ISSN 0104-5334

Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer



Volume 15
Julho
de 2005



Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer

Volume 15

Brasília

ISSN 0104-5334

B. Herb. Ezechias Paulo Heringer	Brasília	v. 15	p.1-86	Jul. 2005

Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer ISSN 0101-5334

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

Tiragem 500 exemplares

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

Ficha Catalográfica

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

ISSN 0104-5334

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

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

CDD 580

Conselho Editorial do Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer

Cássia Beatriz Rodrigues Munhoz
Universidade Católica de Brasília

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

Jeanine Maria Felfili
Departamento de Engenharia Florestal/UnB

Maria Mércia Barradas
Presidente da ABEC

Renata Corrêa Martins
Jardim Botânico de Brasília

Taciana Barbosa Cavalcanti
Embrapa/Cenargen

Vanner Boere
Departamento de Ciências Fisiológicas - IB/UnB

Consultores ad-hoc

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

Editoração Eletrônica

Gustavo Rezende

Revisor de texto em inglês

Christopher William Fagg

Coordenação Editorial

Maria Angélica Rodrigues Quemel

VOLUME 15 SUMÁRIO JULHO DE 2005

Apresentação **07**

Estrutura e distribuição espacial de *Acacia tenuifolia* em um fragmento de floresta estacional no Vale do Paranã, Goiás **09**
Christopher William Fagg & Mundayan Haridasan

Fitossociologia da vegetação arbórea em fragmentos de floresta estacional, no Parque Ecológico Altamiro de Moura Pacheco, Goiás **19**
Ricardo Flores Haidar, Jeanine Maria Felfili, José Roberto Rodrigues Pinto & Christopher William Fagg

Crescimento inicial de *Sclerolobium paniculatum* var. *subvelutinum* Benth. sob diferentes níveis de sombreamento em viveiro **47**
Rosana Carvalho Cristo Martins, Jeanine Maria Felfili & Ildeu Soares Martins

Desenvolvimento de três espécies arbóreas nativas de Cerrado em área degradada no Distrito Federal, DF **59**
Julio César Sampaio da Silva & Jeanine Maria Felfili

Regeneração natural da Mata de Galeria do Ribeirão do Gama na Fazenda Água Limpa, DF em 2004 ..... **69**
Vanessa Pessanha Tunholi & Jeanine Maria Felfili

Normas para apresentação de artigos no Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer **83**

APRESENTAÇÃO

A maioria das cidades no Oriente Médio, Turquia e Norte da África, tinham jardins geralmente ao lado das Mesquitas que comunicavam por meio dos arranjos, dos tipos de cores das flores e das plantas que ordem filosófica estava atuando naquele lugar ou o nome do mestre responsável por aquela área. O melhor exemplo no ocidente desse tipo de organização de coleções de plantas é o Generalife na cidade de Granada, na Espanha.

No interior dos mosteiros, no período da Renascença, os religiosos organizavam pequenas coleções de plantas com potencial medicinal, aromático e ornamental.
Nas propriedades da nobreza européia foram organizadas coleções de plantas exóticas trazidas de várias partes do mundo.

Esse movimento histórico focado na interdependência e fascínio do homem pela riqueza da flora do planeta foi o precursor dos nossos Jardins Botânicos, que trazem na sua essência a missão de preservar, conservar e educar.

Por não acreditar em acasos, entendo a nossa responsabilidade de preservar e conservar esse patrimônio caprichoso da natureza chamado Cerrado, que abriga uma diversidade biológica de fazer inveja a qualquer pesquisador, economista e político do mundo e ao mero espectador uma exigência de sutileza no olhar.

Ao aprofundar o significado e os meios que dispomos de preservar e conservar esse bioma, fica claro que o caminho é a integração entre instituições e comunidade. A exemplo dessa publicação que tem a possibilidade de existir no esforço do trabalho de vários pesquisadores de diferentes locais, para os quais registro meu reconhecimento.

Que esse trabalho torne-se um pacto com os pesquisadores de tornar acessível a todos, o seu conteúdo;

Com o Cerrado de sermos seus guardiães para um planeta melhor aos nossos descendentes;

Com o novo e comprometido corpo técnico do Jardim Botânico de Brasília, que por ser tão diverso quanto nosso bioma, enriquece e resgata valores, um eterno e prazeroso aprendizado.

Um pacto com o Cerrado.

Jeanitto Gentilini Filho
Diretor Executivo

ESTRUTURA E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE *ACACIA TENUIFOLIA* EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL NO VALE DO PARANÃ-GOIÁS.

Christopher William Fagg[1] & Mundayan Haridasan[2]

RESUMO – Este trabalho foi realizado na floresta estacional de encosta com afloramentos calcários da Fazenda Sabonete (14° 04' S e 46° 22' W), no Vale do Rio Paranã no Município de Iaciara, em Goiás. Em um fragmento com cerca de 100 ha foram amostradas aleatoriamente 25 parcelas de 400 m^2 (20 m x 20 m), onde todos os indivíduos a partir de 5 cm de DAP foram identificados e tiveram os seus diâmetros e alturas medidos (adultos). Subparcelas de 2 x 2 m e de 5 x 5 m foram utilizadas para a amostragem da regeneração natural que englobou indivíduos com diâmetros do colo inferiores a 1 cm (plântulas) e entre 1 e 5 cm respectivamente (juvenis). Neste trabalho foram analisados os dados de *Acacia tenuifolia*, uma espécie de Leguminosae-Mimosoideae que ocorre nesse fragmento. Foram encontrados 72 indivíduos menores que 1 cm de diâmetro, 58 entre 1 e 5 cm e 89 maiores que 5 cm. As densidades encontradas nas subparcelas foram extrapoladas para o ha, encontrando-se uma proporção de 80 x 10 x 1 entre plântulas x juvenis e adultos, o que denota uma população com muitas plântulas e proporcionalmente poucos indivíduos de porte intermediário e adulto. Foram analisadas as distribuições por classes de tamanho e o padrão de agregação. A distribuição de indivíduos de *Acacia tenuifolia* por classe de diâmetro foi decrescente e seguiu a tendência de J-invertido a partir do limite de 7 cm, indicando capacidade de autoregeneração. A distribuição das plantas menores que 1 cm de diâmetro foi agregada (CD=16,97), assim como nas categorias subseqüentes (CD=3,79 e 4,23) indicando que a espécie é seletiva quanto aos locais de ocorrência, provavelmente em função de variações de luz e características do solo.

Palavras-chave: *Acacia tenuifolia*, Floresta estacional, Estrutura populacional, Brasil.

[1] Pesquisador associado, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, CEP 70910-900, Brasília, DF. Bolsa DFID-FINATEC. email:fagg@unb.br

[2] Professor do Departamento de Ecologia, Universidade de Brasília, CP 04457, CEP 70919-970, Brasília, DF.

STRUCTURE AND SPATIAL DISTRIBUTION OF *ACACIA TENUIFOLIA* IN A FRAGMENT OF SEASONAL FOREST IN PARANÃ VALLEY, GOIÁS

ABSTRACT – This study was undertaken in a dry deciduous forest associated with limestone outcrops located at Fazenda Sabonete (14° 04'S e 46° 22'W) in the Paranã valley, Iaciara municipality, Goiás state. A total of 25 plots of 400 m² (20 m x 20 m) were randomly sampled in 100 ha of forest, in which all individuals from 5 cm DBH were identified and their height and diameters measured (mature). Subplots of 2 x 2 m and 5 x 5 m were used for natural regeneration, sampling individuals with diameters <1 cm (seedlings) and 1 to 5 cm (saplings). The data from *Acacia tenuifolia*, Leguminosae-Mimosoideae was analysed in this paper. Seventy two individuals less than 1 cm, 58 between 1 and 5 cm and 89 greater than 5 cm were found. The densities found in the subplots were extrapolated to ha showing a proportion of 80 x 10 x 1 for seedlings x saplings x mature individuals suggesting a population structure, with many young individuals and fewer at medium and adult sizes. Distribution by size classes were calculated, which formed a reversed J distribution from the 7 cm limit indicating a regeneration capacity. The spatial distribution was aggregated for plants less than 1 cm (CD=16.97), and also in the subsequent categories (CD=3.79 and 4.23). This could be due in part to the very variable light and rocky soil conditions.

Key-words: *Acacia tenuifolia,* Seasonally dry forest, Population structure, Brazil.

INTRODUÇÃO

As espécies de *Acacia* que ocorrem no Brasil são pouco estudadas. Este gênero é o segundo maior da família Leguminosae, compreendendo cerca de 1.340 espécies (Timberlake *et al.* 1999). As espécies distribuem-se pelas regiões tropicais do mundo e são particularmente abundantes nas zonas áridas onde são importantes forrageiras. Algumas são também produtoras de gomas, como a goma arábica (Fagg & Stewart, 1994). *Acacia tenuifolia* (L.) Willd. (syn: *A. paniculata* Willd.) é uma espécie arbórea de ampla distribuição nas Américas, que tem a sua ocorrência registrada para o Brasil central nas florestas estacionais (Mendonça *et al.* 1998). Grimes (1992), ao descrever uma nova variedade de *A. tenuifolia* das Guianas, lectotipificou *A. paniculata* Willd. e *A. multipinnata* Ducke e as colocou como sinonímias de *A. tenuifolia.*

As espécies de *Acacia* têm características pioneiras produzindo sementes em grande número e apresentando abundante floração (Cházaro Bazánez, 1977). Espécies pioneiras geralmente ocorrem em baixas densidades, o seu conjunto representando geralmente menos de 10% da

flora de florestas tropicais não perturbadas (Whitmore, 1990), percentual encontrado nas matas de galeria do Brasil Central (Felfili, 2000).

A estrutura da população pode ser descrita usando o tamanho das plantas e essa estrutura resulta da ação de forças bióticas e abióticas (Hutchings, 1986). Entre os fatores abióticos cita-se, por exemplo, a intensidade e qualidade da luz, a disponibilidade de nutrientes e água e, entre as forças bióticas, os processos de competição, predação por herbívoros e patógenos (Clark & Clark, 1987). Um padrão de estrutura de tamanho comum para populações de plantas lenhosas tropicais é aquele onde o maior número de indivíduos encontra-se nas classes de menor tamanho e que diminui exponencialmente nas classes de tamanho consecutivas (J - invertido). Porém, vários padrões têm sido descritos e associados com as características sucessionais das espécies e Knight (1975) descreveu cinco padrões em seu estudo na Ilha de Barro Colorado, Panamá. A distribuição de espécies pioneiras em formações tropicais não perturbadas tende a apresentar baixa freqüência em classes intermediárias de tamanho (Oliveira-Filho *et al.* 1994, Felfili, 1997a; Marimon & Felfili, 2000). Esta característica foi atribuída por Felfili (1997a) à elevada mortalidade que estas espécies sofrem nos estágios iniciais de desenvolvimento devido ao sombreamento nos ambientes florestais não perturbados, assim como ao rápido crescimento daquelas que se encontram em condições mais favoráveis.

Os indivíduos em uma população podem estar distribuídos no espaço sob três formas: agregada ou agrupada, aleatória ou regular ou uniforme. Hubbell (1979) sugeriu que a maioria das populações de espécies arbóreas de florestas tropicais tende a apresentar uma distribuição agrupada. O processo de dispersão dos indivíduos e a distribuição de microhabitats favoráveis ao recrutamento podem aumentar a densidade de agrupamentos, pois a mortalidade, em razão de predação, patógenos ou estresses físicos, pode reduzir o agrupamento (Van Groenendael *et al*. 1996). Nas florestas estacionais, onde as plantas crescem sobre relevo acidentado, no vão de rochas, sob elevado estresse hídrico na seca, além de estarem sujeitas a um intenso gradiente temporal de luminosidade em função da deciduidade, pouco se sabe sobre o comportamento das espécies.

Neste trabalho partiu-se da premissa que *A. tenuifolia* seria uma espécie pioneira com distribuição agrupada, relacionada a áreas mais abertas. Os objetivos deste trabalho foram, portanto, analisar o padrão de distribuição espacial e a estrutura de uma população de *Acacia tenuifolia* em uma floresta estacional em Goiás, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado em um fragmento, em bom estado de conservação, de floresta estacional, de encosta com afloramentos calcários na Fazenda Sabonete (14° 04’ 00” S e 46° 22’ 10” W no Vale do Paranã no Município de Iaciara em Goiás.

A economia regional é baseada na

pecuária, de modo que somente são encontrados fragmentos das matas estacionais nas encostas com afloramentos rochosos, geralmente circundadas por pastagens exóticas. A maioria dos fragmentos tem sofrido exploração seletiva de madeira, uma vez que essas florestas são ricas em espécies nobres como os ipês, as aroeiras e os cedros.

Nesta região os solos são rasos e muitas vezes as plantas crescem nas fendas de rochas. O clima é Aw (classificação de Köppen), com chuvas no verão e inverno seco e mais frio. A temperatura média anual é 20,4 °C com variação média mensal de 3,3 °C e precipitação média anual de 1.574 mm, com coeficiente de variação de 15% (Nimer, 1989).

Nesse fragmento, com cerca de 100 ha foram amostradas aleatoriamente 25 parcelas de 400 m^2 (20 m x 20 m), totalizando um ha e demarcadas de modo permanente onde todos os indivíduos a partir de 5 cm de DAP (plantas maduras) foram identificados e tiveram os seus diâmetros e alturas totais mensurados. Subparcelas de 2 x 2 m foram utilizadas para amostrar indivíduos com diâmetros inferiores a 1 cm (plântulas) enquanto para os indivíduos entre 1 cm e 5 cm foram utilizadas sub-parcelas de 5 x 5 m (juvenis). As subparcelas foram inseridas dentro da parcela principal. As plântulas e juvenis tiveram o diâmetro na base do colo e as alturas totais mensurados. A terminologia plântulas, juvenis, maturas foi estabelecida com base no tamanho dos indivíduos.

Para detectar o grau de agrupamento utilizou-se o coeficiente de dispersão (CD), definido como o quociente da variância sobre a média (Krebs, 1989). Se CD < 1 a distribuição da população é uniforme, se CD > 1 a distribuição é agrupada e se CD = 1 esta é aleatória.

Foi efetuada coleta de solo entre 0-20 cm de todas as 25 parcelas permanentes, e análise no laboratório da EMBRAPA CERRADOS no âmbito do projeto Conservação e Manejo das Florestas Estacionais do Vale do Paranã. Foi verificado um pH (H_2O) entre 5,6-7,6 (média 6,7), e quantidade de Cálcio e Magnésio (determinado em 1N KCl) entre 12,8-32,8 (média 18,4) $cmol^+kg^{-1}$ caracterizando-se por um elevado nível de fertilidade. Os níveis de Ca e Mg mostraram-se bastante variáveis ao longo da mata, mas sempre em níveis elevados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontradas 72 plântulas, 58 juvenis e 89 adultos de *Acacia tenuifolia* na amostra de 1 ha, composta por 25 parcelas de 400 m^2 distribuídas pelo fragmento de 100 ha.

As densidades de *Acacia tenuifolia* encontradas nas subparcelas foram extrapoladas para o ha encontrando-se uma proporção de 80 x 10 x 1 entre plântulas, juvenis e adultos o que denota uma população com muitas plântulas e proporcionalmente poucos indivíduos de porte intermediário e adulto.

A distribuição de indivíduos por classes de diâmetro foi decrescente e seguiu a tendência de J-invertido (**Figura 1**), a partir do limite de 7 cm, indicando capacidade de auto-regeneração (Clark & Clark, 1987; Nascimento & Saddi, 1992;

Oliveira-Filho *et al.* 1994; Felfili, 1997b; Marimon & Felfili, 2000), podendo ser previstas eventuais mudanças na demografia com redução no número de indivíduos nas maiores classes diamétricas devido ao menor número encontrado na classe de 5 a 7 cm em relação a classe posterior (Meyer *et al.* 1961). Este padrão foi encontrado por Jones (1956) para espécies heliófilas na Nigéria. A maior densidade na classe posterior sugere que estes indivíduos se estabeleceram sob dossel mais aberto no passado e, com o fechamento do dossel, o estabelecimento de indivíduos jovens torna-se menor. Em mata de galeria no Brasil Central, *Piptocarpha macropoda*, espécie colonizadora de clareira e *Lamanonia tomentosa*, espécie emergente, ambas heliófilas, também apresentaram padrão irregular de distribuição de indivíduos por classe de diâmetro (Felfili, 1997b).

A maioria da população está representada por indivíduos com menos de 15 cm de diâmetro e 8 m de altura (**Figura 2**), com poucos indivíduos maiores que 20 cm de diâmetro e 11 m de altura. Assim, pelo porte médio, esta espécie pode ser enquadrada na categoria mesofanerófita na classificação de formas de vida de Raunkiaer (Kent & Coker, 1992).

A distribuição das plantas menores que 1 cm de diâmetro foi agregada (CD = 16,97) assim como nas categorias subseqüentes (CD = 3,79 para 1 a 5 cm, e CD = 4,23 para > 5 cm) indicando que a espécie é seletiva quanto aos locais de ocorrência. A presença de afloramentos calcáreos, que se constituem em rochas de até 3-4 m de diâmetro em alguns locais, pode ser um fator físico que contribui para a distribuição agregada da espécie. As variações na fertilidade do solo sob a mata

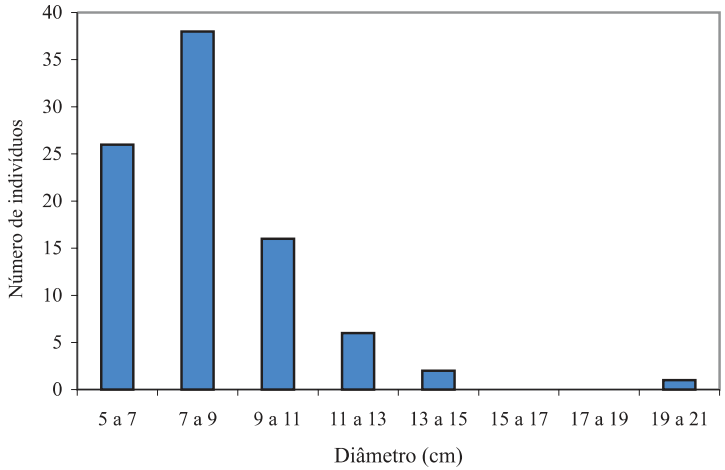


Figura 1 – Distribuição de freqüência de diâmetros de *Acacia tenuifolia* (com DAP ≥ 5cm) na Fazenda Sabonete no Vale do Paranã - GO.

podem também contribuir para esse padrão, tendo em vista ser uma espécie exigente em nutrientes (Fagg, 2001). Constatou-se, em campo, a ocorrência desta espécie nas parcelas com dossel mais aberto. Na Austrália a distribuição de *Acacia burkittii* também foi agrupada em função de características de solo (Crisp & Lange, 1976). Uma distribuição agrupada foi também encontrada em populações de *Acacia glomerosa* Benth. e *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan var. *colubrina* (=*Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan) na floresta semidecídua do Panga em Uberlândia (Aquino *et al.* 1999).

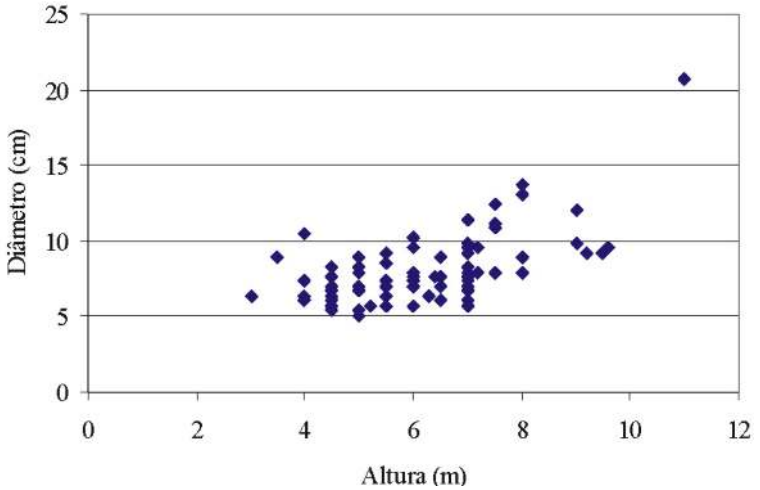


Figura 2 – Relação entre diâmetro e altura dos indivíduos de *Acacia tenuifolia* (com DAP ≥ 5cm) na Fazenda Sabonete no Vale do Paranã - GO.

CONCLUSÕES

Acacia tenuifolia é uma espécie mesofanerófita que povoa as florestas estacionais sobre afloramento calcáreo no Vale do Paranã. A população foi agregada sugerindo seletividade de *habitats* que pode ser atribuída às variações de fertilidade e rochosidade do solo, assim como padrões de luminosidade que necessitam maiores investigações. A distribuição diamétrica apresentou tendência ao J-reverso sugerindo capacidade de autoregeneração; a grande proporção de plântulas para juvenis e adultos sugere rápido crescimento e mortalidade acentuada nas fases iniciais de estabelecimento, característica de espécies heliófilas.

Agradecimentos

Ao MMA-PROBIO pelo apoio para o estabelecimento das parcelas permanentes no Vale do Paranã, aos coordenadores do projeto Dr. Aldicir Scariot e Profa. Jeanine Felfili e ao DFID-UK e FINATEC pelo apoio ao projeto piloto para manejo das florestas estacionais do Vale do Paranã, parte do projeto Conservação e Manejo da Biodiversidade do Bioma Cerrado. Ao Sr. Sílvio proprietário de Fazenda Sabonete e aos revisores deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AQUINO, F. de G.; OLIVEIRA, M. C.; SCHIAVINI, I. & RIBEIRO, J. F. Dinâmica de população de *Anadenanthera macrocarpa* e *Acacia glomerosa* em mata seca semidecídua na Estação Ecológica do Panga (Uberlândia-MG). **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer,** Brasília, v. 4, p. 90-102. 1999.

CHÁZARO BAZÁNEZ, M. de J. El Huizache. *Acacia pennatula* (Schlect. & Cham.) Benth. una invasora del Centro de Veracruz. **Biotropica**, v. 2, p. 1-18. 1977.

CLARK, D. A. & CLARK, D. B. Analisis de la regeneracion de arboles del dosel en bosque muy humedo tropical: aspectos teoricos y practicos. **Revista de Biologia Tropical**, v. 35, p. 41-54. 1987.

CRISP, M. D. & LANGE, T. D. Age structure, distribution and survival under grazing of the arid-zone shrub *Acacia burkittii*. **Oikos**, v. 27, p. 86-92. 1976.

