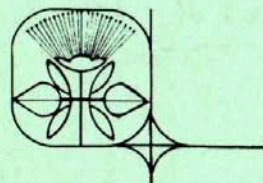


Boletim do HERBÁRIO EZECHIAS PAULO HERINGER



CONTEÚDO

- FRANÇA, F.** Vochysiaceae no Distrito Federal, Brasil 07
- REZENDE, A. V.; SALGADO, M. A. S.; FELFILI, J. M.; FRANCO, A. C.; SOUSA-SILVA, J. C.; CORNACHIA, G.; SILVA, M. A.** Crescimento e repartição de biomassa em plântulas de *Cryptocaria aschersoniana* Mez. submetidas a diferentes regimes de luz em viveiro 19
- FELFILI, J. M.** Determinação de padrões de distribuição de espécies em uma mata de galeria no Brasil Central com a utilização de técnicas de análise multivariada 35
- ROSSI, C. V.; SILVA JÚNIOR, M. C.; SANTOS, C. E. N.** Fitossociologia do estrato arbóreo do cerrado (sensu stricto) no Parque Ecológico Norte, Brasília - DF 49
- SILVA JÚNIOR, M. C.; NOGUEIRA, P. E.; FELFILI, J. M.** Flora lenhosa das matas de galeria no Brasil Central 57
- RAMOS, F. A. & MONTEIRO, P. P. M.** Contribuições para a produção de essências florestais nativas: ensaios em viveiro de doze espécies do Cerrado 77

COMUNICAÇÕES:

- OLIVEIRA, P. E.** - Sistemas de incompatibilidade: idéias a partir de plantas do Cerrado 89
- Normas gerais para publicação de artigos no Boletim do Herbarium Ezechias Paulo Heringer 103

O Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer publica artigos, comunicações e notas originais nas áreas de Botânica, Ecologia, Conservação e Educação Ambiental relativos ao bioma Cerrado.

Endereço: Herbário Ezechias Paulo Heringer, Jardim botânico de Brasília, SMDB cj 12, 71.680-120 Brasília - DF.

Governador do Distrito Federal

Cristovam Buarque

Secretário de Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia

Francisco Dantas

Diretora do Jardim Botânico de Brasília

Alba Evangelista Ramos

Editores

Cássia Beatriz Rodrigues Munhoz - JBB

Regina Célia Oliveira - UCB

Edson J. Leite - JBB

Conselho Editorial

Beatriz Mossri Bulhões - JBB

Bruno Machado Teles Walter - CENARGEN/EMBRAPA

Carolyn E. B. Proença - Botânica/UnB

Frederico A. Ramos - JBB

José A. da Silva - CENARGEN/EMBRAPA

José Felipe Ribeiro - CPAC/EMBRAPA

Fernando P. Scardua - JBB

Arte Final

Francisco Claudimar Bezerra

Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer, Jardim Botânico de Brasília, v. 2.
1998-

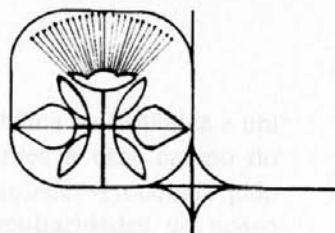
Anual

ISSN 0104-5334

1. Botânica - Cerrados. 2. Ecologia - Cerrados. 3 Cerrados. I Herbário Ezechias Paulo Heringer. II Titulo.

CDU 58(05)

Boletim do HERBÁRIO EZECHIAS PAULO HERINGER



Este é periódico de caráter científico, com o intuito de divulgar os resultados das pesquisas realizadas no Herbarium Ezechias Paulo Heringer, e que são de interesse científico, sendo desenvolvido por toda a comunidade acadêmica.

Para que este boletim seja útil para os pesquisadores e da comunidade científica, deverão ser submetidos artigos científicos de interesse científico, sendo avaliados por uma comissão avaliadora.

A Universidade Católica de Brasília, por meio do Herbarium Ezechias Paulo Heringer, tem o prazer de apresentar este volume do Boletim do Herbarium Ezechias Paulo Heringer, do Jardim Botânico de Brasília. As contribuições de diversos pesquisadores do Brasil e do exterior, especialmente latino-americanas, e base de dados de espécies que estarão disponíveis para o Jardim Botânico, fortalecendo a capacidade de este organismo em função de divulgação científica, visando também a divulgação e troca de experiências no nível das ciências biológicas e assim beneficiando todos os pesquisadores envolvidos no projeto.

Finalmente, o Boletim recebe as sugestões e submissões trabalhas para que melhorias de uma vez por todas, possibilitando mais importantes veículos de divulgação científica.

PAULO DE MELLO DINIZ

Coordenador do Herbarium Ezechias Paulo Heringer
Universidade Católica de Brasília

ALEX FANGELISTA RAMOS

Coordenador do Jardim Botânico de Brasília
Universidade Católica de Brasília - UNB/DF

APRESENTAÇÃO

Estamos vivendo momento de intensa produção científica na Botânica e um interesse cada vez maior na busca de informações referentes a esse campo do conhecimento, fato que se deve em grande parte à necessidade vivenciada pela comunidade científica de cada vez mais desvendar as peculiaridades do nosso ecossistema. No âmbito da comunidade brasiliense, reveste-se de especial importância a pesquisa acerca desse ecossistema e a esperança para continuarmos firmes e perseverantes no estudo nos diversos ramos da Botânica, e que esse renovado interesse continue sendo despertado por toda a comunidade que a constitui.

Para que estes esforços façam parte do conhecimento e da divulgação científica as parcerias entre Instituições tornam-se cada vez mais presente.

A Universidade Católica de Brasília juntamente com o Jardim Botânico tem o prazer de apresentar este volume do Boletim do Herbário Ezequias Paulo Heringer, do Jardim Botânico de Brasília. As contribuições de diversos pesquisadores do Bioma Cerrado enriquecem sobremaneira a base do conhecimento que estamos construindo para o Distrito Federal, fortalecendo a expectativa de estar cumprindo sua função de divulgação científica, abrindo espaço para divulgação e troca de experiências na área das ciências biológicas e assim fortalecer nossos laços e mantermos juntos em novas empreitadas

Finalmente, conclamamos todos os pesquisadores a submeterem trabalhos para que tenhamos, de uma vez por todas, consolidado este importante veículo de divulgação científica.

RAUL LUÍS DE MELO DUSI

*Chefe do Departamento de Biologia
Universidade Católica de Brasília*

ALBA EVANGELISTA RAMOS

*Diretora do Jardim Botânico de Brasília
Jardim Botânico de Brasília - SEMATEC*

ÍNDICE

FRANÇA, F. Vochysiaceae no Distrito Federal, Brasil	07
REZENDE, A. V.; SALGADO, M. A. S.; FELFILI, J. M.; FRANCO, A. C.; SOUSA-SILVA, J. C.; CORNACHIA, G.; SILVA, M. A. Crescimento e repartição de biomassa em plântulas de <i>Cryptocaria aschersoniana</i> Mez. submetidas a diferentes regimes de luz em viveiro	19
FELFILI, J. M. Determinação de padrões de distribuição de espécies em uma mata de galeria no Brasil Central com a utilização de técnicas de análise multivariada	35
ROSSI, C. V.; SILVA JÚNIOR, M. C.; SANTOS, C. E. N. Fitossociologia do estrato arbóreo do cerrado (sensu stricto) no Parque Ecológico Norte, Brasília - DF	49
SILVA JÚNIOR, M. C.; NOGUEIRA, P. E.; FELFILI, J. M. Flora lenhosa das matas de galeria no Brasil Central	57
RAMOS, F. A. & MONTEIRO, P. P. M. Contribuições para a produção de essências florestais nativas: ensaios em viveiro de doze espécies do Cerrado	77

COMUNICAÇÕES:

OLIVEIRA, P. E. Sistemas de incompatibilidade: idéias a partir de plantas do Cerrado	89
Normas gerais para publicação de artigos no Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer.	103

VOCHYSIACEAE NO DISTRITO FEDERAL, BRASIL

Flávio França¹

RESUMO

Neste trabalho são apresentadas as espécies de Vochysiaceae ocorrentes no Distrito Federal (DF), Brasil. Chaves e descrições sumárias dos gêneros e espécies foram feitas a partir de exemplares coletados na região e depositados nos herbários UB, HEPH, IBGE e CEN. As seguintes espécies foram identificadas: *Vochysia pumila*, *V. rufa*, *V. elliptica*, *V. pruinosa*, *V. pyramidallis*, *V. tucanorum*, *V. thyrsoides*, *Salvertia convallariodora*, *Qualea dichotoma*, *Q. cordata*, *Q. densiflora*, *Q. grandiflora*, *Q. parviflora*, *Callisthene major*, *C. minor*, *C. mollissima*.

ABSTRACT

This paper presents the species of Vochysiaceae of Federal District, Brazil. Keys and short descriptions of the genera and species were made on the specimens collected in the region and deposited at UB, HEPH, IBGE, and CEN. The following species were identified: *Vochysia pumila*, *V. rufa*, *V. elliptica*, *V. pruinosa*, *V. pyramidallis*, *V. tucanorum*, *V. thyrsoides*, *Salvertia convallariodora*, *Qualea dichotoma*, *Q. cordata*, *Q. densiflora*, *Q. grandiflora*, *Q. parviflora*, *Callisthene major*, *C. minor*, *C. mollissima*.

VOCHYSIACEAE

Árvore a subarbusto. Folhas simples, opostas ou verticiladas, raro alternas, inteiras; estípulas pequenas ou reduzidas a glândulas. Flores zigomorfas, solitárias ou em tirso de cincinos, terminais ou axilares, hermafroditas. Cálice gamossépalo, pentalobado, lobos desiguais entre si sendo o adaxial maior e calcarado ou giboso. Pétalas 1, 3 ou 5. Estame fértil único. Ovário súpero trilobular com estilete simples, com 2 ou mais óvulos por lóculo. Cápsula loculicida. Semente com núcleo seminífero basal, alada, com ou sem pelos.

¹ Professor Assistente da Universidade Estadual de Feira de Santana, Depto de Ciências Biológicas. km3 BR116-Campus Universitário-CEP 44031-460, Feira de Santana, Bahia, Brasil.

CHAVE PARA GÊNEROS

- 1a Pétalas 3 ou 5; lóculos bi-ovulados 2
 1b Pétalas 1; lóculos multiovulados 3
 2a Pétalas 3; estilete não clavado, com estigma terminal ou lateral 1. *Vochysia*
 2b Pétalas 5; estilete clavado, com estigma unilateral 2. *Salvertia*

3a Flores em tirso terminais de cincinos paucifloros, exocarpo adnato ao endocarpo 3.

Qualea

3b Flores em cincinos paucifloros axilares, exocarpo separando-se facilmente do endocarpo 4. *Callisthene*

1. **VOCHYSIA** Aubl. em. Poir., Encycl. 8: 681, 1820.

Árvore a subarbusto. Folhas opostas ou verticiladas. Inflorescência tirsóide terminal composta de cincinos. Cálice piloso externamente, 5-lobado, lobos desiguais sendo um maior calcarado, os outros 4 pequenos. Pétalas 3, desiguais. Estaminódios presentes. Ovário súpero, 3-locular, lóculos bi-ovulados. Cápsula 3-locular, 3-alada, lóculos monospérmicos. Semente glabra.

O gênero se distribui do México ao Sul do Brasil, com ca. de 90 espécies (STAFLEU, 1948), sendo representado no DF por 7 espécies.

CHAVE PARA ESPÉCIES

- 1a Córtex caulinar esfoliado; ovário piloso 2
 1b Córtex caulinar não esfoliado; ovário glabro 5
 2a Botão menor que 1,2 cm, calcar fortemente incurvado 1 *Vochysia haenkeana*
 2b Botão maior que 1,3 cm, calcar reto ou levemente incurvado 3
 3a Arbusto ou subarbusto (menor que 1,5m alt.) 2 *Vochysia pumila*
 3b Árvores ou arbustos (maior que 1,5m alt.) 4
 4a Folha com pelos; pecíolo maior que 5mm 3 *Vochysia rufa*
 4b Folha glabra; pecíolo menor que 5mm 5
 5a Folha com menos que 10cm de comprimento 4 *Vochysia elliptica*
 5b Folha com mais que 10cm de comprimento 5 *Vochysia pruinosa*
 6a Folhas opostas 6 *Vochysia pyramidallis*
 6b Folhas verticiladas 7

- 7a Folha de margem não revoluta; botão maduro delgado menor que 14mm de comprimento 7 *Vochysia tucanorum*
7b Folha de margem revoluta; botão maduro robusto maior que 14mm de comprimento 8 *Vochysia thyrsoides*

1. *Vochysia haenkeana* Mart. Nov. Gen. I p.147 t. 89, 1824.

Árvore. Folha em verticilos tetrâmeros ou trímeros; limbo oblongo ou elíptico 8,4-11,1 X 2,9-4,2cm, glabro, ápice obtuso e retuso ou subcuspidato-retuso, base cuneada, margem subrevoluta; pecíolo de 1,6-2,4. Tirso terminal ou axilar formado por cincinos com 2 a 3 flores. Cálcar fortemente incurvado. Antera levemente pilosa. Estigma terminal. Ovário piloso. Cápsula n.v.

Material examinado: Ianhez, M. 31 (UB)

Floresce em maio.

2. *Vochysia pumila* Pohl, Plant. Bras. II p.22 t. 113, 1831.

Arbusto ou subarbusto com menos de 1,5m. Córtex caulinar esfoliado; ramos glabros. Folhas verticiladas ou alternas; limbo elíptico a obovado 6-11 X 2,7-5,0cm, discolor, glabro ápice em geral obtuso-arredondado, base atenuada, nervura mediana desaparecendo em direção ao ápice; pecíolo 5,2-9,2mm. Tirso terminal formado por cincinos com 2 a 3 flores. Estame glabro; estigma terminal; ovário piloso. Cápsula 2,3-3,2cm.

Material examinado: Allem & Vieira 1570 (CEN); Barros, M. et al. 2288 (UB); Cobra, L.Q. & Jesus, J.O.de 274 (UB); Equipe do Jardim Botânico de Brasília 453 (HEPH); Ferreira, M.B. 1378 (HEPH); Heringer, E.P. 11583 (UB), 7845/39 (UB), 14286 (UB); Irwin, H.S. 12079 (UB); Irwin, H.S. et al. 26617 (UB), 10125 (UB); José Maria 22 (UB), 23 (UB); Lordello, R. 16 (HEPH), 32 (HEPH); Matos, J. & Fernandes A. 03 (HEPH); Ramos, A.E. et al. 815 (HEPH); Ratter, J.A. 3993 (UB); Taxonomy Class of Universidade de Brasília 569 (UB);

Floresce de outubro a março. Principalmente em campos limpos.

3. *Vochysia rufa* Mart. Nov. Gen. I p. 144, t.86, 1824.

Árvore de 2-6m. Córtex caulinar esfoliado. Folhas congestas no ápice dos ramos; limbo oblongo ou elíptico 10-19 X 4-5,7cm, piloso em ambas as faces, ápice obtuso arredondado, base aguda; pecíolo longo 15,0-23,0mm. Tirso terminal,

densamente ferrugíneo tomentoso, formado por cincinos 2-4 flores. Estame glabro; estigma lateral, orbicular; ovário piloso. Cápsula 2,8-3,8cm.

Material examinado: Alves, M.A. 51 (HEPH, CEN); Chaves, J.M. 9 (UB), 13 (UB), 29 (UB), 43 (UB), 63 (UB); Ferreira, M.B. 710 (HEPH), 866 (HEPH), 991 (HEPH), 1083 (HEPH), 1242 (HEPH); Haridasan, M. & Ribeiro, R. s/n vii/1983 (UB); Heringer, E.P. 8936 (UB); Irwin, H.S. et al. 15425 (UB); Irwin, H.S. & Soderstrom, T.R. 5602 (UB); José Maria 14 (UB), 28 (UB); Lima, N. & Heringer, E.P. 183 (UB); Lordello, R. 07 (HEPH); Lucídio 6 (HEPH), 19 (HEPH); Maury, C.M. 147a (HEPH); Pires, J.M. et al. 9775 (UB); Proença, C. 134 (HEPH); Ratter, J.A. & Fonseca 2865 (UB); Taxonomy Class of Universidade de Brasília 59 (UB), 443 (UB); Vieira, R.F. et al. 824 (HEPH).

Floresce principalmente de março a maio. Cerrado.

4. *Vochysia elliptica* Mart., Nov. Gen. I p.141 t. 84, 1824.

Árvore ou arbusto 1,5-5m, córtex caulinar esfoliado; ramos glabros. Folhas verticiladas, com 3 ou 4 folhas por nó; limbo elíptico a ovado, 6-9,2 X 3,2-5cm, glabro, ápice arredondado ou obtuso, em geral emarginado, base arredondada a emarginada, venação pouco conspícua. Pecíolo 2,6-4,2 X 2,0-3,2mm. Tirso terminal formado por cincinos de 2 ou 3 flores, coberta com pelos esparsos. Cálice curto, lobos deltóides agudos. Estame glabro; estigma parcialmente lateral; ovário piloso. Cápsula 3,4-4,0 cm.

Material examinado: Albuquerque, J. M. et al. 515 (UB); Almeida, S.P. et al. 111 (UB), 203 (CEN); Amaral, I.G. et al. 194 (UB); Barros, M.A. 100 (UB); Barros, M.A. & Alves, H. 42 (UB); Cobra, L.Q. & Oliveira, J. 234 (UB); Coimbra Jr., C.E. 02 (UB); Duarte, A.P. & Matos, A. 8327 (UB); Ferreira, M.B. 556 (HEPH), 864 (HEPH), s/n 30/v/1972 (HEPH); Gifford, D. & Ratter, J.A. 2750 (UB); Grandi, T. & Fiedler, L. 004 (UB); Haridasan, M. 27-MH (UB); Heringer, E.P. 6712 (UB), 6713 (UB), 8353/547 (UB), 11512 (UB); Irwin, H.S. et al. 15376 (UB); Irwin, H.S. & Soderstrom, T.R. 5092 (UB); José Maria 31 (UB), 36 (UB), 37 (UB), 38 (UB), 40 (UB), 41 (UB), 42 (UB); Kirkbride, M.C. & Kirkbride, J.H. 1360 (UB); Lima, N. & Heringer, E.P. 184 (UB); Maia, S.A.S. 02-a (UB); Nepomuceno 263 (HEPH); Plowman, T. 9944 (UB); Philcox, D. & Onishi 4912 (UB); Pires, J. M. 9081 (UB), 9572 (UB); Ramos, A.E. 66 (HEPH, UB), 97 (HEPH); Ratter, J.A. 2787 (UB); Ratter, J.A. & Fonseca, S.F. 2910 (UB); Reis, G. 58 (HEPH); Santos, H. 05 (UB); Silva, J.C. 667 (HEPH); Souza, M.L. & Starling, M.F. 03 (UB); Ste-

vens, A.D. 03 (UB); Sucre, D. & Heringer, E.P. 551 (UB); Taxonomy Class of Universidade de Brasília 214 (UB), 442 (UB).

Floresce de fevereiro a outubro. Campos cerrados abertos a densos, perturbados ou não.

5. *Vochysia pruinosa* Pohl, Plant. Bras. II p.22 t.114, 1831.

Árvore de 2-4m, córtex caulinar esfoliado, ramos glabros. Folhas verticiladas, com de 3-4 folhas por nó; limbo oblongo, elíptico ou obovado, 10-15 X 5-8cm, glabro, venação inconspícua; ápice arredondado, emarginado; base arredondada. Tirso terminal, densamente piloso, formada de cincinos com 2-3 flores. Cálice com lobos arredondados. Estame glabro; estigma pequeno, lateral; ovário piloso. Fruto não observado.

Material examinado: Haridasan, M. 505 (UB); Pires, J.M. et al. 9572 (UB).

Floresce em abril. Campo sujo.

6. *Vochysia pyramidallis* Mart., Nov. Gen. I p.148, t.90, 1824.

Árvore de 4-5m. Folhas opostas; limbo lanceolado-ovado, 11,5-18,7 X 2,6-4,1cm, face abaxial com pilosidade ferrugínea, ápice agudo ou acuminado, base arredondada; pecíolo 8,0-12,0mm. Tirso terminal, constituído de cincinos com 1-5 flores. Pétalas subiguais, 0,6-1,1cm, ciliadas, com linha pilosa longitudinal central dorsal. Estame 1,0-1,2cm, antera 8,5-9,0cm com margem pilosa. Gineceu 1,7cm; estigma parcialmente lateral; ovário glabro 0,1-0,2cm. Cápsula 1,0-2,2cm.

Material examinado: Alves, M.A. 228 (HEPH), 272 (HEPH); Cobra, L.Q. & Belém, R.P. 42 (UB); Ferreira, M.B. 49 (UB), 229 (HEPH), 528 (HEPH), 869 (HEPH), 1353 (HEPH); Heringer, E.P. s/n 5/v/1971 (HEPH), 8650 (UB), 8930/1124 (UB); 9187 (UB), 10622 (UB), 11884 (UB); Irwin, H.S. et al. 8344 (UB), 11163 (UB), 11254 (UB); 11419 (UB); José Maria 85 (UB), 86 (UB); Ramos, A.E. 160 (HEPH); Ratter, J.A. et al. 3661 (UB); Taxonomy Class of Universidade de Brasília 643 (UB).

Floresce entre agosto e outubro, frutifica entre dezembro e janeiro. Matas de galeria.

7. *Vochysia tucanorum* Mart., Nov. Gen. I p.142, t. 85, 1824.

Árvores de 2-8 (-15)m. Ramos glabros. Folhas verticiladas com 4 folhas por nó; limbo geralmente espatulado, 7,4-11,5 X 2,4-3,5cm, ápice obtuso-arredondado, truncado, base atenuada, margem não-revoluta ou pouco revoluta; pecíolo 6,8-11mm. Tirso terminal, formado de cincinos com 2-4 flores. Botões maduros 8,6-14mm X 1,5-2,5mm. Pétalas ciliadas, subiguais, 0,6-0,9cm. Estame 0,9-1,2cm, antera 0,7-1,0cm pilosa na parte fértil. Gineceu 1,5cm; estigma subtrilobado, ovário 1,3-2,1mm, glabro. Cápsula 2,2-2,8cm.

Material examinado: Allem 447 (CEN); Almeida, S.P. et al. 843 (UB); Equipe do Jardim Botânico de Brasília 414 (HEPH); Ferreira, M.B. 58 (UB), 1290 (HEPH); José Maria 24(UB), 25(UB), 26(UB), 27(UB), 87(UB), 88(UB); Heringer, E.P. 7170-a (UB), 8441 (UB), 8812 (UB), 8848 (UB), 9246 (HEPH), 14902 (UB), 14940 (UB); Heringer, E.P. et al. 5838 (UB); Irwin, H.S. et al. 10054 (UB), 10665 (UB), 11546 (UB), 15350 (UB), 26584 (UB); Irwin, H.S. & Soderstrom, T.R. 5128(UB), 5285(UB), 5695 (UB); Mendes, I.C. 75 (UB); Neponuceno 313 (HEPH); Pires, J.M. 57068 (UB); Ratter, J.A. 3079 (UB), 3527 (UB); Reis, G. 22 (HEPH); Silva, Q.J. 71 (HEPH).

Floresce de (maio-) julho a janeiro (-fevereiro), frutifica de fevereiro a setembro. Cerrado próximo ou nas matas de galeria.

8. *Vochysia thyrsoides* Pohl, Plant. Bras. II, p.24, t.115, 1831.

Árvore (3-) 5-6(-8) m. Ramos glabros exceto os jovens. Folhas verticiladas com (3-) 4 (-5) folhas por nó; folhas jovens pubescentes; limbo adulto oblongo a elíptico, coriáceo, brilhante adaxialmente 9,4-15,7 X 4-6,4cm, ápice arredondado e emarginado, base cuneada, margem subrevoluta a revoluta; pecíolo 9,6-14,4mm. Tirso terminal formado de cincinos com 3 a 5 flores. Botões robustos 14-19,7 X 2,7-3,9mm. Pétalas subiguais 1-1,7cm ciliadas. Estame 1,2-2,0cm, antera 0,8-1,6cm, margem pilosa. Gineceu 2,5-3,0cm, estigma subcapitado. Ovário glabro 0,3-0,4cm. Cápsula 2,4-4,1cm.

Material examinado: Belém, R.P. 1918 (UB); Ferreira, M.B. 1056 (HEPH), 1060 (HEPH), 1099 (HEPH); Filho, J.B. 10 (HEPH); Heringer, E.P. 12204 (UB); Irwin, H.S. et al. 9247 (UB); Kirkbride, Jr., J.H. 5503 (UB); Mendes, I.C. 76 (UB), 77 (UB); Ratter, J.A. et al. 3986 (UB); Silva, Q.J. 86 (HEPH); Taxonomy Class of Universidade de Brasília 503 (UB).

Floresce entre outubro e dezembro, frutifica em fevereiro. Cerrado arbóreo.

2. **SALVERTIA** A.St. Hil.1. **Salvertia convallariodora** A. St. Hil., M,m. Mus. Par. 6: 259, 1820.

Árvore ou arbusto 2-6m. Folhas verticiladas, limbo espatulado, obovado ou oblongo, 9,6-21,7 X 4,9-12,6cm; pecíolo 1,8-2,2cm. Tirso composto com cincinos em verticilos; brácteas caducas. Flores com lobos do cálice subiguais, sendo um deles calcarado. Pétalas 5, subiguais, 3,5-4,0cm. Ovário súpero, 3-locular, 3,5-4,0mm; lóculo bi-ovulado; estigma unilateral 8,5-9,0mm. Cápsula 3-locular, 4,0-5,0cm, 3-alada, lóculo unispérmico. Semente com pelos.

Material examinado: Ferreira, M.B. s/n 21/iv/1972 (HEPH); Fonseca, S.G. 846 (UB); Heringer, E.P. et al. 4941 (HEPH); Kirkbride Jr., J.H. 4840 (UB), 4373 (UB), 5288 (UB); Kirkbride, M.C. & Kirkbride Jr., J.H. 3526 (UB); Oliveira, P.E. 51 (HEPH, CEN); Pires, J.M. et al. 9649 (UB); Ratter, J.A. et al. 3205 (UB); Ribeiro, J.F. & Silva, J.C.S. 29 (CEN); Vieira, R.F. et al. 772 (CEN), 823 (CEN).

Floresce entre maio e junho, frutifica em agosto. Encontrada em cerrado s.s., campo limpo ou campo cerrado. Gênero monotípico, citado apenas para o Brasil (STAFLEU, 1948)

3. **QUALEA** Aubl., Pl. Gui. 1:5, 1775.

Árvore ou arbusto. Folhas opostas. Panícula ou racemo, terminais ou axilares. Cálice 5-lobado; lobos desiguais, o posterior maior e calcarado ou giboso. Pétala 1, unguiculada. Estaminódios às vezes presentes. Ovário súpero 3-locular; óvulos 12 ou mais, em 2 séries. Estilete 1. Cápsula 3-locular, não-alada. Semente glabra.

Ocorre na América do Sul tropical contando com 59 espécies (STAFLEU, 1953). No Distrito Federal ocorrem 5 espécies.

CHAVE PARA ESPÉCIES

- 1a Cálcar ausente ou pouco desenvolvido; pétalas pilosas 2
 1b Cálcar bem desenvolvido; pétalas glabras 4
 2a Folha pilosa 1 *Qualea dichotoma*
 2b Folha glabra 3
 3a Limbo com 3-8cm 2 *Qualea cordata*
 3b Limbo com mais que 9cm 3 *Qualea densiflora*
 4a CórTEX dos ramos esfoliado; cálcar maior que 15mm 4 *Qualea grandiflora*

- 4b Córteç dos ramos não esfoliado; cálcãr menor que 10mm 5
 5a Pétala branca ou amarela; cálcãr maior que 8mm 5 *Qualea multiflora*
 5b Pétala roxa; cálcãr menor que 7mm 6 *Qualea parviflora*

1. *Qualea dichotoma* (Mart.) Warming, Fl. Bras. v. 13, p. 2:48, 1875.

Árvore ou arbusto 2-15m. Limbo 7-11,5 X 2,7-6,2cm, piloso, nervura marginal ausente. Pecíolo 1-2,2cm. Cincinos axilares ou em racemos terminais. Cálice com lobos desiguais, o maior de base gibosa. Pétala amarelada ou branca com pontuações roxas, pilosa na face interna. Estame até 12mm; antera glabra. Ovário oblíquo pubescente. Cápsula 3-locular, 1-2,7cm, ápice agudo ou obtuso.

Material examinado: Almeida, S.P. 840 (UB); Alves, M.A. 188 (HEPH), 213 (HEPH); Duarte, A.P. 8352 (UB); Equipe do Jardim Botânico de Brasília 689 (HEPH); Ferreira, M.B. 1573 (HEPH); Heringer, E.P. 8753 (UB), 11557 (UB); Heringer, E.P. et al. 1929 (UB); Irwin, H.S. et al. 8293 (UB), 8735 (UB), 10217 (UB), 11160 (UB), 15621 (UB); Machado, J.W. 040 (UB); Oliveira, P.E. 133 (HEPH); Pereira, B.A. 1190 (UB); Ratter, J.A. et al. 3900 (UB), 3821 (UB); Taxonomy Class of Universidade de Brasília 176 (UB); Vieira, R.F. 524 (CEN).

A floração ocorre de setembro a novembro. Encontrada em cerrado s.s. ou matas de galeria e mesofíticas da região.

2. *Qualea cordata* Spreng, Syst. 1: 17. 1825.

Árvore 6m. Limbo 6,2-8,1 X 3,2-4,3cm, glabro, ovado, oblongo ou elíptico, base cordata, nervura marginal ausente. Pecíolo 8,9-14mm. Racemo ou pseudo-espiga de cincinos com 1-4 flores. Pétala amarela ou branca, com pontuações roxas, emarginada, pilosa na face interna. Antera glabra. Cápsula verruculosa 2,0-2,3cm.

