. Editora Embrapa Cerrados, Planaltina-DF, 1998. p. 288-556.

MENDONÇA, R.C.; FELFILI, J.M.; WALTER, B.M.T.; SILVA JÚNIOR, M.C.; REZENDE, A.V.; FILGUEIRA, J.S. & NOGUEIRA, P.E. Flora Vascular do Cerrado. *In:* SANO, S. M. & ALMEIDA, S.P. (eds). **Cerrado**: ambiente e flora. 2ª Ed., Planaltina-DF, 2007. No prelo.

PINTO, M.N. Paisagens do cerrado no Distrito Federal. *In.* PINTO, M.N. (ed.). **Cerrado**: caracterização, ocupação e perpectivas. Brasília, UnB, 1993. p. 511-541.

RATTER, J.A. **Notas da vegetação da Fazenda Água Limpa (Brasília, DF. Brasil)**. Brasília, UnB, 1986. 136p. (Textos Universitários, nº. 3)

SANTOS, V.E. **Dinâmica da regeneração natural da Mata de Galeria do Capetinga na Fazenda Água Limpa – DF (1983-2002)**. Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, UnB, 2005. (Projeto Final)

SEVILHA, A.C. **Composição e estrutura da Mata de Galeria do Capetinga, na fazenda Água Limpa, Brasília, DF, dez anos após um incêndio acidental**. Brasília, Departamento de Botânica, UnB, 1999. (Dissertação de Mestrado)

UHL, C.; CLARK, K.; CLARK, H. & MURPHY, P. Early plant sucession after cutting and burning in the upper Rio Negro region of the Amazon basin. **Journal Ecology**, v. 69, 1981. p.631-649.

WHITMORE, T.C. A review of some aspects of tropical rain Forest seedling ecology with suggestions for further enquiry. In: SWAINE, M.D., ed. **Ecology of tropical forest tree seedlings.** The Universty of Chicago Press. Chicago & London, 1996. p.3-12.

YOUNG, K.R.; EWEL, J.J.; BROWN, B.J. Seed dynamics during Forest succession in Costa Rica. **Vegetatio**, 1987. 71:157-163.

NOVOS SINÔNIMOS EM MYRTACEAE JUSS.[1]

Lúcia Helena Soares-Silva[2]

RESUMO - Estudos com a família Myrtaceae no Estado do Paraná, levaram a proposição de cinco sinônimos nos gêneros *Calyptranthes, Myrcia* e *Eugenia*: ***Calyptranthes kleinii*** D. Legrand como sinônimo de *Calyptranthes concinna* DC.; ***Myrcia formosiana*** DC e ***Myrcia martiana*** O. Berg como sinônimos de *Myrcia fallax* (Rich.) DC.; ***Myrcia jaguariaivensis*** Mattos & D. Legrand como sinônimo de *Myrcia breviramis* (O. Berg) D. Legrand e ***Eugenia cyclíantha*** D. Legrand como sinônimo de *Eugenia hyemalis* Camb.

Palavras-chave: *Myrcia, Calyptranthes, Eugenia,* bacia do rio Tibagi.

NEW SYNONYMS IN MYRTACEAE JUSS

ABSTRACT - Studies in the Myrtaceae family in Paraná State, led to five new synonyms in genera *Calyptranthes, Myrcia* and *Eugenia*: ***Calyptranthes kleinii*** D. Legrand is a synonym of *Calyptranthes concinna* DC.; ***Myrcia formosiana*** DC and ***Myrcia martiana*** O. Berg are synonyms of *Myrcia fallax* (Rich.) DC.; ***Myrcia jaguariaivensis*** Mattos & D. Legrand is a synonym of *Myrcia breviramis* (O. Berg) D. Legrand and ***Eugenia cyclíantha*** D. Legrand is a synonym of *Eugenia hyemalis* Camb.

Key-words: *Myrcia, Calyptranthes, Eugenia,* Tibagi basin.

INTRODUÇÃO

1 Parte da tese de doutorado da autora, na Universidade Estadual de Campinas.

2 Herbário - Departamento de Botânica UnB. C.P. 04457 - 70919-970 - Brasília, DF. E-mail: lsoares@unb.br

Este trabalho é resultante do estudo da família Myrtaceae na bacia hidrográfica do rio Tibagi (Soares-Silva, 2000), a terceira em extensão do Estado do Paraná, com 25.239 Km^2, abrangendo cerca de 13% da área do Estado e está situada entre os meridianos 49º 30' e 51º 30' W e os paralelos 22º 30' e 25º 40'S na porção centro-leste do Estado. Apresenta um contorno levemente inclinado sudeste/norte cortando os Três Planaltos Paranaenses. O rio Tibagi com 550 km de extensão nasce no município de Palmeira (sul do Estado) e deságua no rio Paranapanema, no município de Primeiro de Maio (norte).

Durante os estudos taxonômicos com espécies da família, examinou-se um grande número de exsicatas de diversos herbários e percebeu-se que alguns táxons de *Calyptranthes, Myrcia* e *Eugenia* eram tratados por diferentes nomes, nos diferentes herbários. Uma análise criteriosa dos tipos e fotos de tipos, mostrou que alguns dos nomes se tratavam de sinônimos.

Espera-se com a presente comunicação que os estudos a serem realizados com espécies da família Myrtaceae possam ser otimizados.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas coleções dos seguintes herbários brasileiros: E, FUEL, HBR, HH[3], HUEPG, HUM, MBM, SP, UB, UEC e UPCB. Parte da coleção de Myrtaceae do herbário do Instituto de Botânica Darwinion (SI), na Argentina, foi consultada.

Para confirmação das espécies cujos tipos estão depositados fora do Brasil, foram analisadas fotos de tipos procedentes do Field Museum of Natural History (F) em Chicago, USA, e do Royal Botanic Garden Kew (K), Inglaterra.