FAGG C. W. **Influência da fertilidade de solo e níveis de sombreamento no desenvolvimento inicial de espécies nativas de *Acacia* e sua distribuição no cerrado.** Universidade de Brasília, Brasília. 2001. 166p. Tese Doutorado.

FAGG, C. W. & STEWART, J. L. The value of *Acacia* and *Prosopis* in arid and semiarid environments. **Journal of Arid Environments**, v. 27, p. 1-23. 1994.

FELFILI, J. M. Comparison of the dynamics of two gallery forests in Central Brasil. In: IMAÑA-ENCINAS, J. & KLEIN, C. (Ed.) **Proceedings of the International Symposium on Assessment and Monitoring of Forests in Tropical dry regions with Special Reference to Gallery Forests**. Brasília: Universidade de Brasília, 1997a. p. 115-124.

FELFILI, J. M. Diameter and height distributions of a gallery forest community and some of its main species in central Brazil over a six-year period (1985-1991). **Revista Brasileira de Botânica**, v. 20, p.155-162. 1997b.

FELFILI, J. M. Crescimento, recrutamento e mortalidade nas matas de galeria do Planalto Central. In: CAVALCANTI, T. B. & WALTER, B. M. T. (Ed.) **Tópicos Atuais em Botânica**. Brasília: EMBRAPA-CENARGEN/ Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 152-158.

GRIMES, J. W. Description of *Acacia tenuifolia* var. *producta* (Leguminosae,

Mimosoideae), a new variety from the Guianas, and discussion of the typification of the species. **Brittonia,** v. 44, p. 266-269. 1992.

HUBBELL, S. P. Tree dispersion, abundance and diversity in a tropical dry forest. **Science**, v. 203, p. 1299-1309. 1979.

HUTCHINGS, M. J. The structure of plant populations. In: CRAWLEY, M. J. (Ed.) **Plant Ecology**, Oxford, U.K.: Blackwell Scientific Publishers, p. 97-136. 1986.

JONES, E. W. Ecological studies on the rain forest of Southern Nigeria IV (continued). The plateau forest of Okumu Forest Reserve. **Journal of Ecology**, v. 44, p. 83-117. 1956.

KENT, M. & COKER, P. **Vegetation description and analysis - a practical approach.** London, U.K.: Belhaven Press, 1992. 363 p.

KREBS, C. J. **Ecological methodology**. New York, U.S.A.: Harper Collins Publishers, 1989. 654 p.

KNIGHT, D. H. Phytosociological analysis of species-rich tropical forest on Barro Colorado, Panama. **Ecological monographs**, v. 45, p. 259-284. 1975.

MARIMON, B. S. & FELFILI, J.M. Distribuição de diâmetros e alturas na floresta monodominante de *Brosimum rubescens* Taub. na reserva indígena Areões, Água Boa-MT, Brasil. **Revista Árvore**, v. 24, p. 143-150. 2000.

MENDONÇA, R.; FELFILI, J. M.; WALTER, B. M. T.; SILVA JÚNIOR, M.C.; REZENDE, A. V.; FILGUEIRAS, T. S. & NOGUEIRA, P. E. N. Flora vascular do Cerrado. In: SANO, S. & ALMEIDA, S. P. de (Ed.) **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1998. p. 287-556.

MEYER, H. A.; RECKNAGEL, A. B.; STEVENSON, D. D. & BARTOO, R. A. **Forest Management**. New York, U.S.A.: Ronald Press, 1961.

NASCIMENTO, M. T. & SADDI, N. Structure and floristic composition in na área of cerrado in Cuiabá – MT. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 15, p. 47-55. 1992.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1989. 421 p.

OLIVEIRA-FILHO, A. T. & SCOLFORO, J. R. S.; MELO, J. M. Composição florística e estrutura comunitária de um remanescente de floresta semidecídua Montana em Lavras, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 17, p. 107-117. 1994.

TIMBERLAKE, J.; FAGG, C. W. & BARNES, R. D. **A Field Guide to the Acacias of Zimbabwe**. Harare, Zimbabwe: CBC Publishing, 1999.160 p.

VAN GROENENDAEL, J. M.; BULLOCK, S. H. & PEREZ-JIMENEZ, A. Aspects of the population biology of the

gregarious tree *Cordia elaeagnoides* in a Mexican tropical deciduous forest. **Journal of Tropical Ecology**, v. 12, p. 11-24. 1996.

WHITMORE, T. C. **An introduction to tropical rain forests**. Oxford, U.K.: Claredon Press, 1990. 226 p.

FITOSSOCIOLOGIA DA VEGETAÇÃO ARBÓREA EM FRAGMENTOS DE FLORESTA ESTACIONAL, NO PARQUE ECOLÓGICO ALTAMIRO DE MOURA PACHECO, GO.

Ricardo Flores Haidar[1], Jeanine Maria Felfili[1], José Roberto Rodrigues Pinto[1] & Christopher William Fagg[1]

RESUMO – O Parque Ecológico Altamiro de Moura Pacheco protege alguns dos poucos remanescentes de floresta estacional na região conhecida como Mato Grosso de Goiás, no Sudoeste do Estado. O objetivo deste estudo foi descrever a composição das espécies arbóreas e a estrutura da comunidade de fragmentos de Floresta Estacional do Parque. A vegetação arbórea (DAP ≥ 5 cm) foi amostrada em 35 parcelas de 400 m² (20x20m). Foram amostradas 124 espécies de 99 gêneros e 53 famílias. As famílias com maior representatividade foram Leguminosae, Bignoniaceae, Myrtaceae, Rubiaceae, Annonaceae, Vochysiaceae e Apocynaceae. As espécies mais importantes pelo índice de valor de importância foram *Anadenanthera colubrina, Guazuma ulmiflora, Piptadenia gonoacantha, Casearia rupestres, Inga cylindrica, Myracrodruon urundeuva, Dilodendron bipinatum*, *Qualea multiflora, Hymenaea courbaril* e *Acacia polyphyla*. As estimativas da densidade e de área basal total foram de 1097,86 indivíduos/ha e 19,96m².ha^{-1}, respectivamente. A distribuição de altura mostrou tendência a distribuição normal, semelhante às encontradas em outras florestas do Brasil Central, com a maioria dos indivíduos de até 12 m. A distribuição diamétrica apresentou forma de J-invertido, indicando que a comunidade é auto-regenerativa.

Palavras-chave: Floresta estacional, Florística, Diversidade, Cerrado, Savana.

[1] [1]-Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, DF.

PHYTOSOCIOLOGY OF FRAGMENTS OF SEASONALLY DRY FOREST IN THE PARQUE ECOLÓGICO ALTAMIRO DE MOURA PACHECO, GO.

ABSTRACT – The Altamiro Moura Pacheco Ecological Park protects some of the few remaining fragments of seasonal dry forest at the region know as "Mato Grosso de Goiás" in Southeastern Goiás State. The objective of this study was to describe the floristic composition and the struture of the arboreal vegetation in fragments of seasonal forest in the Park. The arboral layer (DBH ≥ was sampled in thirty five plots of 400 m² (20 x 20 m). A total of 124 species were identified in 99 genera and 53 botanical families. The richest families in number of species were *Anadenanthera colubrina, Guazuma ulmiflora, Piptadenia gonoacantha, Casearia rupestres, Inga cylindrica, Myracrodruon urundeuva, Dilodendron bipinatum*, *Qualea multiflora, Hymenaea courbaril* e *Acacia polyphyla.* Total density and basal area estimates were 1098 individual.ha^{-1} and 19,96 m².ha^{-1}, respectively. The height distribuition tends to normal shape with most individuals up to 12 m. The diameter distribuition presented a reversed-J shape, suggesting a self regenerating community.

Key-words: Seasonal forest, Floristics, Diversity, Cerrado, Savanna

INTRODUÇÃO

As Florestas Estacionais do Brasil Central funcionam como elo entre as Florestas Estacionais do Nordeste Brasileiro, as Florestas Estacionais do leste de Minas Gerais e São Paulo, as manchas de Florestas Estacionais encontradas no Pantanal, além de apresentar ligações florísticas com florestas pré Amazônicas e com o Chaco Boliviano (Felfili, 2003).

O termo estacional expressa exatamente as mudanças que a vegetação está sujeita conforme as estações do ano (Rodrigues, 1999). Esse tipo de formação florestal não possui associação com cursos d'água, ocorrendo nos interflúvios em solos geralmente mais ricos em nutrientes (Ribeiro & Walter, 1998). Dependendo dos níveis de caducifolia que são determinados pela estacionalidade climática e condições físico-químicas do solo, estas formações florestais podem ser classificadas como deciduais ou semi-deciduais (Oliveira-Filho, 1998)

Em termos de políticas públicas, conforme Felfili (2004), a exploração madeireira nas Florestas Estacionais do Brasil dá-se livremente sem a exigência de planos de manejo e de reposição, como é exigido para a Amazônia Legal. Segundo os autores, a exploração de madeiras nobres no bioma Cerrado é tratada como desmatamento para plantios agrícolas, sem exigência de elaboração de planos de manejo. Esta exploração madeireira predatória coloca em risco a manutenção

e a conservação das formações florestais do bioma Cerrado, principalmente das florestas estacionais uma vez que as formações florestais associadas a cursos d'água são, em geral, consideradas como Área de Preservação Permanente e, portanto, protegida por lei.

Felfili *et al.* (2001) sugerem a necessidade urgente de estudos que subsidiem técnico-cientificamente medidas de conservação e manejo para as Florestas Estacionais. O conhecimento florístico dessas formações florestais, associado a informações sobre sua estrutura e dinâmica, permite que sejam feitas inferências sobre manejo, estratégias de conservação da biodiversidade e recuperação de outras áreas degradadas (Rodrigues & Gandolfi, 1998). Segundo Mello *et al.* (1996), para implementação do manejo em bases sustentadas, é fundamental conhecer a estrutura, a dinâmica e as espécies que formam a vegetação da área a ser manejada.

Com a construção de uma barragem, para abastecimento público da cidade de Goiânia, no Ribeirão João Leite, principal curso d' água do Parque Ecológico Altamiro de Moura Pacheco – GO, diversos trechos do Parque, próximos ao leito do rio, serão inundados. Este estudo da composição florística e da fitossociologia tem como objetivo contribuir para o desenvolvimento de atividades que visem a proteção e conservação das espécies, auxiliando na tomada de decisões sobre o manejo da flora local, além de fornecer dados para o monitoramento da dinâmica da vegetação antes e depois do enchimento da barragem do Ribeirão João Leite.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em fragmentos de Floresta Estacional do Parque Ecológico Altamiro de Moura Pacheco (PEAMP). A unidade possui uma área de aproximadamente 4.123 hectares, localizada às margens da Rodovia BR-060, que liga a cidade de Goiânia a Anápolis, englobando áreas de quatro municípios do sudeste do Goiás (SEMARH, 2005).

O PEAMP está situado nas coordenadas geográficas 16° 30' - 16° 35' S e 49° 07' - 49°13' W e, de acordo com a descrição da Secretaria Estadual de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Estado de Goiás (SEMARH, 2005), a temperatura média anual está situada em torno de 21,9°C, variando de 20°C no mês mais frio, e 27°C no mês mais quente. A precipitação total anual é de 1487 mm, oscilando no mês mais seco a 6,7 mm e no mês mais chuvoso a 290 mm. A hipsometria revela altitude variando de 740 a 920 metros, e o relevo apresenta-se plano (1-3% de declividade), suave ondulado (8% de declividade) a acidentado (13-20% de declividade) nas áreas de encosta dos morros.

Predominam na área de estudo os solos do tipo Latossolo Roxo ou Vermelho Escuro de média fertilidade (BRASIL. MME, 1982). Observações de campo sugerem a existência de solo tipo Podzólico nas encostas, com alta fertilidade.

O Parque é constituído por dois fragmentos, onde predomina a Floresta Estacional Semidecidual, denominados

Parque Altamiro de Moura Pacheco e Parque dos Ipês, que constituem um mosáico de áreas mais ou menos pertubadas, áreas com formação florestal bem preservadas, até áreas totalmente desmatadas e transformadas em pasto, além de trilhas, pequenas estradas e até a rodovia BR-060 que liga Goiânia a Anápolis (**Figura 1**).

Com base nas observações feitas em imagens de satélite e verificação em campo, foram selecionadas as porções mais preservadas do PEAMP para realização deste estudo (**Figura 1**), onde utilizou-se parcelas como unidades amostrais (Muller-Dombois & Ellenberg, 1974).

Foram alocadas 35 parcelas de 400 m² cada (20 x 20 m), utilizando o método de amostragem aleatório em duplo estágio (Netto & Brena, 1997). No primeiro estágio foram sorteadas linhas de amostragem ao longo dos trechos estudados e no segundo estágio as parcelas foram sorteadas nas linhas de acordo com o número de parcelas possíveis em função de extensão da linha, conforme metodologia adotada por Felfili (1995). As parcelas de número 1 a 25 são permanentes, destinadas a futuros estudos de dinâmica da vegetação, enquanto as parcelas 26 a 35 foram temporárias, medidas somente nesta ocasião.

Mensurou-se no interior das parcelas todos os indivíduos com diâmetro a altura do peito igual ou superior a 5 cm. Os indivíduos amostrados foram identificados e tiveram suas circunferências medidas com fita métrica graduada em cm e altura total avaliada com vara telescópica.

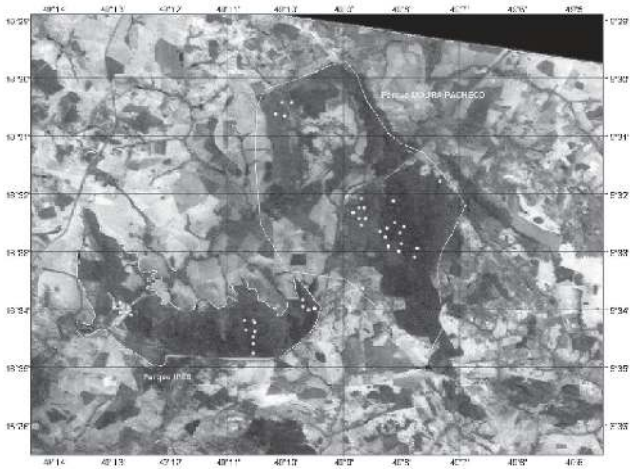


Figura 1 – Imagem Landsat georeferênciada abrangendo a área do Parque Ecológico Altamiro de Moura Pacheco – GO, onde os pontos brancos são as localizações das parcelas. (Fonte: FUNATURA).

A amostragem em linhas com parcelas distribuídas ao longo delas vem sendo utilizada nas matas de galeria do Brasil Central (Felfili, 1995). A dimensão das parcelas de 20 x 20 m e limite de inclusão igual ou maior a 5 cm foi adotado buscando a padronização com as amostragens de florestas estacionais realizadas no Vale do Paranã (Felfili, 2003; Nascimento et al. 2004; Scariot & Sevilha, 2000; Silva & Scariot, 2003, 2004 a; b), permitindo comparação entre os inventários.

Nas parcelas permanentes as árvores incluídas na amostragem foram etiquetadas com plaquetas de alumínio em ordem seqüencial e as extremidades das parcelas foram demarcadas com cano de ferro galvanizado de modo a ser possível a sua localização e remedições futuras.

As espécies foram identificadas no campo quando possível e quando não, foi coletado material botânico para fins de comparação nos Herbários IBGE e UnB. As coletas botânicas de amostras férteis estão depositadas no Herbário IBGE, como material testemunho.

Os parâmetros fitossociológicos das espécies foram calculados conforme fórmulas descritas em Felfili & Rezende (2001) utilizando o software Excel 97 e uma curva espécie-área foi plotada.

A caracterização da estrutura vertical foi feita com base na estimativa da altura dos indivíduos amostrados. Os dados de altura foram distribuídos em classes com intervalos de 2 m por aproximação do valor ideal fornecido pela fórmula de Spiegel (Spiegel, 1976).

Para cálculo da distribuição de diâmetros (DAP) da comunidade, transformou-se a circunferência à altura do peito (CAP) em DAP. Os cálculos foram feitos utilizando-se do software Excel 97, de acordo com a fórmula de Spiegel (1976). Para efeito de comparação com outros estudos, aproximou-se o intervalo ideal calculado para 5 cm.

A avaliação do balanceamento na distribuição dos diâmetros foi feita, usando o cálculo do coeficiente "q" de Liocourt. Este coeficiente, segundo Liocourt (1898) citado por Meyer (1952), é obtido pela divisão do número de indivíduos de uma classe pelo número de indivíduos da classe anterior. As variações no quociente 'q' indicam diferenças entre as taxas de recrutamento e mortalidade e a tendência de distribuição balanceada (Felfili, 1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Composição Florística

No interior das 35 parcelas (20 x 20 m) inventariadas nos fragmentos estudados foram registradas 124 espécies arbóreas com DAP $\geq$ 5 cm, distribuídas em 99 gêneros e 53 famílias (**Tabela 1**).

As famílias mais ricas em espécies foram Leguminosae-Papilionoideae (8 espécies), Leguminosae-Mimosoideae (8 espécies), Bignoniaceae (7 espécies), Myrtaceae (7 espécies), Rubiaceae (7 espécies), Annonaceae (6 espécies), Leguminosae-Caesalpinoideae (5 espécies), Vochysiaceae (5 espécies) e Apocynaceae (4 espécies).

Essa alta riqueza de espécies da família Leguminosae, englobando as

três sub-famílias, também é descrito por Silva *et al.* (2004), em um fragmento de Floresta Estacional em Viçosa-MG e por Nascimento *et al.* (2004) em fragmento de Floresta Estacional Decidual, no Vale do Paranã-GO.

Verificou-se que os gêneros *Tabebuia* (5 espécies), *Aspidosperma* (4 espécies) e *Inga* (3 espécies) foram os mais bem representados na composição florística nesta comunidade vegetal, são gêneros comuns em Florestas Estacionais (Pennington *et al.* 2000, Nascimento *et al*. 2004).

Dentre as espécies típicas de floresta estacional (Nascimento *et al*. 2004; Silva & Scariot, 2003; Souza *et al.* 2003; Araújo *et al.* 1997) destacam-se, neste estudo, *Acacia polyphylla, Anadenanthera colubrina, Astronium fraxinifoium, Casearia rupestris, Cedrella fissilis, Dilodendron bipinatum, Guazuma ulmiflora, Inga cylindrica, Piptadenia gonoacantha, Unonopsis lindmanni e Swartzia acutifolia.*

Os fragmentos contiveram também espécies comuns com o cerrado *sensu lato* (Mendonça et al. 1998), por exemplo, *Tabebuia ochracea, Casearia sylvestris, Vatairea macrocarpa, Roupala montana, Agonandra brasiliensis e Qualea multiflora* são espécies de cerrado *sensu stricto* e *Siphoneugena densiflora, Platypodium elegans* e *Emmotun nitens* são espécies encontradas em Cerradão.

A influência de ambientes de mata de galeria é detectado pela presença de espécies típicas deste tipo vegetacional (Silva Júnior, 1999), nos fragmentos como *Hymenaea courbaril, Copaifera langsdorffii, Protium heptaphylum, Aspidosperma subincanun, Cheiloclinium cognatum, Salacia elliptica, Tapura amazonica, Lamanonia ternata, Piptocarpha macropoda, Callisthene major, Siparuna guianensis, Qualea dichotoma* dentre outras que geralmente ocorreram nas parcelas próximas aos cursos d'água.

Foi verificada a presença de *Psidium guajava*, uma espécie pioneira e exótica do Cerrado, que geralmente é plantada ou dispersa em locais alterados, sugerindo assim, algum tipo de distúrbio recente nos trechos de sua ocorrência.

Curva espécie-área

A curva espécie-área (**Figura 2**) mostra que o número de espécies amostradas apresentou forte tendência de incremento inicialmente e, à medida que a área amostral aumenta, o acréscimo de novas espécies no levantamento diminui. A metade do número de parcelas mensuradas (17,6.800 m²) foi suficiente para amostrar 71% das 125 espécies amostradas e 48,53% dos 1537 indivíduos. A inclusão de outras 18 parcelas, representou uma medição de mais 746 indivíduos e adicionou apenas 36 (29%) novas espécies. A curva demonstra a alta riqueza de espécies encontrada nos fragmentos, pois até na última parcela inventariada, após 13600 m² amostrados, uma nova espécie foi encontrada na amostragem. Como a vegetação foi amostrada em fragmentos disjuntos, espera-se um aumento no número de novas espécies a cada novo fragmento amostrado. O estado de conservação dos fragmentos também é in-

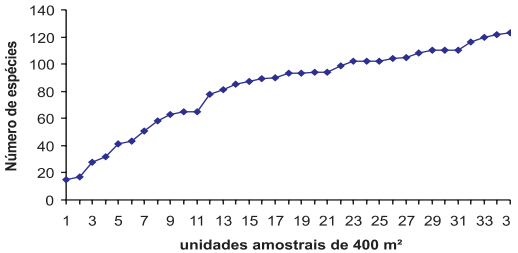


Figura 2: A curva do número de espécies versus o número de pontos de amostragem obtida na amostragem fitossociológica realizada em uma Floresta Estacional no Parque Ecológico Altamiro de Moura Pacheco - GO.

fluenciado pela presença da BR-060 que separa os fragmentos e as formações de pastagem do passado, que hoje são consideradas áreas degradadas.

De acordo com Yodzis (1978) citado por Silva Júnior (1999) as comunidades em fases mais tardias de sucessão, com grande diferenciação de nichos, apresentariam curvas formando platôs. Por outro lado aquelas de fases iniciais de sucessão, com pouca diferenciação de nicho, apresentam curvas com aumento contínuo do número das espécies. Esse é o caso da curva construída para a floresta estudada que sugere fase inicial de sucessão com níveis de distúrbio intermediários.

Fitossociologia

Foram amostrados 1537 indivíduos arbóreos (DAP $\geq$ 5 cm) no interior das 35 parcelas inventariadas (20 x 20 m). A densidade para a comunidade amostrada foi de 1097 indivíduos.ha^{-1}, com um intervalo de confiança de $\pm$ 140,90 indivíduos.ha^{-1}, a 95% de probabilidade, com erro amostral de 6,54%. A área basal foi de 19,96 m².ha^{-1}, com um intervalo de confiança de $\pm$ 2,88 m².ha^{-1}, a 95% de probabilidade e erro amostral de 7,38%.