Material examinado: Fonseca, S.G. 1607 (UB); Irwin, H.S. & Soderstrom, T.R. 6259 (UB).

Frutifica em Junho. Ocorre em cerrado próximo a mata de galeria.

3. *Qualea densiflora* Warm., Flora Bras. 13(2):50, 1875.

Árvore 10-15m. Limbo glabro, ovado ou subovado, sem nervura marginal, base cordada, 10-20 X 4,2-7,5cm. Pecíolo 10-20mm. Cincinos em pseudo-espiga, com 2-3 flores. Cálice com lobos desiguais, sendo o maior giboso na base.

Pétala creme, pilosa na face adaxial, emarginada. Antera glabra. Cápsula com ápice agudo, 1,0-2,0cm.

Material examinado: Heringer, E.P 12892 (UB), 14865 (UB), 14873 (UB); Heringer, E.P. et al. 1822 (UB).

A floração ocorre entre agosto e outubro. Matas de galeria.

4. *Qualea grandiflora* Mart., Nov.Gen. Sp. 1:133, t. 79, 1824.

Árvore ou arbusto 10m. Córtex caulinar esfoliado. Limbo 10,5-17,9 X 3,9-8,2cm, coriáceo, discolor, oblongo, tomentoso. Pecíolo 6,7-11,6mm Racemo terminal ou axilar composto de cincinos com 1-2 (-4) flores. Cálice com lobos desiguais, sendo o maior calcarado. Pétala branca ou amarela. Antera glabra. Conectivo com cavidades laterais. Cápsula ovóide 7,6-9,7cm.

Material examinado: Allem 347 (CEN); Alves, M.A. 45 (HEPH, CEN); Azevedo, M.L. & Lopes, E.C. 438 (UB); Belém, R.P 1945 (UB); Belém, R.P. & Mendes, J.M. 30 (UB); Cesar, H.L. 269 (UB); Dutra, R.C. 10 (HEPH), 11 (HEPH), 17 (HEPH); Ferreira, M.B. 621 (HEPH), 834 (HEPH); Gentry, A. 21386 (UB), 21408 (UB), 21417 (UB); Heringer, E.P. s/n 20/xi/1973 (UB), 8738 (UB), 14765 (UB), 14939 (UB); Heringer, E.P. et al. 5843 (UB), 5892 (UB), 14947 (UB); Irwin, H.S. et al. 9586 (UB), 9711 (UB), 11633 (UB), 12203 (UB); Irwin, H.S. & Soderstrom, T.R. 6057 (UB); Kirkbride Jr., J.H. & Ferreira, L.V. 5421 (UB), 5425 (UB); Okada, K. s/n 23/xi/1976 (CEN); Paixão, I.L. 18 (UB); Ramos, A.E. 137 (HEPH, CEN); Ratter, J.A. et al. 4026 (UB); Scheiner 66 (CEN); Silva, Q.J. 66 (HEPH); Toledo, A. 2 (UB); Taxonomy Class of Universidade de Brasília 200 (UB), 207 (UB), 668 (UB); Vieira & Silveira 669 (CEN);

Floresce de outubro a dezembro. Cerrado arbóreo.

5. *Qualea multiflora* Mart., Nov.Gen. Sp.1:134,t.80, 1824.

Árvore ou arbusto 2-5m. Folhas opostas, raro verticiladas. Limbo 5,4-13,2 X 3,0-5,3cm, coriáceo, glabro ou piloso, oblongo ou largo lanceolado, às vezes ovado ou elíptico. Pecíolo 2,8-5,3mm. Parte superior da inflorescência racemosa com cincinos de 2-5 flores; a inferior paniculada. Cálice com lobos desiguais, sendo o maior calcarado. Pétala menor que 3,0cm, bilobada, glabra, branca ou amarelada, com pontuações roxas. Antera glabra. Conectivo crasso. Cápsula trilocular 3,1-3,8cm.

Material examinado: Allen, A. & R. Vieira 1098 (CEN); Belém, R.P 1948 (UB); Equipe do Jardim Botânico de Brasília 600 (HEPH), 636 (HEPH); Ferreira, M.B. 1572 (HEPH); Heringer, E.P. 13018 (UB), 14766 (UB); Heringer, E.P. et al. 5904 (UB), 14955 (UB); Irwin, H.S. et al. 9598 (UB), 9673 (UB), 10175 (UB), 12075 (UB), 15385 (UB), 15601 (UB); Kirkbride Jr., J.H. 4567 (UB); Kirkbride Jr., J.H. & Ferreira, L.V. 5422 (UB); Kirkbride, M.C. & Kirkbride Jr., J.H. 1297 (UB); Okada, K. s/n 23/xi/1976 (CEN); Oliveira, P.E. 158 (HEPH); Paixão, I.L. 9 (UB); Pires, J.M. 57118 (UB); Ratter, J.A. et al. 2602 (UB), 3860 (UB), 4025 (UB); Rivera, M.D. s/n 22/x/1980 (UB); Taxonomy Class of Universidade de Brasília 178 (UB), 292 (UB);

Floração entre outubro e dezembro. Cerrado s.s., campo cerrado, cerradão e orla de mata de galeria.

6. *Qualea parviflora* Mart., Nov.Gen. Sp. 1: 135, t. 81, 1824.

Árvore ou arbusto 2-8 (-10)m. Córtex grosso e suberoso. Limbo 3,7-7,8 X 1,7-3,2cm, coriáceo, em geral oblongo, glabro ou tomentoso. Pecíolo 2,4-3,8mm. Racemo terminal ou axilar, composta de cincinos de 2-6 flores. Cálice com lobos desiguais sendo o maior calcarado. Pétala até 2cm, violácea de base esbranquiçada e subpilosa. Antera com conectivo espessado com cavidades marginais. Cápsula 2,3-3,5cm, ovóide-oblonga, exocarpo lenhoso, resinoso, verruculoso, geralmente descamando.

Material examinado: Alves, M.A. 09 (HEPH), 183 (HEPH), 211 (HEPH); Barros, M.A. 9 (UB), 14 (UB); Barros, M.A. & Alves, H. 52 (UB); Belém, R.P. & Barroso, G.M. 4008 (UB); Cobra, L.Q. & Oliveira, J. 214 (UB), 237 (UB); Dutra, R.C. 01 (HEPH), 06 (HEPH), 07 (HEPH); Ferreira, M.B. 851 (HEPH), 1014 (HEPH), 1392 (HEPH), 1574 (HEPH), 1601 (HEPH); Gentry, A. 21402(UB); Haridasan, M. et al. s/n s/d (UB); Heringer, E.P. 6126 (UB), 10660 (UB), 12205 (UB), 14934 (UB); Irwin, H.S. et al. 8643 (UB), 9630 (UB), 12125 (UB); José Maria 91 (UB); Kirkbride Jr., J.H. 3515 (UB); Kirkbride Jr., J.H. & Ferreira, L.V. 5404 (UB); Kirkbride, M.C. 1384 (UB); Maury, C. 220 (HEPH), 255 (HEPH, CEN); Nascimento, E.A. & Silva, R.N. 29 (UB); Reis, G. 135 (HEPH), 145 (HEPH); Silva, Q.J. 48 (HEPH); Sucre, D. 854 (UB); Taxonomy Class of Universidade de Brasília 174 (UB), 669 (UB), 670 (UB).

Floresce (março-) setembro a outubro (-dezembro). Cerrado s.s.

4. *Callisthene* Mart., Nov. Gen. et Sp. 1: 123, 1824.

Árvore ou arbusto. Folhas opostas; limbo com uma glândula triangular no ápice. Flores solitárias ou poucas em cincinos axilares, bissexuais e zigomorfas. Cálice 5-lobado, lobos desiguais, um maior e calcarado. Pétala 1, obcordada-obovada. Antera oblonga ou sublançoada. Estaminódios ausentes. Ovário 3-locular. Óvulos poucos em cada lóculo em 2 séries. Cápsula 3-locular, elipsóide ou subglobosa, com 1 ou poucas sementes por lóculo. Semente com ala estreita, glabra.

Gênero formado por 8 espécies ocorrendo quase que exclusivamente no Brasil, no cerrado e na caatinga (STAFLEU, 1952). No DF ocorrem 3 espécies.

CHAVE PARA ESPÉCIES

- 1a Face abaxial da folha glabra 2
 1b Face abaxial da folha pilosa 3
 2a Nove a quinze pares de folhas por ramo. folha geralmente com menos de 0,9 cm de largura 1 *Callisthene minor*
 2b Cinco a nove pares de folhas por ramo. Folha geralmente com mais de 0,9cm de largura 2 *Callisthene major*
 3a Face adaxial glabra ou quase glabra 2 *Callisthene major*
 3b Face adaxial pilosa 3 *Callisthene mollissima*

1. *Callisthene minor* Mart. Nov. Gen. et Sp. I, 1824, p. 126.

Árvore 5m. Ramos floridos pilosos ou subpilosos, com 7-10 pares de folhas. Ramos velhos glabros. Limbo elíptico, lanceolado ou linear, glabro ou quase glabro. Pétala amarela. Cápsula elipsóide 0,8-1,4cm.

Material examinado: Ferreira, M.B. 354 (UB).

Floresce em janeiro. Mata ciliar.

2. *Callisthene major* Mart., Nov. Gen. et Sp. I, 1824, p. 124.

Árvore 4-10 (-20)m. Ramos 5-9 (-11) pares de folhas. Folhas velhas com face abaxial pilosa ou glabra. Folhas novas de margem ciliada; limbo 1,3-3,0 X 0,6-1,8cm de forma muito variável; pecíolo menor que 2mm. Pétala amarela, às vezes com pontuações violetas. Cápsula elipsóide ou subglobosa 1,0-1,5cm.

Material examinado: Brandão, M. 1818 (UB); Equipe do Jardim Botânico de Brasília 419 (HEPH), 571 (HEPH); Ferreira, M.B. 1456 (HEPH); Heringer, E.P. 9026/1220 (UB), 9259/1472 (UB), 12893 (UB), 14419 (UB); Heringer, E.P. et al. 5853 (UB); Irwin, H.S. & Soderstrom, T.R. 5364 (UB); Oliveira, P.E. 118 (HEPH, CEN); Pereira, B.A.S. 57 (UB); Pires, J.M. et al. 9637 (UB), 57036 (UB); Ratter, J.A. et al. 2626 (UB), 3846 (UB); Violatti, L.G. et al. 12 (UB)

Floresce de agosto a outubro. Frutifica principalmente em outubro. Ocorre em mata ciliar.

3. *Callisthene mollissima* Warm. Fl. Bras. XIII,II,1875,p.26.

Árvores 3,5-7m. Ramos com 6-9 pares de folhas, pilosos quando jovens. Limbo 1,1-1,7 X 0,6-0,8cm, ovado-elíptico ou oblongo-elíptico, piloso em ambas as faces. Pétala subtruncada. Cápsula 1,0-1,1cm.

Material examinado: Irwin, H.S. et al. 8362 (UB); Irwin, H.S. & Soderstrom, T.R. 5956 (UB).

Floresce e frutifica em setembro. Ocorre em mata ciliar.

AGRADECIMENTOS

O autor agradece a Tarciso Filgueiras (IBGE) e a Carolyn Proença (UB) pela orientação, apoio e amizade, que garantiram a conclusão deste trabalho.

BIBLIOGRAFIA

STAFLEU, F. A. A monograph of the Vochysiaceae I. *Salvertia* and *Vochysia*. Rec. Trav. Bot. Neerl., 41: 395-540, 1948.

CRESCIMENTO E REPARTIÇÃO DE BIOMASSA EM PLÂNTULAS DE *CRYPTOCARIA ASCHERSONIANA* MEZ. SUBMETIDAS A DIFERENTES REGIMES DE LUZ EM VIVEIRO

Alba Valéria Rezende¹

Marco Antônio de Souza Salgado¹

Jeanine Maria Felfili¹

Augusto César Franco²

José Carlos Sousa-Silva³

Giovanni Cornachia⁴

Marco Aurélio Silva¹

RESUMO

A espécie *Cryptocaria aschersoniana* Mez. tem ocorrência ampla, sendo comum às matas de galeria, Atlântica e à mata dos Pinhais. Este estudo de desenvolvimento inicial das plântulas visou obter subsídios para a recuperação de ambientes florestais degradados. As plântulas foram submetidas a quatro condições de sombreamento. Cada condição procurou reproduzir uma fase da sucessão em floresta natural. Os níveis de sombreamento foram em média, 0, 50, 70 e 90%. Os parâmetros diâmetro do coleto, altura e número de folhas foram avaliados bimensalmente, totalizando cinco mensurações no período estudado. A produção de matéria seca foi avaliada no final do experimento. A variável altura apresentou médias significativamente maiores nos tratamentos que simularam condições de dossel fechado (90% de sombreamento) e de clareira (50% de sombreamento). O diâmetro do coleto teve comportamento semelhante ao da altura, exceto na última medi-

¹ Departamento de Engenharia Florestal, CP 04357, Universidade de Brasília, 70 900 900 Brasília, DF, Brasil.

² Departamento de Botânica, 70 900 900 Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil.

³ Centro de Pesquisa Agropecuária do Cerrado (CPAC), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

⁴ Programa de combate a Incêndios florestais (PREV-FOGO), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

ção onde as médias encontradas na condição de clareira foram maiores. Para o peso seco, verificou-se que a condição de clareira proporcionou uma distribuição equitativa da matéria seca entre raízes, caules e folhas. Pode-se concluir que a melhor condição para a introdução dessa espécie num processo de recuperação de matas degradadas é na fase de fechamento das clareiras.

Palavras chaves: *Cryptocaria aschersoniana* Mez; matas de galeria; recuperação; plântulas; crescimento; condições de sombreamento.

ABSTRACT

Cryptocaria aschersoniana Mez. has a wide geographical distribution. It occurs in the gallery forests of Central Brazil, in the Atlantic forest and in the Araucaria forests in Southern Brazil. This study of the initial development of seedlings aimed to subsidize the reclaiming of degraded gallery forests. Four different light regimes, 0, 50, 70 and 90% of shading, were applied to the seedlings. The experimental design was randomized with 25 seedlings per treatment. The Diameter at the stem base, height and number of leaves were assessed, for all seedlings, five times at two months intervals. Dry weight of ten plants per treatment was assessed at the end of the experiment. The highest averages for height occurred in conditions simulating a closed canopy (90% of shading) and gaps (50% shading). The diameter at the stem base showed a similar pattern except the last measurement where the highest averages were found for gaps. The distribution of dry matter in roots, leaves and stem, was more equitable in the gap condition. Therefore, this species should be introduced in the building phase in a program for reclaiming gallery forests.

Key words: *Cryptocaria aschersoniana*, gallery forests, ecophysiology, reclaiming.

INTRODUÇÃO

A mata de galeria, mata ciliar ou mata ripária é uma formação vegetal que se destaca pela alta riqueza genética, comparável às florestas pluviais da região amazônica e à mata atlântica.

Apesar de serem consideradas áreas de proteção permanente pelo código florestal brasileiro, desmatamentos e grandes queimadas são frequentes nessas formações ribeirinhas. Um dos maiores problemas advindos dessas perturbações é o acentuado escoamento superficial dos resíduos para os leitos dos rios, gerando enchentes, problemas de erosão, perda de fertilidade do solo e de terras agricultáveis, e o desaparecimento da fauna silvestre e aquática. Assim, é de fundamental

importância a realização de estudos que possibilitem o estabelecimento de critérios para a recuperação de áreas degradadas.

Dada à alta diversidade de espécies e às diferentes condições de luminosidade, umidade e solo que ocorrem nesse tipo de formação vegetal, há necessidade de estudos sobre o comportamento das espécies nestas várias condições, para que se possa estabelecer modelos ou estratégias de recuperação. Dos fatores ambientais, a disponibilidade de luz parece ser um dos fatores críticos para o desenvolvimento de plântulas em florestas nativas tropicais (Denslow, 1987). Swaine & Whitmore (1988) propuseram separar as espécies florestais em dois grandes grupos: espécies pioneiras e não pioneiras ou clímax. O grupo de espécies pioneiras ou heliófilas, cujas plântulas não são encontradas sob dossel fechado, surge após a criação de clareiras, exigindo radiação solar plena para o estabelecimento e crescimento de suas plântulas. Muitas dessas espécies apresentam baixos níveis de germinação sob dossel fechado (Raich & Khoon, 1990; Kennedy & Swaine, 1992). As espécies pertencentes ao grupo das clímax ou umbrófilas, podem germinar, sobreviver e desenvolver-se sob dossel fechado com quantidades reduzidas de radiação solar. Incluem-se neste grupo aquelas espécies consideradas tolerantes ao sombreamento. Entre estas, algumas não sobrevivem por longo tempo na sombra, enquanto que outras podem sobreviver com crescimento nulo ou reduzido por longo tempo até que haja uma abertura no dossel e conseqüentemente um aumento na disponibilidade de luz (Whitmore, 1990; Kennedy & Swaine, 1992; Brown & Whitmore, 1992). Entretanto, toda uma gradação nas exigências de radiação solar entre os dois grupos tem sido reconhecida por diversos autores (Swaine & Whitmore, 1988; Raich & Khoon, 1990; Kennedy & Swaine, 1992; Brown & Whitmore, 1992; Felfili, 1993; Vieira, 1996).

Para as matas de galeria do Brasil Central, Felfili (1993) estabeleceu um sistema de classificação baseada no monitoramento contínuo da regeneração natural das espécies arbóreas. As espécies foram classificadas em pioneiras, cujos indivíduos são os primeiros a colonizarem áreas naturalmente perturbadas e quando estabelecidos, são encontrados majoritariamente em áreas com dossel fechado; heliófilas não pioneiras, encontradas principalmente em áreas de dossel aberto, nos estágios mais avançados de regeneração da mata; tolerantes à sombra, cujos indivíduos jovens são encontrados majoritariamente em áreas de dossel fechado.

O conhecimento gerado em estudos fitossociológicos tem sido utilizado para definir as espécies a serem utilizadas em projetos de recuperação de áreas florestais degradadas (Felfili, 1993, 1994, 1995; Silva Júnior, 1995; Walter, 1995). Entretanto, pouco se conhece sobre o comportamento de espécies de mata galeria crescendo em diferentes níveis de sombreamento. Este tipo de informação é de

extrema importância para otimizar os modelos de regeneração a serem utilizados em projetos de recuperação de matas de galeria degradadas.

Os poucos estudos sobre comportamento de plântulas de espécies florestais brasileiras tem constatado uma gradação de comportamentos em relação aos diferentes níveis de sombreamento. Inoue (1979) estudando a auto-ecologia do gênero *Cedrela* revelou a importância do sombreamento na fase juvenil para espécies deste gênero. Ferreira *et al.* (1977) observaram que o diâmetro do coleto de *Schizolobium parahybum* (Guapuruvu) e *Hymenaea stigonocarpa* (Jatobá-do-cerrado), foi maior em pleno sol, tendo o guapuruvu maior área foliar a 70% e o jatobá maior produção de matéria seca a 0% de sombreamento. Reis *et al.* (1991), estudando o jacarandá-da-bahia (*Dalbergia nigra*) verificaram que as mudas dessa espécie apresentaram o máximo diâmetro do coleto sob 30 a 50% de sombreamento, aconselhando portanto, a produção de mudas nestes níveis de sombreamento.

O objetivo deste estudo foi testar em viveiro, a resposta da espécie *Cryptocaria aschersoniana* Mez. à diferentes regimes de luz, visando a sua utilização em projetos de recuperação de matas de galeria degradadas do Brasil Central.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido de abril de 1994 a dezembro de 1995 no Viveiro Florestal localizado na Fazenda Água Limpa de propriedade da Universidade de Brasília na Reserva da Biosfera do Cerrado. A Fazenda Água Limpa localiza-se a 15° 56' 14" S e 47° 46' 08" W, com altitude aproximada de 1100m. O clima é do tipo Aw segundo a classificação de Köppen com precipitação média anual de 1 600 mm.

A espécie *Cryptocaria aschersoniana* Mez., Lauraceae, foi selecionada para este estudo com base na caracterização fitossociológica, já realizada em matas de galeria da Fazenda Água Limpa (Felfili & Silva Júnior, 1992; Felfili, 1993, 1994, 1995; Felfili *et al.*, 1994 e Walter, 1995) e nos estudos de dinâmica de comunidades de matas de galeria também realizados no local (Felfili, 1993, 1995). Esta é uma espécie abundante nessas matas tanto na Fazenda Água Limpa como em várias matas do Distrito Federal e regiões limítrofes (Felfili *et al.*, 1994). Ela é uma espécie emergente, atinge grandes diâmetros, até cerca de 95 cm e tem distribuição contínua na mata de galeria, o que é uma característica desejável para a utilização da espécie na recuperação de ambientes degradados (Felfili, 1993, 1995). Segundo Lorenzi (1992) é uma espécie comum na mata Atlântica e na Mata dos Pinhais, sendo particularmente frequente ao longo dos cursos d'água. A madei-

ra é moderadamente pesada (densidade: $0,57 \text{ g/cm}^3$). Seus frutos carnosos são consumidos por uma fauna variada. Esta floresce entre agosto e outubro e os frutos amadurecem entre fevereiro e abril (comunicação pessoal Felfili 1996). As sementes são predadas por larvas de um inseto da família Curculionidae, Ordem Coleoptera.

As sementes foram coletadas em 29/03/94 e semeadas em 26/04/94 em sacos de polietileno preto-opaco de $15 \times 25 \text{ cm}$ com perfurações laterais, encontrados no comércio. Como substrato foi utilizado terra de subsolo de matas de galeria que apresentou nas análises, textura franco argilosa, baixa fertilidade e pH ácido (Tabela 1). Antes da semeadura o solo foi tratado com brometo de metila ($50 \text{ cm}^3/\text{m}^2$ de terra). Foram semeadas duas sementes por saco plástico a uma profundidade de aproximadamente 1 cm. O tempo médio para germinação da maioria das sementes foi de 30 dias. Um mês após a emergência foram feitas repicagens pois na maioria dos casos houve germinação das duas sementes. Irrigações por aspersão foram realizadas durante todo o período experimental, pela manhã e pela tarde.

As sementes foram colocadas para germinar nas seguintes condições que procuraram simular algumas das diversas condições de luminosidade das matas de galeria:

Tratamento 1- Pleno sol, representando uma condição extrema de área totalmente degradada;

Tratamento 2- Cobertura lateral e superior com telado preto representando uma condição de casa de vegetação, próxima do estágio em que o dossel da mata esteja se fechando, onde incida apenas radiação solar indireta; Radiação Fotossinteticamente Ativa (RFA) de, em média, 30% em relação ao pleno sol (70% de sombreamento).

Tratamento 3-Cobertura lateral com telado verde e superior com plástico transparente com dimensões de $4 \text{ m} \times 2 \text{ m}$, representando uma condição de clareira, com RFA de 50% (50% de sombreamento).

Tratamento 4- Cobertura lateral com telado verde e superior com madeira, simulando uma condição de dossel fechado; com RFA de 10% (90% de sombreamento).

Os tratamentos 3 e 4 se basearam nas condições criadas por Augspurger (1984) simulando condições de clareira num estudo de comportamento de plântulas de espécies neotropicais. Utilizou-se de duas condições numa casa de vegetação construída com sombrite verde nas laterais e teto transparente onde foi montada uma bancada de madeira. As plântulas colocadas na porção superior foram consideradas como em situação similar àquelas encontradas em situações de clareira.

Enquanto as plântulas situadas na porção inferior foram consideradas como em situação similar àquelas sob dossel fechado.

Os níveis de sombreamento foram medidos através de um sensor de quanta na faixa fotossinteticamente ativa, acoplado a um data logger (LICOR) que determina a radiação fotossinteticamente ativa em $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ (Figuras 1 e 2). Em cada tratamento foram alocados pontos, monitorados a cada 30 minutos no período de 8:30 às 17:00 horas. Foi utilizado um ponto de controle fora dos telados para a determinação da radiação fotossinteticamente ativa total (RFA). Os valores médios de sombreamento foram obtidos pela integração da curva diária de luz. Os níveis de sombreamento foram obtidos por comparação com o controle (pleno sol).

A maioria das sementes germinaram um mês após a semeadura. Dois meses antes da primeira medição foram selecionadas 25 plântulas para monitoramento em cada condição. Optou-se por iniciar o monitoramento após as plântulas já terem atingido um porte superior a 10 cm quando espera-se que já tenham superado a sua fragilidade inicial evitando-se assim, mortalidade nos tratamentos.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 25 repetições por tratamento. Foram monitorados periodicamente e medidos de 2 em 2 meses a partir de 22/02/95 os seguintes parâmetros: altura das plântulas, diâmetro do coleto, número de folhas. A cada medição as plantas foram removidas, mudando-se as respectivas posições nos tratamentos visando homogeneização dos fatores não controláveis.

O diâmetro do coleto foi medido com paquímetro digital num ponto a 0,5 cm do solo e a altura, com régua milimetrada partindo-se do nível do solo até a gema apical.

Para produção de matéria seca foram escolhidas dez mudas representativas de cada tratamento. Estas foram destorroadas, lavadas e separadas em folhas, caule e raiz, e acondicionadas em estufa a 70° C até peso constante, sendo em seguida pesadas com balança de precisão de 0.01g em 01/12/95.

O teste de Tukey foi aplicado para comparar as médias dos tratamentos que apresentaram diferença significativa a 5% pelo teste F. Os testes de Kolmogorov-Smirnov e Bartlett foram utilizados para testar a normalidade e homogeneidade das variâncias (Draper & Smith, 1980; Sokal & Rolf, 1981). Quando esta condição não foi encontrada, as transformações raiz de X, $\log X+5$ e $1/X$ foram aplicadas visando atingir a normalização (Draper & Smith, 1980).

Apenas a média aritmética por tratamento foi calculada para os dados que após as transformações não atenderam os requisitos para a análise de variância.

RESULTADOS

As Tabelas 2 e 3 mostram os resultados da análise de variância para os parâmetros altura, diâmetro do coleto e número de folhas durante as cinco etapas de avaliação. As análises de variância para o peso seco dos componentes raiz, caule e folhas se encontram nas Tabelas 2 e 4.

O teste F foi significativo a 1% em todas as etapas de medição tanto para a variável altura como para o diâmetro do coleto. Pelo teste de Tukey a 5% de significância, os tratamentos 3 (50% de sombreamento) e 4 (90% de sombreamento), que apresentaram as maiores médias de altura, diferiram das demais na última ocasião de avaliação. Esta tendência já vinha ocorrendo nas ocasiões anteriores. O tratamento 3 apresentou as maiores médias para o diâmetro do coleto em todas as ocasiões se diferenciando dos demais na última medição. Porém, vinha sendo similar ao tratamento 4 até a penúltima medição.

Os valores da variável número de folhas foram transformados visando a normalização (Draper & Smith, 1980, Sokal & Rolf, 1981). Após a transformação dos dados verificou-se que apenas os valores obtidos na quarta e quinta medição apresentaram distribuição normal. As condições de pleno sol e aquelas que simulam uma clareira (50% de sombreamento) apresentaram as maiores médias e diferiram significativamente das demais.

Em relação ao peso seco determinado no final do experimento (dezesete meses), verificou-se que plantas expostas às condições de clareira apresentaram maior biomassa de raiz, caule, folhas e para a planta inteira (Tabela 4).

Considerando a elevada variabilidade comumente encontrada em experimentos com plantas nativas, os coeficientes de variação foram baixos, variando de aproximadamente 4 a 27%, estando a maioria em torno de 20% (Tabela 20).

DISCUSSÃO

As plântulas expostas às condições simulando uma clareira (50% de sombreamento) e um dossel fechado (90% de sombreamento), apresentaram maior crescimento em altura. Após dezessete meses, apresentavam valores de altura 50% superiores aos das plântulas expostas a pleno sol ou em condições típicas de casa de vegetação (70% de sombreamento). Em relação ao diâmetro, plantas expostas às condições de clareira, apresentaram médias 10 a 25% superiores aos outros tratamentos, após dezessete meses.

A partição de biomassa entre os diferentes órgãos variou para os diferentes tratamentos. Ao longo do gradiente luminoso, 45% da biomassa total en-

contrava-se nas raízes para plântulas crescendo a pleno sol, enquanto plântulas expostas a sombreamento mais intenso (90%) possuíam somente 35% da biomassa total no sistema radicular. Por outro lado, plântulas de sol possuíam somente 18% da biomassa total no caule, comparado com 27% para plântulas expostas aos níveis mais altos de sombreamento. A percentagem da biomassa total em lâmina foliar permaneceu relativamente constante (36 a 38% da biomassa total) ao longo dos diferentes níveis de luz.

Para todos os parâmetros observados, plântulas crescendo em condições típicas de casa de vegetação (debaixo de telado preto, 70% de sombreamento), apresentaram rendimento menor do que plântulas em condições que simulavam uma clareira.

Os resultados mostram que *Cryptocaria aschersoniana* é nitidamente uma espécie heliófila, apresentando um melhor desenvolvimento em clareiras, ou em áreas de dossel aberto em processo de regeneração. Entretanto a espécie mostrou uma boa capacidade de aclimação, sendo capaz de se desenvolver em condições de pleno sol ou de alto nível de sombreamento, com ajustes na quantidade de biomassa total direcionada para o caule e raiz. Esta capacidade de aclimação à diferentes níveis de luz está de acordo com a sua distribuição contínua nas matas de galeria do Distrito Federal (Felfili, 1993, 1995). Felfili (1995), destaca também a adaptabilidade dessa espécie à solos distróficos e classifica essa espécie como pertencente a categoria emergente e dominante do dossel das matas, tendo distribuição diamétrica típica de espécies heliófilas com relativamente poucos indivíduos nas menores classes de diâmetro. Zipparo *et al.* (1992) estudando a vegetação de mata ciliar em Rio Claro sugeriu que a espécie *Cryptocaria moschata*, que segundo Lorenzi (1992) é sinônimo botânica da espécie *C. aschersoniana*, é adaptada aos estratos inferiores e superiores da floresta. Esta característica, segundo o autor, está ligado à estratégia de crescimento lento e contínuo da espécie.