O herbário FUEL recebeu um incremento em sua coleção de Myrtaceae, referente a 2 anos de coletas, efetuadas pela autora nos 44 municípios da bacia do rio Tibagi, nos anos de 1995 e 1996, tendo sido coletados 61 números das espécies em questão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. ***Calyptranthes concinna* DC.**, Prodr. 3:258. 1828.
   Tipo: "in Brasilia". *Martius s.n*. (Holótipo M., Foto F -19.883!).
   = *Calyptranthes kleinii* Legrand, Lilloa 31:197. **1962. Syn. Nov**
   Tipo: "Santa Catarina, Ibirama 100m, *Klein 2186*". (Holótipo MVM; Isótipo HBR!)
   Guamirim.

Existe uma grande variação morfológica (tamanho/consistência das folhas e tamanho/ramificação da inflorescência) entre as populações de *Calyptranthes concinna* do sul e do norte da bacia hidrográfica, mas o que se percebe é que há uma alteração gradativa, quase que contínua. Ao sul apresentam-se com folhas pequenas de 3-4 cm de comprimento,

3 Herbário Hatschbach é vinculado ao Herbário do Museu Botânico Municipal de Curitiba.

com razão foliar de 1,5 a 1,7, atenuadas para ambos os extremos, coriáceas e inflorescência podendo estar reduzida ou algo divididas (ráquis 3-5 divididas)**.** Ao norte, apresentam-se com folhas maiores, que comumente chegam a 8,5 cm, às vezes 10 cm de comprimento, com razão foliar até 3,5, geralmente cartáceas e inflorescência pequena, reduzida a apenas 1 par de ramos de 2ª ordem, opostos, e um conjunto de 3 ou mais flores terminais em cada ramo de 1ª ordem.

Na região de Sapopema e Curiúva, transição entre o Segundo e Terceiro Planaltos Paranaenses, bem como em Califórnia (norte do Estado) encontram-se indivíduos que se aproximam da descrição de *Calyptranthes kleinii*[4], espécie de Legrand (1962) citada para Ibirama - SC, com ocorrência também no sul do Paraná. Ocorrem nos mesmos ambientes de *Calyptranthes concinna,* sendo de difícil distinção. Apresentam o mesmo tipo de inflorescência sendo separadas, segundo o próprio Legrand (1961), pelo pedúnculo mais rígido e folhas oblongas ou espatuladas e lustrosas na face adaxial. São diferenças muito tênues e a ocorrência de formas intermediárias torna a separação muito difícil. Após a análise de uma coleção de 67 números e a constatação de que existem formas intermediárias com variações morfológicas não detectáveis ao nível de população, razão pela qual não se deve considerar como uma variedade e propomos, no presente estudo, a sinonimização de *Calyptranthes kleinii* sob *Calyptranthes concinna*.

Distribuição: Legrand (1962) considera como espécie da vertente atlântica e da meseta brasílica, desde o sul de Minas Gerais e Rio de Janeiro até o Uruguai, Província de Missiones e Paraguai. Na bacia hidrográfica estudada é largamente distribuída, desde o sul até o norte. Segundo Lombardo (1964 *apud* Marchiori & Sobral, 1997), habitam principalmente capões e florestas ciliares no planalto sul-brasileiro e Uruguai, preferindo solos aluviais, úmidos e compactados.

2. *Myrcia fallax* (Rich.) A. P. de Candolle, Prodr. 3: 244. 1828.
Eugenia fallax Rich., Act. Soc. Hist.Nat.Paris 1:110, 1792. Tipo: "in Guiana, Gall." (Holótipo G. n.v.)
= *Myrcia formosiana* DC., Prodr. 3:255. 1828. **Syn. Nov.** Tipo: "in sylvis montis Formosi Prov. S. Pauli-Brasiliae". *Martius s.n.* s.d. (Holótipo M., Foto F-36.504!).
= *Myrcia martiana* O. Berg, in Mart. Fl. Bras. 14(1):159. 1857.**Syn. nov.** Tipo: "in Serra Tinguá. Prov. Rio de Janeiro, *Schott 1092*" (Síntipos W, BR; isosíntipos K, Cibachrome K!)

A grande variabilidade morfológica

4 O nome *Calyptranthes kleinii* Legrand, foi publicado em 1961, em Sellowia 13, sendo que o próprio autor fez referência à descrição da espécie que se encontrava em Lilloa 31 de 1961; no entanto, o volume 31 de Lilloa só foi publicado no ano de 1962. Sem dúvida, Legrand tinha certeza de que a publicação da espécie sairia antes de seu comentário em Sellowia.

apresentada pela espécie levou à criação de muitos nomes distintos, o que é constatado pela grande lista de sinônimos (Mobot, 2003).

Analisando as coleções de *Myrcia* do Paraná, verificou-se que plantas muito semelhantes, senão idênticas, estavam sendo determinadas diferentemente por diversos estudiosos, em vários herbários. Estudando os três nomes comumente envolvidos, *Myrcia fallax* (Rich.) DC., *M. formosiana* DC. e *Myrcia martiana* O. Berg, com suas descrições, fotos de tipos e os tipos disponíveis, pensou-se que todos os nomes podiam se referir à mesma espécie.

Buscando informações na bibliografia, verificou-se que, apesar de extremamente semelhantes, Candolle (1828) tratou dois dos táxons acima mencionados, como espécies distintas; separou *Myrcia fallax* de *Myrcia formosiana*, com base no formato do fruto e lobos caliciniais. Esta última, na seção *Oocarpae* (frutos ovóides ou oblongos e tipo de São Paulo) e a primeira, *Myrcia fallax*, na seção *Sphaerocarpae* (frutos esféricos, com tipo da Guiana).

Os tipos do Herbarium Genevense de Candolle em microfichas pouco auxiliam no estudo das espécies, uma vez que se resumem a pequenos fragmentos (*M. fallax*) ou apenas uma folha (*Myrcia formosiana*). Contudo a descrição de *Myrcia fallax,* dada por McVaugh (1958), que examinou o tipo em Genebra, combina perfeitamente com a foto do tipo de *Myrcia formosiana* (F 36504 - P), e o Cibachrome (K) de *Myrcia martiana,* não restando dúvida que se trata da mesma espécie, vindo a reforçar a idéia de sinonímia. Pequenas diferenças observadas na cor e tipo do indumento, forma e tamanho das folhas, principalmente, são perfeitamente aceitáveis e estão diretamente ligadas à grande amplitude de ocorrência da espécie. A observação de diferenças como essas levou Berg a descrever *Myrcia martiana,* baseando-se em coleção do sudeste brasileiro (Rio de Janeiro), distante o bastante do tipo de *Myrcia fallax,* coletado na Guiana.