A densidade encontrada é superior aos valores de 662,91 a 924 indivíduos. ha^{-1} obtidos em trechos de Florestas Estacionais Decíduais no Vale do Paranã-GO (Nascimento *et al.* 2004; Silva & Scariot 2003; 2004 a;b), e inferior a valores de 2.176,00 a 2.786,00 indivíduos.ha^{-1} em trechos de Floresta Estacional Semidecidual do Sudeste Brasileiro (Silva *et al*. 2004; Ivanauskas *et al.* 1999; Botrel *et al*. 2002), para aproximadamente o mesmo limite de inclusão. A área basal nesses trechos de Floresta Estacional Semidecidual do Sudeste, também foram maiores, variando entre 28,70 e 29,70 m².ha^{-1} do que o valor encontrado no presente estudo (**Tabela 2**).

Destacaram-se, pela densidade, as espécies *Guazuma ulmiflora, Anadenanthera colubrina, Casearia rupestris, Piptadenia gonoacantha, Myracrodruon urundeuva e Inga cylindrica,* todas com características de espécies pioneiras. Tal fato sugere que

a floresta encontra-se em um estágio inicial de sucessão, como resultado de distúrbios no passado, o que é reforçado pela presença da espécie exótica *Psidium guajava* encontrada no interior da mata, assim como muitas plantas invasoras no sub-bosque como a *Brachiaria bizantha* (observação de campo).

As espécies, em ordem decrescente, *Anadenanthera colubrina, Guazuma ulmiflora, Piptadenia gonoacantha, Casearia rupestris, Inga cylindrica, Myracrodruon urundeuva Dilodendron bipinatum*, *Qualea multiflora, Hymenaea courbaril e Acacia polyphylla* foram as que se destacaram na comunidade, com base no IVI (**Tabela 3**). Considerando o valor de importância representado para estas dez espécies, soma-se 42,36% do total para o componente arbóreo.

São encontradas com os menores valores de importância na área, *Astronium fraxinifolium, Ceiba speciosa, Tabebuia roseo-alba* e várias outras espécies típicas da Floresta Estacional, algumas comuns em outros ambientes estacionais como a Caatinga (Andrade-Lima, 1982; Rodal & Sampaio, 2002; Rodal & Andrade, 2004), partes do Pantanal (Pott & Pott, 2003), e nas Florestas Estacionais do Sudoeste Brasileiro (Araújo *et al.* 1997; Botrel *et al*. 2002; Grombone *et al.* 1990; Ivanauskas *et al.* 1999; Lopes *et al.* 2002; Silva *et al.* 2004; Souza *et al.* 2003). Isto reforça a idéia de que manchas de Florestas Estacionais do Centro-Oeste apresentam fortes vínculos com as vegetações estacionais da América do Sul como sugerido por Felfili (2003).

As dez espécies mais importantes neste estudo foram também encontradas entre as mais importantes de outras comunidades estacionais amostradas. Silva & Scariot (2004 b) e Nascimento *et al.* (2004), na região Nordeste do Goiás, encontraram entre as dez espécies mais importantes: *Myracrodruon urundeuva, Dilodendron bipinatun e Astronium fraxinifolium* em comum ao presente estudo. Enquanto que, numa Floresta Estacional Semidecidual de Viçosa-MG, Silva *et al.* (2004), encontraram entre as mais importantes *Anadenanthera colubrina* e *Inga cylindrica* em comum com as principais espécies encontradas neste estudo.

A espécie *Anadenanthera colubrina* apresentou o maior valor de importância da comunidade devido a seus elevados valores de freqüência, densidade e dominância, ou seja, apresentou-se bem distribuída entre as parcelas, com um alto número de indivíduos na amostragem e o tronco destes ocupando boa parte da área amostrada (**Tabela 3**).

As árvores mortas (89 indivíduos) representaram cerca de 5,8% do número total de indivíduos e apresentaram o terceiro maior valor de importância da comunidade. Este valor é superior ao valor de 4% encontrado por Nascimento *et al.* (2004), para uma Floresta Estacional Decidual no Vale do Paranã e inferior ao valor de 9,25% encontrado por Silva *et al.* (2004), para uma Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa - MG.

Os indivíduos com os maiores diâmetros da amostragem foram das espécies *Hymenaea stilbocarpa* (DAP = 79,58 cm) e *Schefflera morototoni* (DAP

= 76,71 cm). Somente sete espécies (*Anadenanthera colubrina, Ficus* sp, *Schefflera morototonii*, *Cariniana estrelensis, Copaifera langsdorffii*, *Dilodendron bipinatum e Hymenaea stilbocarpa*) foram amostradas com diâmetros maiores que 50 cm.

As espécies que somaram a maior parte na área basal da comunidade foram *Anadenanthera colubrina* (2,70 m²/ha), *Guazuma ulmiflora* (1,10 m²/ha), *Piptadenia gonoacantha* (1,05 m²/ha), *Dilodendron bipinatum* (0,97 m²/ha) e *Inga cylindrica* (0,72 m²/ha) representando estas cinco espécies cerca de 31,40%.

No estudo de Silva & Scariot (2004 a), em São Domingos - GO, as quatro espécies com as maiores áreas basais da comunidade, *Pseudobombax tomentosum, Myracrodruon urundeuva, Jacaranda brasiliana* e *Dilodendron bipinatum,* somadas obtiveram 50,37%. Enquanto que em um trecho de Floresta Estacional em Itatinga – SP, Ivanauskas *et al.* (1999) encontraram para as quatro espécies com as maiores áreas basais, *Copaifera langsdorffii, Matayba elaeagnoides, Lithraea molleoides* e *Dendropanax cuneatum,* 44,35% do total.

A distribuição de freqüência dos indivíduos nas classes de diâmetro mostrou-se do tipo J-invertido com maior concentração de indivíduos nas menores classes diamétricas (**Figura 3**). Mais de 50% das árvores apresentaram DAP entre 5 e ≤ 10 cm e cerca de 95% do total de indivíduos obtiveram DAP menor ou igual a 30 cm, mas algumas árvores atin-

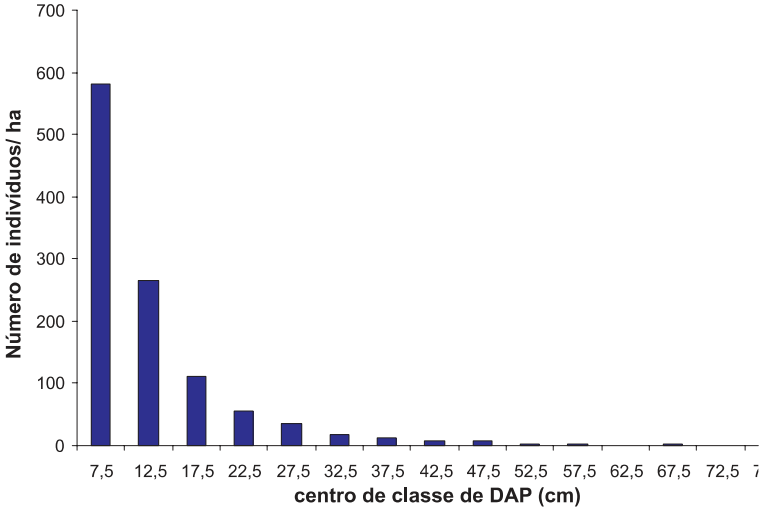


Figura 3: Distribuição das freqüências dos diâmetros em fragmentos de Floresta Estacional no Parque Ecológico Altamiro de Moura Pacheco - GO.

giram até cerca de 80 cm.

Para os valores de coeficiente de Liocourt nos intervalos entre 5 e 35 cm de diâmetro, onde foi encontrada a maior freqüência de indivíduos, registrou-se valores entre q = 0,41 a q = 0,61, sugerindo que o recrutamento de indivíduos nestas classes esteve entre 0,41 e 0,61 e a mortalidade entre 0,39 e 0,59. A partir dos 35 cm de diâmetro os valores variaram de q = 0,22 a q = 4, bastante irregulares em função da baixa freqüência dos indivíduos nas maiores classes. Deste modo, as variações no quociente "q" indicam diferenças entre a taxa de recrutamento e mortalidade e a tendência a uma distribuição balanceada (Felfili, 1997)

O padrão da curva J- invertido, com grande maioria dos indivíduos na primeira classe de diâmetro (5,1 a 10 cm) e a menor representação nas classes maiores, demonstra o balanço positivo entre o ingresso / recrutamento e a mortalidade, o que caracteriza o conjunto de fragmentos florestais como auto-regenerantes (Silva Júnior, 1999). O padrão J-invertido é também descrito para uma Floresta Estacional Decidual do Vale do Paranã - GO (Nascimento *et al*. 2004) e para as Matas de Galeria do Brasil Central (Silva Júnior, 1999; Felfili, 1997), onde esses autores comentam que a comunidade encontra-se com distribuição diamétrica balanceada, ou seja, a mortalidade é compensada pelo recrutamento.

Em geral, a altura das espécies variou de 2,0 metros para *Alibertia macrophyla* (2,5 m) e *Coussarea hydrangeaefolia* (2,5 m) nesta mata, até valores de 25 metros para *Hymenaea courbaril* (25 m), *Anadenanthera colubrina* (23 m), *Apuleia mollaris* (23 m), *Schefflera morototonii* (22 m), *Ceiba speciosa* (22 m) e *Aspidosperma subincanum* (22 m) que apresentaram os indivíduos de maior altura.

A distribuição dos indivíduos entre os intervalos de altura mostrou ten-

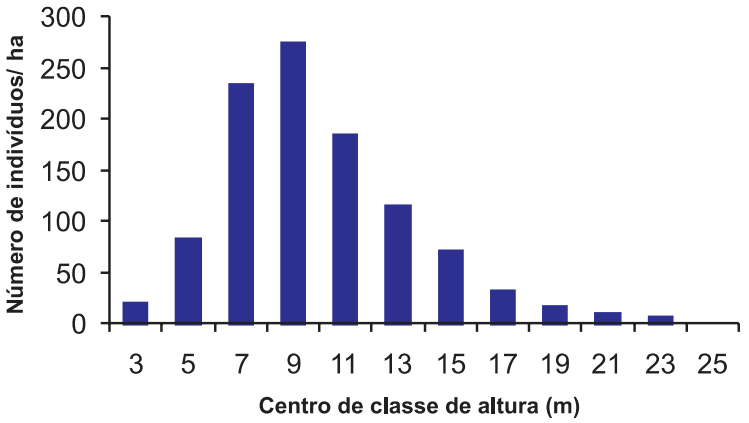


Figura 4: Distribuição de freqüência nas classes de altura de indivíduos (DAP ≥ 5 cm) amostrados em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual do Parque Ecológico Altamiro de Moura Pacheco, Goiânia - GO

dência a distribuição normal (**Figura 4**), nota-se que a classe de altura de 8 a 10 metros foi a que apresentou o maior número de indivíduos (26,38%). No entanto, a maior parte dos indivíduos (76,45%) atingem até cerca de 12 metros de altura, assim como no fragmento de Floresta Estacional Decidual do Vale do Paranã, estudado por Nascimento *et al*. (2004).

É possível deduzir que a estrutura da floresta tende ao equilíbrio no longo prazo, em função da normalidde da distribuição de altura e do formato J-invertido da distribuição de diâmetro para a comunidade, comportando-se como auto-regenerante.

CONCLUSÃO

O Parque Ecológico Altamiro de Moura Pacheco, uma das poucas Unidades de Conservação criadas na região de Mato Grosso de Goiás, localizada no Sudoeste do Estado, contém espécies que ocorrem nas Florestas Estacionais das regiões Sudoeste e Norte/Nordeste do Brasil. Assim, a vegetação dos fragmentos estudados pode ser remanescente que funciona como um trampolim de biodiversidade (*stepping stone*) facilitando a ligação entre Florestas Estacionais brasileiras como sugerido por Felfili (2003), além de apresentarem afinidades com a unidade fitogeográfica das florestas estacionais da América do Sul (Pennington *et al*. 2000).

A ocorrência de espécies pouco encontradas neste tipo de formação florestal no Brasil Central, como *Jacaratia spinosa* e *Platycyanus regnelli,* demonstra a importância da proteção da área do Parque Altamiro de Moura Pacheco para manutenção e preservação da biodiversidade das Florestas Estacionais do Brasil. Ressalta-se ainda que a floresta, para cumprir efetivamente o seu papel de preservação das populações de espécies nativas deve ser protegida contra incêndios e ser alvo de um plano de manejo que contemple o controle de espécies invasoras, bem como as interferências antrópicas.

AGRADECIMENTOS

Este estudo é parte do Projeto de Gerenciamento do Parque Ecológico Altamiro de Moura Pacheco - Goiás realizado e financiado pela FUNATURA e apoiado pela Agência Ambiental de Goiás e da direção do Parque. Agradecemos à turma do 2° semestre de 2004 da disciplina Inventário Florestal – Engenharia Florestal/UnB, aos senhores Newton Rodrigues, Edson Cardoso e Diacis Alvarenga, ao professor Benedito A. Pereira e aos alunos Gabriel Damasco e Mariana de Queiroz Matos e à equipe do Herbário do IBGE pelo auxílio na coleta de dados e identificação do material botânico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, G. M.; RODRIGUES, L. A. & IVIZI, L. Estrutura fitossociológica e fenologia de espécies lenhosas de mata decídua em Uberlândia-MG. In: LEITE, L. L. & SAITO, C. H. (Org.) **Contri-**

buição ao conhecimento ecológico do Cerrado. Brasília: Universidade de Brasília, p. 22-28. 1997.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretária Geral Projeto *RADAMBRASIL*. *Folha SE 23*. Goiânia. (Levantamento de Recursos Naturais). Rio de Janeiro, v 31. 1982.

BOTREL, R. T.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; RODRIGUES, L. A. & CURI, N. Influência do solo e topografia sobre as variações da composição florística e estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva de uma floresta estacional semidecidual em Ingaí, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 25, n.2, p.195-213. 2002.

CESTARO, L. A. & SOAREZ, J. J. Variações florística e estrutural e relações fitogeográficas de um fragmento de floresta decídua no Rio Grande do Norte, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Brasília, v.18, n.2, p.102-218. 2004.

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

FELFILI, J. M. Diameter and height distributions in a gallery forest community and some of main species in central Brazil over a six-years period (1985-1991). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.20, p.155-162. 1997.

FELFILI, J. M. Fragmentos de Florestas Estacionais do Brasil Central: diagnóstico e propostas de corredores ecológicos. In: COSTA, R. B. (Org.) **Fragmentação Florestal e Alternativas de Desenvolvimento Rural na Região Centro-Oeste**. UCDB, Campo Grande, p.139-160. 2003.

FELFILI, J. M. & REZENDE R. P. **Conceitos e Métodos em Fitossociologia**. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, 2003.

FELFILI, J. M.; RIBEIRO, J. F.; BORGES FILHO, H. C. & VALE, A. T. Potencial econômico da biodiversidade do Cerrado: estádio atual e possibilidades de manejo sustentável dos recursos da flora. In: AGUIAR, L. M. S. & CAMARGO, A. J. A**. Cerrado: ecologia e caracterização**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados; Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas, p.177-218. 2004.

FELFILI, J. M.; SILVA JUNIOR, M. C.; SEVILHA, A. C.; REZENDE, A. V.; NOGUEIRA, P. E.; WALTER, B. M. T.; SILVA, F. C. C. & SALGADO, M. A. Fitossociologia da vegetação arbórea. In FELFILI, J. M. & SILVA JUNIOR, M. C. (Orgs.). **Biogeografia do bioma cerrado: estudo fitofisionômico da Chapada do Espigão Mestre do São**

Francisco. Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia, Departamento de Engenharia Florestal, Brasília, p. 35-56. 2001.

GROMBONE, M. T.; BERNACCI, L. C.; NETO, J. A. A. M.; TAMASHIRO, J. Y. & FILHO, H. F. L. Estrutura fitossociológica da floresta semidecídua de altitude do parque municipal da Grota Profunda (Atibaia- estado de São Paulo). **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 4, n.2, p. 47-64. 1990.

IVANAUSKAS, N. M.; RODRIGUES, R. R. & NAVE, A. G. Phytosociology of the semi-deciduous seasonal forest fragment in Itatinga, São Paulo, Brazil. **Scientia Forestalis**, São Paulo, v. 56, p. 83-99. 1999.

LOPES, W. P.; PAULA, A. & SEVILHA, A. C. Composição da flora arbórea de um trecho de floresta estacional no Jardim Botânico da Universidade de Viçosa (face sudeste). **Revista Árvore**, São Paulo, v. 26, n. 3, p. 229-347. 2002.

MELLO, J. M; OLIVEIRA-FILHO, A. T. & SCOLFORO, J. R. S. Comparação entre procedimentos de amostragem para a avaliação estrutural de um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual Montana. **Revista Cerne**, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 001-014. 1996.

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

MEYER. H. A. Structure, growth and drain in balanced uneven-aged forest**. Journal of Forestry**, Washington, v. 50, p. 85-92. 1952.

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

NASCIMENTO, A. R. T.; FELFILI, J. M. & MEIRELLES, E. M. Florística e estrutura da comunidade arbórea de um remanescente de floresta estacional decidual de encosta, Monte Alegre, GO, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Brasília, v.18, n. 3, p. 659-669. 2004.

NETTO, S. P. & BRENA, D. A. **Inventário Florestal**. Editorado pelos autores, Curitiba-PR, v.1, p.23-29. 1997.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; CURI, N.; VILELA, E. A. & CARVALHO, D. A. Effects of canopy gaps, topography, and soils on the distribution of woody species in a Central Brazil Deciduos Dry Forest. **Biotropica**, London, v. 30, n.3, p. 362-375. 1998.

PENNIGTON, T.; PRADO, D. & PENDRY, C. A. Neotropical seasonally dry forest and quaternary vegetation changes. **Jornal of Biogeography**, v.27, p.261-273. 2000.

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

REATTO, A.; CORREIA, J. R. & SPERA, S. T. Solos do bioma Cerrado: aspectos pedológicos. In: S. M. SANO & S. P. ALMEIDA (eds.). **Cerrado: ambiente e flora**. EMBRAPA – CPAC, Planaltina, 1998. p. 48-86.

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

RODAL, M. J. N. & SAMPAIO, E. V. S. B. A vegetação do bioma caatinga.. In: SAMPAIO, E. V. S. B *et al.* (Eds.) **A vegetação da Caatinga**. Recife: Associação Plantas do Nordeste, Centro Nordestino de Informações sobre Plantas, 2002. p. 11-24.

RODAL, M.J.N. & ANDRADE, K.V.S.A. Fisionomia e estrutura de um remanescente de floresta estacional semidecidual de terras baixas no nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 27, n. 3, p. 463-474. 2004.

RODRIGUES, R. R. & GANDOLFI, S. Restauração de florestas tropicais: subsídios para uma definição metodológica e indicadores de avaliação e monitoramento. In: DIAS, L. E. & MELLO, J. W. V. (Eds.). **Recuperação de áreas degradadas**. Viçosa, MG: UFV, Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas, p. 203-215. 1998.

RODRIGUES, R. R. A vegetação de Piracicaba e municípios do entorno. **Circular Técnica** IPEF**,** São Paulo, n. 189. 1999.

SCARIOT, A. & SEVILHA, A. C. Diversidade, estrutura e manejo de florestas deciduais e as estratégias de conservação. In: CAVALCANTI, T. B. & WALTER, B. M. T. (Orgs.). **Tópicos atuais em Botânica**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil/Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, p. 183-188. 2000.

SEMARH. **Secretaria Estadual de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Estado de Goiás**. Disponível em: <http:// www.semarh.goias.gov.br/pq_alta.php> em 12 abr. 2005.

SILVA JÚNIOR, M. C. Composição florística, fitossociológica e estrutura diamétrica na mata de galeria do Monjolo,

Reserva Ecológica do IBGE (Recor), DF. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, v.4, p.30-45. 1999.

SILVA, L. A. & SCARIOT, A. Composição florística e estrutura da comunidade arbórea em uma floresta estacional decidual em afloramento calcário (Fazenda São José, São Domingos, GO, Bacia do Rio Paranã). **Acta Botanica Brasilica**, Brasília, v. 17, n. 2, p. 305-313. 2003.

SILVA, L. A. & SCARIOT, A. Composição e estrutura da comunidade arbórea de uma floresta estacional decidual sobre afloramento calcário no Brasil central. **Revista Árvore**, Viçosa, v.28, n. 1, p. 69-75. 2004a.

SILVA, L. A. & SCARIOT, A. Comunidade arbórea de uma floresta estacional decídua sobre afloramento calcário na Bacia do rio Paranã. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 1, p. 61-67. 2004b.

SILVA, N. R. S.; MARTINS, S. V.; NETO, J. A. A. M. & SOUZA A. L. Composição florística e estrutura de uma Floresta Estacional Semidecidual Montana em Viçosa, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 3, p. 397-405. 2004.

SOUZA, J. S; ESPÍRITO-SANTO, F. D. B; FONTES, M. A. L; OLIVEIRA-FILHO, A. T. & BOTEZELLI, L. Análise das variações estruturais da comunidade arbórea de um fragmento de floresta semidecídua às margens do rio Capivari, Lavras-MG**. Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 2, p. 185-206. 2003.

SPIEGEL, M. P**. Estatística**. McGraw-Hill, São Paulo. 1976.

Tabela 1. Espécies arbóreas (DAP ≥ 5 cm) amostradas nas 35 parcelas inventariadas em fragmentos de Floresta Estacional no Parque Ecológico Altamiro de Moura Pacheco – GO. As espécies estão dispostas em ordem alfabética da família botânica, seguido de seus respectivos nomes populares e fitofisionomia de ocorrência (Habitat) *Habitat*: Fe = Floresta Estacional, Mg = mata de galeria, Ce = cerrado sensu *stricto*, Cd = cerradão, Cr = cerrado rupestre e Ex = exótica.