Pode-se concluir que a melhor condição para a introdução desta espécie num processo de recuperação de matas degradadas é na fase de fechamento de clareiras. Todavia, parece possível a sua utilização nas fases iniciais de recuperação de matas totalmente degradadas, em conjunto com espécies pioneiras de crescimento mais rápido. Os dados obtidos também sugerem que espécies com essas características apresentam um melhor rendimento em viveiros que simulam condições típicas encontradas em clareiras.

AGRADECIMENTOS

A todos que auxiliaram no trabalho de campo e viveiro especialmente a Newton Rodrigues, Nelson de Oliveira, João Batista dos Santos, Lucas Mazzei, Geraldo Divino de Assis, Kátia Georgia Costa Gonçalves e Gizele Paes Gouveia. Ao CNPQ/Programa PIBIC e ao Fundo Nacional do Meio Ambiente (FMNA).

BIBLIOGRAFIA

- AUGSPURGER, C.K. Light requirements of neotropical tree seedlings: a comparative study of growth and survival. Journal of Ecology **77**:777-795, 1984.
- BROWN, N.D. & WHITMORE, T.C. Do dipterocarp seedling really partition rain forest gaps? Philosophical transactions of the Royal Society of London Series B **335**:369-78, 1992.
- DENSLow, J.S. Gap partitioning among tropical rain forest trees. Biotropica **12** (suppl.):47-55.,1987.
- DRAPER, N.R. & SMITH, H. Applied Regression Analysis. 2ed, John Wiley & Sons, New York, 709 pp,1980.
- FELFILI, J. M. & SILVA JÚNIOR, M. C. Floristic composition, phytosociology and comparison of cerrado and gallery forests at Fazenda Água Limpa, Federal District, Brazil. pp. 393-415. In: Furley, P. A., Proctor, J. A. and Ratter, J. A. Nature and dynamics of forest-savanna boundaries. Chapman & Hall, London, 1992.
- FELFILI, J. M. Structure and dynamics of a gallery forest in central Brazil. D.Phil. Thesis. University of Oxford . U.K, 180 pp, 1993.
- FELFILI, J. M. & SILVA JÚNIOR, M. C. A comparative study of cerrado (*sensu strictu*) vegetation in central Brazil. Journal of Tropical Ecology **9**(3): 227-289, 1993.
- FELFILI, J. M. Floristic composition and phytosociology of the gallery forest alongside the Gama stream in Brasília, DF, Brazil. Revista Brasileira de Botânica **17**(1): 1-11, 1994.
- FELFILI, J.M. ; SILVA JR, M.C.; REZENDE, A.V., MACHADO, J.M.B.; WALTER, B.M.T.; SILVA, P.E.S., HAY, J.D. 1994. In: Projeto biogeografia do bioma cerrado: Vegetação e solos. FELFILI, J.M.; FILGUEIRAS, T.S.; HARIDASAN, M.; SILVA JR, M.C., MENDONÇA, R.& REZENDE, A.V. (Eds). Rio de Janeiro. Caderno de Geociências do IBGE **12**: 75-166, 1994.
- FELFILI, J.M. Diversity, struture and dynamics of a gallery forest in central Brazil. Vegetatio **117**: 1-15, 1995.

- FERREIRA, M.G.M.; CÂNDIDO, J.F.; CANO, M.A.O. & CONDÉ, A.R. Efeito do sombreamento na produção de mudas de quatro espécies florestais nativas. Revista Árvore 1 (2): 121-134, 1977.
- INOUE, M.T.; GALVÃO, F. & TORRE, D.V. Estudo ecofisiológico sobre *Araucaria angustifolia* (BERT.) O. KTZE. Fotossíntese em dependência à luz no estádio juvenil. Revista Floresta 10 (1): 5-9, 1979.
- KENNEDY, D.N. & SWAINE, M.D. Germination and growth of colonizing species in artificial gaps of different sizes in Dipterocarp rain forests. Philosophical transactions of the Royal Society of London Series B 335:357-67, 1992.
- LORENZI, H.P. Árvores Brasileiras - Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Nativas do Brasil. Plantarum, Nova Odessa-SP, 113 pp, 1992.
- RAICH, J.W. & KHOON, G.W. Effects of canopy openings on tree seed germination in a Malaysian Coastal Hill Dipterocarp forest. Journal of Tropical Ecology 6:203-17. 1990.
- REIS, M.G.F.; REIS, G.G.; REGAZZI, A.J. & LELES, P.S.S. Crescimento e forma do fuste de mudas de jacarandá-da-Bahia (*Dalbergia nigra* Fr. Allem), sob diferentes níveis de sombreamento e tempo de cobertura. Revista Árvore 15 (1): 23-32, 1991.
- SILVA JÚNIOR, M.C. Tree communities of the gallery forests of the IBGE Ecological Reserve, Federal District, Brazil. Ph. D. Thesis. University of Edinburgh, 257 pp, 1995.
- SOKAL, R.R. & ROHLF, F.J. Biometry: The principles and practice of statistics in Biological research. New York, Freeman, 859 pp, 1981.
- SWAINE, M. & WHITMORE, T.C. On the definition of ecological species groups in tropical rain forests. Vegetatio 75:81-86, 1988.
- VIEIRA, G. Gap dynamics in managed amazonian forest: Structural and ecophysiological aspects. Ph.D. Thesis. University of Oxford, 174 pp, 1996.
- WALTER, B.M.T. Distribuição espacial de espécies perenes em uma Mata de Galeria Inundável no Distrito Federal; florística e fitossociologia. Tese de Mestrado. Universidade de Brasília, Brasília-DF, 200 pp, 1995.
- WHITMORE, T. C. An introduction to tropical rain forests. Claredon Press. Oxford, 226 pp, 1990.
- ZIPPARO, V. B. & SCHLITTLER, S. H. M. Estrutura da Vegetação Arbórea na mata ciliar do Ribeirão Claro, Município de Rio Claro, São Paulo. In: Anais do 2o Congresso Nacional Sobre Essências Nativas. São Paulo-S.P, Parte 1, pp. 212-218, 1992.

RFA($\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$)

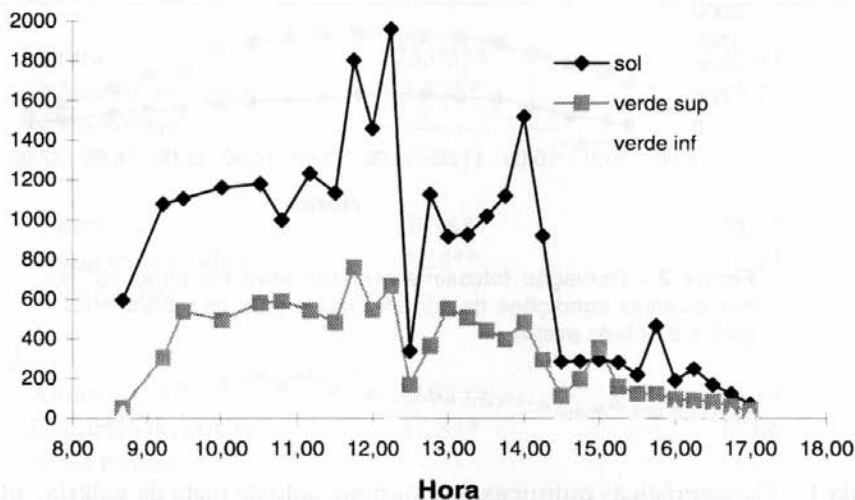


Figura 1 - Radiação fotossinteticamente ativa em $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ nas diversas condições de sombreamento para os tratamentos 1 (sol), 3 (verde sup) e 4 (verde inf).

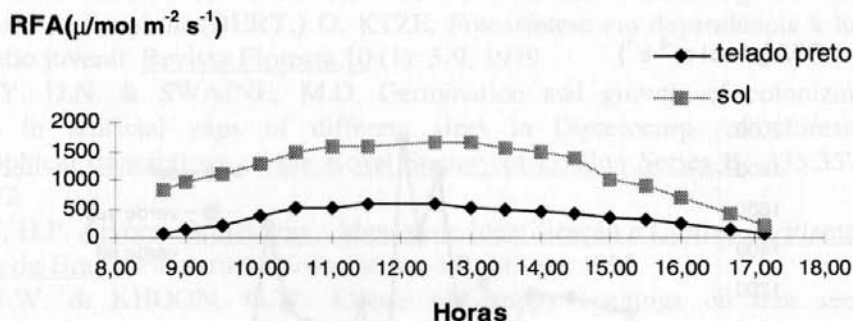


Figura 2 - Radiação fotossinteticamente ativa em $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ nas diversas condições de sombreamento para os tratamentos 1 (sol) e 2 (telado preto).

Tabela 1: Características químicas do substrato, solo de mata de galeria, utilizado na produção das plântulas de *Cryptocaria aschersoniana*.

Parâmetros	Unidades	Níveis
pH(H ₂ O)	----	4,6
pH(KCl)	----	4,2
Al	meq/100g	2,30
Zn	ppm	0,95
Mn	ppm	0,57
Fe	ppm	12,46
Mg	ppm	1,07
Ca	ppm	19,16

Tabela 2: Resumo da análise de variância para os parâmetros altura (cm), diâmetro do coleto (mm) e número de folhas nas cinco etapas de medição e para o parâmetro peso seco de raiz, caule, folhas e total das plântulas de *Cryptocaria aschersoniana*, submetidas à diferentes condições de luminosidade.

Etapa/Característica	Médias	CV%
Etapa 1		
Altura	23,03**	26,47
Diâmetro do coleto	3,57**	15,26
Nº de Folhas	----	----
Etapa 2		
Altura	28,38**	24,52
Diâmetro do coleto	3,88**	16,14
Nº de Folhas	----	----
Etapa 3		
Altura	29,31**	24,84
Diâmetro do coleto	4,28**	15,06
Nº de Folhas	----	----
Etapa 4		
Altura	40,59**	25,46
Diâmetro do coleto	4,35**	14,59
Nº de Folhas	0,04**	20,98
Etapa 5		
Altura	50,09**	22,83
Diâmetro do coleto	5,20**	11,69
Nº de Folhas	1,52 **	4,30
Peso Seco		
Raiz	4,91**	22,84
Caule	2,61**	22,66
Folhas	4,41**	19,05
Total	11,94**	19,09

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

Tabela 3: Médias dos parâmetros altura (cm), diâmetro do coleto (mm) e número de folhas das plântulas de *Cryptocaria aschersoniana*, submetidas à diferentes condições de luminosidade.

Etapas	Características		
	Altura	Diâmetro do Coleto	Nº de Folhas
Etapa 1	(1) 14,25 a	(1) 3,21 a	** (2) 11,48
	(2) 19,70 b	(2) 3,42 ab	(4) 13,84
	(4) 28,68 c	(4) 3,82 bc	(1) 14,76
	(3) 29,60 c	(3) 3,83 c	(3) 16,68
Etapa 2	(1) 19,15 a	(1) 3,30 a	** (2) 14,40
	(2) 23,70 a	(2) 3,58 a	(4) 16,32
	(3) 35,20 b	(4) 4,29 b	(1) 19,76
	(4) 35,46 b	(3) 4,34 b	(3) 20,48
Etapa 3	(1) 21,40 a	(1) 3,68 a	** (2) 14,68
	(2) 23,34 a	(2) 4,10 a	(4) 16,24
	(4) 36,18 b	(4) 4,61 b	(1) 21,00
	(3) 36,32 b	(3) 4,70 b	(3) 21,16
Etapa 4	(1) 29,85 a	(1) 3,70 a	(2) 21,48 a
	(2) 33,56 a	(2) 4,17 a	(4) 21,80 a
	(4) 49,07 b	(4) 4,63 bc	(1) 28,84 b
	(3) 49,89 b	(3) 4,90 c	(3) 29,32 b
Etapa 5	(1) 36,24 a	(1) 4,64 a	(2) 26,20 a
	(2) 43,84 a	(2) 4,97 ab	(4) 23,88 a
	(4) 58,48 b	(4) 5,29 b	(1) 31,24 b
	(3) 61,82	(3) 5,91 c	(3) 34,04 b

Médias seguidas de uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**Médias dos tratamentos não analisados pelo teste de Tukey devido a não normalidade dos dados.

- (1) Pleno sol
- (2) 70% de sombreamento
- (3) 50% de sombreamento
- (4) 90% de sombreamento

Tabela 4: Médias dos parâmetros peso seco de raiz, caule, folhas e total das plântulas de *Cryptocaria aschersoniana*, submetidas a diferentes condições de luminosidade.

Parâmetro	Tratamentos	Médias
Raiz	(4)	3,06 a
	(2)	4,49 b
	(1)	5,19 b
	(3)	6,89 c
Caule	(1)	2,06 a
	(4)	2,34a
	(2)	2,47 a
	(3)	3,55 b
Folhas	(4)	3,28 a
	(2)	4,23 a
	(1)	4,26 a
	(3)	5,86 b
Total	(4)	8,70 a
	(2)	11,20 ab
	(1)	11,53 b
	(3)	16,32 c

Médias seguidas de uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

** Médias dos tratamentos não analisados pelo teste de Tukey, devido a não normalidade dos dados.

(1) Pleno sol

(2) 70% de sombreamento

(3) 50% de sombreamento

(4) 90% de sombreamento

DETERMINAÇÃO DE PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO DE ESPÉCIES EM UMA MATA DE GALERIA NO BRASIL CENTRAL COM A UTILIZAÇÃO DE TÉCNICAS DE ANÁLISE MULTIVARIADA

Jeanine Maria Felfili¹

RESUMO

Este trabalho foi uma investigação inicial sobre a distribuição espacial das espécies da mata de galeria do ribeirão do Gama na Fazenda Água Limpa na Reserva da Biosfera do Cerrado, DF, pelo uso de técnicas de classificação e ordenação. A mata foi amostrada sistematicamente sendo que 151 parcelas foram medidas em dez linhas. As linhas foram alocadas a cada 100m paralelas entre si e perpendiculares ao córrego principal. Elas atravessaram a mata até os limites com o Campo Limpo. Suas larguras foram variáveis conforme a largura da mata no ponto em que foram alocadas. As parcelas foram contíguas, de 10m x 20m, tendo como centro a linha. Em cada parcela foram identificados e medidos todos os indivíduos arbóreos com diâmetro à altura do peito (1,30 m) de 10 cm. Foram registradas informações sobre as características ambientais tais como distância parcela/borda da mata, parcela/borda do córrego, ocorrência e tamanho de clareiras. Amostras de solo foram tomadas a diferentes profundidades em cada um dos seis perfis descritos na mata. Foram feitas classificação pelo método TWINSpan e ordenação pelo método DECORANA. Os resultados indicam que a umidade e a luminosidade são importantes determinantes na distribuição das espécies de mata de galeria. Palavras-chave: Espécies, distribuição espacial, mata de galeria, Brasil.

ABSTRACT

Multivariate techniques were used to investigate patterns of spatial distribution of gallery forest species. The studied site was an area of 64 há of gallery

¹ Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, CP 04357, 70 900 900 Brasília-DF, Brasil.

forest alongside the Gama stream in Água Limpa Farm, in the Cerrado Biosphere Reserve-DF. The sampling was systematic with 151 plots of 10 x 20 m distributed continuously alongside 10 transects cutting across the forest from one to another boundary with campo limpo. The transects were located at every 100 m, parallel to each other and perpendicular to the main stream. Transect length varied with forest width in the place where they were located. All woody individuals from 10 cm dbh were identified and measured. Site conditions such as distance plot-forest boundary, plot-streambank, presence of gaps and their size were registered. Soil samples were taken at different depths in each of the six profiles described in the forest. TWINSPLAN classification and DECORANA ordination were performed. Soil humidity and light intensity reaching the forest understorey seem to be the main gradients determining the patterns of spatial distribution of the species in the gallery forest.

Key-words: species, spatial distribution, gallery forests, Brasil.

INTRODUÇÃO

O conhecimento dos padrões de distribuição de espécies numa área pode contribuir para a compreensão dos principais fatores ambientais determinando a estrutura da comunidade. As florestas tropicais são compostas por muitas espécies das quais poucas são abundantes. Em matas de galeria, menos de 20 espécies contêm mais de 50% do número de árvores e da área basal da comunidade (Felfili & Silva Junior, 1992; Felfili, 1993; Felfili, 1994; Felfili *et al.*, 1994; Felfili, 1995; Oliveira-Filho *et al.*, 1990; Silva Junior, 1995; Walter, 1995) O que capacita tão poucas espécies serem abundantes numa comunidade? Por que existe uma proporção tão grande de espécies pouco abundantes? Quais relações ecológicas mantêm o balanço entre as espécies numa comunidade florestal? Estas são algumas questões a serem consideradas quando se almeja o entendimento da estrutura e funcionamento de comunidades florestais nativas. A distribuição espacial das espécies é um indicativo de sua capacidade de explorar os recursos ambientais, sendo assim, um importante elemento para a coexistência das espécies. Espera-se que as espécies com exigências ambientais similares apresentem padrões similares de distribuição espacial formando associações (Greig-Smith, 1983).

O objetivo deste estudo foi uma investigação inicial sobre a distribuição espacial das espécies da mata de galeria do ribeirão do Gama pelo uso de técnicas de classificação e ordenação.

MATERIAL E MÉTODOS

A floresta foi amostrada sistematicamente (Loetch & Haller, 1974) no qual 151 parcelas foram medidas em dez linhas. As linhas foram alocadas a cada 100m paralelas entre si e perpendiculares ao córrego principal. Elas atravessaram a mata até os limites com o Campo Limpo. Suas larguras foram variáveis conforme a largura da mata no ponto em que foram alocadas. As parcelas foram contíguas, de 10m x 20m, tendo como centro a linha. Em cada parcela foram identificados e medidos todos os indivíduos arbóreos com diâmetro à altura do peito (1,30 m) de 10 cm. O detalhamento da amostragem assim como listagem completa de espécies já estão publicados (Felfili, 1993; 1994 e 1995). A identificação das espécies foi feita por comparação com material existente nos herbários UB e IBGE e o material botânico coletado foi depositado no último.

Foram registradas informações sobre as características ambientais tais como distância parcela/borda da mata, parcela/borda do córrego. As clareiras foram medidas pelo método de Brokaw (1982). Neste método, são consideradas clareiras, as projeções de abertura de copas no terreno com no mínimo 4 m² e que contenham plantas com no máximo 2m de altura. Seis perfis foram descritos, pelo Prof. Dr. M. Haridasan da Universidade de Brasília (UnB), e amostras de solo foram tomadas a diferentes profundidades em cada perfil. Estas foram analisadas no laboratório do Departamento de Ecologia da UnB. Os solos foram distróficos e suas propriedades são discutidas em Felfili, 1993; 1994.

Noventa e três espécies foram registradas na amostragem. Os dados de presença e ausência foram arranjados numa matriz espécie x parcela (93 x 151). As análises multivariadas foram efetuadas com o uso do pacote de programas da Universidade de Cornell. O programa CONDENSE arranjou a matriz de dados no formato requerido para processar os programas TWINSpan e DECORANA. TWINSpan ("Two-way species indicator analysis") faz uma classificação das espécies em função das parcelas em que estas ocorrem e das parcelas em função das espécies que nelas ocorrem (Hill *et al.*, 1975; Hill 1979b). DECORANA ("Detrended correspondence analysis" (DCA)) é uma análise de correspondência por segmentos (Hill, 1979a; Hill & Gauch, 1980).

A análise multivariada ajuda os ecologistas a descobrirem padrões nos dados. As três estratégias básicas de análise multivariada são análise direta de gradiente, ordenação e classificação. As técnicas de ordenação e classificação organizam dados de comunidade baseadas exclusivamente na abundância de espécies, independente dos dados ambientais, sendo a interpretação ambiental uma etapa independente. O eixo da ordenação define gradientes na vegetação que devem

refletir gradientes ambientais. O resultado de uma ordenação é o arranjo de espécies e parcelas num espaço dimensional restrito de modo que as entidades semelhantes ficam próximas e as diferentes ficam distantes. O resultado da classificação é a alocação de espécies e parcelas a classes (Gauch, 1982; Greig-Smith, 1983; Causton, 1988).

TWINSpan (Hill, 1979b) constrói uma tabela bidimensional pela identificação de espécies preferenciais. As parcelas são classificadas primeiro por dicotomização sucessiva e então, as espécies pelo mesmo processo usando a classificação das parcelas como base. As dicotomias são obtidas pela divisão das ordenações pela metade. O método envolve três ordenações: 1. Ordenação primária, na qual a direção de variação é determinada nos dados. 2. Uma dicotomia preliminar é obtida pela divisão da ordenação pela metade e identificação de espécies preferenciais a um ou outro lado da dicotomia. 3. Ordenação por Indicador, que é baseada num pequeno número de espécies fortemente diferenciais.

DECORANA executa uma forma restrita de médias recíprocas (RA) (Hill, 1979b; Gauch, 1982). Conforme aqueles autores as espécies aparecem e desaparecem a uma taxa razoavelmente constante ao longo de um gradiente e o desvio padrão dentro da amostra é aproximadamente 1. A unidade de distância ao longo do gradiente é chamada desvio padrão médio de mudança de espécies ou "SD". Uma espécie típica aparece, atinge a sua moda e desaparece a uma distância de 4 SD. O autovalor ("eigen value") é um coeficiente de variação de desvio padrões individuais dos perfis de abundância de espécies. Um valor típico para dados de campo é usualmente 0,3. Pode se considerar que as divisões são fortes a partir deste valor.

Os agrupamentos de espécies foram derivados a partir da tabela síntese do TWINSpan. Os padrões de distribuição de espécies foram relacionados à classificação das parcelas pela comparação de uma espécie dentro de uma unidade de sítio do ponto de vista ecológico com a sua presença na totalidade das parcelas (Spies & Barnes, 1985; Host & Pregitzer, 1991). Considerou-se como unidade de sítio, ou unidade ambiental, um conjunto de parcelas classificadas como próximas e que compartilhem características ambientais comuns.

A distribuição de espécies e parcelas no espaço comum de ordenação dado por DECORANA foi utilizado para identificar agrupamentos de espécies e para corroborar com os grupos derivados da classificação efetuada por TWINSpan.

RESULTADOS

A distribuição para mais da metade das espécies foi contínua em toda a extensão da mata estudada indicando a homogeneidade fisionômica (Figura 1). Por causa da estrutura da comunidade, onde poucas espécies contêm a maioria dos indivíduos, esta análise está concentrada nas espécies mais abundantes que mostraram padrões claros de distribuição espacial. Apenas três associações distintas foram detectadas:

1. Espécies preferenciais às parcelas distantes do córrego, consideradas como as unidades ambientais "áreas secas". *Metrodorea pubescens*, *Cheilochinium cognatum*, *Aspidosperma olivaceum*, *Qualea multiflora*, *Ixora warmingii* e *Roupala montana* foram as espécies mais abundantes entre elas.

2. Espécies preferenciais às parcelas próximas ao córrego, localizadas até cerca de 20 m do seu leito, consideradas como as unidades ambientais "áreas úmidas". Estas constituíram apenas um pequeno grupo composto de *Protium heptaphyllum*, *Micropholis venulosa*, *Calophyllum brasiliense*, *Pseudolmedia laevigata* e *Persea fusca*.

3. Espécies preferenciais a sítios atingidos por distúrbios naturais tais como clareiras e algumas parcelas nas bordas com campo limpo que são eventualmente queimadas. Esta unidade ambiental foi denominada "áreas de bordas/clareiras". *Sclerolobium paniculatum*, *Piptocarpha macropoda*, *Lamanonia tomentosa*, *Emmotum nitens* e *Callisthene major* foram as espécies mais abundantes neste grupo.

As espécies mais abundantes com distribuição contínua na mata foram *Licania apetala* e *Amaioua guianensis*, seguidas por *Gutteria sellowiana*, *Cryptocarya aschersoniana*, *Copaifera langsdorffii*, *Nectandra mollis*, *Tapirira guianensis*, *Cupania vernalis*, *Matayba guianensis* e *Machaerium acutifolium*.

O eixo principal da ordenação por DECORANA para todas as espécies mostrou também um contínuo (Figura 2), dando elevados valores de SD para espécies de "áreas secas" tais como *Aspidosperma olivaceum* e *Metrodorea pubescens*, baixos para as preferenciais de "área úmidas" tais como *Calophyllum brasiliense* e *Protium heptaphyllum*. O segundo eixo também deu baixos valores de SD para espécies preferenciais de áreas sujeitas a distúrbios naturais tais como *Piptocarpha macropoda* e *Sclerolobium paniculatum*. Espécies com distribuição ampla, tais como *Licania apetala* e *Amaioua guianensis* obtiveram valores intermediários.

O primeiro eixo da ordenação por DECORANA para todas as parcelas, mostrou um contínuo com a maioria das parcelas localizadas entre 1 SD e 2.5 SD. Este deu valores elevados de SD para parcelas distantes do córrego, e baixos para

àquelas próximas do mesmo. O segundo eixo deu valores baixos de SD para parcelas em locais sujeitos a distúrbios naturais (Figura 3). O posicionamento das parcelas nas linhas quatro e nove onde foram efetuados seis perfis de solo (Figura 4) não indicam um padrão claro de agrupamento.

DISCUSSÃO

Comparando as duas principais divisões da classificação de TWINSPAN (Felfili 1993), com a classificação das parcelas baseada nas informações obtidas em campo, o primeiro nível foi relacionado ao gradiente de umidade representado pela proximidade do córrego. As parcelas distantes das margens foram colocadas num lado da divisão enquanto que aquelas localizadas próximas às margens do córrego foram localizadas em outro extremo. A segunda divisão, foi relacionada à distúrbios naturais, refletindo a influência de clareiras naturais, bordas com campo limpo e barranco do córrego. Os autovalores (SD) foram altos para parcelas distantes do córrego, no lado esquerdo da divisão do TWINSPAN, e baixos para aquelas próximas do córrego, aquelas no lado direito da divisão. O segundo eixo, dá valores baixos para as parcelas em locais sujeitos à distúrbios naturais. Estas são indicações de variações na composição florística das parcelas em relação aos gradientes de umidade e distúrbios (luminosidade).

A ordenação por DECORANA (Figuras 1 a 3) corroborou os resultados da classificação indicando que existe variação na composição florística em função de gradientes de umidade e distúrbios (luminosidade).

O posicionamento das parcelas nas linhas quatro e nove (Figura 4) onde foram efetuados os seis perfis de solo indicam que as pequenas diferenças em fertilidade do solo encontradas nessas áreas (Felfili, 1993; 1994) são insuficientes para determinar mudanças na vegetação arbórea.

O sucesso da classificação pode ser avaliado pelo conhecimento atual sobre a ecologia de algumas das espécies estudadas. Algumas indicações positivas foram: 1. O posicionamento de *Qualea multiflora* e *Roupala montana*, espécies comuns entre matas de galeria e cerrado na região (Ratter, 1986; Felfili & Silva Junior, 1992) em associação com a unidade ambiental "áreas secas". 2. Espécies heliófilas, colonizadoras de clareiras tais como *Cecropia pachystachya* e *Piptocarpha macropoda* e espécies comuns com o cerrado tais como *Emmotum nitens*, *Qualea dichotoma* e *Sclerolobium paniculatum* (Ratter 1986, Felfili & Silva Junior 1992) foram associadas com a unidade ambiental "áreas de bordas/clareiras", que recebem intensidades luminosas mais elevadas. 3. A presença de *Protium heptaphyllum*, *Pseudolmedia laevigata* e *Calophyllum brasiliense*, encontrados usual-

mente ao longo de córregos e também em matas de galerias inundáveis (Ratter, 1986; Silva, 1991; Walter, 1995) associada à unidade ambiental "áreas úmidas".

As exigências das espécies comuns entre as matas de galeria do Brasil Central e do Sudeste (São Paulo e Minas Gerais) parecem semelhantes. *Calophyllum brasiliense* também ocorre próximo à córregos; *Copaifera langsdorffii* tem distribuição ampla porém, é mais abundante em locais mais secos; *Tapirira guianensis* e *Licania apetala* apresentam-se amplamente distribuídas (Salis, 1990; Schiavini, 1992). Rodrigues (1991), baseado em análise multivariada, concluiu que as flutuações do nível d'água desempenham um papel importante determinando a vegetação no barranco do rio numa mata de galeria em Ipeúna, em São Paulo. A remoção periódica do banco de sementes devido às enchentes anuais pareceu ser um fator seletivo para o recrutamento da vegetação situadas numa faixa de 5 m ao longo do rio.

CONCLUSÃO

Esta mata de galeria apresenta um ambiente relativamente homogêneo mostrando porém, diferenciação a nível de comunidade relacionada à presença do córrego, clareiras naturais e bordas com o campo limpo. Sugere-se o aprofundamento deste estudo com a medição detalhada dos parâmetros ambientais em cada parcela de modo a possibilitar uma análise direta de gradiente.

AGRADECIMENTOS

Ao Sr. Newton Rodrigues, aos colegas e alunos que auxiliaram no trabalho de campo. Este trabalho teve apoio do CNPq e da FAP-DF.

BIBLIOGRAFIA

- BROKAW, N.V.L. 1982. The definition of treefall gaps and its effect on measures of forest dynamics. *Biotropica* 14, 158-160.
- CAUSTON, D.R. 1988. *Introduction to vegetation analysis*. Unwin Hyman, London, 342 pp.
- FELFILI, J. M. 1993. Structure and dynamics of a gallery forest in central Brazil. D.Phil. Thesis. University of Oxford, Oxford. U.K., 180 pp.
- FELFILI, J. M. 1994. Floristic composition and phytosociology of the gallery forest alongside the Gama stream in Brasília, DF, Brazil. *Revista Brasileira de Botânica*, 17(1): 1-11.