McVaugh (1958, 1963) já considerava que *Myrcia fallax* pertencia a um complexo de difícil separação, ao norte da América do Sul e América Central.

Embora não tenha sido visto o tipo de *M. fallax*, o estudo das descrições originais e das coleções disponíveis, nos leva a concluir que *Myrcia formosiana, Myrcia martiana* e *Myrcia fallax* sejam três nomes usados para a mesma espécie. Como *Myrcia fallax* é o nome mais antigo, passa a ser o nome correto, passando os demais (*M. martiana* e *M. formosiana*) à condição de sinônimos taxonômicos de *Myrcia fallax.*

Distribuição: Leste do México, Venezuela, Colômbia, Guiana, Guiana Francesa, Suriname, leste dos Andes, desde o nível do mar até altitudes de 2.800 metros (McVaugh, 1958). No Brasil tem sido registrada para os Estados do Amazonas, Pará, Minas Gerais, São Paulo e Paraná. Na bacia do rio Tibagi foi registrada para o médio e alto Tibagi.

3. ***Myrcia breviramis* (O. Berg) Legrand,** Sellowia, 13:294, 1961.
Aulomyrcia breviramis Berg, in Mart. Fl. Bras. 14(1): 66. 1857.
Tipo: "In silvis prov. S. Pauli, *Sellow 4809*". (Holótipo B. perdido, Foto F-36.486! Isótipo K! Cibachrome)
= *Myrcia jaguariaivensis* Mattos et Legrand, Loefgrenia, 67:2. 1975. **Syn. nov**.
Tipo: "Estado do Paraná, Jaguariaíva, Faz. da Chapada Santo Antonio, 26-XI-1968, *Hatschbach 20.387*". (Holótipo, MVM, Isótipo, MBM!)
Guamirim.

Como Legrand (1961) entendia *Aulomyrcia* como um sinônimo de *Myrcia* e com o intuito de corrigir o binômio, fez uma nova combinação de *Aulomyrcia breviramis* O. Berg passando-a para *Myrcia breviramis* (O. Berg) Legrand. É estranho que quatorze anos depois tenha colaborado com Mattos (1975) na descrição de *Myrcia jaguariaivensis*, em minha opinião, um sinônimo taxonômico.

Analisando-se a foto do tipo de *Myrcia breviramis*, F-36.486, lendo a descrição original e comparando com o isótipo de *Myrcia jaguariaivensis* no MBM e na curta descrição, não há diferenças significativas que possam apontar para a aceitação da nova espécie. O tipo de *Myrcia breviramis* apresenta uma inflorescência muito jovem, em desenvolvimento, porém os detalhes da arquitetura foliar, bem como a forma e o padrão de venação, são idênticos, não justificando absolutamente a espécie descrita por Mattos & Legrand (1975). Pelo exposto, propõe-se no presente estudo a sinonimização de *Myrcia jaguariaivensis* Mattos & Legrand sob *Myrcia breviramis* (O. Berg) Legrand.

Distribuição: Uruguai e Brasil nos Estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina. Na bacia do rio Tibagi tem sido registrada para os municípios de Castro e Palmeira.

4. ***Eugenia hyemalis* Cambess.,** in Saint. Hilaire Fl. Bras. Merid. 2:259. 1829.
Tipo: "Brasil, Rio Grande do Sul, Torres" *Saint. Hilaire 1808*. (Holótipo P., Foto F-36.961!)
= *Eugenia cycliantha* Legrand, Fl. Ilust.Cat. Supl.I:15.1977 **Syn. nov.**
Tipo: "Brasil, Santa Catarina, Governador Celso Ramos: Palmas", *Klein & Bresolin 9483* (Holótipo MVM; Isótipo HBR!)
Guamirim.

Observa-se uma variação morfológica (forma, tamanho e consistência das folhas e tamanho dos antopódios) entre as populações de *Eugenia hyemalis* ao longo da bacia hidrográfica.

Na região do médio e alto Tibagi, os espécimes de *Eugenia hyemalis* apresentam-se, em geral, com folhas elípticas, coriáceas, de 2,6-7,1 x 1,5-2,9 cm e flores sobre antopódios de 4-10 mm de comprimento. Ao norte do Paraná, especialmente em Londrina, espécimes ocorrendo em florestas de galeria apresentam folhas de ovadas a ovado-elípticas, fino cartáceas, até 8,2 x 4 cm e as flores estão sobre antopódios gráceis, de 15-20 mm de comprimento. Estas

características são concordantes com o isótipo de *Eugenia cyclantha* (HBR) descrita por Legrand & Klein (1977) na Flora Ilustrada Catarinense.

Ao que parece há uma tendência, naquelas espécies de ampla distribuição pela bacia hidrográfica, como também ocorre com *Calyptranthes concinna,* de apresentarem-se com folhas e flores/ inflorescências mais desenvolvidas ao norte da bacia, onde habitam florestas e o clima é mais ameno no que no sul do estado.

Analisando os tipos, lendo as descrições e comparando com as 24 coleções estudadas, conclui-se que não há diferenças suficientes para manter *Eugenia cyclantha* como uma espécie distinta de *Eugenia hyemalis*, razão pela qual se propõem a sinonimização.

Distribuição: No Brasil nos Estados de Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul e no Paraguai, Argentina e Uruguai.

CONCLUSÃO

Proposições de novos taxa devem sempre ser suportados pela análise de extensas coleções, quando possível, evitando que novos nomes sejam baseados em pequenas coleções, que muitas vezes representam tão somente variações morfológicas de populações largamente distribuídas, os quais são posteriormente, sinonimizados.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos mirtólogos Carolyn Proença e Marcos Sobral, pela leitura crítica da primeira versão. Aos amigos Francisco das Chagas e Silva e Edson Mendes Francisco pelo apoio durante os trabalhos de campo e à Klabin Papel e Celulose, pelo apoio financeiro no início do desenvolvimento do projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CANDOLLE, A.P. de. In: **Prodr. Syst. Nat. Reg. Veg.** v. 3, 1828. p. 206-296.