Família/ Espécie	Nome popular	Habitat
ANACARDIACEAE		
Astronium fraxinifolium Schott	Gonçalo-alves	Fe/Ce
Myracrodruon urundeuva Allemão	Aroeira	Fe/Cd
ANNONACEAE		
Cardiopetalum calophylum Schltd.		Mg/Fe
Rollinia mucosa Baill.	Biribá	Fe
Rollinia sp.		Fe
Unonopsis lindmanii R. E. Fr.	Pau-de-crioulo	Fe/Mg
Xylopia aromatica (Lam.) Mart.	Pimenta-de-macaco	Fe/Mg/Ce
Xylopia sericea A.St.-Hill.	Pindaíba	Mg/Fe
APOCYNACEAE		
Aspidosperma discolor A. DC	Canela-de-veio	Fe/Mg
Aspidosperma pyrifolium Mart.	Guatambu	Fe/Ce
Aspidosperma spruceanum Benth. ex Müll. Arg.	Guatambu-rugoso	Mg/Fe
Aspidosperma subincanum Mart.	Pereiro-do-mato	Mg/Fe
AQUIFOLIACEAE		
Ilex sp.	Congonha	-
ARALIACEAE		
Schefflera morototonii (Aubl.) B. Maguire, Steyerm & Frodin	Morototó	Mg/Fe
BIGNONIACEAE		
Jacaranda copaia (Albl.) D. Don	Caroba	Fe
Tabebuia crysotricha (Mart. ex DC.) Standl	Ipê-amarelo	Mg/Fe
Tabebuia impetiginosa (Mart.) Standl.	Ipê-roxo	Mg/Fe
Tabebuia ochraceae (Cham.) Standi.	Ipê-do-cerrado	Ce/Fe
Tabebuia roseo-alba (Ridley) Sandwith	Ipê-branco	Fe/Mg/Ce
Tabebuia serratifolia (Vohl) Nich.	Ipê-amarelo-da-mata	Fe/Mg/Ce
Zeyheria tuberculosa (Vell.) Bur. ex Verlor		Fe

Família/ Espécie	Nome popular	Habitat
BOMBACACEAE		
Ceiba speciosa (St. Hill.)	Barriguda	Fe
Eriotheca gracilipes (K. Schum.) A. Robyns	Paineira	Mg/Ce/Fe
BORAGINACEAE		
Cordia trichotoma (Vell.) Arrab. ex stend.	Louro-pardo	Mg/Ce/Fe
BURSERACEAE		
Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand	Amescla/Bréu	Mg/Fe
CARICACEAE		
Jacaratia spinosa (Aubl.) A. DC.	Jaracatiá	Fe
CECROPIACEAE		
Cecropia pachystachia Trecúl.	Embaúba	Mg/Ce/Fe
CELASTRACEAE		
Maytenus alaternoides Reissek	-	Fe
Maytenus robusta Reiss.		Fe/ Mg
COMBRETACEAE		
Terminalia argentea Mart.	Capitão	Cd/Ce/Fe/Mg
Terminalia brasiliensis Camb.	Merendiba	Fe/Mg/Cd
COMPOSITAE		
Piptocarpha macropoda (DC.) Baker	Coração-de-negro	Mg/Fe
CUNNONIACEAE		
Lamanonia ternata Vell.	Cangalheiro	Fe/Mg
DICHAPETALACEAE		
Tapura amazonica Poepp. & Endl.	-	Mg/Fe
EBENACEAE		
Diospyros hispida A. DC. var. *hispida*	Caqui-do-mato	Mg/Fe/Cd
ERYTHROXYLACEAE		
Erythroxylum daphnites Mart.	Cocão	Mg/Fe
EUPHORBIACEAE		
Maprounea guianensis Aubl.	Milho-torrado	Mg/Ce/Fe
Sapium glandulatum (Vell.) Pax	Pau-de-Leite	Mg/Fe
FLACOURTIACEAE		
Casearia rupestris Eichler	Pururuca	Fe/Cd
Casearia sylvestris Sw.	Chá-de-frade	Ce/Fe/Mg

Família/ Espécie	Nome popular	Habitat
HIPPOCRATEACEAE		
Cheiloclinium cognatum (Miers) A. C. Sm.	Bacupari	Mg/Fe
Salacia elliptica (Mart. ex Schult.) G. Don	Bacupari-da-mata	Mg/Fe
ICACINACEAE		
Emmotun nitens (Benth.) Miers	Pau-de-sobre	Cd/Mg/Fe/Ce
LAMIACEAE		
Hyptidendron canum (Pohl ex Benth.) R. Hailey	-	Fe/Mg
LAURACEAE		
Ocotea corymbosa (Meissn.) Mez	Canela-fedorenta	Mg/Fe
Ocotea spixiana (Ness) Mez	Canela/Louro	Mg/Ce/Fe
LECYTIDACEAE		
Cariniana estrellensis (Raddi) Kuntze	Jequitibá	Mg/Fe
LEGUMINOSAE - CAESALPINOIDEAE		
Apuleia leiocarpa (Vog.) Macbr.	Garapa	Mg/Fe
Bauhinia rufa (Bong.) Steud.	Pata-de-vaca	Mg/Fe
Copaifera langsdorffii Desf.	Copaíba	Mg/Fe/Ce/Cd
Hymenaea courbaril L.var *stilbocarpa* (Hayne) Lee & Lang.	Jatobá	Mg/Fe
Senna multijuga (L. C. Rich.) H.S.Irwin & Barneby	Canifístula	Mg/Fe
Swartzia acutifolia Vog.	Banha-de-galinha	Fe/Mg
LEGUMINOSAE - MIMOSOIDEAE		
Acacia polyphylla DC.	Angico-monjolo	Fe/Mg
Albizia hasslerii (Choadat) Burr.	Farinha-seca	Fe/Mg
Albizia niopoides (Spruce & Benth.) Bukart	-	Fe/Mg
Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenan var. *colubrina*	Angico	Mg/Fe
Inga alba (Sw.) Willd.	Ingá	Mg/Fe
Inga cylindrica (Vell.) Mart.	Ingá	Fe/Mg
Inga edulis Mart.	Ingá	Mg/Fe
Piptadenia gonoacantha (Mart.) Macbr.	Pau-jacaré	Fe/Mg

Família/ Espécie	Nome popular	Habitat
LEGUMINOSAE - PAPILIONOIDEAE		
Machaerium aculeatum Raddi	Jacarandá-de-espinho	Mg/Fe
Machaerium acutifolium Vogel	Jacaranda	Mg/Fe/Ce/Cd
Platypodium elegans Vogel	Amendoim-do-campo	Mg/Fe/Cd
Platymiscium floribundum Vogel	Jacarandá-rosa	Fe/Cd
Platycyanus regnellii Benth.	Folha-de-bolo	Fe/Mg
Vatairea macrocarpa (Benth.) Ducke	Amargosa	Cd/Ce/Fe/Mg
LYTHRACEAE		
Lafoensia pacari A. St.-Hil.	Pacari	Mg/Fe
MALPHIGIACEAE		
Byrsonima sericea DC.	Murici	Mg/Fe
MELASTOMATACEAE		
Miconia cordata Triana	-	Mg/Fe
MELIACEAE		
Cedrella fissilis Vell.	Cedro	Fe/Mg
Guarea guidonea (L.) Sleumer	Marinheiro	Fe/Mg
Trichilia hirta L.	Catinguá	Fe/Mg
Trichilia catigua A. Juss.	Catinguá	Fe
MYRISTICACEAE		
Virola sebifera Aubl.	Ucuúba-do-cerrado	Mg/Fe/Ce
MONIMIACEAE		
Siparuna guianensis Aubl.	Negamina	Mg/Fe
MORACEAE		
Ficus sp.	Ficus	Mg/Fe
Maclura tinctori (L.) D. Don ex Stand	Tatajuba	Fe
MYRSINACEAE		
Cybianthus detergens Mart.	Uvinha-preta	Mg/Fe/Ce

Família/ Espécie	Nome popular	Habitat
MYRTACEAE		
Campomanesia sp.	-	-
Campomanesia velutina (Cambess.) O. Berg	Guabiroba	Mg/Fe
Myrcia rostrata DC.	Guamirim	Mg/Fe
Myrcia tomentosa (Aubl) DC.	Goiaba-brava	Mg/Ce/Fe
Psidium guajava L.	Goiabeira	Ex
Psidium sartorianum (Berg.) Nied	-	Fe
Siphoneugena densiflora O. Berg	-	Cd/Mg/Fe
NYCTAGINACEAE		
Guapira graciliflora (Mart ex Schimidt) Lund	João-mole	Cr/Fe/Mg
Guapira opposita (Vell.) Reitz	Flor-de-peroba	Mg/Fe/Ce
OCHNACEAE		
Ouratea castaneifolia (A. DC.) Engl.	Curti-seco	Mg/Fe
OLACACEAE		
Heisteria ovata Benth	-	Mg/Fe
OPILIACEAE		
Agonandra brasiliensis Benth. & Hook. f.	Pau-marfim	Ce/Mg/Fe
PIPERACEAE		
Piper arboreum Aubl.	Pimenta-de-macaco	Mg/Fe
PROTEACEAE		
Euplassa inaequalis (Pohl) Engl.	Carvalho	Mg/Fe
Roupala montana Aubl.	Carne-de-vaca	Ce/Fe/Mg
RHAMNACEAE		
Rhamnidium elaeocarpum Reissek	Azeitona	Fe/Mg
RUBIACEAE		
Alibertia edulis (Rich.) A. Rich. Ex DC.	Marmelada-de-cachorro	Mg/Ce/Fe
Alibertia macrophylla K. Schum.	Marmelinho	Mg/Fe
Coussarea hydrangeaefolia (Benth.) Mull. Arg.	Falsa-Quina	Mg/Fe
Guettarda virbunoides Cham. B. Schltdl	Veludo	Mg/Fe
Ixora warmingii Mull. Arg.	-	Mg/Fe
Simira sampaioana (Standl.) Steyer	-	Mg/Fe
Tocoyena formosa (Cham & Schltdl) K. Schum.	Jenipapo-bravo	Mg/Ce/Fe

Família/ Espécie	Nome popular	Habitat
RUTACEAE		
Zanthoxylum rhoifolium Lam.	Mamica-de-porca	Mg/Fe/Cd
Zanthoxylum riedelianum Engl.	Maminha-de-porca	Ce/Mg
SAPINDACEAE		
Cupania vernalis Cambess	Camboatá	Fe/Mg
Dilodendron bipinatum Radlk.	Mamoninha	Fe/Mg
Matayba guianensis Aubl.	Camboatá-vermelho	Mg/Fe
SAPOTACEAE		
Micropholis venulosa (Mart. & Eichler) Pierre		Mg/Fe
Pouteria gardneri (Mart. & Miq.) Baehni	Sapotinha	Fe/Mg
Pouteria torta (Mart.) Radlk. subsp. Glabra T. D. Penn.	Curriola	Mg/Fe
STERCULIACEAE		
Guazuma ulmifolia Lam.	Mutamba	Fe/Mg
Sterculia chicha St. Hill. ex Turpin	Chichá	Fe/Mg
STYRACACEAE		
Styrax camporum Pohl	Pinduíba	Mg/Fe
TILIACEAE		
Apeiba tibourbou Aubl.	Escova-de-macaco	Mg/Fe
Luehea grandiflora Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo	Fe/Mg/Cd
ULMACEAE		
Celtis iguanea Sarg.	Joa-mirim	Mg/Fe
Trema micrantha (L.) Blume	Candiúba	Mg/Fe
VERBENACEAE		
Aegiphila sellowiana Cham	Tamanqueiro	Mg/Fe
Vitex polygama Cham	Tarumã	Mg/Fe
VOCHYSIACEAE		
Callisthene major Mart.	Itapiúna	Mg/Fe
Qualea dichotoma (Warm.) Stafl.	Pau-terra-de-areia	Fe/Mg
Qualea multiflora Mart.	Pau-terra-liso	Fe/Ce
Vochysia haenkiana (Spreng.) Mart.	Pau-amarelo	Cd/Fe
Vochysia tucanorum Mart.	Vinheiro-do-mato	Mg/Fe

Tabela 2. Resumo de informações quantitativas de estudos fitossociológicos realizados em Florestas Estacionais Brasileiras. Tipo de Floresta Estacional, local de realização do estudo e autores estão agrupados seguido do limite de inclusão do estudo que é representado como diâmetro mínimo, D = densidade (ind/ ha) e G = área basal (m^2/ ha), o número total de espécies, gêneros e famílias está representado pelo total das respectivas. Os estudos estão ordenados por região onde foram realizados.

Tipo de formação/ Local /Referência	Diâmetro mínimo (cm)	D (ind. ha^{-1})	G (m^2/ ha^{-1})	Espécies	Gêneros	Famílias
Decidual (Monte Alegre - GO) - Nascimento *et al*. (2004)	5,00	663,00	19,36	52,00	40,00	21,00
Decidual (São Domingos - GO) - Silva & Scariot (2003)	5,00	588,00	8,45	36,00	31,00	21,00
Decidual (São Domingos - GO) - Silva & Scariot (2004a)	5,00	924,00	9,92	48,00	38,00	24,00
Decidual (São Domingos - GO) - Silva & Scariot (2004b)	5,00	896,00	18,63	51,00	41,00	25,00
Semidecidual (Viçosa - MG) - Silva *et al*.(2004)	4,80	2786,00	28,70	124,00	80,00	41,00
Semidecidual (Itatinga - SP) Ivanauskas *et al.* (1999)	4,80	2176,00	29,70	97,00	73,00	42,00
Semidecidua (Ingaí – MG) - Botrel *et al.* (2002)	5,00	2683,00	29,30	140,00	90,00	41,00
Decídua (Macaíba - RN) - Cestaro & Soarez (2004)	3,18	1755,00	15,87	66,00	52,00	28,00
Semidecidua (São Lourenço - PE) – Rodal & Andrade (2004)	5,00	1145,00	23,90	99,00	71,00	39,00
Decidual (Goiânia – GO) – Este estudo (2005)	5,00	1097,86	19,96	124,00	99,00	53,00

Tabela 3. Fitossociologia da comunidade arbórea dos fragmentos de Floresta Estacional do Parque Ecológico Altamiro de Moura Pacheco, Goiânia - GO. Parâmetros fitossociológicos organizados em ordem decrescente de IVI amostrado. H máx. – Altura Máxima, N – Número de indivíduos da espécie na comunidade amostrada (1,4 ha), DA – Densidade Absoluta; DR- Densidade Relativa, FA - Freqüência Absoluta, FR - Freqüência Relativa, DoA – Dominância Absoluta, DoR – Dominância Relativa e IVI – Índice de Valor de Importância.

Espécie	H máx (m)	DA ind. ha^{-1}	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m^2. ha^{-1})	DoR (%)	IVI
Anadenanthera colubrina	23	72.14	6.57	68.57	3.91	2.6996	13.5234	24.00
Guazuma ulmifolia	19	87.14	7.94	62.86	3.58	1.1021	5.5210	17.04
Morta		63.57	5.79	82.86	4.72	1.2338	6.1805	16.69
Piptadenia gonoacantha	16	47.14	4.29	34.29	1.95	1.0504	5.2618	11.51
Casearia rupestris	15	57.86	5.27	60.00	3.42	0.4625	2.3170	11.01
Inga cylindrica	18	32.14	2.93	57.14	3.26	0.7193	3.6033	9.79
Myracrodruon urundeuva	16	37.14	3.38	40.00	2.28	0.6865	3.4389	9.10
Dilodendron bipinatum	18	19.29	1.76	28.57	1.63	0.9712	4.8652	8.25
Qualea multiflora	20	23.57	2.15	25.71	1.47	0.6997	3.5049	7.12
Hymenaea courbaril var. *stilbocarpa*	25	19.29	1.76	25.71	1.47	0.6805	3.4088	6.63
Acacia polyphylla	14	25.71	2.34	31.43	1.79	0.3651	1.8290	5.96
Campomanesia velutina	20	25.00	2.28	48.57	2.77	0.1504	0.7534	5.80
Terminalia brasiliensis	20	19.29	1.76	28.57	1.63	0.4528	2.2684	5.65
Copaifera langsdorffii	21	12.14	1.11	25.71	1.47	0.5948	2.9797	5.55
Terminalia argentea	20	12.14	1.11	31.43	1.79	0.4812	2.4105	5.31
Rhamnidium elaeocarpum	13	27.14	2.47	20.00	1.14	0.2967	1.4862	5.10
Aspidosperma subincanum	22	25.71	2.34	22.86	1.30	0.2539	1.2719	4.92
Machaerium acutifolium	14	17.86	1.63	37.14	2.12	0.2289	1.1467	4.89
Alibertia macrophylla	9	20.00	1.82	37.14	2.12	0.1298	0.6502	4.59

Espécie	H máx (m)	DA ind. ha^{-1}	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m^2. ha^{-1})	DoR (%)	IVI
Siphoneugena densiflora	12	19.29	1.76	31.43	1.79	0.1763	0.8829	4.43
Cupania vernalis	17	17.14	1.56	34.29	1.95	0.1696	0.8494	4.37
Myrcia rostrata	15	17.14	1.56	31.43	1.79	0.1316	0.6592	4.01
Casearia sylvestris	10	22.86	2.08	20.00	1.14	0.1410	0.7064	3.93
Luehea grandiflora	13	13.57	1.24	28.57	1.63	0.2056	1.0302	3.90
Protium heptaphyllum	17	14.29	1.30	20.00	1.14	0.2681	1.3431	3.78
Apuleia leiocarpa	23	11.43	1.04	22.86	1.30	0.2570	1.2877	3.63
Platypodium elegans	18	12.86	1.17	22.86	1.30	0.2124	1.0639	3.54
Cariniana estrellensis	20	6.43	0.59	17.14	0.98	0.3644	1.8253	3.39
Astronium fraxinifolium	21	10.00	0.91	22.86	1.30	0.2323	1.1635	3.38
Platymiscium floribundum	15	12.86	1.17	22.86	1.30	0.1496	0.7493	3.22
Schefflera morototonii	22	4.29	0.39	17.14	0.98	0.3514	1.7603	3.13
Trichilia hirta	12	10.71	0.98	28.57	1.63	0.0661	0.3309	2.94
Coussarea hydrangeifolia	12	13.57	1.24	22.86	1.30	0.0760	0.3809	2.92
Apeiba tibourbou	11	6.43	0.59	17.14	0.98	0.1996	0.9997	2.56
Callisthene major	18	10.00	0.91	11.43	0.65	0.1941	0.9724	2.53
Pouteria gardneri	12	9.29	0.85	22.86	1.30	0.0535	0.2681	2.42
Salacia elliptica	12	8.57	0.78	22.86	1.30	0.0528	0.2646	2.35
Lamononia ternata	15	6.43	0.59	8.57	0.49	0.2431	1.2178	2.29
Sapium glandulatum	16	5.71	0.52	14.29	0.81	0.1907	0.9553	2.29
Matayba guianensis	14	7.14	0.65	22.86	1.30	0.0569	0.2851	2.24
Cordia trichotoma	12	6.43	0.59	20.00	1.14	0.0356	0.1781	1.90
Aspidosperma discolor	16	4.29	0.39	14.29	0.81	0.1218	0.6100	1.81
Campomanesia sp.	9	10.00	0.91	8.57	0.49	0.0705	0.3532	1.75
Myrcia tomentosa	9	6.43	0.59	17.14	0.98	0.0304	0.1523	1.72

Espécie	H máx (m)	DA ind. ha^{-1}	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m^2. ha^{-1})	DoR (%)	IVI
Simira sampaioana	12	9.29	0.85	11.43	0.65	0.0415	0.2080	1.71
Micropholis venulosa	10	6.43	0.59	14.29	0.81	0.0494	0.2476	1.65
Eriotheca gracilipes	14	4.29	0.39	17.14	0.98	0.0479	0.2401	1.61
Ceiba speciosa	22	2.86	0.26	11.43	0.65	0.1222	0.6123	1.52
Ficus sp.	18	0.71	0.07	2.86	0.16	0.2531	1.2677	1.50
Agonandra brasiliensis	20	2.86	0.26	8.57	0.49	0.1392	0.6971	1.45
Guapira opposita	10	5.00	0.46	14.29	0.81	0.0333	0.1668	1.44
Xylopia aromatica	13	7.14	0.65	8.57	0.49	0.0564	0.2824	1.42
Pouteria torta	17	5.00	0.46	8.57	0.49	0.0843	0.4225	1.37
Heisteria ovata	9.6	4.29	0.39	14.29	0.81	0.0155	0.0777	1.28
Virola sebifera	10	5.00	0.46	11.43	0.65	0.0302	0.1515	1.26
Styrax camporum	12	2.86	0.26	8.57	0.49	0.0800	0.4006	1.15
Lafoensia pacari	12	5.00	0.46	8.57	0.49	0.0326	0.1631	1.11
Cecropia pachystakia	14	4.29	0.39	8.57	0.49	0.0373	0.1870	1.07
Emmotun nitens	13	5.00	0.46	5.71	0.33	0.0567	0.2838	1.06
Guapira graciliflora	10	5.00	0.46	5.71	0.33	0.0518	0.2594	1.04
Tabebuia roseo-alba	10	3.57	0.33	8.57	0.49	0.0415	0.2079	1.02
Vitex polygama	9	2.14	0.20	8.57	0.49	0.0621	0.3109	0.99
Tabebuia serratifolia	14	3.57	0.33	8.57	0.49	0.0355	0.1780	0.99
Platycyanus regnellii	17	1.43	0.13	5.71	0.33	0.1033	0.5175	0.97
Maclura tinctori	14	1.43	0.13	5.71	0.33	0.0976	0.4891	0.94
Maytenus alaternoides	15	3.57	0.33	8.57	0.49	0.0255	0.1278	0.94
Sterculia chicha	12	2.86	0.26	8.57	0.49	0.0377	0.1890	0.94
Trema micrantha	13	4.29	0.39	5.71	0.33	0.0324	0.1621	0.88
Guettarda virbunoides	11	2.86	0.26	8.57	0.49	0.0194	0.0969	0.85