- FELFILI, J.M.; SILVA JR, M.C.; REZENDE, A.V., MACHADO, J.M.B.; WALTER, B.M.T.; SILVA, P.E.N., HAY, J.D. 1994. Vegetação arbórea. In: Felfili, J.M.; Filgueiras, T.S.; Haridasan, M.; Silva JR, M.C., Mendonça, R. & Rezende, A.V. (Eds). Projeto biogeografia do bioma cerrado: Vegetação e solos. Rio de Janeiro. *Caderno de Geociências do IBGE* 12: 75-166.
- FELFILI, J.M. 1995. Diversity, structure and dynamics of a gallery forest in central Brazil. *Vegetatio* 117: 1-15.
- FELFILI, J.M. & SILVA JUNIOR, M.C. 1992. Floristic composition, phytosociology and comparison of cerrado and gallery forests at Fazenda Água Limpa, Federal District, Brazil, p. 393-415. In: Furley, P.A., Proctor, J.A. and Ratter, J.A. *Nature and dynamics of forest-savanna boundaries*. Chapman & Hall. London, 616 pp.
- GAUCH, H.G. 1982. *Multivariate analysis in community ecology*. Cambridge University Press, Cambridge, 298 pp.
- GREIG-SMITH, P. 1983. *Quantitative plant ecology*. 3ed. Blackwell, Oxford, 359 pp.
- HILL, M.O., BUNCE, R.G.H. & SHAW, M.W. 1975. Indicator species analysis, a divisive polythetic method of classification, and its application to a survey of native pinewoods in Scotland. *Journal of Ecology* 63:597-613.
- HILL, M.O. 1979. *TWINSPAN - a FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes*. Cornell University. Ithaca, New York, 60 pp.
- HILL, M.O. *DECORANA - a FORTRAN program for detrended correspondence analysis and reciprocal averaging*. Cornell University, Ithaca, New York, 51 pp, 1979b.
- HILL, M.O. & GAUCH, H.G. 1980 Detrended correspondence analysis, an improved ordination technique. *Vegetatio* 42: 47-58.
- HOST, G.E. & PREGITZER, K.S. 1991 Ecological species groups for upland forest ecosystems of northwestern lower Michigan. *Forest Ecology and Management* 43:87-102.
- LOETCH, F. & HALLER, K.E. 1974 *Forest Inventory*. Vol. 1., B.L.V. Munique, 436 pp.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T., RATTER, J.A. & SHEPPERD, G.J. Floristic composition and community structure of a central Brazilian gallery forest. *Flora* 184:103-117, 1990.
- RATTER, J.A. 1986. *Notas sobre a vegetação da Fazenda Água Limpa (Brasília, DF, Brazil)*. Editora UnB, Textos Universitários n. 003, Brasília, 136 pp.

- RODRIGUES, R.R. 1991. Análise de um remanescente de vegetação natural às margens do Rio Passa Cinco, Ipeúna, SP. Tese de doutorado. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP, 325 pp.
- SALIS, S.M. 1990. Composição florística e estrutura de um remanescente de mata ciliar do Rio Jacaré-Pepira, Brotas, SP. Tese de mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 111 pp.
- SCHIAVINI, I. 1992. *Estrutura das comunidades arbóreas de mata de galeria da Estação Ecológica do Panga (Uberlândia, MG)*. Ph.D. thesis. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP, 139 pp.
- SILVA, P.E.N. 1991. *Estado nutricional de comunidades arbóreas em quatro matas de galeria na região dos cerrados do Brasil central*. M.Sc. thesis. Universidade de Brasília, Brasília, 111 pp.
- SILVA JÚNIOR, M.C. 1995. Tree communities of the gallery forests of the IBGE Ecological Reserve, Federal District, Brazil. Ph. D. Thesis. University of Edinburgh, 257 pp.
- SPIES, T.A. & BARNES, B.V. 1985. Ecological species groups of upland northern hardwood-hemlock forest ecosystems of the Sylvania recreation area. Upper Peninsula, Michigan. *Canadian Journal of Forestry Research* 15:949-960.
- WALTER, B.M.T. 1995. Distribuição espacial de espécies perenes em uma Mata de Galeria Inundável no Distrito Federal; florística e fitossociologia. Tese de mestrado. Universidade de Brasília, Brasília-DF, 200 pp.

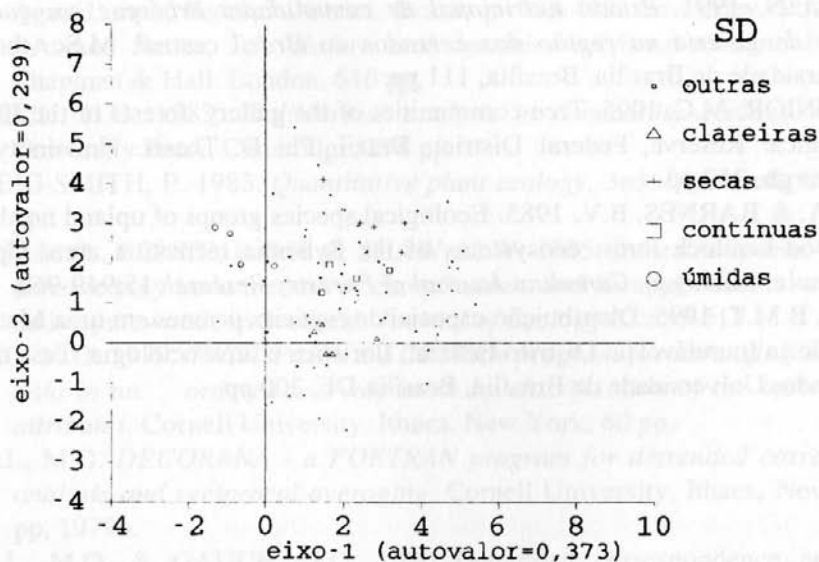


Figura 1. Ordenação de espécies pelo método DECORANA com ênfase para o posicionamento das espécies indicadoras das unidades ambientais na mata de galeria do Gama, DF.

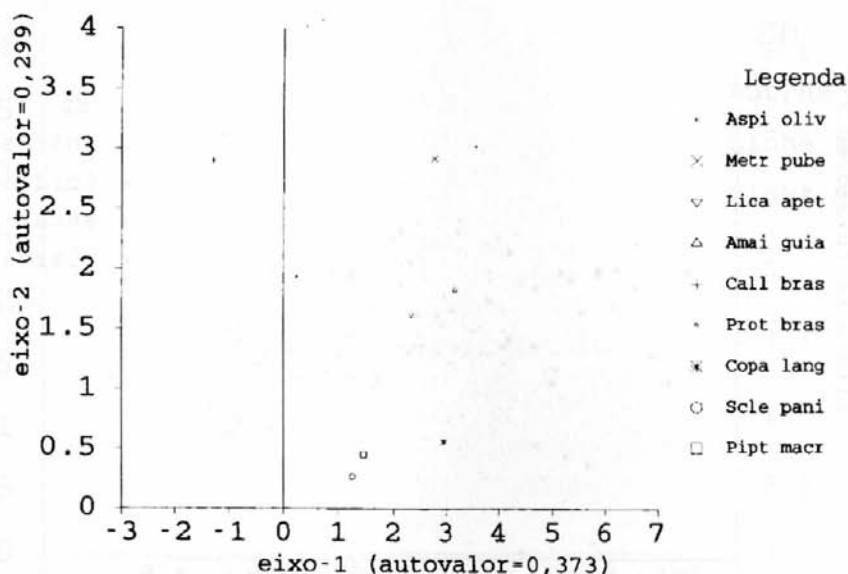


Figura 2. Posicionamento das espécies indicadoras nos dois principais eixos de ordenação pelo método DECORANA na mata de galeria do Gama, DF. (Aspi oliv = *Aspidosperma olivaceum*, Metr. pube = *Metrodorea pubescens*, Lica apet = *Licania apetala*, Amai guia = *Amaioua guianensis*, Call bra = *Callophyllum brasiliense*, Prot bras = *Protium heptaphyllum*, Copa lang = *Copaifera langsdorffii*, Scle pani = *Sclerolobium paniculatum*, Pipt macr = *Piptocarpha macropoda*).

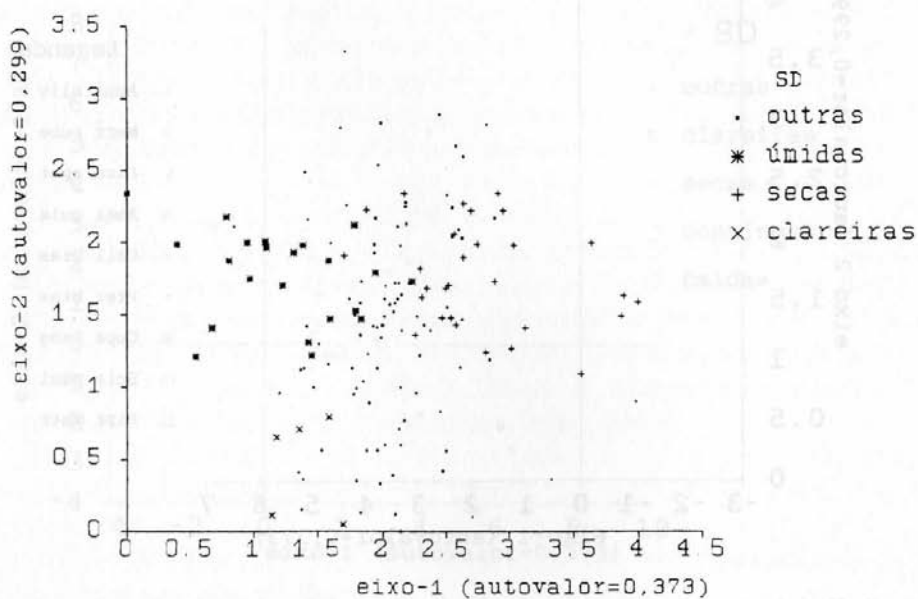


Figura 3. Ordenação de parcelas pelo método DECORANA com ênfase para o posicionamento das parcelas nas unidades ambientais encontradas na mata de galeria do Gama-DF.

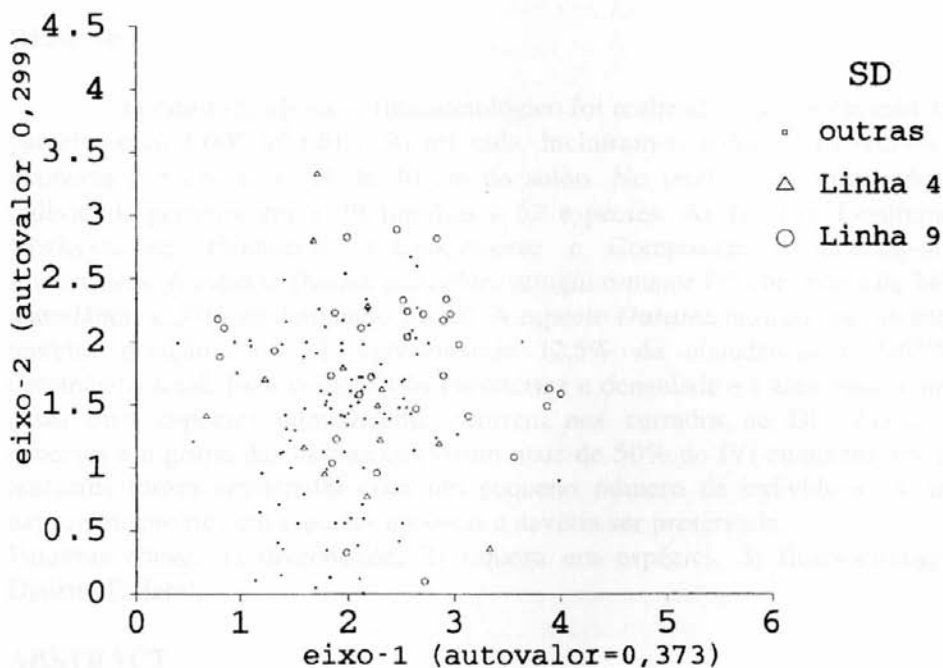


Figura 4. Ordenação de parcelas pelo método DECORANA com ênfase para o posicionamento das parcelas das linhas de amostragem 4 e 9 onde as características foram estudadas em detalhe na mata de galeria do Gama, DF.

FITOSSOCIOLOGIA DO ESTRATO ARBÓREO DO CERRADO (SENSU STRICTO) NO PARQUE ECOLÓGICO NORTE, BRASÍLIA - DF

Cláudia Valéria Rossi¹

Manoel Cláudio da Silva Júnior¹

Carlos Eduardo Nascimento dos Santos¹

RESUMO

O estudo florístico e fitossociológico foi realizado com a aplicação de dez parcelas com 1.000 m² (20 x 50 m) cada. Incluíram-se todos os indivíduos com diâmetro ≥ 5 cm ao nível de 30 cm do solo. No total foram amostrados 552 indivíduos pertencentes a 29 famílias e 52 espécies. As famílias Leguminosae, Vochysiaceae, Ochnaceae, Caryocaraceae e Compositae destacaram-se em importância. A espécie *Qualea parviflora* atingiu o maior IVI com cerca de 14% da abundância e 39% da dominância total. A espécie *Ouratea hexasperma* alcançou a terceira posição em IVI, apresentando 12,5% da abundância e 5,63% da dominância total. Essa comparação caracteriza a densidade e a área basal com que essas duas espécies normalmente ocorrem nos cerrados no DF. Apenas seis espécies e o grupo das mortas detiveram mais de 50% do IVI enquanto que as 46 restantes foram amostradas com um pequeno número de indivíduos. A área é extremamente rica em espécies arbóreas e deveria ser preservada.

Palavras chave: 1) diversidade, 2) riqueza em espécies, 3) fitossociologia, 4) Distrito Federal.

ABSTRACT

A floristic and phytosociological survey was carried out with ten 1.000 m² (20 x 50 m) plots recording all woody individuals showing diameters ≥ 5 cm at 30 cm above the ground level. In the total 552 individuals belonging to 29 families and 52 species were recorded. Leguminosae, Vochysiaceae, Ochnaceae, Caryocaraceae and Compositae reached the highest importance values in the vegetation. *Qualea parviflora* reached near 14% of the total abundance and almost 39% of the

¹ Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal. - Cx. P. 04357. CEP 70919 - 970. Brasília - DF. - Correio Eletrônico mcsj@guarany.cpd.unb.br

total dominance was the most important species followed by dead trees and *Ouratea hexasperma* with 12.5% and 5.63% of the total abundance and dominance respectively. This results are characteristics of the density and size with which of these species are normally recorded in the Federal District cerrado areas. Only six species plus the dead trees group accounted for more than 50% of the total IVI while the other 46 were found with few individuals. The area is very rich in species and should be protected of further disturbances.

Key words: 1) Diversity, 2) species richness, 3) phytosociology, 4) Federal District - Brazil.

INTRODUÇÃO

O Distrito Federal conta com unidades de conservação tanto a nível Federal como a nível Distrital. O Parque Nacional de Brasília e a Reserva Ecológica do IBGE destacam-se entre as unidades federais onde pesquisas expressivas, em botânica e ecologia, vêm sendo desenvolvidas. As unidades distritais vêm sendo consolidadas em sua infra estrutura e na condução de pesquisas, haja visto aquelas do Jardim Botânico de Brasília e da Estação Ecológica de Águas Emendadas. Outras áreas de menor porte foram criadas e estão em fase de estruturação. Entre essas encontra-se o Parque Ecológico Norte, que tem como função manter a forma projetada para a cidade de Brasília, oferecer área de lazer à população da Asa Norte, manter a vegetação nativa lá existente, com o compromisso da elevação da qualidade de vida local.

O Parque conta com uma extensão considerável de sua área coberta com vegetação nativa de cerrado que ainda não havia sido investigada. O presente trabalho tem como objetivo estudar a composição florística e a fitossociologia do estrato arbóreo da vegetação do cerrado (*sensu stricto*) lá existente.

METODOLOGIA

Localização

O Parque Ecológico Norte tem uma área de 175 ha. Conforme o seu projeto de criação (URB 25/90) fica localizado na parte noroeste da Asa Norte do Plano Piloto. Está localizado entre 47°50'00" e 48°00'00" W e 15°40'00" e 15°50'00"S. Próximos ao Parque ficam, pelo acesso principal, o Centro Desportivo de Brasília, o Palácio do Buriti e as Secretarias do Governo do Distrito Federal. Duas importantes áreas habitacionais margeiam o Parque: a Asa Norte Residencial e o novo Setor Noroeste. Entre o Setor Noroeste e o Parque há uma faixa de domínio coberta com cerrado que funcionará como área de transição.

Caracterização da Área

O clima do Distrito Federal enquadra-se na classificação de Köppen entre os tipos "Tropical de Savana" e "Temperado Chuvoso de Inverno Seco", e está caracterizado pela existência bem nítida de duas estações: uma chuvosa e quente, que se prolonga de outubro a abril, e outra, fria e seca, de maio a setembro. Os meses mais chuvosos na região são novembro, dezembro e janeiro e a precipitação média anual é de 1600mm. A temperatura anual varia de 18 a 20 °C, sendo os meses de setembro e outubro os mais quentes, com variações de 20 a 22 °C. Julho é o mês mais frio, com temperatura entre 16 a 18 °C. Em setembro registram-se as mais baixas taxas de umidade.

A área do Parque Ecológico Norte é constituída por uma chapada com topografia suave, com declividades máximas em torno de 5%, na qual há áreas de cerrado inalterado, sendo aproximadamente a metade constituída de área degradada, onde já existiram invasões (SEMATEC 1993).

Procedimento no Campo e Análise dos Dados

Para a amostragem fitossociológica utilizou-se parcelas com 1000 m² (20 x 50 m) cada. Os dados foram coletados em 10 parcelas distribuídas aleatoriamente na porção norte do Parque onde a vegetação encontra-se menos influenciada pela ação antrópica. Foram amostrados todos os indivíduos com diâmetro ≥ 5 cm ao nível de 30 cm no tronco.

A identificação das espécies foi feita no local, e as que deixaram margem de dúvidas foram coletadas e enviadas à especialistas.

Os parâmetros fitossociológicos foram calculados de acordo com Mueller-Dombois & Elleberg, (1974), utilizando-se o programa para microcomputadores INFLO. O Índice de Diversidade de Shannon e Wiener foi calculado de acordo com (Pielou 1975) utilizando-se o programa MVSP.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram amostrados 552 indivíduos pertencentes à 29 famílias e 52 espécies que estão listadas no quadro 1.

Famílias

As famílias Vochysiaceae (90 indivíduos/ha), Leguminosae (100 indivíduos/ha), Ochnaceae (69 indivíduos/ha), Caryocaraceae (37 indivíduos/ha), Compositae (44 indivíduos/ha) destacaram-se em abundância. É interessante notar que Ochnaceae e Caryocaraceae destacaram-se entre as demais contando com apenas 1 espécie.

Considerando-se a dominância, Vochysiaceae (3,54 m²/ha), Leguminosae (1,11 m²/ha), Ochnaceae (0,45 m²/ha), Caryocaraceae (0,76 m²/ha) e Compositae (0,25 m²/ha) destacaram-se entre as demais famílias.

Em relação ao Índice do Valor de Importância (IVI) as famílias Vochysiaceae (69,7), Leguminosae (54,83), Ochnaceae (23,10), Caryocaraceae (21,18) e Compositae (17,52) foram as de maior destaque.

Espécies

A espécie que atingiu o maior IVI foi *Qualea parviflora* que obteve cerca de 14% da abundância e 39% da dominância total. Constata-se no Quadro 1 que a espécie destacou-se em IVI por sua dominância.

A classe das árvores mortas ocupou a segunda. posição em IVI. Essa inclui árvores de todas as espécies e indica que quase 10% do número de indivíduos amostrados eram indivíduos mortos em pé. Esses perfizeram 9% da dominância total. Essas informações são de grande valor, uma vez que se desconhece os níveis de mortalidade de árvores nas florestas e savanas brasileiras (Felfili 1995). O acúmulo dessas informações, em diferentes áreas de cerrado, nos levará a conhecer os níveis de mortalidade nesse ecossistema podendo-se assim avaliar os casos de alta mortalidade onde provavelmente algum(ns) fator(es) de desequilíbrio estaria(m) atuando.

A *Ouratea hexasperma* alcançou a terceira. posição em IVI, apresentando o segundo maior número de indivíduos, totalizando 12,52% da abundância total. Em contraste com a primeira colocada, *Ouratea hexasperma* apresentou área basal reduzida, apenas 5,63% do total amostrado. Essa comparação caracteriza o porte e a densidade com que essas duas espécies normalmente ocorrem no DF. Enquanto *Qualea parviflora* ocorre com árvores de maior porte atingindo até 12-15m de altura e áreas basais mais expressivas, a *Ouratea hexasperma* é uma espécie de menor porte com áreas basais relativamente pequenas e com um grande número de indivíduos (Felfili et al 1994, Felfili e Silva Jr. 1992).

É importante salientar que as espécies *Piptocarpha rotundifolia* e *Styrax ferrugineus* destacaram-se em importância principalmente devido ao número de indivíduos amostrados (abundância). Por outro lado as espécies *Salacia crassifolia*, *Vochysia thyrsoidea* e *Pterodon emarginatus* alcançaram seus valores em importância, principalmente devido às suas áreas basais (dominância).(Quadro 1).

As espécies amostradas com baixa densidade, apenas 1 (um) indivíduo e por isso consideradas raras na vegetação do Parque Ecológico Norte foram: *Miconia ferruginata*, *Blepharocalyx salicifolius*, *Aegiphylia lhotskiana*, *Miconia pohli-*

ana, *Machaerium opacum*, *Neea theifera*, *Acosmiun dasycarpum*, *Erythroxylum tortuosum*, *Lafoensia pacari*, *Qualea multiflora*, e *Kielmeyra speciosa*.

A frequência relativa das espécies é um parâmetro que geralmente acompanha os valores da abundância. Espécies com um grande número de indivíduos geralmente são amostradas em um grande número de parcelas, o que lhes confere um valor percentual alto em frequência. Quando se constata um grande número de indivíduos (valores altos de abundância relativa) com baixos valores de frequência relativa sugere-se uma distribuição agrupada dos indivíduos. Esse fato poderia estar relacionado com fatores ambientais específicos condicionando a distribuição local das espécies. Conforme os dados no quadro 1 não foi constatada qualquer situação na qual pudesse ser sugerida uma distribuição agrupada de seus indivíduos.

A Diversidade Florística

Excluindo-se as indivíduos mortos foram amostradas 496 árvores pertencentes a 52 espécies, cuja distribuição resultou no Índice de Shannon & Wiener calculado em 3,24. Esse índice assemelha-se aos valores calculados para outras onze localidades no Cerrado no Brasil Central com alta diversidade. A comparação pode ser feitas com os valores abaixo:

Paracatu (MG)	3,53
Patrocínio (MG)	3,11
Parque Nacional de Brasília (DF)	3,34
Estação Ecológica de Águas Emendadas (DF)	3,62
APA Gama Cabeça de Veado (DF)	3,56
Silvânia (GO)	3,31
Alto Paraíso de Goiás (GO)	3,44
Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros (GO)	3,57
Serra da Mesa (GO)	3,57
Serra Negra (GO)	3,58
Goianésia (GO)	3,71

A comparação mostra que a vegetação arbórea do Cerrado (s. s.) no Parque é tanto diversa quanto as demais localidades consideradas.

BIBLIOGRAFIA

- FELFILI, J.M. & SILVA JÚNIOR, M.C. 1992. Floristic Composition, phytosociology and Comparison of the cerrado and gallery forests at Fazenda Água Limpa, Federal District, Brasil. In: Furley, P.A, Proctor, J. & Ratter, J.A. (eds.) **Nature and dynamics of Forest-Savanna Boundaries** Chapman & Hall London 393-415.
- FELFILI, J. M; FILGUEIRAS, T. S; HARIDASAN, M; SILVA JR. M.C.; MENDONÇA, R. C. & REZENDE, A. V. 1994. Projeto Biogeografia do Bioma Cerrado: Vegetação & Solos. **Cadernos de Geociências do IBGE**, nº 12. pp. 75-166.
- FELFILI, J.M. 1995. Diversity, struture and dynamics of a gallery forest in central Brazil. **Vegetatio** 117: 1-15.
- MUELLER DOMBOIS, D & ELLENBERG,H. 1974. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York, Willey and Sons, 547 p.
- PIELOU, E. C. 1975. **Ecological Diversity**. John Wiley & Sons. New York. 545p.
- SEMATEC. 1993.**Mapa Ambiental do Distrito Federal**.

Quadro 1 - Fitossociologia do estrato arbóreo do Cerrado (s. s.) no Parque Ecológico Norte, Distrito Federal.

Espécie	Família	Abundância		Dominância		Frequência		IVI
		n/ha		m ² /ha				
		Abs.	Rel	Abs.	Rel	Abs.	Rel	
<i>Qualea parviflora</i> Mart Mortas	Vochysiaceae	77	13,95	3,06	38,34	100	4,98	57,26
		56	10,14	0,72	9,00	100	4,98	24,12
<i>Ouratea hexasperma</i> (St. Hill)	Ochnaceae	69	12,5	0,45	5,63	100	4,98	23,10
<i>Caryocar brasiliense</i> Camb.	Caryocaraceae	37	6,7	0,76	9,50	100	4,98	21,18
<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker	Compositae	29	5,25	0,20	2,48	70	3,48	11,22
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	Leg. - Mimosoideae	27	4,89	0,18	2,27	80	3,98	11,15
<i>Enterolobium gummiferum</i> (Mart.) Macb.	Leg. - Mimosoideae	15	2,72	0,10	1,23	90	4,48	8,42
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Cov.	Leg. - Mimosoideae	18	3,26	0,14	1,70	50	2,49	7,45
<i>Tabebuia caraiba</i> Bureau	Bignoniaceae	17	3,08	0,07	0,89	60	2,99	6,96
<i>Annona crassiflora</i> Mart.	Annonaceae	13	2,36	0,10	1,24	60	2,99	6,58
<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Compositae	15	2,72	0,05	0,60	60	2,99	6,30
<i>Symplocos rhamnifolia</i> A.D.C.	Symplocaceae	9	1,63	0,09	1,09	70	3,48	6,21
<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	Styracaceae	15	2,72	0,05	0,68	50	2,49	5,89
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	Sapotaceae	11	1,99	0,13	1,62	40	1,99	5,60
<i>Vochysia thyrsoidea</i> Pohl	Vochysiaceae	3	0,54	0,32	4,06	20	1,00	5,60
<i>Schefflera macrocarpa</i> (Seem.) D.C. Frodin	Araliaceae	10	1,81	0,06	0,75	60	2,99	5,55
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	Leg. - Faboideae	11	1,99	0,03	0,41	60	2,99	5,39
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Vochysiaceae	6	1,09	0,14	1,76	40	1,99	4,84
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	Leg. - Mimosoideae	5	0,91	0,17	2,14	30	1,49	4,54
<i>Eriotheca pubescens</i> (Mart. & Zucc.) Schott & Endl.	Bombacaceae	8	1,45	0,05	0,59	50	2,49	4,52
<i>Pterodon emarginatus</i> Vog.	Leg. - Faboideae	2	0,36	0,22	2,79	20	1,00	4,14
<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lund.	Nyctaginaceae	6	1,09	0,12	1,52	30	1,49	4,10
<i>Sclerolobium aureum</i> (Tul.) Benth.	Leg. - Caesalpinioideae	7	1,27	0,06	0,70	40	1,99	3,96
<i>Diospyrus burchellii</i> DC.	Ebenaceae	5	0,91	0,04	0,51	50	2,49	3,90
<i>Salacia crassifolia</i> (Mart.) Peyr	Hippocrateaceae	7	1,27	0,04	0,56	40	1,99	3,81
<i>Rapanea guianensis</i> Aubl.	Myrsinaceae	8	1,45	0,02	0,28	40	1,99	3,72
<i>Kielmeyera coriacea</i> (Spreng.) Mart.	Guttiferae	5	0,91	0,08	1,04	30	1,49	3,44
<i>Psidium warmingianum</i> Kiaersk	Myrtaceae	5	0,91	0,02	0,30	40	1,99	3,19
<i>Bowdichia virgiloides</i> H. B. & K.	Leg. - Faboideae	5	0,91	0,06	0,75	30	1,49	3,14
<i>Erythroxylum suberosum</i> St. Hil.	Erythroxylaceae	5	0,91	0,02	0,22	40	1,99	3,11

Espécie	Família	Abundância		Dominância		Frequência		IVI
		n/ha		m ² /ha				
		Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	
<i>Byrsonima coccolobaefolia</i> H. B. & K.	Malpighiaceae	4	0,72	0,02	0,25	40	1,99	2,96
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	Leg. - Caesalpinioideae	5	0,91	0,03	0,34	30	1,49	2,74
<i>Sclerolobium paniculatum</i> Vog. var. <i>subvelutinum</i>	Leg. - Caesalpinioideae	3	0,54	0,11	1,34	10	0,50	2,39
<i>Roupala montana</i> Aubl.	Proteaceae	3	0,54	0,02	0,20	30	1,49	2,24
<i>Strychnos pseudoquina</i> St. Hil	Loganiaceae	2	0,36	0,03	0,42	20	1,00	1,77
<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) Rich ex A. L. Juss.	Malpighiaceae	2	0,36	0,03	0,35	20	1,00	1,70
<i>Palicourea rigida</i> H. B. & K.	Rubiaceae	3	0,54	0,01	0,15	20	1,00	1,69
<i>Connarus suberosus</i> Planch. var. <i>suberosus</i> Forero	Connaraceae	3	0,54	0,01	0,12	20	1,00	1,66
<i>Aspidosperma dasycarpum</i> A. DC.	Apocynaceae	3	0,54	0,01	0,10	20	1,00	1,63
<i>Austroplenckia populnea</i> (Reiss.) Lund.	Celastraceae	2	0,36	0,01	0,09	20	1,00	1,44
<i>Vochysia rufa</i> Mart.	Vochysiaceae	3	0,54	0,02	0,25	10	0,50	1,29
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	Sapotaceae	2	0,36	0,03	0,41	10	0,50	1,27
<i>Miconia ferruginata</i> DC.	Melastomataceae	1	0,18	0,03	0,37	10	0,50	1,05
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (H. B. & K.) Berg	Myrtaceae	1	0,18	0,02	0,23	10	0,50	0,91
<i>Aegiphilla thotzkiana</i> Cham.	Verbenaceae	1	0,18	0,02	0,20	10	0,50	0,88
<i>Miconia pohliana</i> Cogn.	Melastomataceae	1	0,18	0,01	0,17	10	0,50	0,85
<i>Machaerium opacum</i> Vog.	Leg. - Faboideae	1	0,18	0,01	0,11	10	0,50	0,78
<i>Neea theifera</i> Oerst.	Nyctaginaceae	1	0,18	0,005	0,06	10	0,50	0,74
<i>Acosmium dasycarpum</i> (Vog.) Yakovl.	Leg. - Caesalpinioideae	1	0,18	0,004	0,06	10	0,50	0,73
<i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.	Erythroxylaceae	1	0,18	0,003	0,04	10	0,50	0,72
<i>Lafoesia pacari</i> St. Hil.	Lythraceae	1	0,18	0,003	0,04	10	0,50	0,72
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	Vochysiaceae	1	0,18	0,003	0,04	10	0,50	0,71
<i>Kielmeyera speciosa</i> St. Hil.	Guttiferae	1	0,18	0,002	0,03	10	0,50	0,71
TOTAIS		552	100	7,99	100	2010	100	300

FLORA LENHOSA DAS MATAS DE GALERIA NO BRASIL CENTRAL

Manoel Cláudio da Silva Júnior¹

Paulo Ernane Nogueira¹

Jeanine Maria Felfili¹

RESUMO

O presente trabalho apresenta uma lista das espécies lenhosas amostradas em 22 matas de galeria no Brasil Central. No total 446 espécies lenhosas e duas variedades são listadas sendo excluídas aquelas não identificadas. Essas somam um número considerável do total, salientando o pouco conhecimento que se tem da florística desses ambientes. A fitossociologia, similaridade e diversidade florísticas das localidades consideradas são analisadas.