LEGRAND, C.D. Mirtaceas del Estado de Santa Catarina (Brasil). **Sellowia,** v. 13, 1961. p.266-363.

LEGRAND, C.D. El genero *Calyptranthes* en el Brasil austral. **Lilloa,** v. 31, 1962. p.183-206.

LEGRAND, C.D. & R.M. KLEIN. Myrtáceas: Suplemento I. Espécie novas para Santa Catarina. **Fl. Ilustr. Catarinense, 1977.** p. 1-34.

MARCHIORI, J.N.C. & M. SOBRAL **Dendrologia das angiospermas**: Myrtales. Santa Maria, Editora da UFSM. 1997. 304p.

MATTOS, J.R. & LEGRAND, D. Novidades taxonômicas em Myrtaceae. **Loefgrenia.** v. 67, 1975. p.1-10.

Mc VAUGH, R. Flora do Peru - Myrtaceae. **Field Mus. Nat. Hist.** – Botany, v. 13, n. 4, 1958. p.567-819.

Mc VAUGH, R. Flora da Guatemala. **Fieldiana:** Botany, v. 24, n. 3, 1963. p. 283-405.

MOBOT. Missouri Botanical Garden. Disponível em: **http://www.mobot.org**. Acesso em 24 jun 2003.

SOARES-SILVA, L.H. A família Myrtaceae – Subtribos: ***Myrciinae* e *Eugeniinae* na bacia hidrográfica do rio Tibagi, Estado do Paraná, Brasil**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2000. 476p. Tese de Doutorado.

LISTA DE EXSICATAS

- A.C.Cervi 3007 & G.Hatschbach (1)
- A.O.S.Vieira s.n. (1)
- Buin s.n. (3)
- C. Giraldi s.n. (1)
- C. Zampieri *et al.* 61, 79 (4)
- Cervi 4016 (3)
- Cervi *et al.* 2816 (3)
- Colli s.n (3)
- E.A. Silva 83 (4)
- E.M. Francisco s.n (4)
- F.C.Silva 1398, 1674, 1924 (1); 1920,1938, 2023 (4)
- F.C.Silva & E.M.Francisco 2063, 2121, 2141 (1)2077, 2182 (3); 1688 (4)
- F.C.Silva & L.H.Soares-Silva 1999, 2152, 2154, 2170 (1); 2015 (3); 2020 (4)
- F.C.Silva *et al.* 2037 (1); 1656 (3); 1397 (4)
- Francisco *et al.* 60 (1)
- G. Hatschbach 32217, 58167, 13475, 17418, 22508, 31853, 43556 (1); 8683, 18020 (2); 12463, ‘17993, 40228, 51985 (3)
- G & M. Hatschbach 52573 & A. Manosso (1)
- G.Hatschbach 17686 & J.P.Fontella (3)
- G.Hatschbach & O.Gimarães 14677 (1); 14673 (4)
- Hatschbach 38069 (2); 9582, 29322 b, 54093, 54876 (3)
- J.A. Pimenta s.n. *et al.* (4)
- J.M.Silva 40 & F.J.Zelma (1)
- J.M.Silva *et al.* 1849 (3)
- Kinupp *et al.* 695, 841 (1)
- L.H.Soares-Silva 347, 517, 618 (1); 748 (2); 304 (3); 374, 434, 617 (4)
- L.H.Soares-Silva & F.C.Silva 376, 387, 413, 525, 545, 597, 599, 601, 664, 668, 686, 705, 716 (1); 501, 720, 726, 741 (3); 391, 596, 602 (4)
- L.H.Soares-Silva, F.C.Silva & C.M.V.Cardoso 398 (1)
- L.H. Soares-Silva, F. C. Silva & E.M. Francisco 610 (4)
- L.H.Soares-Silva *et al.* 467, 538, 578, 629, 631, 719 (1); 461, 717 (3)
- L.M. Bahls s.n. (1)
- L.R.Landrum 2540, 3938, 3960 (1); 2557, 2751(3)
- L.R.M.Souza s.n. *et al.* (1)
- L.T.Dombrowski 12436, 12683 (1)
- M.C. Dias s.n. *et al.* (4)
- M.R.C.Paiva s.n *et al.* (1)
- M.R.Ferreira s.n. (1)
- Moro 678 & Takeda (3)
- Moro *et al.* 820 (3)
- Nakano *et al.*. s.n. (3)
- O.S.Ribas 2302 *et al.* (3)
- P.C. Lobo *et al.* s.n. (4)
- P.E.Carvalho 272 (1)

- R. Clemente *et al.* s.n. (4)
- R.Klein 4586 (3)
- R.Kummrow 3005 & O.S.Ribas (1)
- R.Moro 951 (2)
- S.M.Silva s.n. *et al.* (1)
- S.R.Ziller & M.M.Ribeiro 1571 (1)
- S.R.Ziller 1489 (1); 487(3)
- Takeda 960 & Schiesisnky 143 (1)
- V.F. Kinupp, C. Medri & Francisco 539, 560 (4)
- Vieira 354 (3)

AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DO FOGO SOBRE A COMUNIDADE DE VERTEBRADOS NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA JARDIM BOTÂNICO DE BRASÍLIA – DF, BRASIL.

Manrique Prada Villalobos[1]; Frederico Paiva de Queiroz [2]; Carlos Alexandre Xavier de Azevedo [3]; Adriana Portes Crizóstimo[2]; Cristiane de Queiroz Pinheiro; Janaina de Almeida Rocha; Estefânia Dália Hofmann Mota; Renata Dias Françoso; Sandro Barata[4]

RESUMO - O Fogo é um fator ecológico importante na vegetação do Cerrado no Brasil Central. O efeito do fogo nos vertebrados foi avaliado após o incêndio no Jardim Botânico de Brasília em setembro de 2005. Foram queimados 3.224 ha que representam 71,4% do total da área do Jardim Botânico e da Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília. O objetivo foi procurar por animais mortos pelo fogo durante nove dias, cobrindo uma área de 155 ha (4,8%) do total da área queimada, que foi totalmente inspecionada. A escolha das parcelas foi feita através do método randômico estratificado. Foram encontrados mortos pelo fogo um tamanduá bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) e três espécies de répteis e anfíbios. A abundância de uma espécie, o tatuí, (*Dasypus septemcinctus*) foi incomum após o fogo, sugerindo que a espécie não é diretamente afetada pelo fogo. Outro resultado interessante foi o alto número de carcaças encontradas de algumas espécies como o veado campeiro (*Ozotocerus bezoarticus*) devido a outros fatores independente do fogo. Sugerimos a implementação de estudos de longo prazo ser estabelecida para uma avaliação mais consistente do impacto do fogo na fauna do Cerrado.