Espécie	H máx (m)	DA ind. ha^{-1}	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m^2. ha^{-1})	DoR (%)	IVI
Ixora warmingii	14	2.86	0.26	5.71	0.33	0.0481	0.2410	0.83
Inga alba	13	2.14	0.20	5.71	0.33	0.0575	0.2879	0.81
Zanthoxylum riedelianum	15	2.14	0.20	5.71	0.33	0.0469	0.2351	0.76
Ouratea castaneifolia	8	2.14	0.20	8.57	0.49	0.0111	0.0556	0.74
Maprounea guianensis	10	2.14	0.20	8.57	0.49	0.0110	0.0553	0.74
Qualea dichotoma	12	2.14	0.20	5.71	0.33	0.0426	0.2136	0.73
Swartzia acutifolia	21	2,14	0,20	8,57	0,49	0.009	0.0451	0.73
Cheiloclinium cognatum	7	2.14	0.20	8.57	0.49	0.0088	0.0441	0.73
Vochysia haenkiana	14	2.86	0.26	5.71	0.33	0.0264	0.1324	0.72
Psidium guajava	6	3.57	0.33	5.71	0.33	0.0122	0.0610	0.71
Unonopsis lindmanii	12	2.14	0.20	5.71	0.33	0.0318	0.1593	0.68
Bauhinia rufa	10	2.86	0.26	5.71	0.33	0.0156	0.0783	0.66
Senna multijuga	12	2.14	0.20	5.71	0.33	0.0283	0.1418	0.66
Aspidosperma spruceanum	11	1.42	0.14	5.72	0.32	0.0353	0.1770	0.64
Tabebuia crysotricha	18	1.43	0.13	5.71	0.33	0.0315	0.1579	0.61
Cybianthus detergens	9	1.43	0.13	5.71	0.33	0.0311	0.1558	0.61
Rollinia sp.	13	1.43	0.13	2.86	0.16	0.0636	0.3184	0.61
Machaerium aculeatum	8	2.14	0.20	5.71	0.33	0.0130	0.0649	0.59
Hyptidendron canum	9.5	3.57	0.33	2.86	0.16	0.0163	0.0817	0.57
Guarea guidonea	11	2.14	0.20	5.71	0.33	0.0096	0.0482	0.57
Byrsonima sericea	7.5	3.57	0.33	2.86	0.16	0.0146	0.0730	0.56
Celtis iguanaeus	8	2.14	0.20	2.86	0.16	0.0341	0.1706	0.53
Aegiphila sellowiana	10	1.43	0.13	5.71	0.33	0.0137	0.0685	0.52
Psidium sertorianum	18	0.71	0.07	2.86	0.16	0.0578	0.2895	0.52
Diospyros hispida	9	1.43	0.13	5.71	0.33	0.0111	0.0558	0.51

Espécie	H máx (m)	DA ind. ha^{-1}	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m^2. ha^{-1})	DoR (%)	IVI
Jacaratia spinosa	14	0.71	0.07	2.86	0.16	0.0563	0.2819	0.51
Cardiopetalum calophylum	12	1.43	0.13	5.71	0.33	0.0099	0.0498	0.51
Albizia hasslerii	14	1.43	0.13	2.86	0.16	0.0381	0.1909	0.48
Siparuna guianensis	10	1.43	0.13	5.71	0.33	0.0046	0.0230	0.48
Inga edulis	10.5	0.71	0.07	2.86	0.16	0.0459	0.2299	0.46
Tabebuia ochracea	4.5	2.14	0.20	2.86	0.16	0.0194	0.0972	0.46
Piper arboreum	6	2.14	0.20	2.86	0.16	0.0110	0.0553	0.41
Xylopia sericea	9.5	1.43	0.13	2.86	0.16	0.0193	0.0965	0.39
Albizia niopoides	15	1.43	0.13	2.86	0.16	0.0153	0.0768	0.37
Zanthoxylum rhoifolium	9	1.43	0.13	2.86	0.16	0.0063	0.0317	0.32
Trichilia catingua	8	0.71	0.07	2.86	0.16	0.0191	0.0958	0.32
Miconia cordata	8	1.43	0.13	2.86	0.16	0.0059	0.0295	0.32
Vochysia tucanorum	7	1.43	0.13	2.86	0.16	0.0051	0.0253	0.32
Tabebuia impetiginosa	17	0.71	0.07	2.86	0.16	0.0175	0.0877	0.32
Ilex sp.	14	0.71	0.07	2.86	0.16	0.0172	0.0861	0.31
Rollinia mucosa	5.5	1.43	0.13	2.86	0.16	0.0034	0.0169	0.31
Roupala montana	14	0.71	0.07	2.86	0.16	0.0123	0.0616	0.29
Euplassa inaequalis	9	0.71	0.07	2.86	0.16	0.0100	0.0502	0.28
Vatairea macrocarpa	7	0.71	0.07	2.86	0.16	0.0096	0.0479	0.28
Tapura amazonica	8	0.71	0.07	2.86	0.16	0.0095	0.0477	0.28
Cedrella fissilis	9	0.71	0.07	2.86	0.16	0.0091	0.0456	0.27
Ocotea corymbosa	8	0.71	0.07	2.86	0.16	0.0072	0.0359	0.26
Aspidosperma pyrifolium	10	0.71	0.07	2.86	0.16	0.0062	0.0310	0.26
Zeyheria tuberculosa	6	0.71	0.07	2.86	0.16	0.0062	0.0309	0.26
Maytenus robusta	8	0.71	0.07	2.86	0.16	0.0056	0.0283	0.26

Espécie	H máx (m)	DA ind. ha^{-1}	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m^2. ha^{-1})	DoR (%)	IVI
Alibertia edulis	7	0.71	0.07	2.86	0.16	0.0034	0.0171	0.25
Erythroxylum daphnites	7.5	0.71	0.07	2.86	0.16	0.0031	0.0157	0.24
Jacaranda copaia	5	0.71	0.07	2.86	0.16	0.0026	0.0132	0.24
Tocoyena formosa	9	0.71	0.07	2.86	0.16	0.0025	0.0126	0.24
Ocotea spixiana	6	0.71	0.07	2.86	0.16	0.0021	0.0103	0.24
Piptocarpha macropoda	8	0.71	0.07	2.86	0.16	0.0018	0.0092	0.24
Total		1097.86	100	-	100	19.9626	100	300

CRESCIMENTO INICIAL DE *Sclerolobium paniculatum* var. *subvelutinum* Benth. SOB DIFERENTES NÍVEIS DE SOMBREAMENTO EM VIVEIRO

Rosana de Carvalho Cristo Martins[1], Jeanine Maria Felfili[1] & Ildeu Soares Martins[1]

RESUMO - Várias espécies de Cerrado apresentam o padrão previsto para espécies de savana no que se refere ao seu desenvolvimento inicial com baixa resposta à luz quanto ao crescimento em altura e padrão de alocação de biomassa. *Sclerolobium paniculatum* var. *subvelutinum* é uma espécie colonizadora de áreas degradadas de cerrado, onde a luz poderia ser um fator de estímulo ao crescimento. Este trabalho foi realizado com o objetivo de verificar o comportamento das mudas desta espécie submetidas a diferentes níveis de sombreamento (0, 50, 70 e 90%) em viveiro. Procedeu-se à análise de variância com decomposição em polinômios ortogonais no caso dos tratamentos de condições de sombreamento para as variáveis alométricas e produção de biomassa. A espécie apresentou crescimento inicial com maior investimento no crescimento e desenvolvimento do sistema radicular, seguido da parte aérea, especialmente folhas. O comportamento foi pioneiro com melhor crescimento tanto da parte aérea como subterrânea em condições de maior exposição à radiação solar mas, demonstrou pouca plasticidade no desenvolvimento em altura quando exposta a diferentes níveis de sombreamento. Recomenda-se como mais adequadas à produção de mudas as condições de menor sombreamento e sua introdução em programas de recuperação de áreas degradadas.

Palavras-chave: Luz, Cerrado, Espécies Pioneiras, Biomassa, Savana.

[1]-Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, DF.

INITIAL GROWTH DE *Sclerolobium paniculatum* var. *subvelutinum* Benth. UNDER DIFFERENT LEVELS OF SHADING IN NURSERY

ABSTRACT - Several cerrado species show the expected initial growth pattern for height and biomass alocation of savanna species with weak responses when exposed to a light gradient. *Sclerolobium paniculatum* var. *subvelutinum* is a colonizer species of degradaded land, especiallly on roadsides, where light could be a factor stimulating growth. The objective of this work was to verify the behaviour of seedlings of this species under diferent levels of shading (0, 50, 70 and 90%) under nursery conditions over six months. An analysis of variance was conducted with decomposition in ortogon polynomials in the case of the shading treatments (0, 50, 70 and 90%) for the alometric variables (height of the aerial part, stem base diameter, number of leaves, total height, length of the main root) and production of biomass (weight of the dry root biomass, dry stem and dry leaf). The species presented a larger investment of the initial growth in root followed by the aerial parts, especially leaves. The behaviour was pioneer with better growth under higher exposure to solar radiation but showed low plasticity in height development, with no statistical difference, when exposed to the light gradients. Seedling in nursery should be produced under low shade and the species could be used for reclaiming of degraded land.

Key-words: Light, Cerrado, Pioneer species, Biomass, Savanna.

INTRODUÇÃO

De acordo com Frost *et al*. (1986), a luz é um fator limitante primário nas matas e florestas. Já em savanas (cerrado), os fatores limitantes são nutrientes, água, herbivoria e freqüência de fogo, logo, espera-se que as espécies de mata aloquem mais recursos para a captura de luz e as espécies de cerrado para a captura dos recursos do solo. Conforme Grime (1977) e Chapin *et al*. (1993), em savanas, onde é comum a ocorrência de fogo, o investimento maior é em raízes para o armazenamento e reduzido investimento em estruturas aéreas permanentes.

Com relação às espécies pioneiras, o fator determinante do crescimento deve ser uma razão vermelho: vermelho extremo específica e não a

quantidade de luz incidente (Cersósimo, 1993).

Braz *et al*. (2000) estudaram o crescimento inicial de *Dalbergia miscolobium* Benth., espécie típica do Cerrado do Planalto Central brasileiro em campo sujo e em cerrado, constatando que o crescimento da mesma é limitado pela disponibilidade de água e pelo sombreamento. Monteiro *et al*. (2003a) avaliaram plântulas sob diferentes níveis de sombreamento no viveiro, sendo verificado seu desenvolvimento melhor sob pleno sol e 30% de sombra, mantendo seu padrão estacional de queda de folhas em condições de viveiro.

A espécie *Cybistax antisyphilitica* (Mart.) Mart., particularmente freqüente no Cerrado, também apresentou melhor crescimento inicial em condições abertas (0 a 30% de sombreamento). Conforme os autores (Monteiro *et al*. 2003b) o investimento inicial em biomassa radicular e o comportamento caducifólio são estratégias da espécie que permitem a manutenção de um balanço hídrico favorável na época seca e um rápido rebrotamento na estação chuvosa, sendo maior a possibilidade de sobrevivência durante as queimadas.

A espécie *Curatella americana* L. (Dilleniaceae) tem ampla distribuição no bioma Cerrado, ocorrendo em fisionomias savânicas desde os lhanos da Venezuela até os cerrados sulinos, especialmente nos terrenos mais baixos. O estudo do desenvolvimento inicial das mudas desta espécie em diferentes condições de sombreamento em viveiro revela que ela encontra boas condições de crescimento a pleno sol e mostra capacidade de aclimatação ao sombreamento (Ramos *et al*. 2002).

Estes estudos com espécies de cerrado vêm demonstrando que espécies típicas e de distribuição ampla seguem o padrão previsto para espécies de savana no que se refere ao seu desenvolvimento inicial (Frost *et al*. 1986; Grime, 1977 e Chapin *et al*. 1993) com baixa resposta a luz, porém, algumas apresentam capacidade de aclimatação.

A espécie *Sclerolobium paniculatum* var. *subvelutinum* é uma espécie colonizadora de áreas degradadas de cerrado, especialmente bordas de estradas. No processo de degradação, a maior exposição das plântulas e dos propágulos à luz poderia estimular a colonização e crescimento da espécie. Este trabalho foi realizado com o objetivo de verificar o comportamento das mudas de *Sclerolobium paniculatum* var. *subvelutinum* submetidas a diferentes níveis de sombreamento em viveiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos para verificar o comportamento das plântulas de *Sclerolobium paniculatum* var. *subvelutinum* sob diferentes níveis de sombreamento foram conduzidos no viveiro florestal da Fazenda Água Limpa, que se situa a 15º56'14" de latitude S e 47º46'08" de longitude W, com altitude de aproximadamente 1100 m, situada no Distrito Federal sob clima Aw de Koeppen com precipitação média anual de 1600 mm.

As sementes foram coletadas em agosto de 2002 e armazenadas no interior dos frutos em condições de câmara fria (cerca de 5º C), em sacos plásticos hermeticamente fechados. Para a efetuação da germinação sob diferentes níveis de sombreamento no viveiro, as sementes de carvoeiro foram retiradas do interior dos frutos e escarificadas com corte do tegumento na área oposta à emergência da radícula.

As sementes germinaram e as mudas cresceram nas seguintes condições de luminosidade: (a) T1 – Pleno sol, ou 0% de sombreamento (controle/testemunha), as plantas foram dispostas sobre uma bancada de madeira com 1,5 de altura e 70 cm de largura para evitar contato direto com o solo; (b) T2 – Casa de vegetação com radiação fotossinteticamente ativa (RFA) de aproximadamente 50% (ou seja, 50% de sombreamento), cobertura lateral com telado verde escuro e teto coberto com plástico transparente; (c) T3 – Casa de vegetação com RFA em torno de 30% (aproximadamente 70% de sombreamento), cobertura lateral e superior com telado verde escuro; (d) T4 – Casa de vegetação com RFA de aproximadamente 10% (90% de sombreamento) cobertura lateral e superior com telado verde escuro. Essas condições simulam situações naturais em cerrados ou florestas da região e a curva diária de luz destas está publicada em Felfili *et al.* (1999).

As mudas foram produzidas por sementes, em sacos de polietileno preto, com 20 cm de largura, 40 cm de altura e 0,002 mm de espessura. O substrato usado foi solo de Cerrado, extraído da própria Fazenda Água Limpa, sem qualquer adubação ou correção. Foram semeadas duas sementes por saco plástico (180 sacos plásticos, sendo 45 sacos por tratamento), a uma profundidade de cerca de 1,0 cm, sendo mantida apenas uma por recipiente, após a germinação.

Uma vez produzidas as mudas, cerca de 60 dias após a germinação, iniciaram-se as medições mensais, ao longo de seis meses, das variáveis alométricas de altura das plantas (cm) e do diâmetro do coleto (mm) e também a contagem do número de folhas. Foram empregadas três repetições de seis mudas para cada uma das condi-

ções de sombreamento. Para determinação da altura da parte aérea, do comprimento da raiz principal e a altura total das plantas, utilizou-se uma régua milimetrada. Para o diâmetro do coleto empregou-se um paquímetro digital com precisão de 0,01 mm.

Ao final do experimento, efetuou-se a análise da matéria seca aérea e subterrânea em todas as plantas (Fagg, 2001).

Procedeu-se à análise de variância com decomposição em polinômios ortogonais para as condições de sombreamento (0, 50, 70 e 90%), as variáveis alométricas (altura da parte aérea, diâmetro do coleto, número de folhas, altura total da planta e comprimento da raiz principal) e produção de biomassa (peso de matéria seca de raiz, peso de matéria seca de caule e peso de matéria seca de folha).

RESULTADOS

Crescimento Inicial em Altura da Parte Aérea, Diâmetro do Coleto e Número de Folhas

O crescimento inicial de *Sclerolobium paniculatum* var. *subvelutinum* sob diferentes condições de sombreamento foi acompanhado durante seis meses, com avaliações mensais das variáveis alométricas de altura da parte aérea, diâmetro do coleto e número de folhas, através de análises de variâncias, que ao longo de cada mês resultaram em: no primeiro mês todas as características estudadas tiveram um comportamento linear em relação às condições de sombreamento testadas (**Tabela 1**). No segundo mês apenas a variável número de folhas diferiu estatisticamente ($P<0,01$), como componente cúbico significativo. No terceiro mês apenas a variável altura não foi significativa, enquanto as demais diferiram estatisticamente nas diferentes condições de sombreamento a que foram expostas, com um comportamento explicado através do componente linear. No quarto mês manteve-se o comportamento linear das variáveis diâmetro do coleto e número de folhas; já a variável altura da parte aérea não diferiu estatisticamente. No quinto mês, apenas a variável número de folhas, diferiu estatisticamente ($P<0,01$) dentro das condições de sombreamento testadas. No último mês (sexto) verificou-se que, as variáveis diâmetro do coleto e número de folhas, apresentaram diferenças significativas dentro das diversas condições de sombreamento testadas, com comportamento explicado através do componente linear.

Com base nos resultados, verificou-se que não houve diferenças significativas para a característica altura da parte aérea em nenhuma das

condições de sombreamento testadas (tratamentos) ao longo do tempo de observações (seis meses); tornando-se possível assumir que o crescimento inicial da espécie respondeu igualmente aos quatro níveis de sombreamento. Ou seja, em relação à altura, a espécie não apresentou plasticidade em relação aos gradientes de exposição à radiação solar diferindo desta forma do comportamento de espécies pioneiras de florestas, inclusive da congênere *Sclerolobium paniculatum* Vog. var. *rubiginosum* (Tull.) Benth. que ocorre em matas de galeria (Felfili *et al.* 1999).

Tabela 1 – Modelos estatísticos para as variáveis (altura da parte aérea ou ALT, diâmetro do coleto ou DC e número de folhas ou NF) de *Sclerolobium paniculatum* var. *subvelutinum* em função do sombreamento (tratamento ou Trat.)

Mês	Modelo	R^2
Julho/2003	ALT = 4,2549 – 0,0126 x Trat	0,98
	DC = 1,438 – 0,0025 x Trat	0,62
	NF = 1,3471 – 0,0167 x Trat	0,92
Agosto/2003	NF = 1,7767 – 0,2917 x Trat + 0,0083 x $Trat^2$ – 0,00006 x $Trat^3$	1,00
Setembro/2003	DC = 1,8292 – 0,0148 x Trat	0,88
	NF = 2,2873 – 0,0198 x Trat	0,96
Outubro/2003	DC = 1,3304 – 0,0081 x Trat	0,97
	NF = 2,9558 – 0,0179 x Trat	0,88
Novembro/2003	NF = 3,2371 – 0,024 x Trat	0,72
Dezembro/2003	DC = 1,8011 – 0,0134 x Trat	0,81
	NF = 3,4778 – 0,0202 x Trat	0,93

Crescimento Inicial em Altura Total da Planta, Comprimento da Raiz Principal e Matérias Secas de Raiz, de Caule e de Folhas

Os resultados obtidos para o crescimento inicial, considerando altura total da planta, comprimento da raiz principal e matérias secas de raiz, de caule e de folhas, são apresentados na **Tabela 2**, onde verifica-se que para todas as características o modelo mais apropriado para explicar seus comportamentos nos diferentes níveis de sombreamento foi o modelo linear.

Na **Tabela 3** são apresentados os modelos obtidos para as variáveis e seus respectivos R^2.

Para o número de folhas a condição mais favorável ao longo de seis meses de observações do crescimento inicial de *Sclerolobium paniculatum* var. *subvelutinum* foi a de 0% de sombreamento. Esse resultado confirma a classificação da espécie

Tabela 2 –Análise de variância com decomposição em polinômios ortogonais para as características altura total das plantas (AT), comprimento da raiz principal (CR), matéria seca de raiz (MSR), matéria seca de caule (MSC) e matéria seca de folhas (MSF) de *Sclerolobium paniculatum* var. *subvelutinum* em função dos níveis de sombreamento

Fonte de Variação	G.L.	Quadrado Médio				
		AT	CR	MSR	MRC	MSF
Sombreamento						
Linear	1	220,9934*	240,4034*	0,1339*	0,009167*	0,1286*
Quadrático	1	0,4909n.s.	0,08747n.s.	0,00623n.s.	0,00018n.s.	0,004n.s.
FAj.	1	11,3814n.s.	10,6501n.s.	0,00898n.s.	0,00097n.s.	0,010n.s.
Resíduo	8	31,5116	18,2371	0,006250	0,000773	0,00611

FAj. - falta de ajustamento; * - significativo a 5% de probabilidade; ** - significativo a 1% de probabilidade; n.s.- não-significativo a 5% de probabilidade

como pioneira, colonizadora de áreas desmatadas de Cerrado *sensu stricto*, pois ela necessita de luz para todas as

paniculatum var. *subvelutinum,* confirmando seu caráter pioneiro, que requer luz para se desenvolver.

Tabela 3 – Modelos estatísticos para as variáveis altura total das plantas (AT), comprimento da raiz principal (CR), matéria seca de raiz (MSR), matéria seca de caule (PSC) e matéria seca de folhas (MSF) de *Sclerolobium paniculatum* var. *subvelutinum* em função dos níveis de sombreamento (tratamento ou Trat.)

Variável	Modelo	R^2
Altura Total (AT)	AT = 24,0264 – 0,1283 x Trat	0,95
Comprimento da Raiz (CR)	CR = 20,381 – 0,1338 x Trat	0,96
Matéria Seca da Raiz (MSR)	MSR = 0,3122 – 0,003158 x Trat	0,90
Matéria Seca do Caule (MSC)	MSC = 0,0994 – 0,000826 x Trat	0,89
Matéria Seca das folhas (MSF)	MSF = 0,3355 – 0,003095 x Trat	0,90

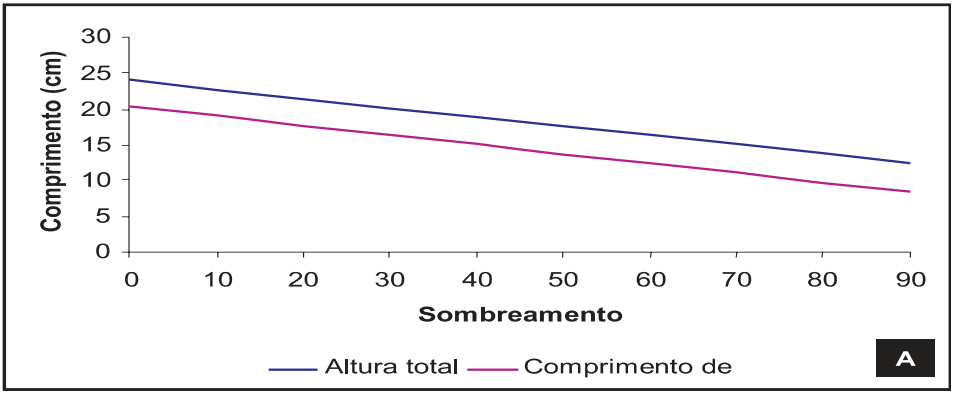
suas atividades vitais, principalmente a realização de fotossíntese (Bazzaz, 1996).