Palavras chave: florística, fitossociologia, similaridade, diversidade, mata de galeria.

ABSTRACT

This paper presents a list of woody species recorded in 22 gallery forests in Central Brazil. A total of 446 woody species and two varieties are listed excluding those non identified, which represents a considerable percentage of the total, pointing out the weak level of knowledge about the floristics of gallery forests. Their phytosociology, floristic similarities and diversity are analysed.

Key words: floristics, phytosociology, similarity, diversity, cerrado.

INTRODUÇÃO

O cerrado ocupa uma posição central entre as grandes formações vegetais na América do Sul. Está entre as diagonais noroeste - sudeste, que compreendem desde a floresta pluvial Amazônica até o complexo da Mata Atlântica, e a diagonal nordeste - sudoeste que se estende desde a Caatinga até o Chaco no nordeste Argentino (Vanzolini 1963, Eiten 1972). Este apresenta precipitação intermediária

¹ - Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal. Cx.P 04357. CEP-70919-000. Brasília-DF. Correio eletrônico-MCSJ@.GUARANY.CPD.UNB.BR

entre estas regiões, resultando na presença de inúmeras espécies das formações vizinhas compondo as diferentes fitofisionomias do cerrado. Variações climáticas ocorridas no Pleistoceno-Holoceno (17.000 - 12.000 anos), que possibilitaram as contrações e expansões das formações úmidas e secas na região, são frequentemente citadas como uma das principais causas dessa mistura de espécies (Prance 1987, Oliveira-Filho & Ratter 1995).

As matas de galeria são consideradas corredores ecológicos que permitiram a colonização e o contato de espécies peculiares das floras das matas Amazônicas, Atlânticas e da bacia do rio Paraná no domínio do Cerrado (Warming 1908, Bezerra dos Santos 1966, Ab'Saber 1971, Pires & Prance 1977, Rizzini 1979, Prance 1987). Recentemente, Oliveira-Filho & Ratter (1995), baseando-se na presença e ausência de espécies em matas de galeria de diferentes localidades em todo o Brasil sugeriram que as matas de galeria do oeste e norte do Brasil Central mostraram alta similaridade florística com as matas da porção sul da província amazônica; e que as matas de galeria do sudeste e da porção central da região centro-oeste estavam relacionadas com as matas de planalto da bacia do Rio Paraná. Os autores citaram que 77% das espécies de matas de galeria são encontradas nas Florestas Amazônica e Atlântica (incluindo-se as florestas semidecíduas da bacia do rio Paraná).

A coexistência de diferentes comunidades de vegetação sob um mesmo clima foi ressaltada como de grande interesse ecológico já em 1908, por Warming. Cole (1986) considerou o Cerrado como um clímax edáfico associado aos solos pobres das superfícies antigas de planaltos e as florestas associadas aos solos mais ricos das superfícies inclinadas, mais jovens e dissecadas. Ratter *et al.* (1973), Lopes & Cox (1977), Montgomery & Askew (1982), em outros estudos consideraram a hipótese de Cole adequada mas não aplicável a todas as situações. Pesquisas posteriores indicaram que a vegetação do cerrado estaria associada às condições de solos pobres e à menor disponibilidade de água, enquanto que as matas de galeria estariam também relacionadas aos solos pobres porém com suprimento de água suficiente (Waibel 1948, Alvin & Araújo 1952, Alvin 1954).

O primeiro estudo quantitativo sobre comunidades vegetais e suas relações com os solos no Cerrado foi conduzido por Goodland (1969) que sugeriu uma alta correlação entre um gradiente positivo de biomassa vegetal e um gradiente negativo de disponibilidade de alumínio no solo. Dados mais recentes indicam que solos mais pobres e com níveis mais altos de alumínio, também são encontrados em certas comunidades de florestas (Ratter *et al.* 1973, Haridasan, 1990, Ribeiro 1983, Silva Júnior 1984, 1987, Furley 1985, Silva 1991, Felfili 1993, 1994, Silva Júnior 1995, Ramos 1995, Walter 1995).

As matas de galeria que cortam a região Centro-Oeste acompanhando sua rede fluvial, contrastam com a vegetação do cerrado por seu caráter sempre-verde, porte de 20 a 30 m de altura, alta densidade de indivíduos arbóreos, o que resulta em cobertura arbórea do solo de 80-100%, e estrato herbáceo/arbustivo pobremente desenvolvido. Nos fundos dos vales a maior disponibilidade de água mantém altas a umidade do ar e do solo (lençol freático próximo ou na superfície) mesmo durante a estação seca, possibilitando o estabelecimento de epífitas e lianas (Ribeiro *et al.* 1983, Mantovani 1989, Eiten 1990).

Devido a sua posição no relevo, materiais de diferentes idades e formações contribuem para a composição dos solos (Catharino 1989), resultando em textura e disponibilidade de minerais que são importantes determinantes da vegetação (Gouvea 1974).

No interior das matas, a topografia diferencia os níveis do lençol freático que condicionam os limites entre a mata e o cerrado, a fisionomia, a composição florística, a riqueza e a densidade das árvores (Powell 1984, Metzler & Donnaman 1985, Furley 1985, 1992, Dunham 1989, Oliveira-Filho 1992, Walter 1995).

As matas de galeria são de grande importância para a manutenção do equilíbrio ambiental pela redução da erosão dos solos e assoreamento dos rios, filtragem de agroquímicos, prevenção de contaminação das águas e fornecimento de alimento e cobertura para a fauna local (Karr & Schlosser 1978, Lawrence *et al.* 1984, Gay 1985, Paula Lima 1989), além de manterem a qualidade e volume do suprimento de água para as populações humana e animal e para a agricultura. Por isso as matas de galeria são protegidas por lei (Lei 7511 de 07/07/1986) tornando intocáveis as faixas de 30m de largura de cada lado das margens de córregos com até 10 m de largura e as faixas de 50 m de largura nos rios mais largos. Mesmo assim essas matas vêm sendo destruídas em ritmo acelerado, para o estabelecimento de culturas agrícolas e para a extração de madeiras para uso local principalmente.

Raros são os estudos da composição florística nas matas de galeria. Existe, ainda, uma vasta extensão territorial para ser pesquisada. A rápida devastação do Cerrado, que já consumiu cerca de 40%, de sua área original, torna urgente a intensificação dos trabalhos nessa fisionomia que apresenta grande biodiversidade (Dias 1990). Numa comparação entre várias comunidades arbóreas no Brasil Central, Felfili *et al.* 1994 concluíram que as matas de galeria foram as mais diversas e apresentaram os menores índices de similaridade entre si. Felfili & Silva Júnior (1992) também compararam detalhadamente várias fisionomias arbóreas no Distrito Federal e concluíram que as matas de galeria foram as mais diversas e mais ricas em espécies.

A grande maioria das espécies está representada com densidades muito baixas nas matas de galeria, enquanto que poucas contribuem com a maioria dos indivíduos e área basal (Camargo *et al.* 1971, Ratter, 1980, 1986, Oliveira-Filho *et al.* 1990, Felfili 1993, 1994, 1995, Felfili & Silva Júnior 1992, Felfili & Silva Júnior 1993, Felfili *et al.* 1994, Ramos 1995, Silva Júnior 1995, Walter 1995).

A similaridade florística entre matas, mesmo que pertencentes a uma mesma micro-bacia, tem sido reportada como baixa, evidenciando características ambientais diferentes para cada localidade (Felfili & Silva Júnior 1993, Felfili *et al.* 1994, Oliveira-Filho & Ratter 1995, Silva Júnior 1995). Para o Distrito Federal, considerando-se os 16 levantamentos florísticos realizados em matas de galeria, 27,4% das espécies foram restritas a um único local e somente 4 espécies (*Tapirira guianensis*, *Copaifera langsdorffii*, *Matayba guianensis* e *Sclerolobium paniculatum* var. *rubiginosum*) foram encontradas em todas as áreas (Silva Júnior *et al.*, em preparação).

As matas de galeria por sua posição ao longo de um gradiente topográfico e sua grande heterogeneidade florística apresentam-se como um extraordinário laboratório natural onde as relações vegetação-ambiente podem ser avaliadas. Estudos recentes para o Distrito Federal tem salientado a existência de comunidades florísticas distintas dentro de uma mesma mata (Felfili 1993, Silva Júnior 1995, Walter 1995). Os principais fatores ambientais que aparentemente condicionam essas comunidades dentro de cada mata, são as diferenças na disponibilidade de água no solo (diretamente relacionada com o gradiente topográfico), o contraste na disponibilidade de nutrientes e textura do solo e a ocorrência de clareiras (Camargo 1971, Newbery & Proctor 1984, Furley 1985, Silva 1991, Schiavini 1992, Felfili 1993, 1995, Oliveira-Filho *et al.* 1990, 1994a e 1994b, Bendix 1994, Silva Júnior 1995, Walter 1995).

Toda a complexidade ambiental nessas matas está ainda inadequadamente estudada (Pires & Prance 1987, Felfili & Silva Júnior 1992, Felfili, 1993, 1994, 1995, Felfili *et al.* 1994, Oliveira-Filho *et al.* 1994, Oliveira-Filho & Ratter 1995, Silva Júnior 1995, Walter 1995). Uma vasta extensão dessas matas já necessitam de tecnologia adequada para a sua recuperação.

O objetivo deste trabalho foi compilar uma lista de espécies a partir de levantamentos florísticos e fitossociológicos realizados nas matas de galeria no Brasil Central. Cabe salientar que essas listagens têm sido continuamente atualizadas com novas espécies, sempre que novos estudos são conduzidos, e que problemas de identificação e sinônimos para muitas espécies ainda são frequentes.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas 22 listas de espécies para as matas de galeria do Brasil Central conforme se segue:

1 - **APA do São Bartolomeu (DF)** - 15° 40' - 16° 00'(S) / 47° 30'(W), 870 a 1050m, (Pereira *et al.* 1985);

2 - **Jardim Botânico de Brasília (DF)** - 15° 66'(S) / 47°54'(W), 1100m, (Fundação Zoobotânica do Distrito Federal 1990);

3 - **Olho D'água da Onça**, Fazenda Água Limpa (DF) - 15°55'(S) / 47°54'(W), 1100m, (Silva 1991);

4 - **Mata do Panga**, Uberlândia (MG) - 19°10'(S) / 48°24'(W), 800m, (Schiavini 1992);

5 - **Matas do Gama e do Capetinga**, Fazenda Água Limpa (DF) - 15°55'(S) / 47°54'(W), 1100m (Felfili & Silva Júnior 1992);

6 - **Chapada Pratinha: Parque Nacional de Brasília (DF)** - 15° 40'(S) / 47°56'(W), 1100m; **APA Gama-Cabeça do Veado** - 15°55'(S) / 47°54'(W), 1100m; **Paracatu (MG)** - 17° 10'(S) / 46° 57', 900m; **Patrocínio (MG)** - 19° 20'(S) / 46°47'(W), 900m; **Silvânia (GO)**, 16° 40'(S) / 48° 37'(W), 1050m (Felfili *et al.* 1994);

7 - **Mata Barriguda, Mata da Piscina, Mata Cristal, Mata do Cemave**, Parque Nacional de Brasília (DF) - 15° 40'(S) / 47°56'(W), 1100m (Ramos 1995);

8 - **Mata do Monjolo, Mata do Pitoco, Mata do Taquara**, Reserva Ecológica do IBGE, (DF) - 15°55'(S) / 47°54'(W), 1100m (Silva Júnior 1995);

10 - **Mata do Olho D'água da Onça**, Fazenda Água Limpa (DF) - 15° 56' 41"(S) / 47°53' 04"(W), 1100m, (Walter 1995);

11 - **Chapada do Veadeiros: Alto Paraíso de Goiás (GO)** - 14° a 14°10' (S) / 47°20' a 47°58' (W), 1.200 m; **Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros (GO)** - 13°50' a 14°12' (S) / 47°24' a 47°58' (W), de 620 a 1.650m; **Vila Propício (GO)**, 15°16' a 15°26' (S) / 48°40' a 49°04' (W), de 750 a 1.100 metros (Felfili *et al.* 1995).

A lista de espécies e a fitossociologia de cada área foram avaliadas para a análise sobre o estado atual do conhecimento sobre as matas de galeria no Brasil Central.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Lista 1 apresenta as 446 espécies lenhosas e duas variedades encontradas nas 22 áreas de matas de galeria estudadas, numa extensão de 4° de latitude e 2° de longitude com uma variação altitudinal de 620 a 1650 m, no Brasil Central. Estas espécies estão distribuídas em 188 gêneros e 68 famílias. As famílias com maior número de espécies foram Chrysobalanaceae (10), Euphorbiaceae (16), Guttiferae (10), Lauraceae (24), Leguminosae-Caesalpinoideae (21), Leguminosae-Mimosoideae (18), Leguminosae-Papilionoideae (12), Melastomataceae (24), Meliaceae (11), Moraceae (13), Myrsinaceae (10), Myrtaceae (37), Rubiaceae (29).

Houve, ainda, um grande número de espécies não identificadas nas listas consultadas sendo que estas não foram compiladas neste trabalho. Isto indica que o número de espécies nas matas de galeria da região estudada é maior que o registrado no momento. As áreas já estudadas representam um pequeno percentual da área ocupada por matas de galeria no Brasil Central, que se estende por cerca de 20° de latitude e 10° de longitude, sendo que a grande maioria dos estudos está concentrada no Distrito Federal.

A característica florística mais marcante das matas de galeria é a sua grande riqueza em espécies. Esta característica é evidenciada por:

- alto percentual de espécies exclusivas encontrados para cada local. Valores tão altos quanto 21,6% foram relatados por Silva Júnior (1995).
- poucas espécies geralmente apresentam uma distribuição geográfica ampla. Oliveira Filho & Ratter (1995) encontraram somente a espécie *Siparuna guianensis* presente em todas as áreas incluídas no estudo.
- para o Distrito Federal entre as 63 famílias amostradas apenas cinco foram amostradas em todas as matas (Anacardiaceae, Annonaceae, Leguminosae, Myrtaceae e Rubiaceae) enquanto que entre as 226 espécies 27,4% foram exclusivas a uma só localidade. Somente 4 espécies foram encontradas em todas as áreas. (Silva Júnior, em preparação)
- no Distrito Federal, duas matas, Capetinga e Gama na Fazenda Água Limpa, distantes entre si em cerca de 2 km, apresentaram alto percentual de espécies exclusivas a cada localidade (Felfili & Silva Júnior 1992).

Na Chapada Pratinha (Felfili *et al.* 1995) nenhuma espécie esteve entre as 10 mais importantes em todas as áreas de consideradas. *Tapirira guianensis* e *Cheilochlinium cognatum*, *Ixora warmingii*, *Virola sebifera*, *Licania apetala* e *Maprounea guianensis* destacaram-se em importância em duas ou mais localidades. Entre as espécies amostradas com baixos valores de importância somente *Rapanea guianensis*, *Cecropia* sp. e *Guettarda viburnioides* estiveram entre as 10 espécies

de menor IVI em duas das áreas. Evidencia-se um ambiente extremamente heterogêneo que possibilita às diferentes espécies o estabelecimento (Felfili 1993, Ramos 1995, Silva Júnior 1995, Walter 1995).

Numa comparação de matas de galeria em solos bem drenados em 11 localidades amostradas padronizadamente nas Chapadas Pratinha e dos Veadeiros, que abrangem 6° de latitude e 4° de longitude, Felfili *et al.* 1995 encontraram apenas 12 espécies comuns a todas as localidades. Estas foram: *Acosmium dasycarpum*, *Aspidosperma tomentosum*, *Bowdichia virgilioides*, *Byrsonima verbascifolia*, *Byrsonima coccolobifolia*, *Connarus suberosus*, *Erythroxylum suberosum*, *Kielmeyera coriacea*, *Ouratea hexasperma*, *Qualea grandiflora*, *Sclerolobium paniculatum* e *Tabebuia ochracea*. Isto confirma a elevada heterogeneidade florística destas formações.

Felfili (1993, 1995) encontrou hábitos diferentes em relação à luz para as 18 espécies dominantes na Mata do Gama (Fal-DF), estas ocupavam diferentes posições no dossel da floresta o que possibilitaria a exploração de diferentes recursos do nicho.

Os estudos de similaridade pressupõem que áreas floristicamente ou estruturalmente similares deveriam ser ecologicamente relacionadas (van Tongeren 1987).

Os índices de similaridade qualitativos e quantitativos, calculados para as matas de galeria estudadas nas Chapada Pratinha (Felfili *et al.* 1994) e dos Veadeiros (Felfili *et al.* 1995) variaram de 11 a 45%, retratando a pequena semelhança florística e estrutural entre essas áreas e indicando que condições ecológicas distintas prevalecem em cada localidade.

Os índices de Shannon e Wiener calculados para a Matas de Galerias atingem valores tão altos quanto 4,25 para a Mata do Taquara na Reserva Ecológica do IBGE no Distrito Federal (Silva Júnior 1995). Esses índices apresentam-se, de maneira geral, mais altos do que os valores encontrados para os cerrados e para os cerradões estudados na região (Felfili e Silva Júnior 1992, Felfili *et al.* 1994) e com valores comparáveis àqueles citados para as florestas tropicais das regiões Amazônica e Atlântica que variaram de 3.7 ate 4.3 (Silva & Shepherd 1986).

CONCLUSÕES

Estudos florísticos e fitossociológicos (Silva 1991, Felfili 1993, 1994, 1995, Silva Júnior 1995, Walter 1995, Ramos 1995, Oliveira-Filho & Ratter 1995) têm demonstrado que mesmo dentro das estreitas faixas das matas de galeria da região, ocorre uma complexa alocação de comunidades diretamente correlaciona-

das com variações na disponibilidade de água, qualidade química e física dos solos, disponibilidade de luz, etc. Portanto, decisões quanto ao manejo, recuperação e aproveitamento destas áreas não são passíveis de grandes generalizações. A complexidade das comunidades e o frágil equilíbrio estabelecido nestas matas demandam estudos detalhados para cada localidade.

O cumprimento da legislação vigente que pressupõe a preservação de faixas de matas ao longo dos cursos d'água é o mínimo necessário para a sua proteção.

Certamente novos levantamentos são necessários e a instalação de parcelas permanentes deve ser um objetivo a ser traçado pelas instituições interessadas em pesquisa com matas de galeria. Estas visam o conhecimento da dinâmica desses ambientes, o que proporcionaria bases sólidas para recuperação de matas degradadas e permitiria avaliar as possibilidades de manejo racional das áreas não protegidas por lei.

Levantamentos expeditos devem ser realizados no sentido do acúmulo de conhecimento básico. O projeto Biogeografia do Bioma do Cerrado (Felfili *et al.* 1994, 1995), vem executando levantamentos padronizados em diferentes regiões e sua metodologia deveria ser utilizada para que novos dados sejam comparados aos já existentes.

AGRADECIMENTOS

Ao Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA), CNPq, FAP-DF que vem financiando os estudos e à equipe do Projeto Biogeografia do Bioma Cerrado.

BIBLIOGRAFIA

- AB'SABER, A. N. A organização das paisagens inter e subtropicais brasileiras. In: Ferri, M. G. (ed.) *III Simpósio sobre o cerrado*. EDUSP & Ed. Blucher Ltda., São Paulo, pp. 1-14. 1971.
- ALVIN, P. T. & ARAÚJO, W. El suelo: factor ecológico en el desarrollo de la vegetación en el Centro-Oeste del Brasil. *Turrialba* 2(4):153-160. 1952.
- ALVIN, P. T. Teoria sobre a formação dos campos cerrados. *Revista brasileira de geografia* 16: 496-498. 1954.
- ARAÚJO, G. M. *Comparação do estado nutricional de dois cerradões em solos distrófico e mesotrófico no Planalto Central do Brasil*. Master's thesis. Universidade de Brasília. Brasília, DF., 130 pp. 1984.
- BENDIX, J. Among-site variation in riparian vegetation of the Southern California Transverse ranges. *The American Midland Naturalist* 132(1):136-151. 1994.

- BEZERRA DOS SANTOS, L.. Floresta de galeria. In: *Tipos e aspectos do Brasil*. 10ª ed. IBGE. pp 482-484. 1966.
- CAMARGO, J. C. G., CESAR, A. L., GENTIL, J. P., PINTO S. A. F. & TROPPEMAIR, H. *Estudo fitogeográfico da vegetação ciliar do rio Corumbataí (SP)*. *Série Biogeográfica do Instituto de Geografia da USP* 3:1-14. 1971
- CATHARINO, E. L. M., 1989. Florística de matas ciliares. In: Barbosa, L. M. (ed.). *Anais do I Simpósio sobre mata ciliar*. Fundação Cargill. Campinas, SP. pp. 61-70.
- COLE, M. M. *The savannas, biogeography and geobotany*. Academic Press. London, 438 pp. 1986.
- DIAS, B. F. de S. A conservação da natureza. In: Pinto, M. N. (ed.). *Cerrado, caracterização, ocupação e perspectivas*. Editora Universidade de Brasília. Brasília, pp. 583-640. 1990.
- DUNHAN, K. M. Vegetation-environment relations of a middle Zambezi floodplain. *Vegetatio* 82: 13-24. 1989.
- EITEN, G. The cerrado vegetation of Brazil. *Botanical Review* 38: 201-341. 1972.
- EITEN, G.. Vegetação do cerrado. In: Pinto, M. N. (ed.). *Cerrado, caracterização, ocupação e perspectivas*. Editora Universidade de Brasília. Brasília, pp. 9-65. 1990.
- FELFILI, J. M. & SILVA JÚNIOR, M. C.. Floristic composition, phytosociology and comparison of cerrado and gallery forests at Fazenda Água Limpa, Federal District, Brazil. In: Furley, P.A., Proctor, J. & Ratter, J. A.(eds.) *Nature and dynamics of forest-savanna boundaries*. Chapman & Hall. London, pp. 393-415 1992.
- FELFILI, J. M. & SILVA JÚNIOR, M. C.. A comparative study of cerrado (sensu stricto) vegetation in central Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 9(3): 227-289. 1993.
- FELFILI, J. M. *Structure and dynamics of a gallery forest in Central Brazil*. D.Phil. Thesis. Oxford Forestry Institute, Department of Plant Sciences, University of Oxford, 180 pp. 1993.
- FELFILI, J. M., SILVA JR. M. C., REZENDE, A. V., MACHADO, J. W. B., WALTER, B. M. T. & SILVA, P. E. N. Vegetação Arbórea. In Felfili et al.(eds), Projeto Biogeografia do Bioma Cerrado - Vegetação e Solos. Caderno de Geociências do IBGE 12: 75 - 166. 1994.
- FELFILI, J.M., REZENDE, A.V., SILVA JÚNIOR, M.C., HARIDASAN, M., MENDONÇA, R.C., FILGUEIRAS, T.S., WALTAER, B.M.T. & SILVA, P.E.N. 1995. Projeto biogeografia do bioma cerrado: vegetação e solos da

- Chapada dos Veadeiros e da Chapada Pratinha. Relatório Técnico para o FNMA.. 1995. 200 pp.
- FUNDAÇÃO ZOBOTÂNICA DO DISTRITO FEDERAL. *Levantamento da Vegetação do Jardim Botânico de Brasília - DF*. FZDF. Brasília, 91 pp.1990.
- FURLEY, P. A. *Notes on the soils and plant communities of Fazenda Água Limpa (Brasília, D.F. Brasil)*. Occasional publications n.5. Department of Geography. University of Edinburgh. Edinburgh, 138 pp. 1985.
- FURLEY, P. A. Edaphic changes at the forest-savanna boundary with particular reference to the neotropics. In: Furley, P.A., Proctor, J. & Ratter, J. A.(eds.) *Nature and dynamics of forest-savanna boundaries*. Chapman & Hall. London, pp. 91-117. 1992.
- GAY, L. W. Evapotranspiration from saltcedar along the lower Colorado River. *Riparian ecosystems and their management*. USDA Forest Service. General technical report RM 120. USA, pp 171-174. 1985.
- GOODLAND, R. *An ecological study of the cerrado vegetation of South-Central Brazil*. Ph. D. thesis, Montreal. McGill University, 224 pp. 1969.
- GOUVEA, J. B. S. Contribuição a fitoecologia dos baixos vales dos rios Pardo e Jequitinhonha no sul da Bahia. *Cadernos de Ciência da Terra* **54**: 1-23. 1974.
- HARIDASAN, M. Solos do Distrito Federal. In: Pinto, M. N. (ed.). *Cerrado, caracterização, ocupação e perspectivas*. Editora Universidade de Brasília. Brasília, pp. 309-330. 1990.
- KARR, J. R. & SCHLOSSER, I. J. Water resources and the land-water interface. *Science*. **201**: 229-234. 1978.
- LAWRANCE, R., TODD, R., FAIL JUNIOR, J., HEINDRICKSON JUNIOR, O., LEONARD, R. & ASMUSSEN, L. Riparian forests as nutrient filters in agricultural watersheds. *BioScience* **34**: 374-377. 1984.
- LOPES, A. S. & COX, F. R. Cerrado vegetation in Brazil: an edaphic gradient. *Agronomy Journal*. **69**: 828-831. 1977.
- MANTOVANI, W., ROSSI, L., ROMANIUE NETO, S., ASSA-LUDEWIGS, I. Y., WANDERLEY, M. G. L., MELO, M. M. R. F. & TOLEDO, C. B. Estudo fitossociológico de áreas de mata ciliar em Mogi Guaçu, SP, Brasil. In: Barbosa, L. M. (ed.). *Anais do I Simpósio sobre mata ciliar*. Fundação Cargill. Campinas, SP. 1989.
- METZLER, K. J. & DAMMAN, W. H. Vegetation patterns in the Connecticut river flood plain in relation to frequency and duration of flooding. *Le Naturaliste Canadien* **112**:535-547.1985.
- MONTGOMERY, R. F. & ASKEW, G. P. Soils of tropical savannas. In: Bourlière, F. (ed.). *Tropical savannas*. Elsevier. Amsterdam, pp. 63-78. 1982

- NEWBERY, D. MCC. & PROCTOR, J. Ecological studies in four contrasting lowland rain forests in Gunugu Mulu National Park, Sarawak. IV. Association between tree distribution and soil factors. *Journal of Ecology* **72**: 475-493. 1984.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. Floodplain 'murundus' of Central Brazil: evidence for the termite-origin hypothesis. *Journal of Tropical Ecology* **8**:1-19. 1992.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T., RATTER, J. A. & SHEPHERD, G. J. Floristic composition and community structure of a central Brazilian gallery forest. *Flora*. **184**: 103-117. 1990.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T., VILELA, E. A., GAVILANES, M. L. & CARVALHO, D. A. a. Effect of flooding regime and understory bamboos in the physiognomy and tree species composition of a tropical semideciduous forest in Southeastern Brazil. *Vegetatio*. **113**: 99-124. 1994a.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T., VILELA, E. A., GAVILANES, M. L. & CARVALHO, D. A. Comparison of the woody flora and soils of six areas of Montane semideciduous forest in southern Minas Gerais, Brazil. *Edinb. J. Bot.* 51(1):355-389. 1994 b
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. & RATTER, J. A. A study of the origin of Central Brazilian forests by the analysis of plant species distribution patterns. *Edinb. J. Bot.* 52(2):141-194. 1995.
- PAULA LIMA, W. de. Função hidrológica da mata ciliar. In: Barbosa, L. M. (ed.). *Anais do I Simpósio sobre mata ciliar*. Fundação Cargill. Campinas, SP, pp. 25-41. 1989
- PEREIRA, B. A. S., MENDONÇA, R. C., FILGUEIRAS, T. S., PAULA, J. E. & HERINGER, E. P. Levantamento Florístico da Área de Proteção Ambiental (APA) da Bacia do Rio São Bartolomeu, Distrito Federal. In: *Anais do XXXVI Congresso Nacional de Botânica*. Curitiba, pp. 419-491. 1985
- PIRES, J. M. & PRANCE, G. T. The Amazon forest: a natural heritage to be preserved. In: Prance, G. T. & Elias, E. S. (ed.). *Extinction is forever. threatened and endangered species of plants in the Americas and their significance in ecosystems today and in the future*. Proceedings of a symposium held at the New York Botanic Garden. New York, pp. 158-194. 1977.
- POWELL, G. R. Forest cover on two watersheds of the nashwaak experimental watershed project in west-central Brunswick. *Naturaliste can. (Rev. Écol. Syst.)*. **111**: 31-44. 1984.
- PRANCE, G. T. Biogeography of neotropical plants. In: Whitmore, T. C. & Prance, G. T. (eds.), *Biogeography and quaternary history of tropical america*. Clarendon Press. Oxford. pp. 46-65. 1987.
- RAMOS, P. C. M. *Vegetation communities and soils in the National Park of Brasília*. Ph.D. thesis. Department of Geography, University of Edinburgh. Edinburgh, 250 pp. 1995.