Palavras-chave: América do Sul, Cerrado, Incêndio, Fauna, Mortalidade, Jardim Botânico de Brasília.

1 Biólogo (UnB) manriqueprada@yahoo.com
2 Médico Veterinário (UPIS). fredericopq@gmail.com
3 Zootecnia (UPIS). xandaox@yahoo.com.br
4 Universidade de Brasília, Instituto de Ciências Biológicas. Brasília, DF

IMPACT EVALUATION OF THE EFFECT OF FIRE ON VERTEBRATES FAUNA IN ECOLOGICAL STATION OF BOTANICAL GARDEN OF BRASÍLIA, DF, BRAZIL

ABSTRACT - Fire is an important ecological factor in Cerrado (Savanna) vegetation of Central Brazil. The effect of fire on vertebrates was evaluated after a fire in the Botanical Garden of Brasília in September of 2005. 3224 ha which represents 71,4% of the total area of the Botanic Garden and Ecological Station of Botanic Garden of Brasilia was fire burned. We search for dead burned animals during nine days, covering an area of 155 ha (4.8 % of total burned area). We found a giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*) dead by fire and three species of reptiles and amphibians. One species (*Dasypus septemcinctus*) was uncommonly abundant after the fire, suggesting that this species is not directly affected by this factor. Another interesting result was the high number of carcasses found for some species like the pampas deer (*Ozotocerus bezoarticus*) that suggest mortality of mammals may be explained by other factors. We recommend that long term studies have to be implemented to evaluate the degree of the impacts of fire in the fauna of the Cerrado vegetation.

Key-words: South América, Cerrado, Fire, Fauna, Mortality, Savanna, Botanic Garden of Brasília.

INTRODUÇÃO

O Cerrado ocupa mais de 200.000.000 ha e abriga um rico patrimônio de recursos naturais renováveis adaptados às condições climáticas, edáficas e ambientais que determinam sua existência (Klink *et al.* 2002). É o segundo bioma do Brasil em área e diversidade de flora, cerca de 12.000 espécies, possuindo diversidade superior a esta apenas a Floresta Amazônica (Mendonça *et al.* 2005). Outro destaque dentro da riqueza de espécies, é que aproximadamente 40% das plantas lenhosas existentes no bioma Cerrado são endêmicas (Brasil. MMA, 1999). Essa riqueza é o resultado da variedade de paisagens e tipos fisionômicos (Mendonça, 1998) sendo a savana mais rica do mundo (Felfili et at. 2001) e correspondendo a 5% da biodiversidade do planeta (Sousa-Silva, 2003).

A região peculiar que é o Cerrado apresenta variações fisionômicas contrastantes na vegetação num gradiente que vai de formações savânicas (Cerrado sentido restrito, Parque de Cerrado, Palmeiral e Vereda), às formações campestres (Campo Limpo, Campo Sujo, Campo Rupestre), até fisionomias florestais (Mata de Galeria, Mata Ciliar, Cerradão e Mata Seca) (Ribeiro & Walter,

1998).

A fauna de vertebrados é rica, apesar do baixo endemismo de espécies. São conhecidas mais de 400 espécies de aves, 67 gêneros de mamíferos não voadores e 30 espécies de morcegos, somente no Distrito Federal (Klink *et al.* 2002).

Em virtude da devastação intensa da flora e da extinção da fauna para projetos de urbanização e ampliação de áreas agrícolas, o Cerrado vem sofrendo perda de recursos florestais resultando em uma paisagem cada vez mais fragmentada e composta por ilhas inseridas em uma matriz de agroecossistemas (Coutinho, 2002). A crescente destruição dos ambientes naturais, ocorrida principalmente nos últimos séculos, tem contribuído significativamente para o declínio populacional e extinção de várias espécies (Leite-Pittman *et al.* 2002).

O fogo no Cerrado pode modificar a estratificação da vegetação e seu adensamento, bem como a composição de espécies da flora (Sato, 1996). Pode ser de ocorrência natural e representa um fator ecológico extremamente importante (Coutinho 1978, 1990, Lamotte 1975, Miranda *et al.* 1993, Kauffman *et al.* 1994). Seus efeitos sobre as comunidades animais são ainda pouco conhecidos, mas acredita-se que o fogo, além de causar morte, expõe os animais aos predadores pela destruição de seus abrigos e locais de nidificação. Alguns desses efeitos são imediatos e de curta duração, enquanto outros duram muitos meses após a passagem do fogo (Klink *et al.* 2002).

Por outro lado, alguns estudos mostram que o fogo pode estimular o crescimento na vegetação do cerrado e pode aumentar a produtividade (Murakami & Klink 1996, Miranda & Klink 1996, Rodrigues, 1996). Morais & Benson (1987) observaram os efeitos do fogo em formigas arborícolas e Prada *et al.* (1995) estudaram os efeitos do fogo em plantas e insetos herbívoros do cerrado. No cerrado de Goiás, tem sido observado que o intenso rebrotamento das plantas, após as queimadas, pode atrair o veado campeiro (Rodrigues, 1996) e, recentemente, Silveira *et al.* (1999) avaliaram o impacto de queimadas na fauna do Parque Nacional das Emas. No Mato Grosso, estudos tem mostrado que grandes mamíferos utilizam áreas queimadas logo após a passagem do fogo e sugerem que, de maneira geral, os animais conseguem escapar (Prada, 2001; Prada, 2002; Prada & Marinho Filho, 2004).