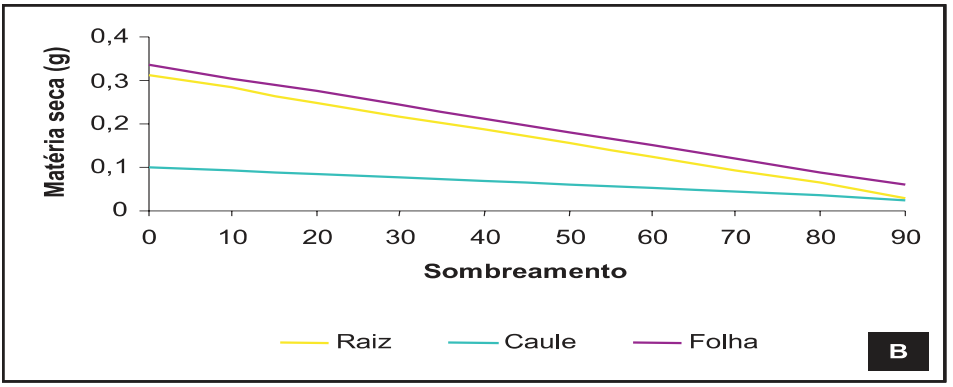
Na **Figura 1** apresenta-se o comportamento das variáveis, altura total das plantas e comprimento da raiz principal em função dos níveis de sombreamento (A). Observa-se que, para ambas as variáveis, as condições de menor sombreamento foram as mais adequadas para a espécie *S.*

O mesmo comportamento é verificado para as variáveis matéria seca de raiz e folha; contudo, para matéria seca de caule o requerimento de luz existe, porém as diferenças na biomassa são menores para os diferentes níveis de sombreamento (**Figura 1**-B).

O comportamento de espécie pioneira do Cerrado é indicado pelas médias de matéria seca e comprimen-

Figura 1 – Altura total das plantas e comprimento de raiz (A) e de raiz, caule e folhas (B) de *Sclerolobium paniculatum* var. *subvelutinum* em função dos níveis de sombreamento.





to da raiz, matérias secas de caule e de folhas sempre superiores nas condições de menor sombreamento. O número de folhas (que afeta a capacidade de realização fotossintética da planta) e o diâmetro do coleto (relacionado como a taxa de crescimento relativo) foram também superiores nas condições de menor sombreamento.

Felfili *et al*. (1999) estudaram plântulas de *Sclerolobium paniculatum* var. *rubiginosum* (Tul.) Benth., espécie congênere que ocorre em matas de galeria, sob diferentes níveis de sombreamento em viveiro. Segundo esses mesmos autores, os maiores valores de biomassa e do diâmetro

do coleto foram obtidos sob 50% de sombreamento seguido da condição de pleno sol, destacando-se que esse comportamento é característico de espécies heliófilas de fases iniciais de sucessão nas florestas. Em ambientes com pouca luz, as plantas de floresta tendem a alocar recursos para a parte aérea, principalmente para órgãos fotossintetizantes, como folhas ou cotilédones (Godoy e Felippe, 1992). A arquitetura do sistema radicular difere também, para espécies florestais tropicais dos diferentes níveis sucessionais (Lambers & Poorter, 1992).

Hoffmann & Franco (2003) constataram que não havia diferença nas taxas de crescimento relativas entre as espécies do cerrado e de matas de galeria. Contudo, observaram clara diferença nos modelos de alocação e nas respostas fenotípicas à intensidade de luz. As espécies do Cerrado alocam mais biomassa para as raízes e mantêm a área foliar mais baixa por unidade de massa da planta, e mais baixa a área foliar por unidade de massa de folha.

Segundo Godoy & Felippe (1992), a alocação de biomassa está diretamente relacionada com a maximização do ganho total de carbono pela planta, podendo alocar recursos para tecidos fotossintetizantes de acordo com as mudanças na disponibilidade de luz e as necessidades ecológicas. Em locais com pouca disponibilidade de nutrientes e/ou água, as plantas normalmente investem mais recursos no sistema radicular, visando a otimização da absorção dos recursos limitantes; isso ocorre particularmente no Cerrado *sensu stricto*, que é pobre em nutrientes e sofre restrições hídricas durante parte do ano (Hoffmann & Franco, 2003).

Nos processos de recuperação natural, deve-se considerar que os padrões de crescimento diferem entre as espécies. Dessa forma, várias delas podem investir inicialmente em crescimento radicular e diamétrico nos primeiros anos após o estabelecimento no campo, para depois crescer rapidamente em altura (Felfili *et al*. 2000).

CONCLUSÃO

A espécie *Sclerolobium paniculatum* variedade *subvelutinum*, demonstrou comportamento pioneiro com melhor crescimento tanto da parte aérea como subterrânea em condições de maior exposição à radiação solar confirmando o seu caráter pioneiro.

Assim sendo, pode-se recomendar como mais adequadas à produção de mudas de *Sclerolobium paniculatum* var. *subvelutinum* as condições de menor sombreamento e sua introdução em programas de recuperação de áreas degradadas.

AGRADECIMENTOS

A equipe do Laboratório de Manejo Florestal, especialmente Newton Rodrigues e Kennya Ramos pela ajuda na coleta de sementes e montagem do experimento. A equipe do Viveiro Florestal pela manutenção das mudas. Ao CNPq – PRONEX-2, FNMA-Projeto APA e DFID-UK-Projeto CM-BBC pelo apoio logístico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAZZAZ, F. A. **Plants in changing environments:** linking physiological, population, and community ecology. Cambridge: Cambridge University Press, 1996. 320 p.

BRAZ, V. S.; KANEGAE, M. F. & FRANCO, A. C. Estabelecimento e desenvolvimento de *Dalbergia miscolobium* Benth. em duas fitofisionomias típicas dos cerrados do Brasil central. **Acta Botânica Brasílica**, v. 14, p. 27-35, 2000.

CERSÓSIMO, L. F. **Variações espaciais e temporais no estabelecimento de plântulas em trecho de floresta secundária em São Paulo, SP**. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993. 195p. Dissertação de Mestrado.

CHAPIN, F. S.; AUTUMN, K. & PUGNAIRE, F. Evolution of suites of traits in response to environmental stress. **American Naturalist**, v. 142 (suppl.), p. S78-S92, 1993.

FAGG, C. **Influência da fertilidade de solo e níveis de sombreamento no desenvolvimento inicial de espécies nativas de *Acacia* e sua distribuição no cerrado**. Brasília, Universidade de Brasília, 2001. 166 f. Tese de Doutorado.

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

FELFILI, J. M.; REZENDE, A. V.; SILVA JÚNIOR. M. C.& SILVA, M. A. Changes in the florist composition of cerrado *sensu stricto* in Brazil over a nine-year period. **Journal of Tropical Ecology**, v. 16, p. 579-590, 2000.

FROST, P.; MEDINA, E.; MENAULT, J.C.; SOLBRIG, O.; SWIFT, M. & WALKER, B. Responses of savannas to stress and disturbance. **Biology International, Special Issue**, v. 10, p. 1-82, 1986.

GODOY, S. M. A. & FELIPPE, G. M.

Crescimento inicial de *Qualea cordata*, uma árvore dos Cerrados. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 15, p. 23-30, 1992.

GRIME, J. P. Evidence for the existence of three primary strategies in plants and its relevance to ecological and evolutionary theory. **American Naturalist**, v. 111, p. 1169-1194, 1977.

HOFFMANN, W. A. & FRANCO, A. Comparative growth analysis of tropical forest and savanna woody plants using phylogenetically independent contrasts. **Journal of Ecology**, v.91, p. 475-484, 2003.

LAMBERS, H. & POORTER, H. Inherent variation in growth rate between higher plants: a search for physiological causes and ecological consequences. **Advances in Ecological Research**, v. 23, p. 187-261, 1992.

MONTEIRO, R. C. B.; FELFILI, J. M.; FRANCO, A. C.; SOUSA-SILVA, J. C. & FAGG, C. W. Crescimento de *Dalbergia miscolobium* Benth. sob quatro níveis de sombreamento em viveiro. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, v. 11, p. 5-19, 2003a.

MONTEIRO, R. C. B.; FELFILI, J. M.; FRANCO, A. C.; SOUSA-SILVA, J. C. & FAGG, C. W. Crescimento inicial de *Cybistax antisyphilitica* (Mart.) Mart. sob diferentes condições de sombreamento em viveiro. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, v. 11, p. 47-56, 2003b.

RAMOS, K. M. O.; FELFILI, J. M.; SOUSA-SILVA, J. C.; FRANCO, A. C. & FAGG, C. W. Desenvolvimento inicial de mudas de *Curatella americana* L. em diferentes condições de sombreamento em viveiro. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, v. 9, p. 23-34, 2002.

DESENVOLVIMENTO DE TRÊS ESPÉCIES ARBÓREAS NATIVAS DE CERRADO EM ÁREA DEGRADADA NO DISTRITO FEDERAL, DF[1].

Júlio César Sampaio da Silva[2] & Jeanine Maria Felfili[2]

RESUMO – Há uma crescente demanda por pesquisas que contemplem a proteção, conservação e recuperação de ambientes degradados no bioma Cerrado e, especialmente, no Distrito Federal. Neste estudo, foi avaliado o estabelecimento e desenvolvimento de três espécies lenhosas, nativas do bioma Cerrado plantadas em uma área degradada, originalmente um campo sujo, no Distrito Federal. A área utilizada para o plantio das mudas está localizada em 15º41'26.2" S e 47º51'51.4" W na Chapada da Contagem-DF. A precipitação média anual foi de 1.453 mm com distribuição estacional. O relevo local varia de suavemente a fortemente inclinado, os solos são do tipo Neossolo Quartzarênico. A degradação desta área deu-se pela supressão da vegetação por meio da retirada do solo com posterior deposição de subsolo, rochas e entulhos originários de obras de construção de vias próximas do local. O plantio das mudas ocorreu durante os meses de fevereiro e março de 2001 em covas, com espaçamento 2x2 m, nas dimensões de 1,0 x 1,0 x 1,0 m, e preenchidas com subsolo acrescido de esterco bovino na proporção de 2:1. As espécies estudadas foram: *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (angico) e *Enterolobium contortisiliquum* (tamboril), árvores originárias de Floresta Estacional, *Hymenaea courbaril* var. *stilbocarpa* (jatobá), árvore de Mata de Galeria. Quanto ao desenvolvimento rápido e recobrimento do solo, *A. colubrina* e *E. contortisiliquum*, apresentaram melhor desenvolvimento do que *H. courbaril*. Mas, todas apresentaram elevada sobrevivência, de 90 a 100%, aos 24 meses e desenvolvimento contínuo ao longo do tempo, mostrando que estas espécies nativas das formações florestais do bioma Cerrado podem ser utilizadas na recuperação de áreas degradadas.

Palavras-chave: Recuperação, Crescimento, Mortalidade, Cerrado, Savana.

[1] Parte do Trabalho Final de Curso apresentado ao Departamento de Engenharia Florestal da UnB como requisito parcial para obtenção do grau de Engenheiro Florestal; bolsista de Iniciação Científica do CNPq.

[2] Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia, Departamento de Engenharia Florestal, laboratório de Manejo Florestal, CP: 04357, CEP: 70.919-970, Brasília-DF. email: juliosam@unb.br, felfili@unb.br .

DEVELOPMENT OF THREE CLOSED SPECIES NATIVE ARBOREOUS OF IN AREA DEGRADED IN THE FEDERAL DISTRICT, DF.

ABSTRACT – There exist a need for research on reclaiming of degraded land in the Cerrado biome, especially in the Federal District. This paper evaluated the establishment and growth of three woody species, native from the Cerrado biome, planted in a degraded land, originally a grassland with a few scattered trees known as "Campo Sujo" in the Federal District. The area is at 15º41'26.2" S and 47º51'51.4" W in the Contagem highlands. Annual average precipitation was 1.453 mm, seasonally distributed. The relief varied from rolling to steep, the soils were Sandy Quartz. The causes of degradation were extration of the original vegetation and soil and later deposition of subsoil, stones and debris from a road building nearby. Seedlings were planted in february and march of 2001 in planting pits of 1,0 x 1,0 x 1,0 m at a spacing of 2x2 m, filled with subsoil and dried cow manure in a proportion of 2:1. The studied species were: *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (angico) and *Enterolobium contortisiliquum* (tamboril), trees from Seasonally Dry Forests and *Hymenaea courbaril* var. *stilbocarpa* (jatobá), tree from Gallery Forests. *A. colubrina* and *E. contortisiliquum* presented higher median increments over time than *H. courbaril*. However, all species presented high survival rates, from 90 to 100% at 24 months and, continous gorwth over time, showing that those species native from the cerrado biome can be sucessifully used in reclaiming degraded land.

Key-words: Reclaiming, Growth, Mortality, Cerrado, Savanna.

INTRODUÇÃO

O bioma Cerrado, que ocupa cerca de 25% do território nacional, tem enfrentado nos últimos anos, fortes pressões ambientais ameaçando a sua elevada diversidade biológica, com mais de 6000 espécies vasculares (Mendonça *et al*. 1998), por isso, foi considerado pela *Conservation International* um dos 25 "*hotspots*" mundiais para a conservação da biodiversidade (Mittermeier *et al.* 1999). As modificações sofridas nas últimas décadas, principalmente nos últimos 40 anos acarretaram numa diminuição substancial em sua configuração original, entretanto, apenas 1,5% de sua extensão original estão protegidos em unidades de conservação (Henriques, 2003).

A modificação permanente das paisagens naturais do bioma Cerrado está associada à expansão das atividades econômicas. Segundo Klink & Moreira

(2002), a expansão dessas atividades, na região central do Brasil, fez com que cerca de 70% de sua cobertura vegetal fosse eliminada ou alterada.

No Distrito Federal, situado na porção central do Cerrado, a pressão é ainda maior devido à expansão urbana, à ocupação desordenada de terras públicas e à expansão da malha viária. Segundo dados da UNESCO (2000), 44 anos após o início de sua ocupação, o Distrito Federal perdeu 57,65% de sua vegetação original. Desses, 73,80% correspondem a áreas de cerrado típico. Desta forma, tem-se o seguinte cenário: rápida transformação do bioma ao longo dos últimos anos aliado a falta de iniciativas e incentivos de recuperação e carência de experimentos de recuperação, apesar da existência de vários de estudos sobre flora, fitossociologia, relação solo-água planta, ecofisiologia vegetal, estudos de crescimento em condições naturais e outros temas que embasam a recuperação.

Diante desta ótica, verifica-se uma crescente demanda por pesquisas que contemplem a proteção, conservação e recuperação de ambientes degradados no Cerrado e, de modo especial, no Distrito Federal, além da aplicação da legislação, fiscalização e monitoramento tanto das ações degradadoras como das iniciativas de recuperação por parte do poder público.

A preocupação atual com o meio ambiente tem colocado em destaque a questão da recuperação de áreas degradadas. Esta é uma ação de grande importância ambiental e socioeconômica, e torna-se necessária em conseqüência do mau uso dos recursos naturais (Seitz, 1994).

A recuperação de áreas degradadas é uma atividade relativamente recente no Brasil, existindo ainda muitas divergências no emprego dos termos mais adequados para expressar seus objetivos (Kageyama & Gandara, 2000, Dias & Griffith, 1998 e Rodrigues & Gandolfi, 2000). Desta forma, vários autores vêm levantando esforços no sentido de determinar o uso adequado para esses termos.

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), Lei nº 9.985 de 18/07/2000, diz que **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; e **restauração** a restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível da sua condição original.

Felfili *et al.* (2000) afirmam que apesar da existência de projetos de recuperação em vários locais, tem-se observado dificuldades na sua implantação, principalmente devido à baixa disponibilidade de informações técnicas sobre o *Quê*, *Quando*, e *Como* plantar. Segundo esses autores, alguns pontos devem ser observados para que o projeto de recuperação tenha sucesso, tais como:

características do local a ser recuperado, ambiente físico, vegetação original e escolha das espécies.

Quanto a pesquisas sobre a utilização de espécies vegetais na recuperação de áreas, Balensiefer (1998) afirma que, em 56% dos projetos empregam-se espécies nativas, 7% exóticas e 38% uma mistura de exóticas e nativas. Apesar desses valores, o volume de informação sobre a produção, métodos de plantio e desenvolvimento das espécies nativas ainda é insuficiente. Desta forma, estudos voltados à avaliação do desempenho de espécies arbóreas nativas é informação de grande importância, assim como seu conhecimento (que espécies adotar?) torna-se um desafio a todos aqueles interessados em sua utilização (Melo *et al.* 2004).

O objetivo deste estudo foi avaliar o estabelecimento e desenvolvimento de três espécies lenhosas nativas de formações florestais do bioma Cerrado, plantadas em uma área degradada no Distrito Federal.

MATERIAL E MÉTODOS

A área utilizada para o plantio das mudas está localizada na encosta da Chapada da Contagem, às margens da Rodovia DF – 003, próximo ao viaduto do Posto Colorado, saída norte de Brasília, nas coordenadas 15º41'26,2" S – 47º51'51,4" N ao lado do empreendimento Flamingo.

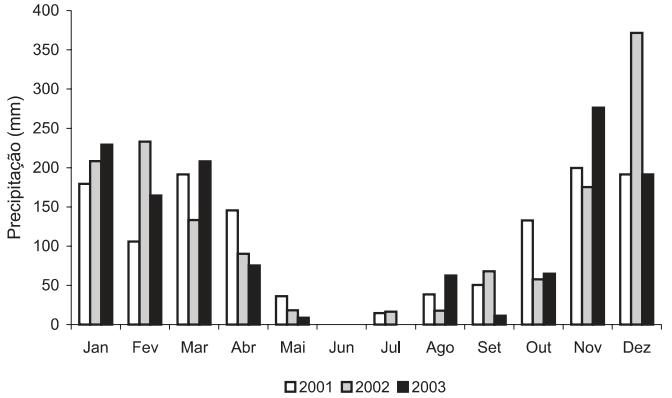


Figura 1 – Precipitação pluviométrica anual na área do Colorado ao longo do período de acompanhamento do plantio (*fonte: INMET-2004*).

O clima na área estudada, como em todo o Distrito Federal, é tipicamente sazonal, com duas estações bem definidas: uma chuvosa e outra seca. A estação chuvosa começa em setembro ou outubro e se prolonga até abril ou maio. A precipitação média anual é de 1.453 mm. Os meses mais chuvosos são os de novembro a

março, período no qual ocorre, em média, 75% do total anual de precipitação. A estação seca geralmente começa em maio e termina em setembro (IBGE, 2004). Os meses de junho, julho e agosto são os maissecos, constituindo um período de déficits hídricos na maioria dos solos (IBGE, 2004). A

Figura 1 apresenta a precipitação durante todos os meses de acompanhamento do plantio.

e fraca estrutura, esses solos apresentam grande suscetibilidade à erosão e grande permeabilidade e são constantemente explorados como fonte de material para a construção civil.

A degradação desta área deu-se pela supressão da vegetação original por meio da retirada do solo com posterior deposição de subsolo, rochas e entulhos originários de obras próximas do local. A vegetação local foi totalmente suprimida

Tabela 1 – Espécies identificadas durante a última medição colonizando espontaneamente a área totalmente desmatada em fevereiro de 2001.

ESPÉCIE	FAMÍLIA	ORIGEM	NOME POPULAR
Psidium guajava L.	Myrtaceae	Neotropical	Goiaba
Pennisetum purpureum Schum.	Poaceae	Africana	Capim napier
Urochloa decumbens (Stapf) R.D.Webster	Poaceae	Africana	Braquiária
Vernonanthura ferruginea (Less.) H.Rob.	Asteraceae	Nativa	Aça-peixe
Vernonanthura cf. *membranacea* (Gardner) H.Rob.	Asteraceae	Nativa	Assa-peixe
Ricinus communis L.	Euphorbiaceae	Africana	Mamona
Andropogon gayanus Kunth.	Poaceae	Nativa	Capim andropogon

O relevo local varia de suavemente a fortemente inclinado (Novaes-Pinto, 1993). Segundo Campos & Silva, a área apresenta solo do tipo Neossolo Quartzarênico pelo novo sistema brasileiro de classificação de solos (EMBRAPA, 1999). Em função da sua textura arenosa

restando apenas alguns remanescentes característicos de formações campestres (UNESCO, 2000), com a presença de espécies exóticas tais como braquiária (*Urochloa decumbens* (Stapf) R.D.Webster) entre outras. Pequenos trechos remanescentes nas vizinhanças

da área degradada permitem verificar que a vegetação original foi Campo Sujo.

O plantio das mudas ocorreu durante os meses de fevereiro e março de 2001, aproveitando a ocorrência de chuvas nesse período. Estas foram plantadas em covas, no espaçamento 2x2 m, abertas com o auxilio de uma retroescavadeira, nas dimensões de 1,0 x 1,0 x 1,0 m,e preenchidas com solo do local acrescido de esterco bovino na proporção de 2:1.

As mudas utilizadas neste estudo foram fornecidas pelo viveiro florestal da Fazenda Água Limpa, da Universidade de Brasília. A idade das mudas plantadas era aproximadamente de um ano e todas apresentavam boa sanidade e haviam passado por processo de "rustificação", expostas a pleno sol. As espécies utilizadas foram: *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan var. *cebil* (angico) e *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong (tamboril), originárias de Florestas Estacionais (Mendonça *et al.* 1998) e *Hymenaea courbaril* var. *stilbocarpa* (Hayne) Y.T. Lee & Langenh (jatobá), originária de matas de galeria (Mendonça *et al.* 1998). Durante o período de acompanhamento, a manutenção do plantio foi feita por meio de roçadas periódicas das plantas ruderais que surgiram ao longo do período de observação e que competiam diretamente com as mudas plantadas. Desde a instalação do plantio, várias espécies colonizaram a área espontâneamente, e na **Tabela 1** são listadas algumas das espécies identificadas durante última observação.

Durante a última avaliação do plantio foram levantadas as principais espécies que revegetaram espontâneamente a área, antes degradada e sem vegetação. Verificou-se que de todas elas, descritas na **Tabela 2**, apenas as espécies do gênero *Vernonanthura (Vernonia)* são ruderais nativas do bioma Cerrado, demonstrando o predomínio de invasoras exóticas oriundas de pastagens artificiais, que conseguem colonizar rapidamente as áreas degradadas e inibem o estabelecimento e desenvolvimento das espécies nativas.