- RATTER, J. A., RICHARDS, P. W., ARGENT, G. & GIFFORD, D. R. Observations on the vegetation of northeastern Mato Grosso. 1. The woody vegetation types of the Xavantina-Cachimbo expedition area. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B* **226**: 449-492. 1973.
- RATTER, J. A. *Notas sobre a vegetação da Fazenda Água Limpa (Brasília, DF, Brazil)*. Editora UnB, Textos Universitários n. 003, Brasília. 136pp. 1986.
- RIBEIRO, J. F. *Comparação da concentração de nutrientes na vegetação arbórea e nos solos de um cerrado e de um cerradão no Distrito Federal, Brasil*. Master's thesis. Universidade de Brasília, Brasília, 87 pp. 1983.
- RIBEIRO, J. F., SANO, S. M., MACEDO, J. & SILVA, J. A. Os principais tipos fisionômicos da região dos cerrados. *Boletim de Pesquisa EMBRAPA-CPAC* n. 21, 28 pp. 1983.
- RIZZINI, C. T. *Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos sociológicos e florísticos*. Vol. 2. HUCITEC e EDUSP. São Paulo. 1977
- SCHIAVINI, I. *Estrutura das comunidades arbóreas de mata de galeria da Estação Ecológica do Panga (Uberlândia, MG)*. Ph.D. thesis. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 139 pp. 1992.
- SILVA, P. E. N. *Estado nutricional de comunidades arbóreas em quatro matas de galeria na região dos cerrados do Brasil central*. Master's thesis. Universidade de Brasília. Brasília, DF. 1991.
- SILVA JÚNIOR, M. C. *Composição florística, estrutura e parâmetros fitossociológicos do Cerrado e sua relação com o solo na Estação Florestal de Experimentação de Paraopeba, Minas Gerais*. Master's thesis. Universidade de Viçosa, Minas Gerais. 130p. 1984
- SILVA JÚNIOR, M. C. Tree communities of the gallery forests of the IBGE ecological Reserve, Federal District, Brazil. (PhD thesis) University of Edinburgh. Edinburgh. Scotland. 257p. 1995.
- VANZOLINI, P. E.,. Problemas faunísticos do cerrado. pp. 307-320. In Ferri, M. G. (ed.). *II Simpósio sobre o cerrado*. Ed. Universidade de São Paulo, São Paulo. 1963
- WAIBEL, L. Vegetation and land use in the planalto central of Brazil. *Geographical Review* **38**: 529-554. 1948
- WALTER, B. M. T. Distribuição espacial de espécies perenes em uma mata de galeria inundável no Distrito Federal, florística e fitossociologia. Tese de Mestrado. Universidade de Brasília, 200 pp. 1995
- WARMING, E. *Lagoa Santa*. Reprinted in 1973 by Itatiaia \ EDUSP. Belo Horizonte \ São Paulo, 282 pp. 1908

A lista 1 apresenta as 446 espécies e duas variedades lenhosas de matas de galeria amostradas em 22 localidades no Brasil Central.

1 - ANACARDIACEAE (4 gêneros e 7 espécies)- *Astronium fraxinifolium* Schott.; *A. gracile* Engler; *A. graveolens* Jacq.; *Lithraea molleoides* Endl., *Myracrodruon urundeuva* Fr.Allen.; *Tapirira guianensis* Aubl.; *T. marchandii* Engl.

2 - ANNONACEAE (7 gêneros e 10 espécies)- *Bocageopsis mattogrossensis* R. E. Fries; *Cardiopetalum calophyllum* Schltld.; *Duguetia lanceolata* St. Hill., *Guatteria sellowiana* Schl.; *G. ferruginea* St. Hil.; *Rollinia sericea* (R. R. Fries) R. E. Fries.; *Unonopsis lindmanii* R. Fries; *Xylopia amazonica* R. E. Fries; *X. emarginata* Mart.; *X. sericea* A. St. Hil.

3 - APOCYNACEAE (1 gênero e 12 espécies)- *Aspidosperma australe* M. Arg.; *A. cuspa* (H.B.K.) Blake, *A. cylindrocarpum* Muell. Arg.; *A. eburneum* Fr. Allem. ex Sald.; *A. discolor* A.DC.; *A. nitidum* Benth.; *A. olivaceum* Muell. Arg., *A. pruinatum* Markgraf.; *A. pyricollum* M. Arg.; *A. spruceanum* Benth.; *A. subincanum* Mart., *A. tomentosum* Mart.

4 - AQUIFOLIACEAE (1 gênero e 6 espécies)- *Ilex affinis* Gard.; *I. brasiliensis* (Spreng.) Loes; *I. conocarpa* Reiss; *I. integrifolia* (Vell.) Reiss.; *I. pseudotheezans* Reiss.; *I. salicifolia* Jacq.

5 - ARALIACEAE (3 gêneros e 3 espécies)- *Dendropanax cuneatum* (DC.) Decne & Planch.; *Gilibertia cf. affinis* March.; *Schefflera morototoni* (Aubl.)Decne & Frodin.

6 - BIGNONIACEAE (2 gêneros e 9 espécies)- *Jacaranda brasiliana* (Lamarck) Pers.; *J. caroba* DC.; *J. copaia* (Aubl.) D. Don.; *J. puberula* Cham.; *Tabebuia avellanadae* Lor. ex Griseb.; *T. impetiginosa* (Mart. ex DC.) Standl.; *T. roseo-alba* (Ridley) Sandw.; *T. serratifolia* (Vahl.) Nichols.; *T. umbellata* (Sond.) Sandw.

7 - BOMBACACEAE (2 gêneros e 6 espécies)- *Eriotheca candolleana* (K. Schum) A. Robyns; *E. gracilipes* (K. Schum.) A. Robyns; *E. pubescens* Schott. & Endl.; *Pseudobombax longiflorum* (Mart. & Zucc.) A. Robyns; *P. martinianum* (Mart. & Zucc.) A. Robyns; *P. tomentosum* (St. Hil.) Robyns

8 - BURSERAEEAE (2 gêneros e 7 espécies)- *Protium almecega* March.; *P. brasiliense* Engl.; *P. elegans* Engl.; *P. heptaphyllum* March.; *P. pillosissimum* Engl.; *Tetragastris balsamifera* (Swartz.) O. Kuntze; *T unifoliolatum* (Engl.) Cuatr.

9 - CECROPIACEAE (1 gênero e 3 espécies)- *Cecropia adenopus* Mart.; *C. lyratiloba* Miq.; *C. pachystachya* Trec.

10 - CELASTRACEAE (2 gêneros e 4 espécies)- *Austroplenckia populnea* (Reiss.) Lundell.; *Maytenus alaeternoides* Reiss.; *M. floribunda* Reiss.; *M. salicifolia* Reiss.

11 - CHLORANTHACEAE (1 gênero e 1 espécie)- *Hedyosmum brasiliense* Mart.

12 - CHRYSOBALANACEAE (2 gêneros e 10 espécies)- *Hirtella glandulosa* Spr.; *H. gracilipes* (Hook. f.) Prance; *H. martiana* Hook f.; *H. racemosa* Lam., *Licania apetala* (E. May.) Fritch.; *L. blackii* Prance; *L. hoehnei* Pilg.; *L. humilis* Cham ex Schl.; *L. kunthiana* Hook f.; *L. sclerophylla* (Mart. ex Hook.) Fritsch

13 - CLUSIACEAE (1 gênero e 1 espécie)- *Clusia microtemon* Planch. & Triana

14 - COMBRETACEAE (2 gêneros e 7 espécies)- *Buchenavia tomentosa* Eichler; *Terminalia argentea* Mart. & Zucc.; *T. brasiliense* Camb.; *T. fagifolia* Mart. & Zucc.; *T. glabrescens* Mart.; *T. phaeocarpa* Eichl; *T. triflora* (Griseb) Lillo.

15 - COMPOSITAE (1 gênero e 1 espécie)- *Piptocarpha macropoda* Baker

16 - CORDIACEAE (1 gênero e 2 espécies)- *Cordia sellowiana* Cham.; *C. trichotoma* (Vell.) Arrab.

17 - CUNNONIACEAE (1 gênero e 4 espécies)- *Lamanonia brasiliensis* C.S. Zickel & Leitao F°; *L. glabra* Camb., *L. ternata* Vell.; *L. tomentosa* Camb.

18 - DICHAPETALACEAE (1 gênero e 1 espécie)- *Tapura amazonica* Poepp. & Endl.

19 - EBENACEAE (1 gênero e 3 espécies)- *Diospyros burchellii* Hiern., *D. hispida* A. DC.; *D. sericea* DC.

20 - ELAEOCARPACEAE (1 gênero e 3 espécies)- *Sloanea eichleri* K. Schum.; *S. guianensis* (Aubl.) Benth.; *S. sinemariensis* Aubl.

21 - ERYTHROXYLACEAE (1 gênero e 5 espécies)- *Erythroxylum ambiguum* St. Hil.; *E. amplifolium* (Mart.) E. Sch.; *E. daphnitis* Mart.; *E. deciduum* St. Hil.; *E. subrotundum* St. Hil.

22 - EUPHORBIACEAE (9 gêneros e 16 espécies)- *Alchornea glandulosa* Poepp. & Endl.; *A. iricurana* Casar.; *Croton urucurana* Baill.; *Hyeronima alchorneoides* Fr. All.; *H. ferruginea* Tul.; *Maprounea guianensis* Aubl.; *Margaritaria nobilis* L.F.; *Pera glabrata* Poepp ex Baill.; *P. obovata* Baill., *Richeria australis* M. Arg.; *R. gardneriana* (Baill.) Baill.; *R. grandis* Vahl., *R. obovata* (M. Arg.) Pav. & Hook.; *Sapium claussonianum* (M. Arg.) Huber.; *S. obovatum* Klotz. ex M. Arg.; *Sebastiania edwalliana* Pax et Hoffm.

23 - FLACOURTIACEAE (2 gêneros e 5 espécies)- *Casearia gossypiosperma* Briquet; *C. grandiflora* Camb.; *C. sylvestris* Sw.; *Xylosma benthamii* Griseb.; *X. pseudosalzmanii* Sleum.

24 - GUTTIFERAE (5 gêneros e 10 espécies)- *Calophyllum brasiliense* Camb.; *Kielmeyera lathrophyton* N. Saggi.; *Rheedia brasiliensis* (Mart) Planch. & Tr.; *R. macrophylla* Planch. & Triana; *R. gardneriana* Planch. & Eichl.; *Simphonia globu-*

lifera L. f.; *Vismia decipens* Cham. & Schlecht; *V. guianensis* (Aublet.) Choisy.; *V. glaziovii* Ruhl; *V. martiana* Reichardt

25 - HIPPOCRATEACEAE (2 gêneros e 2 espécies)- *Cheiloclinum cognatum* (Miers.) A.C.Smith; *Salacia elliptica* (Mart.) G.Don.

26 - HUMIRIACEAE (1 gênero e 2 espécies)- *Sacoglottis guianensis* Malme.; *S. mattogrossensis* Malme.

27 - ICACINACEAE (2 gêneros e 2 espécies)- *Emmotum nitens* (Benth.) Miers.; *Villaresia* sp.

28 - LACISTEMACEAE (1 gênero e 1 espécie)- *Lacistema hasslerianum* Chodat.

29 - LAURACEAE (9 gêneros e 24 espécies)- *Aniba desertorum* (Nees) Mez.; *A. heringerii* Vattimo; *Cryptocaria aeschersoniana* Mez.; *C. moschata* Nees; *Endlicheria paniculata* (Spr.) Mcbr.; *Licaria armeniaca* (Ness.) Kosterm; *Mezilaurus crassiranea* (Meiss.) Taub.; *Nectandra cissiflora* Nees; *N. gardnerii* Meiss.; *N. lanceolata* Nees. & Mart. ex. Ness; *N. mollis* Nees.; *N. rigida* Ness; *Ocotea aciphylla* (Nees) Mez.; *O. aciphylla* (Meiss.) Mez.; *O. corymbosa* (Meissn.) Mez.; *O. glaziovii* Mez.; *O. macropoda* (H.B.K.) Mez.; *O. minarum* (Nees) Mez.; *O. pomaderroides* (Meiss.) Mez.; *O. pulchella* Ness.; *O. spixiana* (Nees) Mez.; *O. velloziana* Meisner; *Persea fusca* Mez.; *Phoebe erytropus* Mez.

30 - LECYTHIDACEAE (1 gênero e 2 espécies)- *Cariniana estrellensis* (Raddi) Ktze.; *C. rubra* Miers.

31 - LEGUMINOSAE (23 gêneros e 51 espécies)-

CAESALPINIOIDEAE (9 gêneros e 21 espécies)- *Acosmium dasycarpum* (Vog.) Yakovl; *A. subelegans* (Pohl.) Yakol.; *Apuleia leiocarpa* (Vog.) Macbr.; *A. mollaris* Spruce & Benth.; *Bauhinia longifolia* (Bong.) Stend.; *B. dubia* G. Don.; *B. rufa* (Bongard) Steud.; *Cassia speciosa* Schard.; *C. sylvestris* Vell., *Copaifera langsdorffii* Desf.; *Hymenaea coubaril* L.; *H. martiana* Hayne; *H. stigonocarpa* Mart ex Hayne; *H. stilbocarpa* Mart. ex Hayne; *Peltophorum dubium* (Spr.) Taub.; *Sclerolobium aureum* Baill.; *S. paniculatum* Vog. var. *rubiginosum* Benth.; *S. paniculatum* Vog. var. *subvelutinum*, *S. rugosum* Mart.; *Senna laevigata* Willd.; *S. macranthera* (Vell.) Irwin. & Barn.; *S. multijuga* (L. C. Rich.) Irwin & Barn

MIMOSOIDEAE (8 gêneros e 18 espécies)- *Acacia paniculata* Willd.; *A. polyphylla* DC.; *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan var. *cebil*; *A. macrocarpa* (Benth.) Bren.; *A. peregrina* (Benth.) Speg.; *Calliandra foliosa* Benth.; *Holocalyx balansae* Micheli; *Inga affinis* D.C.; *I. alba* (Sw.) Wild; *I. cylindrica* (Vell.) Mart.; *I. fagifolia* (L.) Willd; *I heterophylla* Wild.; *I. uruguensis* Hook. et Arn.;

Parapiptadenia rigida (Benth.) Brenan; *Piptadenia communis* Benth., *P. gonoacantha* Macbr.; *Plathymenia foliolosa* Benth.; *P. reticulata* Benth.

PAPILIONOIDEAE (6 gêneros e 12 espécies)- *Andira paniculata* Benth.; *A. vermifuga* Mart.; *Dalbergia foliolosa* Bent.; *D. miscolobium* Benth.; *Machaerium aculeatum* Raddi; *M. acutifolium* Vog.; *M. lanceolatum* (Vell.) Macbr.; *Pithecellobium cauliflorum* Jacq.; *Ormosia fastigiata* Tul.; *O. cf. nobilis* Tul.; *O. stipularis* Ducke; *Platypodium elegans* Vog.

32 - LOGANIACEAE (1 gênero e 1 espécie)- *Antonia ovata* Pohl.

33 - LYTHRACEAE (2 gêneros e 3 espécies)- *Lafoensia densiflora* Pohl.; *L. pacari* St Hil.; *Physocalymma scaberrimum* Pohl.

34 - MAGNOLIACEAE (1 gênero e 1 espécie)- *Talauma ovata* A. St. Hil.

35 - MALPIGHIACEAE (1 gênero e 8 espécies)- *Byrsonima coriacea* DC.; *B. intermedia* Adr. Juss.; *B. laxiflora* Griseb.; *B. ligustrifolia* Adr. Juss.; *B. pachyphylla* Juss.; *B. umbellata* A. Juss.; *B. sericea* DC.; *B. viminifolia* A. Juss.

36 - MELASTOMATACEAE (5 gêneros e 24 espécies)- *Clidemia octona* (Bonpl.) L. Wms.; *Leandra aurea* Cogn.; *L. melastomoides* Raddi; *Miconia ampla* Triana; *M. albicans* (Sw.) Triana; *M. chamissois* Naud.; *M. chartacea* Triana; *M. cubatanensis* Hoehne; *M. cuspidata* Naud.; *M. elegans* Cogn.; *M. ferruginata* (DC.) Cogn.; *M. hirtella* Cogn.; *M. minutiflora* (Bonpl.) DC.; *M. prasiana* Triana; D.C.; *M. pepericarpa* DC.; *M. punctata* (Desr.) D. Don.; *M. rigidiusaule* Cogn.; *M. sellowiana* Naud.; *M. splendens* Wright ex Triana; *M. thealzans* (Bonpl.) Cogn.; *Mouriri glazioviana* Cogn., *M. pusa* Gard; *Tibouchina candolleana* (DC.) Cogn.; *T. stenocarpa* (DC.) Cogn.

37 - MELIACEAE (4 gêneros e 11 espécies)- *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.; *Cedrella fissilis* Vell.; *C. odorata* L.; *Guarea guidonia* (L.) Sleumer; *G. kunthiana* A. Juss.; *G. macrophylla* Vahl.; *G. macrophylla* Vahl. ssp. *tuberculata* (Vell.) Pennington; *Trichilia casaretti* C. DC.; *T. catigua* A. Juss.; *T. elegans* A. Juss.; *T. pallida* Sw.

38 - MONIMIACEAE (3 gêneros e 5 espécies)- *Macropelus ligustrinus* (Tul.) Perkins; *Mollinedia oligantha* Perk.; *M. widgrenii* A. DC.; *Siparuna cuyabana* (Mart.) A. DC.; *S. guianensis* Aublet.

39 - MORACEAE (3 gêneros e 13 espécies)- *Ficus adhatodifolia* Schott; *F. citrifolia* P.Miller; *F. eximia* Schott.; *F. insipida* Willd.; *F. luschnathiana* Miq.; *F. padifolia* H.B.K.; *F. pertusa* L.f.; *F. trigona* Herb. Vahl et Schum.; *Pseudolmedia laevigata* Trec.; *P. guaranitica* Hassler; *Sorocea bonplandii* (Baill) W. Burg.; *S. guilleminiana* Gaud.; *S. ilicifolia* Miq.;

40 - MYRISTICACEAE (1 gênero e 2 espécies)- *Virola sebifera* Aubl.; *V. urbaniana* Warb.

41 - MYRSINACEAE (3 gêneros e 10 espécies)- *Cybianthus detergens* Mart.; *C. gardneri* (A. DC.) Agostini; *C. glaber* A. DC.; *Myrsine coriacea* (Sw.) R.Br.; *M. gardneriana* A. DC.; *M. guianensis* (Aublet.) Kuntze; *M. intermedia* Pipoli; *M. umbelata* Mart.; *Rapanea coriacea* (Sw.) Mez.; *R. lancifolia* (Mart.) Mez.

42 - MYRTACEAE (12 gêneros e 37 espécies)- *Blepharocalyx salicifolius* (Kunth.) Berg.; *Calyptanthus clusiaefolia* (Miq.) Berg.; *C. lucida* Mart.; *Calycorectes riedelianus* Berg.; *Campomanesia guariroba* (DC.) Kiaersk.; *C. velutina* (Camb.) Berg.; *C. xanthocarpa* Berg.; *Eugenia florida* DC.; *E. gardneriana* Berg.; *E. hiemalis* Camb.; *E. partisii* Vahl.; *E. sulcata* Spring. ex Mart.; *E. uniflora* L.; *E. uruguaiensis* Camb.; *Gomidesia lindeniana* Berg.; *Marlierea bipennis* (Berg.) Mcvaugh; *M. lituatinervia* (Berg.) McVaugh; *M. spruceana* Berg.; *Myrcia castrensis* Berg.; *M. eriopus* DC.; *M. deflexa* DC.; *M. larouteana* Camb.; *M. magnoliaefolia* Kiaersk.; *M. multiflora* (Lam.) DC.; *M. mutabilis* (Berg.) Silveira; *M. pubipetala* Miq.; *M. rostrata* DC.; *M. rufa* Berg.; *M. af. sosias* Legr.; *M. tomentosa* Aubl.; *M. venulosa* DC.; *Myrcianthe pungens* (Berg.) Legr.; *Myrciaria glanduliflora* (Kiaersk.) Mattos & Legrand; *M. tenella* (D.C.) Berg.; *Psidium longipetiolatum* Legrand; *P. myrsinoides* Berg.; *Siphoneugena densiflora* Berg.

43 - NYCTAGINACEAE (2 gêneros e 2 espécies)- *Guapira graciliflora* (Mart.ex J.A.Schmidt) Lundel; *Neea theifera* Oerst;

44 - OCHNACEAE (1 gênero e 1 espécie)- *Ouratea castaneaefolia* (St.Hil.) Engl.

45 - OLACACEAE (1 gênero e 1 espécie)- *Heisteria ovata* Benth.

46 - OLEACEAE (1 gênero e 2 espécies)- *Linociera arborea* Eichl.; *L. glomerata* Pohl.

47 - OPILIACEAE (1 gênero e 1 espécie)- *Agonandra brasiliense* Miers.

48 - PHYTOLACCACEAE (1 gênero e 1 espécie)- *Galesia integrifolia* (Spreng) Harms.

49 - PIPERACEAE (2 gêneros e 4 espécies)- *Otonnia leptostachya* Kunth.; *Piper aduncum* L.; *P. arboreum* Aublet; *P. af. obumbrata* Mart.

50 - PODOCARPACEAE (1 gênero e 2 espécies)- *Podocarpus brasiliensis* Laubenfel, *P. sellowii* Klotzch. ex Endl.

51 - PROTEACEAE (2 gêneros e 3 espécies)- *Euplassa inaequalis* (Pohl) Engl.; *Roupala brasiliensis* Klotz.; *R. montana* Aubl.

52 - RHAMNACEAE (2 gêneros e 2 espécies)- *Rhamnidium elaeocarpum* Reiss.; *Rhamnus sphaerosperma* SW.

- 53 - ROSACEAE (1 gênero e 4 espécies)**- *Prunus chamissoana* Koehne; *P. brasiliensis* (Cham. & Schl) D. Dietr.; *P. myrtifolia* (L.) Urban; *P. sellowii* Koehne
- 54 - RUBIACEAE (15 gêneros e 29 espécies)**- *Alibertia concolor* (Cham.) Schum.; *A. edulis* (L.C.Rich.) A.C.Rich. ex DC.; *A. macrophylla* Schum.; *Amaioua guianensis* Aubl.; *A. intermedia* Mart. ex Sch.; *Chiococca alba* (L.) Hitsch.; *Chomelia pohliana* M.Arg.; *C. sericea* M. Arg.; *C. sessilis* M.Arg.; *Coussarea contracta* Benth.& Hook; *C. hydrangeifolia* Benth.& Hook.; *Faramea cyanea* M.Arg.; *F. nitida* Benth.; *F. warmingiana* M. Arg.; *Ferdinandusa elliptica* Pohl; *F. speciosa* Pohl; *F. ovalis* Pohl.; *Genipa americana* L.; *Guettarda pohliana* M. Arg.; *G. viburnoides* Cham. & Schlecht.; *Ixora warmingii* M. Arg.; *I. gardineriana* Benth.; *Malanea macrophylla* Bartl. ex Griseb.; *Posoqueria latifolia* (Rudg.) R.& S.; *P. carthaginensis* Jacq.; *P. mapouriioides* DC.; *Psychotria sessilis* (Vell.) M. Arg.; *Rudgea virbunoides* (Cham.) Benth.; *Rustia formosa* (Cham.& Schl.) Kl.
- 55 - RUTACEAE (3 gêneros e 4 espécies)**- *Galipea jasmíniflora* St. Hil.; *Metrodorea pubescens* A. St. Hil.; *M. stipularis* Mart.; *Zantoxylum rhoifolium* Lam.
- 56 - SAPINDACEAE (5 gêneros e 6 espécies)**- *Allophylus sericeus* (Cambess.) Radlk.; *Cupania vernallis* Camb.; *Dilodendron bipinatum* Radlk; *Magonia pubescens* A. St. Hil; *Matayba elaeagnoides* Radlk.; *M. guianensis* Aubl.
- 57 - SAPOTACEAE (4 gêneros e 8 espécies)**- *Chrysophyllum gonocarpum* (Mart. et Eichl.) Engl.; *C. marginatum* (H. & A.) Radlk.; *Micropholis rigida* Pierre ; *M. venulosa* (Mart. & Eichl.) Pierre; *Pouteria gardnerii* (Mart. & Miq.) Baehni.; *P ramiflora* Radlk.; *P. cf. venosa* (Mart.) Baehni; *Syderoxylum venulosum* (Mart.) Eicl.
- 58 - SIMAROUBACEAE (2 gêneros e 3 espécies)**- *Picramnia sellowii* Planch.; *Simaruba amara* Aubl.; *S. versicolor* St.Hil.;
- 59 - STERCULIACEAE (1 gênero e 1 espécie)**- *Guazuma ulmifolia* L.
- 60 - STYRACACEAE (1 gênero e 2 espécies)**- *Styrax camporum* Pohl.; *S. guyanensis* A.DC.
- 61 - SYMPLOCACEAE (1 gênero e 9 espécies)**- *Symplocos fallax* Brand.; *S. lanceolata* (Mart.) A. DC.; *S. mosenii* Brand.; *S. nitens* (Pohl) Benth.; *S. platyphylla* (Pohl) Benth; *S. pubescens* Klotzsch. ex Benth.; *S.rhamnifolia* A. DC.; *S. revoluta* (Mart.) Casar.; *S. variabilis* Mart.
- 62 - THEACEAE (1 gênero e 1 espécie)**- *Laplacea fruticosa* (Schard.) Kobuski
- 63 - THYMELIACEAE (1 gênero e 1 espécie)**- *Daphnopsis racemosa* Griseb.
- 64 - TILIACEAE (2 gêneros e 4 espécies)**- *Apeiba tibourbou* Aubl.; *Luehea divaricata* Mart. & Zucc. ; *L. grandiflora* Mart. & Zucc.; *L. paniculata* Mart.
- 65 - ULMACEAE (2 gêneros e 2 espécies)**- *Celtis iguanea* (Jack.) Sarg.; *Trema micrantha* Blume.

66 - VERBENACEAE (2 gêneros e 6 espécies)- *Aegiphylla cuspidata* Mart; *A. lhotzkiana* Cham.; *A. paraguayensis* Briq.; *A. selowiana* Cham.; *Vitex polygama* Cham.; *V. triflora* Vahl.

67 - VOCHYSIACEAE (3 gêneros e 13 espécies)- *Callisthene hassleii* Briq.; *C. major* Mart.; *C. minor* Mart.; *Qualea dichotoma* (Mart.) Warm.; *Q. grandiflora* Mart.; *Q. jundiahy* Warm.; *Q. kunthiana* A. Juss.; *Q. macrophylla* Vahl.; *Q. multiflora* Mart.; *Q. parviflora* Mart.; *Vochysia divergens* Pohl.; *V. pyramidalis* Mart.; *V. tucanorum* Mart.

68 - WINTERACEAE (1 gênero e 1 espécie)- *Drymis brasiliensis* Miers

CONTRIBUIÇÕES PARA A PRODUÇÃO DE ESSÊNCIAS FLORESTAIS NATIVAS: ENSAIOS EM VIVEIRO DE DOZE ESPÉCIES DO CERRADO

Frederico Araujo Ramos¹

Pedro Paulo Moraes Monteiro¹

RESUMO

Este trabalho apresenta alguns ensaios de produção em viveiro, relativos a doze espécies de essências florestais nativas do Cerrado. Uma vez que pouco é conhecido da maiorias das espécies nativas, o objetivo geral foi investigar algumas técnicas de viveiro. Como técnicas de coleta e beneficiamento de sementes, *Blepharocalix salicifolius*, *Calophyllum brasiliense* e *Ocotea spixiana*, germinaram melhor quando coletadas da matriz e despulpadas; *Magonia pubescens* e *Platypodium elegans* germinaram melhor sem nenhum tratamento; frutos de *Emmotum nitens* produzidos no ano, e coletados no chão, tiveram melhores resultados do que frutos antigos e desgastados. Como tratamento pré-germinativo, *Copaifera langsdorffii* obteve os melhores índices quando sementes foram deixadas em água corrente por 88hs; *Hymenaea courbaril*, com sementes escarificadas mecanicamente e tratadas com fungicida sistêmico. Carços de *Mauritia flexuosa* despulpados e tratados com fungicida sistêmico, produziram maior porcentagem de mudas viáveis do que frutos semeados inteiros. *Cordia sellowiana* germinou melhor em leito a céu aberto do que sob sombrite 30%. A sobrevivência à repicagem, de *Eugenia dysenterica*, foi maior nas plântulas mais jovens. Plântulas de *Euterpe edulis* transplantadas da mata, tiveram sobrevivência de 19% após seis meses de viveiro.

Palavras-chave: produção, essências nativas, viveiro, Cerrado, *Blepharocalix salicifolius*, *Calophyllum brasiliense*, *Copaifera langsdorffii*, *Cordia sellowiana*, *Emmotum nitens*, *Eugenia dysenterica*, *Euterpe edulis*, *Hymenaea courbaril*, *Magonia pubescens*, *Mauritia flexuosa*, *Ocotea spixiana*, *Platypodium elegans*.