Atualmente existe um esforço conservacionista no sentido de preservar os últimos remanescentes naturais no Distrito Federal. Assim, procura-se não somente tentar transformar remanescentes em unidades de conservação como também interligar estas áreas por meio de corredores ecológicos. A área em estudo, a APA Gama - Cabeça de Veado, representa um dos últimos remanescentes naturais do Distrito Federal e, portanto, é extremamente importante para as tentativas de melhorar o sistema de Unidades de Conservação do Cerrado. Os dois maiores felinos a habitarem a região neotropical, a onça-pintada (*Panthera onca*) e a onça-parda (*Puma concolor*), são consideradas espécies indicadoras de sistemas naturais

bem conservados (Terborgh, 1999; Fernandez, 2000; Hoogesnteijn, 2002) e foram registrados por meio de pegadas na área de estudo.

Em 19 de setembro de 2005, teve início um grande incêndio na APA com duração de 30 horas aproximadamente. Segundo o Jornal de Brasília, publicado em 23 de setembro de 2005, o Jardim Botânico de Brasília teve 71,4% da sua reserva atingida pelo fogo. Como uma das medidas emergenciais iniciou-se o presente trabalho, visando avaliar o impacto direto do fogo nas populações de vertebrados na APA Gama - Cabeça de Veado, com enfoque no Jardim Botânico de Brasília e na Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília, DF. O principal objetivo do presente estudo foi apontar os grupos faunísticos e as espécies mais susceptíveis aos efeitos do fogo.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

A APA Gama - Cabeça de Veado possui 25 mil hectares e engloba partes do Lago Sul, Park Way, Catetinho, Vargem Bonita (núcleo rural) e Candangolândia, além do Aeroporto Internacional de Brasília. Localizam-se na APA importantes áreas de conservação e centros de pesquisa, como a Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília (EEJBB), a Reserva Ecológica do Roncador do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (RECOR), a Fazenda Água Limpa da Universidade de Brasília (FAL - UnB), o Jardim Zoológico e as ARIEs do Riacho Fundo, Capetinga e Cerradão.

O presente estudo foi desenvolvido na Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília (EEJBB). O JBB ocupa uma área de 5.000 hectares, sendo 526 ha destinados à visitação e cerca de 4500 ha pertencentes à Estação Ecológica. Sua missão é promover atividades de educação ambiental, realizar pesquisas científicas e conservar o bioma Cerrado. É o único jardim botânico, dessa dimensão, implantado na região do Cerrado (JBB, 2005).

Dentro das reservas encontram-se diferentes tipos fisionômicos do Cerrado, sendo constituídas de áreas de cerradão, cerrado rupestre, cerrado *sensu stricto*, campo sujo, campo limpo, campo de murunduns, vereda e mata de galeria. Quanto à fauna, é registrado grande número de espécies do Cerrado na área, podendo ser encontrados alguns mamíferos ameaçados de extinção, como o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), tatu-canastra (*Priodontes maximus*), onça-pintada (*Panthera onca*), onça-parda (*Puma concolor*), jaguatirica *(Leopardus pardalis)* e outros.

Levantamento da mortalidade da fauna

A área atingida pelo incêndio foi vistoriada sistematicamente, durante nove dias (entre 27 de setembro e 7 de outubro de 2005), no período da manhã e no final da tarde (de 7 às 11 e das 16 às 18 horas), com o objetivo de estimar o número total de animais mortos dentro

de cada fitofisionomia do Cerrado, na área queimada.

Foram estabelecidas 155 parcelas na área de estudo de um hectare cada, e estas foram vistoriadas em 100%. A escolha das parcelas foi feita seguindo o método randômico estratificado. Cinco pessoas caminhando em linha reta aproximadamente 10 metros uma da outra, (com um raio de visão do grupo de 50 metros) foram responsáveis pelo levantamento dos dados. A distância percorrida durante os nove dias foi de 31 km. A identificação dos rastros, sinais e das carcaças de animais em óbito foi feita por pesquisadores experientes.

RESULTADOS

Foi amostrado um total de 155 hectares de cerrado na área queimada da Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília, representando 4,8% da área total afetada pelo fogo. Foi registrado um total de 20 espécies, sendo 12 mamíferos, sete répteis e um anfíbio (**Tabela 1**). Entre estes se destacam três espécies de mamíferos ameaçadas de extinção, *Priodontes maximus* (tatu-canastra), *Myrmecophaga tridactyla* (tamanduá-bandeira) e *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará).

Outras três espécies foram encontradas mortas pela ação do fogo: *Myrmecophaga tridactyla* (tamanduá-bandeira), *Bufo paracnemis* (sapo) e *Mabuya frenata* (lagarto).

O animal mais abundante foi o tatuí (*Dasypus septencinctus*) com 28 avistamentos, nove animais marcados e duas carcaças predadas (**Tabela 2**).

Também foram localizadas três ossadas de veado campeiro (*Ozotocerus bezoarticus*) e avistados dois animais vivos, aparentemente saudáveis.

Dois indivíduos de tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) em estado saudável foram avistados durante a amostragem da área. Ambos foram encontrados dormindo à base de canelas-de-ema (*Vellozia flavicans)* agrupadas, há poucos metros do cerrado verde. O tamanduá-bandeira é uma espécie em perigo de extinção, de acordo com a lista oficial do Ministério do Meio Ambiente (MMA).

O lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) é também outra espécie que se encontra na lista de animais ameaçadas em extinção do MMA. Foi encontrada a ossada de um animal aparelhado (rádio-colar) que estava sendo monitorado dentro da RECOR desde agosto de 2004. Além disto, foi encontrado o crânio de um lobo-guará jovem na área do Cristo Redentor, local próximo a fronteira da EEJBB com a INFRAERO.

DISCUSSÃO

Abundância de tatuí

Aparentemente a área de estudo é extremante rica em relação ao gênero Xenarthra, representado no cerrado pelos tamanduás e tatus. O tatuí apresentou uma extraordinária abundância quando comparado com outras áreas de cerrado (Prada, observação pessoal). Portanto, recomenda-se a EEJBB como uma área de alta

Tabela 1. Espécies de animais avistados e sinais encontrados após grande incêndio na Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília.