O acompanhamento do plantio ocorreu no período de fevereiro de 2001 a dezembro de 2003. As medições seguiram a periodicidade das chuvas, sendo realiza das sempre no final e no início do período chuvoso. Dessa forma, foi possível avaliar o desenvolvimento das mudas no período de maior crescimento assim como verificar a mortalidade decorrente do período seco. As variáveis mensuradas foram altura e o diâmetro da base, ao nível do solo. As medidas foram tomadas com os seguintes equipamentos: régua graduada (altura até um metro), haste graduada (quando as plantas atingiram altura acima de um metro de altura), paquímetro digital (diâmetro até 50mm) e suta (quando as plantas atingiram diâmetro acima de 50mm).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A taxa de sobrevivência total do plantio ao final de 24 meses foi de 91% das mudas plantadas. Plantios de reflo-

restamento assumem necessidade de replantio de até 20%. Desse modo, este plantio realizado em área degradada apresentou uma elevada sobrevivência comparado com reflorestamentos onde o solo é preparado para oferecer boas condições de crescimento para as espécies. Alguns autores aceitam como bons resultados taxas eleva das de mortalidade em áreas degradadas. Corrêa (1998), sugere que valores até 40% de mortalidade

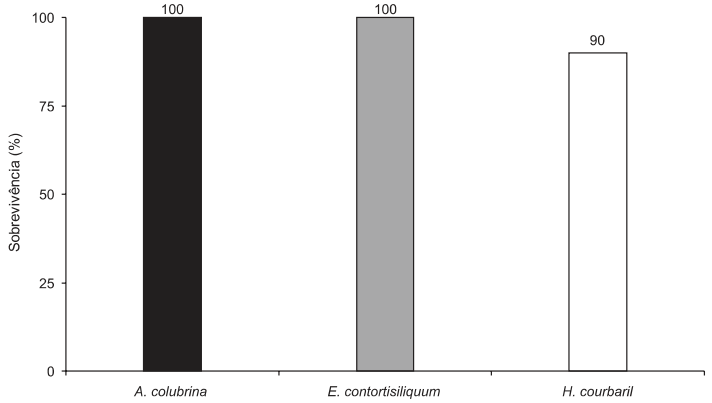


Figura 2 – Percentual de sobrevivência das espécies aos 24 meses de acompanhamento

sejam aceitáveis em plantios de recuperação em áreas degradadas.

As espécies *Anadenanthera colubrina* e *Enterolobium contortisiliquum* apresentaram as maiores taxas de sobrevivência, sendo que não houve perdas das mudas desses espécies durante o período observado. *Hymenaea courbaril* também apresentou elevada sobrevivência com uma taxa igual a 90% (**Figura 2**).

A. colubrina apresentou ao longo de todo o período de avaliação os maiores valores medianos de incremento, sendo o maior valor de incremento registrado após a última avaliação igual a 1,85 m com uma mediana de 1,20 m (**Figura 3**). Esta espécie destacou-se também conforme Souza (2000) apresentando-se dentre aquelas com os maiores valores de incremento em altura. O incremento de *E. contortisiliquum* manteve-se próximo aos de *A. colubrina* durante os períodos iniciais de avaliação (**Figura 3**). Porém, aquela espécie obteve no último período um incremento mediano bem menor (0,48 m) do que o de *A. colubrina* (1,20 m) que pode ser atribuído a ataque de pragas e doenças, verificou-se a presença de insetos (colchonilhas) e fungos atacando exemplares desta espécie. Mesmo com valores de incremento abaixo da primeira espécie, *E. contortisiliquum* apresentou crescimento constante durante o período avaliado ocupando rapidamente o espaço.

A espécie com os menores valores

de crescimento foi *H. courbaril* (**Figura 3**). Assim como *A. colubrina*, o maior incremento desta espécie foi registrado no último período. Souza (2001) enquadrou essa espécie entre aquelas com os menores valores de desenvolvimento, como os encontrados neste trabalho. Segundo esse autor, esta é uma espécie com crescimento tipicamente lento. É uma espécie de estágios sucessionais mais avançados em matas de galeria (Felfili *et al.* 2000). Desenvolve-se à sombra proporcionada por espécies pioneiras e clímax exigentes à luz, mais lentamente do que elas mas, apresenta maior longevidade. Espécies com comportamento clímax contribuirão para a formação da estrutura e diversidade biológica da área recuperada.

CONCLUSÃO

As espécies acompanhadas neste estudo apresentam boa performace no plantio de recuperação de área degradada. com sobrevivência de 90 a 100% aos 24 meses e crescimento contínuo. *A. colubrina* e *E. contortisiliquum*, espécies originárias de Florestas Estacionais apresentaram melhor desenvolvimento do que *H. courbaril*, espécie originária de mata de galeria. Os resultados sugerem que as espécies nativas das formações florestais do bioma Cerrado apresentam-se como uma boa opção para recuperação de áreas degradadas.

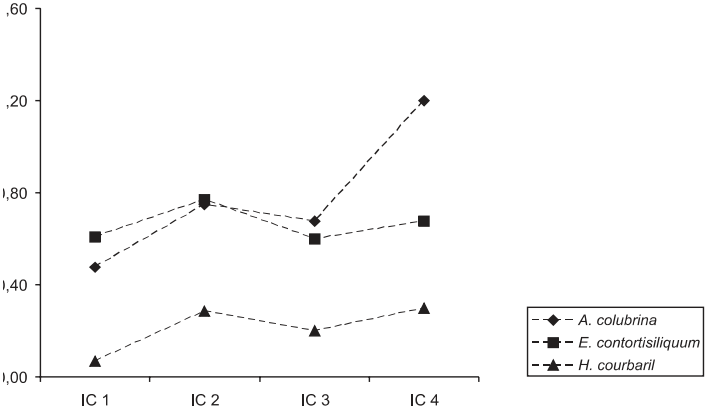


Figura 3 – Progressão dos incrementos medianos durante os 24 meses de acompanhamento.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão de bolsa de Iniciação Científica ao primeiro autor e bolsa de Produtividade em Pesquisa à segunda autora. Às empresas Flamingo, por patrocinarem o plantio e sua manutenção, a Newton Rodrigues e a todos aqueles que auxiliaram na produção de mudas e plantio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALENSIEFER, M. Estudo da arte em recuperação e manejo de áreas frágeis e/ou degradadas (Palestra). In: **Recuperação de áreas degradadas, 1997. Campinas. Memória do Workshop**. Jaguariúna: Embrapa-CNPMA, 1998. p 15-18.

CORRÊA, R. S. Degradação e Recuperação de áreas degradadas no Distrito Federal. In: Corrêa, R. S. & Melo Filho, B. (orgs.). **Ecologia e recuperação de áreas degradadas no cerrado**. Paralelo 15, Brasília – DF, 1998. p. 13 – 19.

DIAS, L. E. & GRIFITH, J. J. Conceituação e caracterização de áreas degradadas. In: DIAS, L. E. & MELO, J. W. V. (eds.). **Recuperação de áreas degradadas.** Viçosa: UFV, Departamento de Solo; Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas, 1998. 251p.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação do Solo**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 p.

FELFILI, J. M.; RIBEIRO, J. F.; FAGG, C. W. & MACHADO, J. W. B. **Recuperação de matas de galeria**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2000. 45p.

HENRIQUES, R. P. B. O futuro ameaçado do cerrado brasileiro. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro,. v. 33, n. 195, p. 35-39, jul. 2003.

IBGE. **Reserva Ecológica do IBGE: ambiente e plantas vasculares**. Rio de Janeiro: IBGE, 2004. 73p.

KAGEYAMA, P. Y. & GANDARA, F. B. Recuperação de áreas ciliares. In: Rodrigues, R. R. & Leitão-Filho, H. F. (eds.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: Editora Universidade de São Paulo/Fapesp, 2000. p. 249-270.

KLINK, C. A. & MOREIRA, A. G. Past and current human occupation, and land use. In: OLIVEIRA, P. S. & MARQUIS, R. J. (eds.). **The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna**. New York: Columbia University Press, 2002. p. 69-88.

MELO. A. C. G.; DURIGAN, G. & KAWABATA, M. Crescimento e sobrevivência de espécies arbóreas plantadas em áreas de cerrado, Assis-SP. In: Boas, O. V. & Durigan, G. **Pesquisas**

em conservação e recuperação ambiental no oeste paulista: Resultados da cooperação Brasil/Japão, 2004. p 316-324.

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

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

NOVAES-PINTO, M. Unidades geomorfológicas do Distrito Federal. In: NOVAES PINTO, M. (Org.) **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. 2ª ed. Brasília: UnB/SEMATEC, 1993. p. 217-243.

RODRIGUES, R. R. & GANDOLFI, S. Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares. In: Rodrigues, R. R. & Leitão Filho, H. F. (orgs.) **Matas ciliares: Conservação e Recuperação.** Universidade de São Paulo. São Paulo; USP, 2000. 233-247p.

SEITZ, R. A. A regeneração natural na recuperação de áreas degradadas. In: BALENSIEFER, M.; Araújo A. J. & ROSOT, N. C. (eds.), **Simpósio Sul-Americano e Simpósio Brasileiro. Recuperação de Áreas Degradadas**. Curitiba: FUPEF, 1994. p. 103-110.

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

UNESCO. **Vegetação no Distrito Federal: tempo e espaço**. Brasília; UNESCO, 2000. p. 31-33.

REGENERAÇÃO NATURAL DA MATA DE GALERIA DO RIBEIRÃO DO GAMA NA FAZENDA ÁGUA LIMPA, DF EM 2004

Vanessa Pessanha Tunholi[1] & Jeanine Maria Felfili [1]

RESUMO – Matas de galeria são formações florestais associadas aos cursos de água, que desempenham uma função de proteção, evitando assoreamento e poluição e servindo de *habitat* a uma fauna diversificada. Estas estão entre os ambientes mais diversos do bioma Cerrado e o conhecimento da sua dinâmica é importante para o planejamento da conservação, manejo e recuperação. Neste trabalho foi analisada a regeneração natural na Mata de Galeria do Ribeirão do Gama (15º56'43''S – 47º36'21''W) que está sendo monitorada desde 1986. A Mata do Gama contém 151 parcelas permanentes de 10mx20m (200m²) ao longo de dez linhas, contendo subparcelas de 10mx10m, 5mx5m e 2mx2m para amostragem da regeneração natural (indivíduos com diâmetro inferior a 10 cm). O objetivo deste trabalho foi efetuar uma avaliação da composição florística e estrutura da regeneração natural nas três categorias de estabelecimento com base no levantamento de 2004. No total, foram encontrados 114 espécies, 98 gêneros e 49 famílias. A riqueza florística de mudas não estabelecidas, arvoretas e árvores foi elevada, com 59,6% das espécies ocorrendo nos três estágios de desenvolvimento e 76,3% ocorrendo em pelo menos duas categorias o que sugere a possibilidade de manutenção do ecossistema apesar de eventuais mudanças na composição florística.

Palavras-chave: Sucessão florestal, Fitossociologia, Mata de Galeria.

1Bolsistas do CNPq, IC e PQ, respectivamente. Departamento de Engenharia Florestal da Universidade de Brasília CP 04357, 70919970 Brasília, DF.

NATURAL REGENERATION OF THE GAMA STREAM GALLERY FOREST AT THE ÁGUA LIMPA FARM, DF IN 2004

ABSTRACT – Gallery forest are very diverse forest formations associated with watercourse, with a function of protection, avoiding run off and pollution. Studies on natural regeneration are important for the knowledge of gallery forest dynamics. In this study the natural regeneration of the Gama stream gallery forest (15°56'43''S – 47°36'21''W) was analyzed. The natural regeneration (individuals smaller then 10 centimeters diameter) has been analyzed since 1986. In Gama forest there are 151 permanents plots of 200 m² (10 m x 20m) allocated continuously along 10 transects. These plots contains sub-plots of 100 m², 25 m², 4 m² for the sampling of the natural regeneration. In this study floristic composition and structure of the natural regeneration in three stages of development in 2004 were analyzed. A total of 114 species, 98 genera and 49 families were found. More then 59,6% of the species occurred in the three stages of development and almost 76,3% occurred in at least two stages, suggesting the possibility of maintenance of this ecossystem, in spite of fluctuations in floristic composition.

Key-words: Forest sucession, Phytosociology, Gallery forest

INTRODUÇÃO

Matas de Galeria são o *habitat* de maior complexidade estrutural no bioma Cerrado, abrigando elevada riqueza e diversidade de espécies. Elas contêm cerca de 33% do número total de espécies conhecidas para o bioma, apesar da reduzida área que ocupam (5%) em relação às demais fitofisionomias (Felfili *et al.* 2001a). Ocorrem no fundo dos vales e associadas às nascentes e aos cursos d'água (Pinto *et al.* 1997, Reatto *et al.* 2001) desempenhando papel fundamental na conservação do solo e da água. Contrastam com a vegetação do cerrado por seu caráter sempre-verde, porte de 20 a 30 metros de altura e alta densidade de indivíduos arbóreos, o que resulta em cobertura arbórea do solo de 80 a 100% e estrato herbáceo/arbustivo pobremente desenvolvido (Ribeiro & Walter, 1998; Silva Junior *et al*. 1998).

Mesmo sendo consideradas, em grande parte de sua área, Áreas de Proteção Permanente (protegida pela legislação), estão sendo degradadas intensamente no Brasil, sofrendo ações antrópicas (exploração de madeiras, expansão de área agrícola, implantação de pastos entre outras). Existe a preocupação quanto ao uso descontrolado e inadequado dos recursos naturais, principalmente no que se refere à cobertura vegetal, pois ela interfere nos mecanismos de transporte de água, reduz a erosão e aumenta o potencial de infiltração, sendo fundamental para recarga dos aqüíferos (Pinto & Barros, 1996). As matas de galeria funcionam como um filtro

quantitativo e qualitativo de matéria orgânica e poluentes entre o sistema terrestre e os cursos d'água (Lima, 1989). Por conterem elementos florísticos de várias outras regiões, essas matas tornam-se importantes repositórios de biodiversidade uma vez que podem funcionar também como abrigo, fonte de alimento ou refúgio para espécies da fauna e mesmo para espécies vegetais ameaçadas pela destruição das florestas (Felfili *et al.* 2001a).

Conforme Oliveira-Filho & Ratter (1995), a rede de matas de galeria do Brasil Central parece se conectar, no sentido noroeste-sudeste, à floresta Amazônica e à floresta Atlântica. A limitação da área e a distância dos refúgios de Mata, associados com a sazonalidade climática e queimadas, podem explicar a menor diversidade de espécies nas Matas de Galeria do Brasil Central quando comparada à Amazônia e à Mata Atlântica (Correia *et al.* 2001).

Conforme Felfili (1997), a composição da regeneração está em constante mudança ao longo do tempo, sendo necessário um monitoramento contínuo para verificar se essas diferenças referem-se a flutuações decorrentes da dinâmica natural do mosaico sucessional ou se acarretarão mudanças mais profundas.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a composição florística e estrutura da regeneração natural na Mata de Galeria do Ribeirão do Gama no ano de 2004, continuando, assim, o inventário contínuo das parcelas permanentes.

MATERIAL E MÉTODOS

A Mata do Gama está situada na Fazenda Água Limpa (15º56'43"S – 47º36'21"W), a uma altitude média de 1100 metros, no Distrito Federal. A temperatura média é de 20,4ºC com oscilações mensais de 3,3ºC. A media máxima é de 28,5ºC e a média mínima é de 12ºC (Nimer, 1989). O regime pluviométrico é de verões chuvosos e invernos secos com precipitação anual média de 1500 mm.

Os solos são bem drenados e ácidos (Felfili, 1994). O Ribeirão do Gama, com 20 km de comprimento, é circundado por uma área de campo limpo ao norte de sua margem e, logo a seguir, estão as residências do Setor de Mansões Park Way. Ao sul da margem, já na Estação Ecológica da Universidade de Brasília, tem ampla parte da Mata de Galeria que segue rio abaixo até ser interrompida por uma represa. A mata é bordeada por campo no interior da Estação Ecológica.

A área estudada é de 64 hectares e vem sendo inventariada desde 1985 (Felfili, 1994). Parcelas permanentes foram estabelecidas em 1985, 151 parcelas de 200m² (10mx20m) foram demarcadas ao longo de 10 linhas espaçadas umas das outras de 100 m. Árvores a partir de 10 cm de diâmetro foram medidas em parcelas contíguas de 10 x 20 m ao longo das linhas. A regeneração natural foi avaliada em subparcelas de tamanho variável de acordo com a categoria de estabelecimento das espécies conforme proposta de Felfili (1997) que analisou a regeneração natural no período 1985-1991. As categorias adotadas pela autora foram: **Mudas não-estabelecidas** - indivíduos de até 1 m de altura em subparcelas de 2x2 m; **Muda quase estabelecida** - indivíduos entre 5 cm de diâmetro e 1 m de altura medidos em subparcelas de 5x5 m, e **Arvoreta estabelecida** – indivíduos

entre 5 e 10 cm de diâmetro à altura do peito (DAP), medidos em subparcelas de 10x10 m. As duas primeiras categorias tiveram apenas a altura medida, enquanto as arvoretas estabelecidas tiveram a altura e a circunferência medidas. As circunferências foram medidas com fitas de costureira e depois convertidas em diâmetros. As medições ocorreram na estação seca.

Foram calculadas as densidades e freqüências absoluta e relativa por espécie, composição florística e distribuições de diâmetro e altura de cada categoria. Os resultados são relativos aos indivíduos menores que 10 centímetros de diâmetro. As variáveis fitossociológicas, densidade e freqüência, absolutas e relativas (Curtis & MacIntosh, 1950, 1951 citados por Felfili & Rezende 2003) foram calculadas como se segue:

DA=n/Área, onde n é o número de indivíduos de uma determinada espécie na área;

DR=(n/N).100, onde N é o número total de indivíduos;

FA=(Pi/P).100, onde Pi é o número de parcelas com ocorrência da espécie i, e P é o número total de parcelas;

FR=(FAi/FA).100, onde FAi é a freqüência absoluta da espécie i, e FA é a somatória das freqüências absolutas de todas as espécies consideradas no levantamento;

O valor de importância, que reflete a importância ecológica da espécie no local, foi calculado através do somatório dos parâmetros relativos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 114 espécies, 98 gêneros e 49 famílias em todas as categorias de estabelecimento, sugerindo elevada riqueza florística. Todas as categorias foram ricas em espécies. Em 2004, as mudas não estabelecidas foram distribuídas em 81 espécies, 68 gêneros e 36 famílias, enquanto que as quase estabelecidas em 94 espécies, 82 gêneros, 46 famílias e as arvoretas em 93 espécies, 85 gêneros e 43 famílias. Esta variação na riqueza entre categorias de estabelecimento foi também verificada por Felfili, 1997.

As famílias predominantes em número de espécies para a categoria mudas não estabelecidas foram: Leguminosae (8), Melastomataceae (7), Myrtaceae (7), Lauraceae (5), Rubiaceae (5), para mudas quase estabelecidas foram: Leguminosae (7), Myrtaceae (7), Rubiaceae (6), Lauraceae (5), Melastomataceae (5), e para a categoria arvoreta foram: Leguminosae (10), Myrtaceae (7), Melastomataceae (6), Rubiaceae (6), Lauraceae (5).

Foram encontrados 15811, 4297 e 643 indivíduos.ha^{-1} nas três categorias de regeneração, respectivamente, de mudas a arvoretas representando uma proporção de 25 mudas não estabelecidas para 7 quase estabelecidas e uma arvoreta demonstrando a baixa taxa de estabelecimento das plântulas que germinam em ambientes tropicais e em matas de galeria, que sofrem intensa competição e às vezes germinam em condições que não permitem o seu estabelecimento, por excesso ou falta de sombra, luz ou umidade além de outros fatores (Felfili, 1997).

Em 2004, a densidade relativa das mudas não estabelecidas de *Copaifera langsdorffii* foi elevada, com 7,12% dos indivíduos, comparando com as densi-

dades relativas dessa mesma espécie nos outros dois estágios de desenvolvimento, com 0,74 e 1,03% dos indivíduos nas categorias mudas quase estabelecidas e arvoretas. Nos inventários contínuos realizados nos períodos de 1985 a 1991, a espécie apresentou o mesmo padrão (Felfili, 1997), indicando que uma alta densidade de mudas não estabelecidas é característica desta espécie. Schiavini *et al*. (2001) encontrou também, padrão similar para populações desta espécie em matas de galeria em Uberlândia-MG. Felfili (1997) atribuiu esta estrutura a um padrão de desenvolvimento em resposta à luz. De acordo com a autora esta espécie forma um banco de plântulas persistentes que germinam e permanecem estagnadas por longos períodos sob sombreamento até que surjam clareiras. Estudos de desenvolvimento inicial demonstraram que esta espécie necessita de luz para seu desenvolvimento (Felfili *et al*. 2001b).

Metrodorea stipularis apresentou a maior densidade absoluta na categoria mudas não estabelecidas, com 2003 indivíduos por hectare e também na categoria mudas quase estabelecidas, com 615 indivíduos por hectare. Já *Amaioua guianensis* foi a espécie de maior densidade de arvoretas, com 72,85 indivíduos por hectare. Apenas quatro espécies (*Licania apetala, Matayba guianensis, Metrodorea stipularis e Amaioua guianensis*) representaram 30,48% da densidade total da categoria mudas não estabelecidas, 28,3% das quase estabelecidas e 26,26% das arvoretas estabelecidas. Em contraposição, apenas seis espécies (*Andira paniculata, Blepharocalyx salicifolius, Guarea guidonia, Miconia pohliana, Miconia velutina* e *Aspidosperma subincanum*) ocorreram somente como mudas não estabelecidas, representando 0,71% dos indivíduos da categoria. Dez espécies (*Erythroxylum deciduum, Guettarda viburnoides, Lafoensia pacari, Lamanonia tomentosa, Ormosia stipularis, Styrax ferrugineus, Lacistema* sp., *Salacia crassifolia, Terminalia argentea* e *Myrcia grandiflora*) ocorreram como mudas quase estabelecidas, mas não apareceram como arvoretas e nem como mudas não estabelecidas. Estas representaram 0,97% do total de mudas quase estabelecidas encontradas. E onze espécies (*Machaerium acutifolium, Bauhinia rufa, Cecropia pachystachya, Pera glabrata, Platypodium elegans, Sacoglottis guianensis, Tabebuia serratifolia, Zeyheria tuberculosa, Acacia polyphylla, Agonandra brasiliensis e Tibouchina candolleana*) ocorreram como arvoreta estabelecida e não ocorreram como mudas, representando 2,08% do total de espécies da categoria arvoretas.

Algumas espécies não reproduzem todos os anos de modo que suas plântulas e mudas tem mais chance de serem encontradas nos anos férteis (Felfili, 1997). Outras plantas tem seu desenvolvimento inibido pelo sombreamento e formam um banco de plântulas que só se desenvolve quando clareiras são formadas na floresta como é o caso de *Copaifera langsdorffi* (Felfili 1997). Esta estrutura comunitária aponta para flutuações temporais.