¹ Divisão de Botânica Aplicada

Jardim Botânico de Brasília

SMDB Conj. 12 Lago Sul - CEP: 71.680-120

ABSTRACT

Once that little is known about native forest species, the general objective of this work was to test some attempts of nursery production techniques about twelve Cerrado species of Central Brazil. For seed collect and processing, *Blepharocalix salicifolius*, *Calophyllum brasiliense* and *Ocotea spixiana*, germinated better when collected on mother-tree and without pulp; *Magonia pubescens* and *Platygodium elegans* germinated better without treatment; fruits of *Emmotum nitens* produced on year, and collected on ground, had better results than spent old fruits. For pre-germination treatments, *Copaifera langsdorffii* had better germination of seeds put on running-water for 88hs; *Hymenaea courbaril*, of scarified seeds and treated with systemic fungicid. *Mauritia flexuosa* without pulp and treated with systemic fungicid produced more seedlings than fruits sowed intact. *Cordia sellowiana* germinated better on sunny seed-bad than on shade seed-bad. The transplant survival of *Eugenia dysenterica* was greater in younger seedlings. Seedlings of *Euterpe edulis* transplanted from gallery forest had survivorship of 19% after six months.

Key-words: production, native forest essences, nursery, Cerrado, *Blepharocalix salicifolius*, *Calophyllum brasiliense*, *Copaifera langsdorffii*, *Cordia sellowiana*, *Emmotum nitens*, *Eugenia dysenterica*, *Euterpe edulis*, *Hymenaea courbaril*, *Magonia pubescens*, *Mauritia flexuosa*, *Ocotea spixiana*, *Platygodium elegans*

INTRODUÇÃO

Hoje em dia, é cada vez maior a necessidade de se conhecer a biologia das espécies florestais nativas, com vistas a sua domesticação, e o domínio de sua reprodução. Este crescente interesse advém do reconhecimento do valor da nossa rica biodiversidade, seja para uso medicinal, madeireiro, alimentar, ornamental, e cada vez mais, pela demanda de mudas nativas para recuperação de áreas degradadas. Este fato, pode ser verificado pelo aumento da quantidade de estudos referentes às espécies nativas (Lorenzi, 1992; Machado *et al.*, 1992; Silva *et al.*, 1992 e Carvalho, 1994), e pela realização de congressos específicos (Instituto Florestal, 1992). Para a conservação da biodiversidade e a domesticação das essências nativas, as técnicas empregadas em viveiro são de grande valor.

As espécies arbóreas nativas possuem uma grande diversidade de sementes, variando bastante em seus aspectos morfológicos e fisiológicos, o que vai determinar as atividades de coleta, beneficiamento e produção de mudas. Aliada à grande carência de conhecimentos na área, quaisquer novos dados, são de extrema

importância para o desenvolvimento da atividade florestal e de programas de conservação. Este trabalho tem como objetivo investigar algumas técnicas de viveiro empregadas no processo de produção de mudas nativas. Doze espécies foram estudadas, sendo investigadas técnicas de coleta, beneficiamento, repicagem, resgate de plântulas do ambiente natural e leitos de germinação.

METODOLOGIA

O Jardim Botânico de Brasília (JBB) localiza-se a cerca de 20 km do centro de Brasília, nas coordenadas 15° 52' 21" S e 47° 50' 50" W, a 1.056 metros de altitude. O clima da região é classificado em Aw, com temperaturas médias, durante o período de realização dos ensaios, variando de 20,3°C no mês de junho a 24,6°C nos meses de setembro e outubro. A precipitação anual foi de 1.694 mm, com chuvas concentradas nos meses de novembro a abril, e período seco de maio a setembro¹⁰.

Coleta. A maioria das sementes utilizadas nos ensaios foram coletadas diretamente da matriz ou no chão (*Calophyllum brasiliense*, *Emmotum nitens* e *Ocotea spixiana*) na Estação Ecológica do Jardim Botânico e adjacências. As exceções foram *Magonia pubescens* e *Mauritia flexuosa*, que provieram dos Cerrados de Minas Gerais (municípios de Buritis e Unaí, respectivamente).

Beneficiamento. Os frutos carnosos de *Blepharocalix salicifolius*, *Cordia sellowiana*, *Mauritia flexuosa* e *Ocotea spixiana*, foram beneficiados friccionando-os em peneiras com malhas apropriadas sob água corrente para retirada da polpa, e secados à sombra em lugar ventilado. As espécies com frutos deiscentes foram deixados secar à sombra, e as sementes retiradas manualmente.

Semeio e irrigação. Para as espécies *Blepharocalix salicifolius*, *Copaifera langsdorffii*, *Emmotum nitens*, *Mauritia flexuosa*, *Ocotea spixiana* e *Platypodium elegans*, a semeadura ocorreu em leitos de germinação, sob sombrite 30% irrigado manualmente duas vezes por dia. Em *Cordia sellowiana* a semeadura foi feita também em leito a céu aberto. As espécies *Magonia pubescens*, *Callophyllum brasiliense* e *Hymenaea courbaril* foram semeadas em saquinhos individuais e irrigadas diariamente por aspersores de média pressão.

Substrato. Os leitos de germinação possuíam substrato orgânico, solto, não plástico e não pegajoso. As embalagens individuais utilizadas para semeio e transplântio, foram sacos de polietileno 20 x 30 cm, contendo substrato na seguinte

¹⁰ Dados obtidos da estação meteorológica da Reserva Ecológica do IBGE no ano de 1995.

proporção: 80% de terra de latossolo vermelho e 20% de adubo orgânico, acrescentando-se 10 kg / m³ de adubo químico NPK 4-14-8 e 1,5 kg / m³ de calcáreo

Coleta de dados. Como se tratavam de observações de viveiro, foi considerada germinada a semente que emergiu em relação ao nível do solo. Para todas as espécies foi anotado o tempo de germinação em dias. Para a maioria das espécies, após a germinação das sementes, houve morte de plântulas. Neste caso, foram contabilizadas apenas aquelas plântulas em bom estado, e viáveis para o transplante. Não foi o caso de *Blepharocalix salicifolius*, *Copaifera langsdorffii* e *Cordia selowiana* que não tiveram perdas, possibilitando medir a porcentagem de germinação. Para *Eugenia dysenterica* e *Euterpe edulis*, os ensaios foram realizados a partir de plântulas transplantadas para embalagens individuais, e foram medidas apenas a sobrevivência dos lotes.

Os ensaios. Apesar do delineamento não aplicar todo o rigor estatístico, com repetições em cada tratamento, estes ensaios foram montados de forma oportunista, limitado pela quantidade de sementes, disponibilidade de tempo e pessoal para montagem e monitoramento. Foram aplicados testes a doze diferentes espécies, conforme método descrito adiante.

Blepharocalix salicifolius (H.B.K.) Berg. Maria-preta. Myrtaceae. Procurou-se neste ensaio investigar a necessidade de despoldar as sementes. No processo de beneficiamento, observou-se que os frutos possuíam em média 1,64 sementes, sendo, portanto, semeado um lote com 100 frutos inteiros, e outro lote com 164 sementes despoldadas.

Calophyllum brasiliense Camb. Landim. Clusiaceae. Observando os frutos carregados por morcegos, foi verificado que estes podem ser encontrados em diferentes estágios de despoldamento e/ou decomposição. Frutos colhidos sob uma mangueira no viveiro do JBB que serve de poleiro de morcegos foram visualmente separados e semeados em três lotes: despoldados sem pericarpo, despoldados com pericarpo e com a polpa seca.

Copaifera langsdorffii Desf. Copaíba. Leguminosae - Caesalpinioideae. Sementes de copaíba armazenadas em condições ambientais por um ano, foram submetidas a quatro diferentes tratamentos pré-germinativos: escarificação mecânica lateral, escarificação mecânica na região do embrião, 88 horas em água corrente e 160 horas em água corrente.

Cordia sellowiana Charm. Mata fome. Boraginaceae. Sementes foram despolpadas e semeadas sob duas diferentes condições de sombreamento: em leito sob sombrite a 30% e em leito a céu aberto.

Emmotum nitens (Benth.) Miers. Sobre. Icacinaceae. Frutos de várias idades e estado de conservação foram observados sob a árvore mãe. Estes foram coletados, separados visualmente e semeados em quatro grupos: frutos com pericarpo bem desgastado (possivelmente produzido em anos anteriores), frutos com estado de conservação do pericarpo intermediário, frutos com pericarpo intacto (produzido no ano) e frutos com estado de conservação do pericarpo intermediário colocados em água corrente por 72 horas.

Eugenia dysenterica DC. Cagaita. Myrtaceae. No momento do transplante do leito de germinação para saquinhos individuais, plântulas de cagaita em diferentes estágios de desenvolvimento foram visualmente separadas em três lotes: plântulas com duas a quatro folhas verdes e altura média de 2,67 cm, plântulas com duas folhas incompletas vermelhas e altura média de 2,25 cm e plântulas apenas com caulículo (cotilédones em formação) e altura média de 1,00 cm. A mortalidade das mudas foi verificada 30 dias após o transplante.

Euterpe edulis Mart. Palmiteiro. Palmae. No final de junho de 1995, foram coletadas em uma mata de galeria, 220 plântulas com cerca de 20 cm de altura. Este material foi transportado até o viveiro e repicada uma muda para cada saquinho de 20 x 40 cm. Algumas mudas foram repicadas com a raiz nua, enquanto outras foram repicadas com o torrão. Todo o lote foi coberto com sombrite 30 %. A mortalidade das mudas foi verificada seis meses após o transplante.

Hymenaea courbaril L. var *stilbocarpa* (Hayne) Lee et Lang. Jatobá-da-mata. Leguminosae - Caesalpinoideae. Para se testar um método de quebra de dormência, sementes de jatobá foram submetidas a quatro diferentes tratamentos: escarificação mecânica apical, escarificação na região do embrião, escarificação apical deixado por 72 horas em água corrente e escarificação apical tratado com fungicida.

Magonia pubescens St. Hil. Tingui. Sapindaceae. Sementes de tingui foram submetidas a quatro diferentes tratamentos: retirada de todo o tegumento, retirada parcial do tegumento, semente inteira e semente inteira sob sombrite 30%.

Mauritia flexuosa L.f. Buriti. Palmae. Foi coletado um cacho de buriti, onde parte dos frutos foram despulpados e tratados com fungicida sistêmico, e o restante, semeado o fruto inteiro. Os dados foram colhidos 50 dias após o início da germinação, sendo desconsideradas as sementes que germinaram posteriormente.

Ocotea spixiana (Nees) Mez. Canelão. Lauraceae. Procurou-se neste ensaio testar o método de coleta e beneficiamento, sendo semeados três lotes: frutos coletados na matriz, frutos coletados no chão e sementes despulpadas coletadas na matriz.

Platypodium elegans Vog. Jacarandá-branco. Leguminosae - Papilionoideae. O ensaio teve como objetivo testar o beneficiamento com cortes de tesoura nas aletas secas, sendo semeados frutos em três condições: frutos intactos, frutos com cortes nas duas extremidades e frutos com corte em apenas uma extremidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos ensaios estão apresentados na Tabela 1. Sementes despulpadas de *Blepharocalix salicifolius* tiveram uma germinação de mais de 80%, quase duas vezes mais do que quando semeado o fruto inteiro, apesar de germinarem ambas com 30 dias. Uma vez que não existem dados de produção para esta espécie, aconselha-se o beneficiamento das sementes de maria-preta.

Sementes de *Calophyllum brasiliense* são comumente encontradas em baixo de poleiros de morcegos, que ao manipularem seu alimento, despulpam as sementes, podendo melhorar sua germinação (Carvalho, 1994). Não foi o encontrado neste ensaio, pois em nenhum dos tratamentos houve resultado satisfatório. De maneira geral a germinação do landim foi lenta e muito heterogênea, indicando terem as sementes algum outro tipo de dormência, que não a causada pela presença do tegumento. Apesar disto, o melhor resultado foi conseguido com os frutos despulpados sem pericarpo, que começaram a germinar com 37 dias e produziram 33% de plântulas viáveis.

Os resultados indicam como melhor tratamento para quebra de dormência de *Copaifera langsdorffii*, a embebição em água corrente que alcançou níveis acima de 90% de germinação. Uma vez que sementes de copaíba apresentam dormência ocasional (Carvalho, 1994), estes tratamentos já tem sido testados anteriormente com resultados positivos (Duarte, 1979). Outra observação importante, é que sementes armazenadas, mesmo em condições ambientais, ainda mantiveram o poder germinativo alto por um período de no mínimo um ano.

Para *Cordia sellowiana*, os resultados sugerem que as sementes em leitos a céu aberto germinaram em maior quantidade relativa, mas demoraram cinco dias a mais para emergir do que aquelas germinando em canteiros sob sombrite 30%. Com uma rega diária, provavelmente o leito a céu aberto secava mais rápido, diminuindo a absorção de água pelas sementes e aumentando o tempo de germinação. De uma maneira geral, a germinação foi moderada (acima de 50%), embora Lorenzi (1992) cite esta espécie como de germinação baixa, recomendando semear em canteiros semi-sombreados.

Frutos de *Emmotum nitens* tiveram uma baixa germinação, produzindo abaixo de 20% de mudas viáveis para o transplante. Apesar do resultado insatisfatório, frutos produzidos no ano, com pericarpo intacto, obtiveram os mais altos níveis de germinação, quando comparados com frutos cujo pericarpo estavam mais desgastados e antigos, que produziram menos de 10% de plântulas viáveis.

De uma maneira geral, as perdas iniciais de transplante de *Eugenia dysenterica* foram baixas, ficando abaixo dos 8% de mortalidade, sendo menor ainda para plântulas transplantadas mais jovens, apenas com o caulículo. Mudas de cagaita com 4,5 cm de altura, possuíam raízes com 16,5 cm de profundidade, indicando ser uma espécie que investe na produção de raízes. Parte dessas raízes foram danificadas durante o processo de repicagem, estressando a plântula e favorecendo as perdas.

Após seis meses de viveiro, apenas 19 % das mudas de *Euterpe edulis* transplantadas da mata para saquinhos ainda estavam vivas. Muitas tiveram problemas fitossanitários causado por fungos nas folhas (manchas escuras circundada por halo amarelo, patógeno não identificado) também observada nas plântulas da mata. Observou-se também que aquelas plântulas transplantadas com raiz nua tiveram maior mortalidade. Não somente em viveiro, mas também sobre condições naturais, o palmiteiro é uma espécie com alta mortalidade de plântulas (Mendonça 1984). Apesar de não se ter comparado com a sobrevivência em ambiente natural, acredita-se que os benefícios deste resgate sejam pequenos, podendo ser recomendado apenas quando houver risco de perda de uma população ameaçada.

Para as sementes de *Hymenaea courbaril*, a escarificação mecânica com uma lixa, seguida de embebição em água corrente, melhorou substancialmente a germinação, alcançando níveis acima de 65%. Sementes de jatobá são conhecidas por apresentarem dormência, que pode ser quebrada através de escarificação física ou mecânica do tegumento (Carvalho, 1994). As sementes lixadas e não tratadas com fungicida, originaram plântulas com necrose na região do cotilédone escarificado, que em algumas plântulas progredia, levando o indivíduo a morte. Estas perdas foram reduzidas com o tratamento das sementes escarificadas com um

fungicida sistêmico, que evitavam a possível colonização das sementes por fungos patogênicos que poderiam penetrar pelas feridas abertas pela escarificação. Este foi o tratamento que obteve melhor resultado, produzindo quase 90% de plântulas viáveis para o transplante.

A quantidade de mudas de *Magonia pubescens* viáveis para transplante foi insatisfatória, mas os resultados indicam que o semeio sem nenhum tratamento, apesar de germinar cinco dias mais tarde que as sementes sem tegumento, produzem uma porcentagem de mudas viáveis ligeiramente maior (33%). O pior resultado foi obtido de sementes germinando sob sombrite 30%, contrariando Lorenzi (1992), que aconselha semeio direto em embalagens individuais, sem tratamento e em ambiente sombreado. Foi observado que ao iniciar o processo de germinação, quando os cotilédones começavam a se abrir e expor as folhas da gêmula, essas partes eram rapidamente colonizadas por fungo (micélio cinza escuro, patógeno não identificado), causando grandes perdas. Assim sendo, sugere-se um tratamento das sementes com fungicida sistêmico.

Os resultados indicam que o despoldamento dos frutos de *Mauritia flexuosa*, aliado ao tratamento das sementes com fungicida produziram uma maior quantidade de mudas viáveis para transplante (50%) do que quando semeado o fruto inteiro (23%). Independente disto, a germinação do buriti foi lenta (a partir de 90 dias), baixa e desuniforme. Uma vez que o cacho foi coletado inteiro, houve uma mistura dos frutos, tornando-se impossível isolar o efeito que o grau de maturação (do ápice para a base do cacho) pudesse ter sobre a germinação.

Os melhores resultados para *Ocotea spixiana* foram obtidos com as sementes coletadas na matriz e despoldadas, que germinaram mais rápido (49 dias) e em maior quantidade, produzindo cerca de 50% de mudas viáveis para o transplante. As espécies do gênero *Ocotea* normalmente possuem a germinação desuniforme e baixa. Há discordância na literatura quanto ao beneficiamento das sementes de *O. catharinensis*, *O. odorifera*, *O. porosa* e *O. puberula* - enquanto Carvalho (1994) recomenda retirar a polpa do fruto, Lorenzi (1992) recomenda semear os frutos inteiros, sem nenhum tratamento, despoldando-os somente quando forem armazenados. Para algumas espécies (*O. catharinensis* e *O. porosa*), os autores recomendam coletar sementes diretamente da árvore, bem como do chão. Deve-se investigar a inibição da germinação pela polpa do fruto, pois frutos colhidos no chão, que possuem a polpa em estágio mais avançado de decomposição, germinaram mais rápido que frutos colhidos na árvore com a polpa intacta. A germinação foi ainda mais rápida quando retirada a polpa. Esta suposição ainda é embasada no fato de frutos de algumas espécies de *Ocotea* serem consumidos e dispersados por aves; e as sementes apresentarem dormência, como em *O. porosa*, *O. puberula* e

O. odorifera que pode ser quebrada com escarificação em ácido sulfúrico (Carvalho, *op. cit.*).

Aparentemente, o corte das aletas dos frutos de *Platypodium elegans* não resultou em melhoras expressivas na germinação, que ficou em torno de 20%. Sendo assim, os frutos podem ser semeados sem serem beneficiados, já que a retirada manual das sementes é dispendiosa. Apesar de germinarem rapidamente e de maneira uniforme, não foram alcançadas as taxas de 50% obtidas por Lorenzi (1992).

Tabela 1. Resultados dos tratamentos aplicados a cada uma das doze espécies estudadas

Espécie / Tratamento	N ^o frutos	N ^o sementes	N ^o plântulas	Dias para germinação	% germinação	% plântulas viáveis	% mortalidade
<i>Blepharocalix salicifolius</i>							
Frutos semeados inteiros	100			30	37,2		
Sementes despulpadas		164		30	82,9		
<i>Calophyllum brasiliense</i>							
Frutos despulpados sem pericarpo	72			37		33,3	
Frutos despulpados com pericarpo	216			74		22,7	
Frutos com polpa seca	36			76		11,1	
<i>Copaifera langsdorffii</i>							
Escarificação lateral		100		30	29,0	25,0	
Escarificação na região do embrião		60		30	38,3	33,3	
88 hs na água corrente		170		26	96,5	91,2	
160 hs na água corrente		50		32	80,0	76,0	
<i>Cordia selowiana</i>							
Leito sob sombrite 30%		147		21	51,1		
Leito a céu aberto		40		26	67,5		
<i>Emmotum nitens</i>							
Frutos com pericarpo bem desgastado	90			57		2,2	
Frutos com estado de conservação do pericarpo intermediário	90			47		8,9	
Frutos com pericarpo intacto	90			45		20,0	
Frutos com estado de conservação intermediário + água por 72 hs	90			48		4,4	
<i>Eugenia dysenterica</i>							
Plântulas com 2 a 4 folhas verdes			152				7,1
Plântulas com 2 folhas incompletas vermelhas			104				6,3
Plântulas apenas com caulículo			96				4,5
<i>Euterpe edulis</i>							
Plântulas resgatadas da mata			220				81,0
<i>Hymenaea courbaril</i>							
Escarificação apical		343		25		29,4	
Escarificação na região do embrião		73		22		23,3	
Escarificação apical + 72 hs na água		100		21		68,0	
Escarificação apical + fungicida		373		20		87,4	
<i>Magonia pubescens</i>							
Semente inteira		30		25		33,3	
Retirada de todo tegumento		30		20		20,0	
Retirada parcial do tegumento		30		22		30,0	
Semente inteira + sombrite 30%		55		35		5,5	
<i>Mauritia flexuosa</i>							
Fruto inteiro		570		90		22,8	
Fruto despulpado + fungicida		60		92		50,0	
<i>Ocotea spixiana</i>							
Frutos coletados na matriz		100		72		4,0	
Frutos coletados no chão		100		59		3,0	
Sementes despulpadas coletadas na matriz		100		49		49,0	
<i>Platypodium elegans</i>							
Frutos intactos	93			14		20,4	
Frutos com cortes nas duas extremidades	93			14		18,3	
Frutos com corte em uma extremidade	93			14		18,3	

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao apoio dado pela Diretora do Jardim Botânico de Brasília, Alba Evangelista Ramos e pelo Coordenador de Pesquisa, Edson Junqueira Leite, que vem incentivando a produção científica desta Instituição, e a todos os funcionários do viveiro, que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho. Os autores também agradecem as sugestões dadas por dois revisores anônimos.

BIBLIOGRAFIA

- CARVALHO, P. E. R., 1994. *Espécies florestais brasileiras. Recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira*. EMBRAPA-CNPQ/SPI.
- DUARTE, A. P., 1979. Contribuição ao conhecimento da germinação das sementes nas essências mais usuais. *Rodriguésia* 31 (48): 59-68.
- INSTITUTO FLORESTAL, 1992. 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Anais. *Revista do Instituto Florestal (Edição Especial)*
- LORENZI, H., 1992. *Árvores brasileiras. Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Ed. Plantarum Ltda. Nova Odessa, SP.
- MACHADO, J. W. B.; ALENCAR, F. O. C. C. e RODRIGUES, M. G. R., 1992. *Árvores de Brasília*. GDF / NOVACAP / DPJ.
- MENDONÇA, R. R., 1984. Levantamento preliminar da espécie *Euterpe edulis* na Estação Ecológica da Juréia. USP / Instituto de Biociências / Departamento de Ecologia
- SILVA, J. A. da; SILVA, D. B. da; JUNQUEIRA, N. T. V. e ANDRADE, L. R. M. de., 1992. Coleta de sementes, produção de mudas e plantio de espécies frutíferas nativas dos cerrados: informações exploratórias. EMBRAPA-CPAC. *Documentos*, 44.

SISTEMAS DE INCOMPATIBILIDADE: IDÉIAS A PARTIR DE PLANTAS DE CERRADO

Paulo Eugênio Oliveira¹

RESUMO

Sistemas de incompatibilidade são os únicos mecanismos de seleção sexual pós-polinização razoavelmente conhecidos e estudados geneticamente. Os três mecanismos clássicos de incompatibilidade conhecidos envolvem reações ao nível do estigma ou estilete, mas estudos recentes têm encontrado uma grande frequência de sistemas de incompatibilidade onde nenhuma diferença perceptível no desenvolvimento dos tubos polínicos, de auto-polinização e polinização cruzada, pode ser identificada. Estes sistemas de incompatibilidade de ação tardia são comuns especialmente entre árvores tropicais e tem sido sugerido que a pequena importância relativa da biomassa de flores nestas plantas possibilitaria a seleção de ovários após a fertilização. Plantas lenhosas de cerrado apresentam uma diversidade de sistemas de polinização e de reprodução semelhantes àquelas de plantas de florestas tropicais. Mecanismos de incompatibilidade "clássicos" e de ação tardia foram encontrados inclusive em *taxa* relacionados filogeneticamente. A avaliação da biomassa relativa de flores e de frutos numa amostra de plantas de cerrado, sugere que aquelas com sistemas "clássicos" de incompatibilidade apresentam maior biomassa relativa de flores que aquelas com incompatibilidade de ação tardia. Melhores estudos são necessários para confirmar esta tendência.

ABSTRACT

Self-incompatibility systems are the only post-pollination sexual selection mechanisms known in detail so far and genetically studied. The three classical self-incompatibility mechanisms involved incompatibility reactions at the stigma or style level but recent studies have frequently found incompatibility systems were no difference in self- and cross-pollination pollen tubes appear. These late-acting self-incompatibility systems seems to be particularly common among tropi-

¹ Dept. Biociências. Universidade Federal de Uberlândia. Cx.Postal 593. Uberlândia -MG. CEP 38400-902

cal trees and have been suggested that the relatively insignificant biomass of flowers in these trees would allow post zygotic selection of ovaries. Cerrado (Neotropical savannas in Brazil) woody plants present a great diversity of pollination and breeding systems which is similar to tropical forests. Classical and late-acting self-incompatibility systems have been found even in related taxa. Analysis of dry biomass of flowers and fruits in a sample of cerrado woody plants suggest that those with classical incompatibility systems have a higher relative biomass of flowers than these with late-acting self-incompatibility systems. Better sample and more accurate studies would be necessary to confirm this trend.

INTRODUÇÃO

Como em todos os organismos vivos, a reprodução sexuada nas plantas é vista como a principal forma de aumentar a variação gênica nas populações e as possibilidades de uma adaptação destas populações às mudanças ambientais e a competição (Arroyo 1979, Lloyd 1979). Mas, ao contrário dos animais, as plantas dependem de vetores bióticos ou abióticos do pólen (andrósporos) para completar o seu ciclo reprodutivo. Apesar de seleção sexual e escolha de parceiros serem mencionadas para plantas (Willson & Burley 1983), esta seleção é muito limitada, na medida que as plantas são sésseis e dependentes de polinizadores para a sua reprodução. Basicamente a seleção sexual nas plantas poderia acontecer em dois níveis: na manipulação do comportamento dos vetores, ou através de mecanismos de seleção atuando entre a germinação do pólen e a formação da semente. A manipulação de vetores, polinizadores, envolve as estruturas morfológicas da flor, recompensa e eventos florais que caracterizam a especialização dos sistemas de polinização (Bertin 1989). Mecanismos de seleção pós-polinização são mais complexos e menos conhecidos. Interações entre tecidos do andrósporo (grão de pólen) e do pistilo podem afetar a velocidade de crescimento dos tubos polínicos e consequentemente as chances de tubos de origem diferentes chegarem até ao óvulo (Mulcahy & Mulcahy 1987). Mas as bases genéticas destas interações ainda são pouco conhecidas.

Os únicos tipos de mecanismos de seleção pós-polinização razoavelmente bem conhecidos e geneticamente estudados são os sistemas de auto-incompatibilidade. Estes sistemas são conhecidos desde o século XVIII e os mecanismos genéticos envolvidos nestes processos foram definidos desde a década de 20 (Richards 1986). Basicamente, três mecanismos geneticamente diferentes parecem estar envolvidos nestes processos: Sistemas gametofíticos, esporofíticos homomórficos e esporofíticos heteromórficos (Gibbs 1990). Na verdade, mesmo

estes sistemas parecem ser mais complexos e o controle genético pode ser mais difícil de definir do que pensado inicialmente (Mulcahy & Mulcahy 1987).

SISTEMAS DE AUTO-INCOMPATIBILIDADE

Os sistemas gametofíticos, envolvem interações entre o genótipo do palem (andrósporos) e aquele dos óvulos (ginósporos). Estes sistemas são os mais comumente encontrados e estudados, e parecem estar associados a grupos mais primitivos de plantas (Bernhardt & Thien 1987). Têm sido associados à plantas com estigma úmido e a mecanismos de incompatibilidade atuando ao nível do estilete (Nettancourt 1977, Wyatt 1983, Gibbs 1990). Ao que parece, substâncias produzidas pelo ginósporo produzem ruptura precoce dos tubos polínicos com alelos iguais, numa reação de incompatibilidade "clássica" que envolve a deposição excessiva de calose no final dos tubos rompidos (Nettancourt 1977, Richards 1986).

Nos sistemas esporofíticos homomórficos ocorre uma relação de dominância entre os alelos associados ao mecanismo de incompatibilidade, e as reações de incompatibilidade são definidas pelo genótipo dos tecidos do esporófito (Gibbs 1986, Richards 1986). Nestes sistemas, genes associados a reação de incompatibilidade se expressam nos tecidos do tapetum e não no interior do grão de palem. As proteínas produzidas parecem se depositar na exina do palem. Genes semelhantes são expressos na superfície estigmática, indicando que proteínas produzidas pelos esporófitos são responsáveis pelas interações que conduzem à reação de incompatibilidade (Nasrallah *et. al.* 1991). Estes sistemas tem sido observados em grupos restritos de plantas, Asteraceae e Brassicaceae, de um modo geral filogeneticamente avançadas. A reação de incompatibilidade geralmente ocorre na superfície estigmática, usualmente seca e com papilas, ocorrendo ou não germinação dos grãos de palem (Richards 1986).

Os sistemas esporofíticos heteromórficos são associados a plantas com heterostilia. Nestas flores, além do fluxo unidirecional de palem provocado pelas diferenças morfológicas, os cruzamentos errôneos resultam em reações de incompatibilidade (Richards 1986). Tanto as diferenças morfológicas quanto a auto-incompatibilidade podem ser definidas por um super-gene passível de recombinação, com conseqüente ruptura do mecanismo de incompatibilidade (Richards 1986, Barrett *et. al.* 1989). Nestes sistemas as reações de incompatibilidade podem ser semelhantes àquelas ocorrentes nos sistemas esporofíticos homomórficos, mas em algumas plantas tropicais a reação de incompatibilidade pode ocorrer ao nível do estilete (Bawa & Beach 1983). Gibbs (1986) reviu e discutiu as diferenças e

semelhanças entre os sistemas homomórficos e heteromórficos, sugerindo uma origem independente destes dois sistemas.