Espécie animal	Nº de avistamento	Nº de animais mortos	Causa mortis	Nº de unidades fecais	Nº de tocas frescas	Nº de pegadas
Dasypus septemcinctus **(tatuí)**	**28**	**2**	**Predação**	*	**48**	**1**
Euphractus sexcinctus **(tatu peba)**	**2**	*	*	*	*	*
Cabassous unicinctus **(tatu rabo mole)**	*	*	*	*	**1**	*
Priodontes maximus **(tatu canastra)**	*	*	*	*	**5**	*
Myrmecophaga tridactyla **(tamanduá bandeira)**	**2**	**1**	**Fogo**	**9**	*	**4**
Ozotocerus bezoarticus **(veado campeiro)**	**2**	*	*	*	*	*
Cerdocyon thous **(cachorro do mato)**	*	*	*	*	*	**2**
Chrysocyon brachyurus **(Lobo guará)**	*	**2**	*	*	*	**5**
Didelphis albiventris **(gambá)**	*	*	*	*	*	**1**
Procyon cancrivorous **(mão pelada)**	*	*	*	*	*	**2**
Hydrochaeris hydrochaeris **(capivara)**	-	**1**	**Antigo**	*	*	*
Callythrix penicillata **(mico estrela)**	**2**	*	*	*	*	*
Bufo paracnemis **(sapo)**	*	**1**	**Fogo**	*	*	*
Mabuya frenata **(lagarto)**	**8**	**1**	*	*	*	*
Anolis meridionalis **(lagarto)**	**5**	*	*	*	*	*
Scinax sp. **(perereca)**	**1**	*	*	*	*	*
Tropidurus sp. **(lagarto)**	**1**	*	*	*	*	*
Bothrops sp. **(jararaca)**	**1**	*	*	*	*	*
Polychrus acutirostris **(lagarto)**	*	**1**	**Fogo**	*	*	*
Total	**50**	**9**	*	**9**	**54**	**15**

Tabela 2. Registros de animais nas diferentes fitofisionomias amostradas no JBB.

Espécie animal	Campo rupestre	Campo de murundu	Campo úmido	Mata de galeria	Cerrado sentido restrito	Buritizal	Total
Ozotocerus bezoarticus **(veado campeiro)**	**2a**	*	**2s**	*	**2s**	**1s**	**7**
Chrysocyon brachyurus **(lobo guará)**	**2s**	*	*	**3s**	**4s**	*	**9**
Myrmecophaga tridactyla **(tamanduá bandeira)**	**2s**	**4s**	*	**6s**	**7s 2a**	*	**21**
Dasypus septemcinctus **(tatuí)**	**2a 1s**	**11a**	**2a**	**2a**	**10a 29s**	*	**57**
Total							**94**

Legenda: a = avistamentos; s = sinais.

potencialidade para estudos relacionados com este grupo, e principalmente o tatuí. Este pode representar uma importante fonte de proteína para os carnívoros especialmente após as queimadas pois, além de abundantes, ficam expostos e são facilmente localizadas.

Alta densidade de carcaças

As altas densidades de carcaças encontradas sugerem alta mortalidade para algumas espécies, principalmente veado-campeiro, lobo-guará e tamanduá-bandeira. Embora não se tenha dados sobre a densidade de animais na área de estudo, quando comparada com outras áreas queimadas amostradas no cerrado, esse numero é representativo (Prada, comunicação pessoal).

A morte desses animais encontrados provavelmente não se deve a fatores naturais como doença e idade, pois a análise das suas arcadas dentárias mostrou que não se tratava de animais idosos.

Impactos da queimada sobre grandes felinos

Uma onça-parda (*Puma concolor*) foi encontrada na área residencial da

quadra 28 do Lago Sul, poucos dias após o incêndio ocorrido na EEJJB. Provavelmente isto está correlacionado com a magnitude da queimada e do puma ter uma vida longa.

Importância do monitoramento de fauna em longo prazo

A falta de dados com relação às densidades dos animais dentro da EEJBB antes da queimada impossibilitou uma análise mais fina sobre o impacto do fogo. Portanto, é imprescindível o estabelecimento de um programa de monitoramento de fauna em longo prazo. Este programa envolveria o rastreamento sistemático de trilhas dentro da Estação, a captura e re-captura de algumas espécies animais e registro fotográfico dos que eventualmente transitam na área.

RERERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Ações prioritárias para a conservação da biodiversidade do Cerrado e Pantanal**. Brasília, DF, 1999. 26p.

COUTINHO, L.M. Aspectos ecológicos do fogo no cerrado. 1-A temperatura do solo durante as queimadas. **Revista Brasileira de Botânica**. v.1, 1978. p.93-96.

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

COUTINHO, L.M. O bioma do Cerrado. In: **Eugen Warming e o cerrado brasileiro: um século depois.** São Paulo: UNESP, 2002.

FELFILI, J. M.; SILVA JÚNIOR, M. C.; SEVILHA, A.C.; REZENDE, A. V.; NOGUEIRA, P. E.; WALTER, B. M. T., SILVA, F. C. & SALGADO, M. A. S. Fitossociologia da vegetação arbórea. In: FELFILI, J. M. & SILVA JUNIOR, M. C. (org.). **Biogeografia do bioma Cerrado**: estudo fitofisionômicos na Chapada do espigão Mestre do São Francisco. Brasília, UnB, 2001. p.35-56.

FERNANDEZ, F. A. S. **O poema imperfeito: crônicas de biologia, conservação da natureza e seus heróis.** Curitiba**,** UFPR, 2000. 260p.

HOOGESTEIJN, R. Manual on the problem of depredation caused by jaguars and pumas on cattle ranches. ***Disponível em*** **www. savethejaguar.org, 2002. – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, IBGE.**

JBB, 2005. Jardim Botânico de Brasília, disponível em: **www.jardimbotanico. df.gov.br** - Site consultado no dia 25 de setembro de 2005.

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

KLINK, C. A.; MIRANDA, H.; GONZALES, I. & VICENTINNI,

K. O BIOMA CERRADO - SITE 3. In: SEELIGER, U.; CORDAZZO, C. & BARBOSA, F. (Org.). **Os Sites e o Programa Brasileiro de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração.** Porto Alegre, 2002, v. 1. p. 51-68.