Do total, 57,4% dos indivíduos tem até 0,5 metros de altura, 18,98% tem de 0,51 a 1 metro de altura, 19,57% tem de 1,1 a 5 e 4,05% dos indivíduos possuem

mais de 5,1 metros de altura (**Figura 2**) sugerindo a elevada presença de indivíduos de pequeno porte, as categorias não estabelecidas totalizam 79% do total de indivíduos (**Figura 1**). Estes resultados corroboram as conclusões de Felfili (1997) em relação à elevada mortalidade de juvenis nos estágios iniciais de desenvolvimento em matas de galeria.

Os três estágios de desenvolvimento foram caracterizados por muitas espécies ocorrendo em baixa densidade, entre elas *Acosmium subelegans*, *Callisthene major*, *Cardiopetalum calophyllum*, *Euplassa inaequalis, Myrcia tomentosa, Rheedia gardneriana, Schefflera morototonii e Vochysia tucanorum* corroborando a sugestão de Felfili *et al*. 2000 de que a

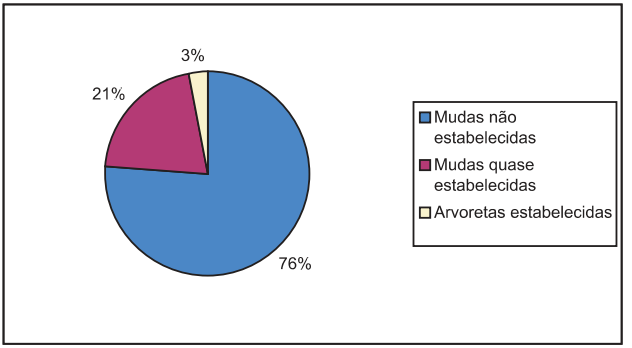


Figura 1: Estrutura da regeneração natural da comunidade da mata de galeria do ribeirão do Gama em 2004, na Fazenda Água Limpa, Distrito Federal.

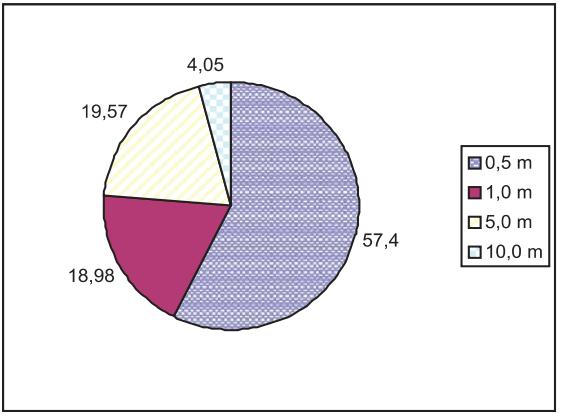


Figura 2: Distribuição de indivíduos (%) por limite superior de classe de altura na comunidade da mata de galeria do ribeirão do Gama em 2004, na Fazenda Água Limpa, DF.

estrutura das comunidades de mata de galeria é mantida por uma ou duas dezenas de espécies e sua grande diversidade advém da presença de espécies raras ou pouco comuns.

Mais de 59% das espécies ocorreram nos três estágios de desenvolvimento e quase 77% em pelo menos duas categorias o que sugere a possibilidade de manutenção do ecossistema apesar de eventuais mudanças na composição florística. Algumas espécies encontradas na categoria arvoretas, não tiveram estoque de mudas para regeneração natural, e algumas espécies encontradas como mudas não tiveram indivíduos com mais de um metro de altura, demonstrando a intensa dinâmica da mata e a tendência de flutuações na florística e fitossociologia ao longo do tempo.

AGRADECIMENTOS

A todos aqueles que participaram dos trabalhos de campo, especialmente a Newton Rodrigues e Anna Paula Oliveira. Ao CNPq pelas bolsas concedidas às autoras e pelo apoio ao projeto PELD- site RECOR.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

FELFILI, J. M. Floristic composition and phytosociology of a gallery forest in Central Brazil. **Revista Brasileira de Botânica** 17, 1994. p. l-11.

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

FELFILI, J. M.; RIBEIRO, J. F.; FAGG, C. W. & MACHADO, J. W. B. **Recuperação de matas de galeria**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2000. 45p. (Série Técnica, v. 21, n.1).

FELFILI, J. M.; MENDONÇA, R. C.; WALTER, B. M. T.; SILVA JUNIOR, M. C.; NÓBREGA, M. G. G.; FAGG, C. W.; SEVILHA, A. C. & SILVA, M. A. Flora fanerogâmica das matas de Galeria e Ciliares do Brasil Central. In: RIBEIRO, J.F.; FONSECA, C. E. L. & SOUSA-SILVA, J. C. (Ed.). **Cerrado**: **Caracterização e recuperação de Matas de Galeria**. Planaltina: Embrapa-CPAC, 2001a. p.195-263.

FELFILI, J. M.; FRANCO, A. C.; FAGG, C. W.; SOUZA-SILVA, J. C. S. Desenvolvimento inicial de espécies de mata de galeria. In: RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. L. & SOUSA-SILVA, J. C. (Org.). **Cerrado**: **Caracterização e Recuperação de Matas de Galeria**. Planaltina-DF, 2001b. p. 779-803.

FELFILI, J. M. & REZENDE, R. P. **Conceitos e métodos em fitossociologia**.

Universidade de Brasília. Brasília, 2003. 68 p.

LIMA, W. P. Função hidrológica da mata ciliar. In: **Simpósio sobre mata ciliar**, 1989. Campinas. Fundação Cargill, 1989. p. 25-42.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatistica, Departamento de Recursos naturais e estudos ambientais. Rio de Janeiro, RJ, Brazil, 1989.

OLIVEIRA FILHO, A. T. & RATTER, J. A. A study of the origin of central brazilian forests by the analyses of plant species distribution patterns. **Edinburgh Journal of botany**, v. 52, n.2, p. 141-194. 1995.

PINTO, M. N. & BARROS, J. G. do C. Conservação das águas e solos. In: DIAS, B. F. DE S. (Ed.). **Alternativas de desenvolvimento dos cerrados**: **manejo e conservação dos recursos naturais renováveis**. Brasília: FUNATURA/IBAMA, 1996. p. 63-65.

PINTO, J. R. R.; RIBEIRO, G. L. S.; BENVENUTTI, D. & MACIEL, A. A. A. Composição florística e estrutura da comunidade arbóreo – arbustiva de um trecho da floresta de galeria da queda d'água Véu-de-noiva, parque nacional da chapada dos Guimarães, MT. In: LEITE, L. L. & SAITO, C. H. (Ed.). **Contribuição ao conhecimento ecológico do cerrado:** trabalhos selecionados do 3° Congresso de Ecologia do Brasil. Universidade de Brasília, 1997. p. 12-21

REATTO, A.; SPERA, S. T.; CORREIA, J. R.; MARTINS, E. S. & MILHOMEN, A. Solos de ocorrência em duas áreas sob Matas de Galeria no Distrito Federal: aspectos pedológicos, uma abordagem química e físico-hídrica. In: RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C.E.L. & SOUSA-SILVA, J. C. (Ed.). **Cerrado:** Caracterização e recuperação de Matas de Galeria. Planaltina: Embrapa-CPAC, 2001. p. 115-140

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-CPAC, 1998. p. 89-152

SCHIAVINI, I.; RESENDE, J. C. F. & AQUINO, F. G. Dinâmica de populações de espécies arbóreas em mata de galeria e mata mesófila na margem do Ribeirão do Panga, MG. In: RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. L. & SOUSA-SILVA, J. C. (Orgs.). **Cerrado. Caracterização e Recuperação de Matas de Galeria**. Planaltina-DF: EMBRAPA-CERRADOS, 2001. p. 267-299.

SILVA JUNIOR, M. C.; NOGUEIRA, P. E.; FELFILI, J. M. Flora lenhosa das matas de galeria no Brasil central. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, v.2, p. 57-76. 1998.

Tabela 1: Densidade relativa (DR) e absoluta (DA) das espécies encontradas na Mata de galeria do ribeirão do Gama na Fazenda Água Limpa - DF nos três estágios de estabelecimento da Regeneração Natural na comunidade da mata de galeria do ribeirão do Gama em 2004, na Fazenda Água Limpa, Distrito Federal.

Espécie/Família	Mudas não estabelecidas		Mudas quase estabelecidas		Arvoretas estabelecidas	
	DR	DA	DR	DA	DR	DA
Anacardiaceae						
Astronium fraxinifolium Schott ex Spreng.	1,68	264,90	0,62	26,49	0,62	3,97
Tapirira guianensis Aubl.	3,14	496,69	1,36	58,28	2,99	19,21
Annonaceae						
Cardiopetalum calophyllum Schltdl.	0,21	33,11	0,31	13,25	0,31	1,99
Guatteria sellowiana Schltdl	1,57	248,34	1,23	52,98	1,34	8,61
Xylopia emarginata Mart.	0,21	33,11	0,18	7,95	0,00	0,00
Xylopia sericea A. St. Hill	0,52	82,78	0,74	31,79	0,21	1,32
Apocynaceae						
Aspidosperma discolor A. DC.	0,42	66,23	0,18	7,95	0,31	1,99
Aspidosperma parviflorum A. DC.	0,63	99,34	0,25	10,60	0,51	3,31
Aspidosperma subincanum Mart.	0,21	33,11	0,00	0,00	0,00	0,00
Araliaceae						
Scheflera morototonii (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	0,21	33,11	0,12	5,30	0,21	1,32
Bignoniaceae						
Jacaranda caroba (Vell.) A. DC.	0,10	16,56	0,06	2,65	0,72	4,64
Tabebuia serratifolia (Vahl.) Nicholson	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	1,32
Zeyheria tuberculosa (Vell.) Bureau	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	1,32
Boraginaceae						
Cordia sellowiana Cham.	0,00	0,00	1,11	47,68	0,72	4,64
Burseraceae						
Protium heptaphyllum (Aubl.) March.	2,20	347,68	4,13	177,48	4,63	29,80
Celastraceae						
Cheiloclinium cognatum (Miers) A. C. Sm	1,88	298,01	4,44	190,73	3,40	21,85
Maytenus alaternoides Reissek	0,52	82,78	3,21	137,75	2,37	15,23
Salacia elliptica (Mart.) G. Don	0,84	132,45	0,49	21,19	3,09	19,87
Salacia crassifolia (Mart.) G. Don.	0,00	0,00	0,12	5,30	0,00	0,00

Espécie/Família	Mudas não estabelecidas		Mudas quase estabelecidas		Arvoretas estabelecidas	
	DR	DA	DR	DA	DR	DA
Chrysobalanaceae						
Hirtella glandulosa Spreng.	0,00	0,00	0,25	10,60	0,10	0,66
Licania apetala (E. Mey.) Fritsch.	9,74	1539,74	3,82	164,24	1,85	11,92
Combretaceae						
Terminalia argentea (Camb.) Mart.	*0,00*	0,00	0,12	5,30	0,00	0,00
Terminalia brasiliensis (Camb.) Eichler	0,52	82,78	0,86	37,09	0,31	1,99
Compositae						
Piptocarpha macropoda (D.C.) Backer	0,42	66,23	0,99	42,38	1,13	7,28
Cunoniaceae						
Lamanonia tomentosa (Cambess.) Kuntze	0,00	0,00	0,06	2,65	0,00	0,00
Dichapetalaceae						
Tapura amazonica Poepp.	0,31	49,67	0,80	34,44	0,72	4,64
Ebenaceae						
Diospyros hispida A. DC.	0,52	82,78	0,06	2,65	0,00	0,00
Elaeocarpaceae						
Sloanea monosperma Vell.	0,00	0,00	0,18	7,95	0,10	0,66
Erythroxylaceae						
Erythroxylum daphnites Mart.	0,10	16,56	1,23	52,98	2,06	13,25
Erythroxylum deciduum A. St.-Hil.	0,00	0,00	0,06	2,65	0,00	0,00
Euphorbiaceae						
Alchornea iricurana Casar.	0,10	16,56	0,06	2,65	1,03	6,62
Maprounea guianensis Aubl.	0,21	33,11	1,11	47,68	0,51	3,31
Pera glabrata (Schott) Poepp. Ex Baill.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	1,32
Guttiferae						
Calophyllum brasiliensis Cambess.	0,00	0,00	0,43	18,54	0,21	1,32
Rheedia gardneriana Planch. & Triana	0,94	149,01	0,25	10,60	0,10	0,66
Humiriaceae						
Saccoglottis guianensis Benth.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	1,32
Hypericaceae						
Vismia brasiliensis Choisv	0,00	0,00	0,12	5,30	0,10	0,66
Icacinaceae						
Emmotum nitens (Benth.) Miers	0,00	0,00	0,55	23,84	0,41	2,65

Espécie/Família	Mudas não estabelecidas		Mudas quase estabelecidas		Arvoretas estabelecidas	
	DR	DA	DR	DA	DR	DA
Lacistemaceae						
Lacistema sp.	0,00	0,00	0,12	5,30	0,00	0,00
Lamiaceae						
Aegiphila selowiana Cham.	0,00	0,00	0,06	2,65	0,31	1,99
Lauraceae						
Aniba heringerii Vatt.	0,10	16,56	0,37	15,89	1,03	6,62
Cryptocaria aschersoniana Mez.	1,99	314,57	2,03	87,42	2,27	14,57
Nectandra mollis (Kunth) Nees	2,09	331,13	1,17	50,33	0,41	2,65
Ocotea spixiana (Nees) Mez.	1,57	248,34	1,42	60,93	0,31	1,99
Persea fusca Mez.	2,93	463,58	2,71	116,56	1,34	8,61
Leguminosae						
Apuleia leiocarpa (Vogel) J. F. Macbr.	0,42	66,23	0,00	0,00	0,10	0,66
Copaifera langsdorffii Desf.	7,12	1125,83	0,74	31,79	1,03	6,62
Hymenaea stilbocarpa Hayne	0,73	115,89	0,18	7,95	0,00	0,00
Sclerolobium paniculatum Vog.	0,10	16,56	0,06	2,65	0,41	2,65
Bauhinia rufa (Bong.) Steud.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	1,32
Acacia polyphylla DC.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,66
Inga Alba (Sw.) Willd.	2,20	347,68	0,99	42,38	2,06	13,25
Acosmium subelegans (Mohlenbr.) yakovlev	0,10	16,56	0,12	5,30	0,31	1,99
Andira paniculata Benth.	0,10	16,56	0,00	0,00	0,00	0,00
Dalbergia densiflora Benth.	0,10	16,56	0,06	2,65	0,10	0,66
Machaerium acutifolium Vogel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	1,99
Ormosia stipularis Ducke	0,00	0,00	0,06	2,65	0,00	0,00
Platypodium elegans Vogel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	1,32
Lythraceae						
Lafoensia pacari A. St.-Hil.	0,00	0,00	0,06	2,65	0,00	0,00
Malpighiaceae						
Byrsonima laxiflora Griseb.	0,00	0,00	0,06	2,65	0,51	3,31
Malvaceae						
Eriotheca gracilipes (K. Schum.) A. Robyns	0,21	33,11	0,12	5,30	0,00	0,00

Espécie/Família	Mudas não estabelecidas		Mudas quase estabelecidas		Arvoretas estabelecidas	
	DR	DA	DR	DA	DR	DA
Melastomataceae						
Miconia chartacea Triana	0,42	66,23	0,86	37,09	0,51	3,31
Miconia cuspidata Mart. ex Naudin	0,52	82,78	1,60	68,87	3,09	19,87
Miconia dodecandra Cogn.	0,52	82,78	0,06	2,65	0,21	1,32
Miconia pohliana Cogn.	0,10	16,56	0,00	0,00	0,00	0,00
Miconia sellowiana Naud.	0,21	33,11	0,37	15,89	0,62	3,97
Miconia velutina Triana	0,10	16,56	0,00	0,00	0,00	0,00
Mouriri glazioviana Cogn.	0,10	16,56	0,43	18,54	0,62	3,97
Tibouchina candolleana (DC.) Cong.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,66
Meliaceae						
Cabralea canjerana (Vell.) Mart.	1,05	165,56	0,74	31,79	1,03	6,62
Guarea guidonia (L.) Sleumer	0,10	16,56	0,00	0,00	0,00	0,00
Monimiaceae						
Siparuna guianensis Aubl.	1,15	182,12	4,81	206,62	1,24	7,95
Moraceae						
Pseudolmedia laevigata Tréc.	0,84	132,45	2,47	105,96	1,03	6,62
Sorocea bonplandii (Baill.) W. Burg., Lanj. & Boer.	2,72	430,46	2,65	113,91	0,93	5,96
Myristicaceae						
Virola sebifera Aubl.	1,15	182,12	0,68	29,14	1,96	12,58
Myrsinaceae						
Cybianthus detergens Mart	0,00	0,00	0,06	2,65	0,10	0,66
Rapanea coriacea (Sw.) Mez	0,00	0,00	0,06	2,65	0,62	3,97
Rapanea guianensis Aubl.	0,31	49,67	1,05	45,03	0,41	2,65
Myrtaceae						
Blepharocalyx salicifolius (H. B. K.) Berg	0,10	16,56	0,00	0,00	0,00	0,00
Calyptranthes clusiaefolia (Miq.) O. Berg	0,31	49,67	1,48	63,58	1,03	6,62
Marlierea clausseniana (Berg) Kiaersk.	0,42	66,23	0,31	13,25	0,10	0,66
Myrcia grandiflora (O. Berg) Nied.	0,00	0,00	0,25	10,60	0,00	0,00
Myrcia rostrata DC.	0,10	16,56	0,00	0,00	0,21	1,32
Myrcia sellowiana O. Berg.	0,10	16,56	0,74	31,79	0,41	2,65
Myrcia tomentosa (Aubl.) DC.	0,10	16,56	0,06	2,65	0,10	0,66
Psidium sp.	0,00	0,00	0,06	2,65	0,10	0,66
Siphoneugena densiflora O. Berg.	0,42	66,23	0,31	13,25	0,51	3,31

Espécie/Família	Mudas não estabelecidas		Mudas quase estabelecidas		Arvoretas estabelecidas	
	DR	DA	DR	DA	DR	DA
Nyctaginaceae						
Guapira graciliflora (Schmidt) Lundell	2,20	347,68	0,62	26,49	0,82	5,30
Ochnaceae						
Ouratea castaneaefolia (DC.) Engl	0,52	82,78	0,31	13,25	0,41	2,65
Opiliaceae						
Agonandra brasiliensis Benth. & Hook. F.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,66
Phyllanthaceae						
Hyeronima alchorneoides Allemao	*0,00*	0,00	0,12	5,30	0,10	0,66
Proteaceae						
Euplassa inaequalis (Pohl) Engl.	0,10	16,56	0,06	2,65	0,10	0,66
Roupala montana Aubl.	1,36	215,23	1,11	47,68	0,41	2,65
Rubiaceae						
Alibertia macrophylla K.Schum.	0,94	149,01	0,62	26,49	0,93	5,96
Amaioua guianensis Aubl.	5,45	860,93	6,97	299,34	11,33	72,85
Coussarea hydrangeifolia (Benth.) Mull. Arg.	0,42	66,23	0,25	10,60	0,72	4,64
Faramea rigida	1,88	298,01	2,84	121,85	2,37	15,23
Guettarda viburnoides Cham. & Schltdl.	0,00	0,00	0,06	2,65	0,00	0,00
Ixora warmingii Mull. Arg.	1,26	198,68	1,54	66,23	0,31	1,99
Rutaceae						
Metrodorea stipularis Mart.	12,67	2003,31	14,30	614,57	11,23	72,19
Zanthoxylum rhoifolium Lam.	0,10	16,56	0,25	10,60	0,72	4,64
Salicaceae						
Casearia sylvestris Sw.	0,84	132,45	1,17	50,33	1,24	7,95
Sapindaceae						
Cupania vernalis Cambess.	3,56	562,91	2,90	124,50	0,51	3,31
Matayba guianensis Aubl.	2,62	413,91	3,21	137,75	1,85	11,92
Sapotaceae						
Micropholis venulosa (Mart. & Eichler)	1,68	264,90	0,86	37,09	1,54	9,93
Pouteria ramiflora (Mart.) Radlk.	0,63	99,34	0,86	37,09	0,62	3,97
Pouteria torta (Mart.) Radlk.	0,21	33,11	0,37	15,89	0,51	3,31
Simaroubaceae						
Simarouba amara Aubl.	0,21	33,11	0,06	2,65	0,00	0,00

Espécie/Família	Mudas não estabelecidas		Mudas quase estabelecidas		Arvoretas estabelecidas	
	DR	DA	DR	DA	DR	DA
Styracaceae						
Styrax camporum Pohl	1,57	248,34	1,11	47,68	1,85	11,92
Styrax ferrugineus Nees & Mart.	0,00	0,00	0,06	2,65	0,00	0,00
Urticaceae						
Cecropia pachystachya Trécul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	1,32
Vochysiaceae						
Callisthene major Mart.	0,21	33,11	0,31	13,25	0,21	1,32
Qualea multiflora Mart.	3,46	546,36	1,05	45,03	0,51	3,31
Vochysia tucanorum Mart.	0,21	33,11	0,06	2,65	0,10	0,66
Mortas	0,00	0,00	0,00	0,00	4,43	28,48
Total	**100,00**	**15811,26**	**100,00**	**4296,69**	**100,00**	**643,05**

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

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

devem ser citadas e não descritas.

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

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

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

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

As siglas e abreviaturas, quando utilizadas pela primeira vez devem ser precedidas de seu significado por extenso. Exemplo:
Universidade de Brasília (UnB), Herbário Ezechias Paulo Heringer (HEPH)
Usar unidades de medidas apenas de forma abreviada. Exemplos:
11 cm, 2,4mm ; 25,0cm^3; 30 g.cm-3.
Escrever por extenso os números de um a dez (não os maiores), a menos que sejam uma medida ou venha em combinação com outros números. Exemplo:
Quatro árvores ; 6 mm ; 12 amostras : 5 pétalas e 10 sépalas.
Subdivisões dentro de Material e Méto-

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

TESES E DISSERTAÇÕES

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

ARTIGO DE PERIÓDICO

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

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

LIVRO

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

CAPÍTULO DE LIVRO

MELO, J.T. de; SILVA, J.A. da; TORRES, R.A. de A. & SILVEIRA, C.E. dos S. da ; CALDAS, L.S. Coleta , propagação e

desenvolvimento inicial de espécies do cerrado. In: SANO, S.M. & ALMEIDA, S.P. de (ed.). **Cerrado:** ambiente e flora. Planaltina: EMBRAPA - CPAC, 1998. P. 195-243.

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

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

ANAIS/PROCEEDINGS DE CONGRESSOS

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