LAMOTTE, M. The structure and function of a tropical savanna ecosystem. In: GOLLEY, F.B. & MEDINA, E. (Eds.). **Tropical ecological systems: trends in terrestrial and aquatic research**. Berlin, Springer, 1975. p.179-222.

LEITE-PITMAN, M. R. P.; OLIVEIRA, T. G.; PAULA R. C. de & INDRUSIAK, C. **Manual de identificação, prevenção e controle de predação por carnívoros**. Brasília, IBAMA, 2002. 68p**.**

MENDONÇA, R. C. de *et al.* Flora vascular do Cerrado. In: SANO, S.M**.** & ALMEIDA, S.P (eds.). **Cerrado, ambiente e flora**. Planaltina, DF, Embrapa Cerrados, 1998. p. 289-539.

MENDONÇA, R.C.; Felfili, J.M.; Walter, B.N.T.; Resende, A.V. & Nogueira, P.E. A flora do cerrado. In: SANO, S. M. & ALMEIDA, S. P. (eds). **Cerrado, ambiente e flora**. 2ª. ed. Planaltina, DF, Embrapa Cerrados, 2005.

MIRANDA, A.C., H.S. Miranda, H F.O. Dias & B.F. de S. Dias. Oil and temperatures during prescribed cerrado fires in central Brazil**. Journal of Tropical Ecology**, v. 9 , 1993. p. 313-320.

MIRANDA, M.I. & KLINK, C. A. Influência do fogo na alocação de biomassa de *Echinolaena inflexa* em duas areas de campo sujo de cerrado. In: MIRANDA, H.S., SAITO, C.H. & FERREIRA, B. (Eds.). **Impactos de queimadas em áreas de cerrado e restinga**. Brasília, UnB, 1996. p. 46-52.

MORAIS, H.C. & Benson, W.W. Recolonização de vegetação de cerrado após queimada por formigas arborícolas. **Revista Brasileira de Botânica,** v. 48, 1987. p. 459-466.

MURAKAMI, E. A. & Klink, C. A.. Efeito do fogo na dinâmica de crescimento e reprodução de *Echinolaena inflexa* (Poacea). In: MIRANDA, H.S.; SAITO, C.H. & FERREIRA, B. (eds.). **Impactos de queimadas em áreas de cerrado e restinga.** Brasília, UnB, 1996. p.53-60.

PRADA, M., MARINI-FILHO, O.J. & PRICE, P.W.. Insects in flower heads of *Aspilia foliacea* (Asteraceae) after a fire in a central Brazilian savanna: evidence for the plant-vigor hypothesis. **Biotropica** v.27(4), 1995. p. 513-518.

PRADA, M. Effects of fire on the abundance of large mammalian herbivores in Mato Grosso, Brazil. **Mammalia,** v**.**65(1), 2001. p. 55-62.

PRADA, M. **Efeitos do fogo e da caça em mamíferos de médio e grande porte na Reserva Xavante do Rio das Mortes, Mato Grosso, Brasil**. Brasília, Departamento de Biologia Animal, UnB, 2002. 70 p.

PRADA, M. & MARINHO-FILHO. Effects of fire on the abundance of Xenarthrans in Mato Grosso, Brasil. **Austral Ecology**, v. 29, p. 568-573, 2004.

RIBEIRO, J. F. & WALTER, B. W. T. Fitofisionomias do bioma cerrado. Pp. 87-166. In. SANO, S. M. & ALMEIDA, S. P. (eds). **Cerrado, ambiente e flora**. Planaltina-DF, Embrapa Cerrados, 1998. p. 89-152.

RODRIGUES, F.H. Influência do fogo e da seca na disponibilidade de alimento para herbívoros do cerrado. In: MIRANDA, H. S.; SAITO, C. H. &. FERREIRA, B. (eds.). **Impactos de queimadas em áreas de cerrado e restinga.** Brasília, UnB, 1996. p.76-83.

SATO, M. N. **Mortalidade de plantas lenhosas do cerrado submetidas a diferentes regimes de queima**. Brasília, UnB, 1996. 46p. (Dissertação de mestrado)

SILVEIRA, L.; RODRIGUES, F. H. G.; JACOMO, A .T .D E & DINIZ, J. F**.** Impact of wildfires on the megafauna of Emas National Park, central Brazil**. Oryx**, v**.**33, 1999. p. 108-14.

SOUSA-SILVA, J. C. A biodiversidade do cerrado e a cultura do algodão. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO**, 4. Goiânia, GO. 1 CD-ROM. 2003.

TERBORGH, J.; ESTES, J.; PAQUET, P.; RALLS, K.; BOYD-HEGER, D.; MILLER, B. & NOSS, R. The role of top carnivores in regulating terrestrial ecosystems. **Wild Earth**, 1999. p. 42-57.

Consultas na Internet.

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

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

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

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

Resultados e Discussão podem ser acompanhados de Tabelas e de Figuras estritamente necessárias à compreensão do texto. As tabelas e as figuras devem ser numeradas em séries independentes umas das outras, em algarismos arábicos e suas legendas devem ser apresentadas em folhas separadas, no fim do texto original e três cópias para figuras. As figuras devem ter no máximo duas vezes o seu tamanho final de duplicação. A área útil para elas , incluindo legenda é de 12 cm de largura por 18 cm de altura. Poderão ser feitas em tinta nanquim ou em aplicativos do Windows, devendo conter escala, número 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.; DIAS B.J. & REZENDE, A.V. Fenologia de *pterodon pubescens* Bent. No cerrado *sensu stricto* da Fazenda Água Limpa, Distrito Federal, Brasil. In: CONGRESSOS NACIONAIS DE BOTÂNICA, 48, 1997, Crato, CE. **Resumos.** Crato: Universidade Regional do Cariri/Sociedade Botânica do Brasil, 1997. p. 20.

ANAIS/PROCEEDINGS DE CONGRESSOS

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

Senhores:
Dear Sirs:

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

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

1. Recebemos (we have received): Boletim do Herbário Ezechias Heringer, nº. 18

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

_____

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

_____

Local e data (place and date): _____

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

Remetente (sender):

Endereço (address)

Cidade e Estado (city and state)

País (country)