Estes sistemas "clássicos" de incompatibilidade foram estudados para muitos grupos de plantas, mas em alguns casos os resultados obtidos são de difícil interpretação. Cope (1962) estudando os mecanismos de incompatibilidade em raças auto-incompatíveis de *Theobroma cacao*, encontrou uma situação onde a reação de incompatibilidade não ocorria até a penetração dos tubos polínicos nos óvulos. Algum mecanismo parece controlar a fusão dos núcleos neste tipo de auto-incompatibilidade de ação tardia, que apresenta ainda um comportamento misto entre gametofítico e esporofítico quanto a regulação genética. Seavey & Bawa (1986) reviram observações e mostraram que mecanismos semelhantes de incompatibilidade de ação tardia, agindo ao nível do ovário ou até após a fertilização, longe de serem exceções parecem ser muito comuns em árvores tropicais. Eles sugerem a possibilidade de que a pequena importância relativa da biomassa das flores nestas plantas, torne desnecessários mecanismos de seleção pré-fertilização. A seleção dos gametas poderia ser retardada até a formação do zigoto, e a habilidade do zigoto em crescer e requisitar nutrientes da planta-mãe seria uma forma mais completa de avaliar e selecionar o genótipo da progênie (Seavey & Bawa 1986).

Esta idéia talvez pudesse ser testada. Considerando-se o processo reprodutivo como uma alocação seqüencial de recursos para reprodução (Lloyd 1980), esta alocação poderia ser, por exemplo, constante ao longo do processo ou retardada até o início do crescimento dos frutos definitivos. Nos casos de flores grandes e custosas, o investimento poderia seguir algo como a curva I da Figura 1 enquanto naquelas plantas onde as flores são relativamente pouco custosas a alocação de recursos poderia ter um padrão semelhante a curva II. Seguindo-se o raciocínio proposto por Seavey & Bawa (1986), mecanismos clássicos de incompatibilidade seriam mais necessários para as primeiras plantas, enquanto mecanismos de ação tardia seriam suficientes para aquelas do segundo tipo. A relação entre a biomassa alocada para a formação de cada flor e aquela destinada a formação do fruto poderia ser um estimador razoável do padrão de alocação.

SISTEMAS DE INCOMPATIBILIDADE EM PLANTAS DE CERRADO

Ao contrário do que poderia ser sugerido pelas idéias relativas a ineficiência da reprodução sexual de plantas de cerrado (Ferri 1961, Rizzini 1965, 1971), pelo menos no caso das plantas lenhosas não foram observadas diferenças entre as características reprodutivas destas plantas e daquelas de plantas de comu-

nidades florestais (Oliveira 1991). Uma diversidade grande de sistemas de polinização e a predominância de plantas xenógamas obrigatórias parecem ser características comuns a estes tipos de comunidades. Similaridade florística com as florestas e condições favoráveis para trabalhos com biologia reprodutiva de plantas, fazem das comunidades de cerrado excelente campo para testar idéias sobre a reprodução de plantas lenhosas tropicais (Oliveira 1991).

Estudos sobre os mecanismos de incompatibilidade nestas plantas também têm fornecido dados interessantes. Estes estudos têm focado principalmente o crescimento de tubos polínicos e características associadas aos sistemas de incompatibilidade, sendo ainda necessários estudos sobre a regulação genética destes processos (Gibbs 1990). De qualquer maneira, o que parece emergir da nossa amostra limitada é uma heterogeneidade de sistemas onde os mecanismos de ação tardia parecem constituir, como em plantas de floresta, os mecanismos mais comuns (Gibbs 1990, Oliveira 1991, Oliveira *et. al.* 1991, 1992, Gibbs & Bianchi 1993)). Apresento aqui um resumo das características deste sistemas baseados principalmente nos dados, muitos ainda não publicados, de um estudo com uma comunidade de cerrado em Brasília (Oliveira 1991). Uma lista das espécies estudadas e das características principais observadas é apresentada na Tabela 1. Informações provenientes de outros estudos são referenciadas.

Nenhuma planta apresentou características que sugerissem a presença de sistemas de incompatibilidade esporofítica homomórfica. É digno de nota que polinização de flores de *Strychnos pseudoquina* resultou numa reação ao nível do estigma, mas não foram feitas observações de formação de frutos e definição do sistema de reprodução.

Algumas plantas na área apresentam heterostilia e são efetivamente auto-incompatíveis. As espécies arbustivas de *Erythroxylon* estudadas por Barros (1989) apareceram na comunidade estudada e são incluídas na amostra. Estas plantas apresentam reação de incompatibilidade as vezes no estilete, mas de maneira geral os tubos polínicos não chegam ao ovário.

Poucas plantas na amostra apresentaram reação de incompatibilidade no estilete. Estas plantas, todas do gênero *Vochysia* (Vochysiaceae), apresentam uma reação bem característica e usualmente associada a sistemas de incompatibilidade do tipo gametofítico. Nas espécies aqui incluídas, como em outras do mesmo gênero (Oliveira & Gibbs 1994), os tubos polínicos de auto-polinização germinam e crescem normalmente até o primeiro terço do estilete, quando começam a parar formando deposições de calose características.

As espécies de *Qualea*, um outro gênero da família Vochysiaceae, apresentaram um comportamento diferente (Oliveira 1991). Tubos polínicos de polini-

zação cruzada e auto-polinização apresentam comportamento semelhante. Eles se desenvolvem rapidamente até atingir o ovário. No ovário, crescem de maneira diferenciada, formando um enovelamento próximo da micrópila dos óvulos, mas nenhuma penetração ou fertilização foi observada antes de uma semana após as polinizações. Fertilizações finalmente se seguiam em ambos os tratamentos, sugerindo mecanismos de incompatibilidade de ação tardia ao nível do óvulo, já que as plantas são auto-incompatíveis (Barbosa 1983). Estas observações são importantes no sentido em que indicam que mecanismos "clássicos" e de ação tardia podem aparecer em grupos próximos filogeneticamente, reforçando a idéia que os dois tipos de mecanismo possam ter controle genético semelhante (Gibbs 1991).

Várias espécies incluídas na amostra apresentavam crescimento de tubos polínicos de auto-polinização até o ovário, suficiente para caracterizar auto-incompatibilidade de ação tardia. Mas em muitas delas foi impossível acompanhar o que acontecia após a chegada dos tubos polínicos ao ovário. A técnica de microscopia de fluorescência utilizada (Martin 1959 modificada como em Proença & Gibbs 1994), pode originar reações com compostos fenólicos que impedem observações do interior do ovário. Para estas espécies podemos, afirmar, apenas que o sítio de incompatibilidade se encontra em algum lugar no ovário. Para outras espécies, como em *Qualea*, foi possível acompanhar a penetração do tubo polínico no óvulo, e em alguns casos confirmar a fertilização e observar alguns eventos pós-zigóticos. A reação de incompatibilidade nestas espécies foi considerada verdadeiramente de ação tardia.

Pelo menos em duas espécies de cerrado, *Eriotheca gracilipes* (Oliveira et. al. 1992) e *Vellozia squamata* (Oliveira et. al. 1991), foi possível observar a formação de um zigoto e o início das divisões do endosperma após a fertilização. Outros estudos com as espécies incluídas na amostra (*Dalbergia miscolobium*, Regina Sassazaki, comunicação pessoal) ou com espécies congêneras (*Qualea cordata* Silvia Godoy Aveiro, comunicação pessoal) têm mostrado comportamentos semelhantes, sugerindo que os processos de seleção que levam a não formação de frutos auto-polinizados está ocorrendo após a fertilização. É ainda difícil, no entanto, precisar o momento exato e os mecanismos envolvidos na rejeição destes pistilos (Gibbs & Bianchi 1993).

ALOCAÇÃO SEQUENCIAL DE RECURSOS E MECANISMOS DE INCOMPATIBILIDADE

Associados aos dados reprodutivos (Tabela 1) foram obtidas pesagens de massa seca de flores e frutos das espécies observadas (Oliveira 1991). A análise

destes dados em função dos sistemas de reprodução e mecanismos básicos de incompatibilidade tem implicações interessantes. A figura 3 mostra a média e erro padrão da razão entre o peso seco das flores e frutos das espécies incluídas na Tabela 1, separadas quanto ao sistema de reprodução e o sítio da reação de incompatibilidade. O que se pode notar é um comportamento como o esperado pelas idéias de Seavey & Bawa (1986). As plantas com sistema de incompatibilidade clássico parecem apresentar uma razão flor/fruto maior, implicando que a alocação relativa de recursos (estimados pela biomassa seca) por cada ovário é maior nas plantas com estes sistemas clássicos do que naquelas com sistemas de incompatibilidade de ação tardia. Na verdade, as limitações da amostra estudada não permitem uma definição melhor destas tendências. Uma análise estatística preliminar (teste t; Sokal & Rohlf 1981) falhou em indicar diferenças significativas entre os valores da Figura 3. Entretanto, os dados são sugestivos e estudos mais amplos podem ser tentados para relacionar a alocação de recursos em reprodução, e a seleção da ocorrência e características dos mecanismos de incompatibilidade nas Angiospermas.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho reúne dados coletados no Jardim Botânico de Brasília durante a minha tese de Doutorado. Agradeço a Germana Reis e aos funcionários do Jardim que sempre apoiaram este trabalho. Ao CNPq que proviu a bolsa de doutorado durante o trabalho e a possibilidade de vir ao Brasil para a coleta de dados. Este trabalho foi apresentado inicialmente numa mesa redonda sobre reprodução de plantas do Congresso Nacional de Botânica em São Leopoldo-RS, em Janeiro de 1994.

BIBLIOGRAFIA

- ARROYO, M.T.K. Comments on breeding systems in neotropical forests. *In* : Tropical botany (K. Larsen, & Hohn-Nielsen ed.). London: Academic press, 1979, p. 371-380.
- BARBOSA, A.A.A. Aspectos da ecologia reprodutiva de 3 espécies de *Qualea* (Vochysiaceae) num cerrado de Brasília. Tese de Mestrado, Universidade de Brasília. 1983.
- Barrett, S., Morgan, M.T., & Husband, B.C. The dissolution of a complex genetic polymorphism: the evolution of self-fertilization in tristylous *Eichornia paniculata* (Pontederiaceae). *Evolution*, v. 43, p. 1398-1416. 1989.

- BARROS, M.A.G. Studies on Pollination Biology and Breeding Systems of some Genera with Sympatric Species in The Brazilian Cerrados. PhD, University of St. Andrews. 1989.
- BAWA, K.S., & BEACH, J.H. Self incompatibility systems in the Rubiaceae of a tropical lowland wet forest. *Amer.J.Bot.*, v. 70, p. 1281-1288. 1983.
- BERNHARDT, P.B., & THIEN, L.B. Self isolation and insect pollination in the primitive Angiosperms: New evaluations of older hypotheses. *Plant Syst. Evol.*, v. 156, p. 159-176. 1987.
- BERTIN, R.I. Pollination biology. *In* : Plant-Animal Interaction (W.G. Abrahamson ed.). New York: McGraw-Hill, 1989, p. 23-86.
- COPE, F.W. The mechanism of incompatibility in Theobroma cacao. *Heredity*, v. 17, p. 157-182. 1962.
- FERRI, M.G. Aspects of the soil-water-plant relationships in connection with some brazilian types of vegetation. *In* : Tropical Soils and Vegetation: Proceedings of the Abidjan Symposium, 1959 UNESCO, 1961, p. 103-109.
- GIBBS, P.E. Do homomorphic and heteromorphic self-incompatibilities have the same sporophytic mechanisms ? *Pl.Syst.Evol.*, v. 154, p. 285-323. 1986.
- GIBBS, P.E. Self-incompatibility in flowering plants: a neotropical perspective. *Revta.bras.Bot*, v. 13, p. 125-136. 1990.
- GIBBS, P.E. The "Zavada hypothesis" a rebuttal rebutted. *Taxon*, v. 40, p. 583-595. 1991.
- GIBBS, P.E., & Bianchi, M. Post-pollination events in species of Chorisia (Bombacaceae) and Tabebuia (Bignoniaceae) with late-acting self-incompatibility. *Bot.Acta*, v. 106, p. 64-71. 1993.
- GRIBEL, R., & Hay, J.D. Pollination ecology of Caryocar brasiliense (Caryocaraceae) in Central Brazil Cerrado vegetation. *J.Trop.Ecol.*, v. 9, p. 199-211. 1993.
- LLOYD, D.G. Parental strategies of angiosperms. *N.Z.J.Bot.*, v. 17, p. 595-606. 1979.
- LLOYD, D.G. Sexual strategies in plants I. An hypothesis of serial adjustment of maternal investment during one reproductive session. *New Phytol.*, v. 86, p. 69-79. 1980.
- MARTIN, F.N. Staining and observing pollen tubes in the style by means of fluorescence. *Stain Tech.*, v. 34, p. 125. 1959.
- MULCAHY, D.L., & MULCAHY, G.B. The effects of pollen competition. *Amer.Sci.*, v. 75, p. 44-50. 1987.

- NASRALLAH, J.B., NISHIO, T., & NASRALLAH, M.E. Self-incompatibility genes of Brassica: expression and use in genetic ablation of floral tissues. *Annu.Rev.Plant Physiol.Plant Mol. Biol.*, v. 42, p. 393-422. 1991.
- NETTANCOURT, D. Incompatibility in Angiosperms. Berlin: Springer-Verlag, 1977.
- OLIVEIRA, P.E. The Pollination and Reproductive Biology of a Cerrado Woody Community in Brazil. PhD, University of St. Andrews (Scotland). 1991.
- OLIVEIRA, P.E., & Gibbs, P.E. Pollination and breeding systems of some Vochysia species (Polygalales-Vochysiaceae) in Central Brazil. *J.Trop.Ecol.*, v. p. 1994.
- OLIVEIRA, P.E., Gibbs, P.E., Barbosa, A.A., & Talavera, S. Contrasting breeding systems in two *Eriotheca* (Bombacaceae) species of the Brazilian cerrados. *Pl.Syst.Evol.*, v. 179, p. 207-219. 1992.
- OLIVEIRA, P.E., Gibbs, P.E., & Bianchi, M. Pollination and breeding biology of *Vellozia squamata* (Liliales-Velloziaceae): a species of the Brazilian cerrados. *Botanica Acta*, v. 104, p. 392-398. 1991.
- PROENÇA, C.E.B., & GIBBS, P.E. Reproductive biology of eight sympatric Myrtaceae from Central Brazil. *New Phytol.*, v. 126, p. 343-354. 1994.
- RICHARDS, A.J. Plant Breeding System. London: George Allen & Unwin, 1986, v., Page
- RIZZINI, C.T. Experimental studies on seedling development of cerrado woody plants. *Ann. Missouri Bot. Gardn.*, v. 52, p. 410-426. 1965.
- RIZZINI, C.T. Aspectos ecológicos da regeneração em algumas plantas do cerrado. *In* : III Simpósio sobre o Cerrado (M.G. Ferri ed.). Belo Horizonte: Itatiaia, 1971, p. 61-64.
- SARAIVA, L.C., CESAR, O., & MONTEIRO, R. Biologia da polinização e sistema de reprodução de *Styrax camporum* Pohl e *Styrax ferrugineus* Nees & Mart. (Styracaceae). *Revta.brasil.Bot.*, v. 11, p. 71-80. 1988.
- SEAVEY, S.R., & BAWA, K.S. Late-acting self-incompatibility in Angiosperms. *Bot. Review*, v. 52, p. 195-219. 1986.
- SOKAL, R.R., & ROHLF, F.J. Biometry. New York: Freeman, 1981.
- WILLSON, M.F., & BURLEY, N. Mate Choice in Plants: Tactics, Mechanisms, and Consequences. Princeton: Princeton University Press, 1983.
- WYATT, R. Pollinator-plant interactions and the evolution of breeding systems. *In* : Pollination Biology (L. Real ed.). New York: Academic Press, 1983, p. 51-95.

Tabela 1. Sistema de reprodução e biomassa de flores e frutos em espécies de cerrado. A tabela apresenta a lista das espécies estudadas num cerrado de Brasília-DF (Oliveira 1991). Nos sistemas de polinização são indicados os principais tipos de polinizadores (MOR - Morcegos, PQI - pequenos insetos como moscas, vespas e abelhas pequenas, ABG - Abelhas grandes, maiores que 12mm, MAR - mariposas noturnas, IMP - Insetos muitos pequenos tais como dípteros, micro-Hymenoptera e Tysanoptera). Os sistemas de reprodução incluem autogamia (AG, auto-compatibilidade + agamosperma) auto-incompatibilidade (AI), e dioécia (DI, incluindo dioécia funcional). Quanto ao sítio de incompatibilidade algumas plantas não apresentavam estes mecanismos (NO), outras apresentavam mecanismos clássicos de incompatibilidade com reação no estigma ou estilete (CL), outras ainda apresentavam reação de incompatibilidade no ovário mas sem que fosse definido o ponto exato (OV) e finalmente algumas espécies comprovadamente apresentam mecanismos de ação tardia (AT). O fruit-set seria a formação de frutos por polinização natural. Dados originais adaptados de Oliveira 1991. Dados sobre sistemas de reprodução de vários trabalhos citados abaixo.

Espécie	Sistema polinização	Sistema de Sítio de reprodução Incomp.		Peso da flor (mg)	Peso de fruto (mg)	Razão flor/fruto
<i>Caryocar brasiliense</i>	MOR	AG ¹	NO	982	43964	0.02
<i>Didymopanax macrocarpum</i>	PQI	AG ²	NO	12	154	0.08
<i>Eriotheca pubescens</i>	ABG	AG ²	NO	459	12648	0.04
<i>Miconia burchellii</i>	ABG	AG ²	NO	4	31	0.13
<i>Miconia ferruginata</i>	PQI	AG ²	NO	3	50	0.05
<i>Erythroxylum suberosum</i>	PQI	AI ³	CL	5	24	0.20
<i>Erythroxylum tortuosum</i>	PQI	AI ³	CL	5	23	0.23
<i>Vochysia elliptica</i>	ABG	AI ²	CL	80	1429	0.06
<i>Vochysia rufa</i>	ABG	AI ²	CL	47	1714	0.03
<i>Vochysia thyrsoidea</i>	ABG	AI ²	CL	59	5696	0.01
<i>Aspidosperma macrocarpon</i>	ABG	AI ²	OV	26	76400	0.00
<i>Kielmeyera coriacea</i>	ABG	AI ⁴	OV	622	20583	0.03
<i>Kielmeyera speciosa</i>	ABG	AI ⁴	OV	907	11562	0.08
<i>Qualea grandiflora</i>	MAR	AI ⁵	OV	411	33530	0.01
<i>Roupala montana</i>	MAR	AI ²	OV	4	360	0.01
<i>Sclerolobium paniculatum</i>	PQI	AI ²	OV	5	718	0.01
<i>Styrax ferrugineus</i>	ABG	AI ⁶	OV	45	117	0.39
<i>Dalbergia miscolobium</i>	ABG	AI ⁷	AT	5	213	0.02
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	MOR	AI ²	AT	1166	39729	0.03
<i>Qualea multiflora</i>	ABG	AI ⁵	AT	58	3210	0.02
<i>Qualea parviflora</i>	ABG	AI ⁵	AT	24	3060	0.01
<i>Tabebuia ochracea</i>	ABG	AI ³	AT	100	4279	0.02
<i>Vellozia squamata</i>	PQI	AI ²	AT	1048	4900	0.21
<i>Butia leiospatha</i>	PQI	MO ²	NO	112	1346	0.08
<i>Ocotea spixiana</i>	PQI	DI ²	NO	1	196	0.00
<i>Pouteria ramiflora</i>	IMP	DI ²	NO	6	3473	0.00
<i>Rapanea guianensis</i>	PQI	DI ²	NO	1	27	0.03
<i>Syagrus comosa</i>	PQI	MO ⁷	NO	90	937	0.10
<i>Syagrus flexuosa</i>	PQI	MO ²	NO	82	4447	0.02
<i>Symplocos rhamnifolia</i>	PQI	DI ²	NO	2	63	0.04

1- Gribel & Hay 1993, 2- Oliveira 1991, 3- Barros 1989, 4- Oliveira & Sazima 1990, 5- Barbosa 1983, 6- Saraiva et al. 1988, 7- R. Sassaki comp.pessoal

Fig.1

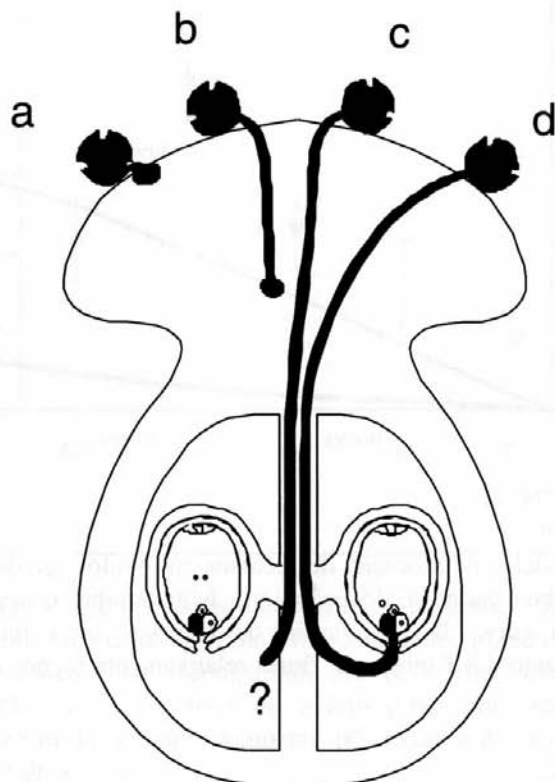


Figura 1. Sítio de atuação de mecanismos de incompatibilidade em plantas. Reações clássicas de incompatibilidade incluem reações ao nível do estigma (a), relacionadas comumente com sistemas esporofíticos, e ao longo do estilete (b), relacionadas com sistemas gametofíticos. Mecanismos de ação tardia incluem situações variadas, desde casos onde o tubo polínico chega ao ovário mas não existe uma idéia clara do sítio da reação de incompatibilidade (c), até casos onde foi comprovada a fertilização e observado o início do desenvolvimento do endosperma (d).

Fig. 2

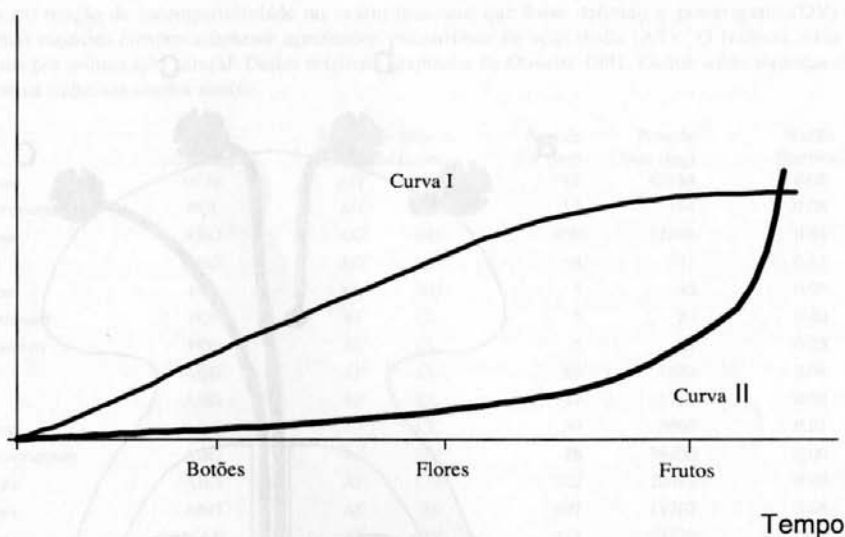
Alocação de
Biomassa

Figura 2. Modelos de alocação de recursos em óvulos (ginósporos) de Angiospermas. Na curva I, boa parte da alocação seria feita durante o desenvolvimento das flores, enquanto na curva II a alocação de recursos seria retardada até o início do desenvolvimento dos frutos, e as flores relativamente menos importantes em termos de biomassa.

Fig. 3

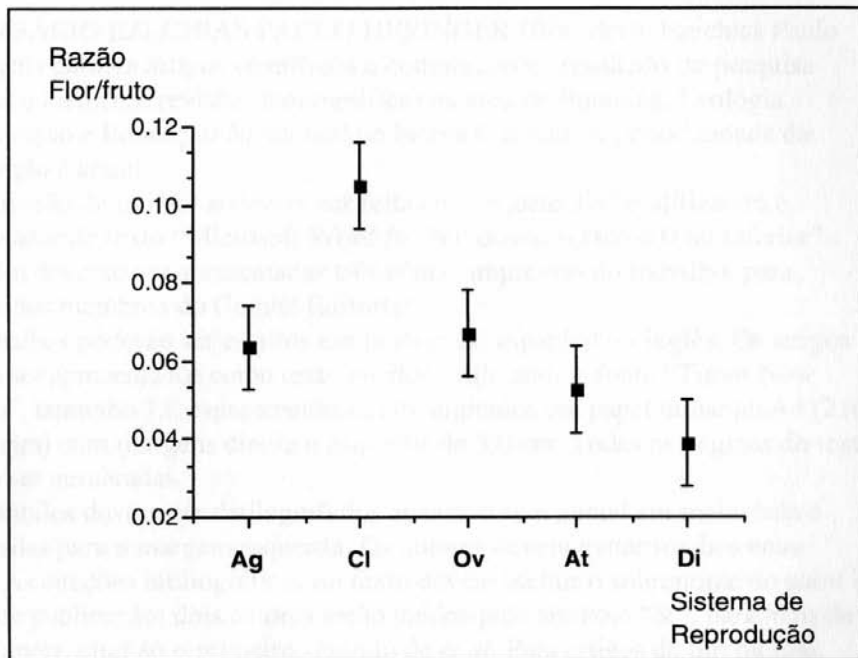


Figura 3. Relação entre o peso seco de flores e de frutos, e o sistema de reprodução de plantas do cerrado. Foi feita a média da razão flor/fruto entre plantas autogâmicas (AG), com sistemas "clássicos" de incompatibilidade (Cl), com mecanismos de incompatibilidade de ação tardia ao nível do ovário (Ov), com mecanismo de incompatibilidade de ação tardia comprovadamente pós-fertilização, e entre plantas dióicas ou funcionalmente dióicas (Di).

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

1. O HERBÁRIO EZECHIAS PAULO HERINGER (Bol. Herb. Ezechias Paulo Heringer.) publica artigos científicos e comunicações resultado de pesquisa original e inédita, e revisões monográficas na área de Botânica, Ecologia, Conservação e Educação Ambiental no bioma Cerrado. A periodicidade da publicação é anual.
2. A submissão de trabalhos deverá ser feita em disquete 3½" e utilizando o processador de texto "Microsoft Word for Windows, versão 6.0 ou inferior". Também deverão ser apresentadas três cópias impressas do trabalho, para análise dos membros do Comitê Editorial.
3. Os trabalhos poderão ser escritos em português, espanhol ou inglês. Os artigos devem ser apresentados como texto corrido, utilizando a fonte "Times New Roman", tamanho 12, espaçamento duplo, digitados em papel tamanho A4 (210 x 297 mm) com margens direita e esquerda de 3,0 cm. Todas as páginas do texto devem ser numeradas.
4. Os subtítulos devem ser datilografados apenas com a inicial em maiúscula e deslocadas para a margem esquerda. 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 de um 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 *apud*.

Exemplos:

Oliveira (1997) ou (Oliveira 1997)

Ramos & Nóbrega (1993) ou (Ramos & Nóbrega 1993)

Lima *et al.* (1992) ou (Lima *et al.* 1992)

Proença (1987,1988) ou (Proença 1987,1988)

(Silva 1910, Castro 1936, Ramos & Nóbrega 1993, 1989, Walter 1992)

Barbosa (1820 *apud* Peters 1992) ou (Barbosa 1820 *apud* Peters 1992)

No item Referências Bibliográficas, deve-se citar apenas a obra consultada.

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.
5. O(s) autor(es) terá(ão) direito a 20 separatas do trabalho, uma vez publicado.
 6. **Título:** Centralizado, negrito e em letras maiúscula.
 7. **Autoria:** O(s) nome(s) do(s) autor(es) deve(m) ser apresentado(s) apenas com iniciais maiúscula, abaixo do título, com deslocamento para a direita, observando o agrupamento e identificação de autores de uma mesma instituição.
 8. 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, quando necessário, após o título. A nota de rodapé deverá ser separada do texto por um traço horizontal.
 9. **Resumo e Abstract** (em maiúsculas). O Resumo deve ser datilografado em texto corrido em um único parágrafo e com cerca de 200 palavras. Deve ser precedido pelo título do artigo em português, entre parênteses, e seguido por palavras-chave. Deve ser um texto conciso, em uma seqüência concatenada e lógica, envolvendo objetivos, material, e métodos, resultados e conclusões. Não deve conter citações bibliográficas, nem 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 sempre obrigatório, sendo que resumo em outros idiomas, à exceção do português, deverão ser omitidos.
 10. **Introdução:** Revisão do conhecimento pertinente e objetivos do trabalho.
 11. **Material e Métodos:** deve conter descrições breves, suficientes à repetição do trabalho; técnicas já publicadas devem ser citadas e não descritas. Em trabalhos taxonômicos, recomenda-se que o material botânico examinado deve ser selecionado de maneira a citarem-se apenas aqueles representativos do taxon em questão, incluindo a seguinte ordem: local e data da coleta, estado fenológico da amostra, nome e número do coletor e a sigla do herbário entre parênteses.
 12. **Resultados:** devem expressar explicitamente os dados e informações coletados sem tentativas de explicar tendências.
 13. **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 afeta ao trabalho.
- Resultados e Discussão: podem ser acompanhados de tabelas e de figuras (gráficos, desenhos, mapas e pranchas) estritamente necessárias à compreen-

são do texto. As Tabelas e Figuras devem ser numeradas em séries independentes umas das outras, em algarismos arábicos. As tabelas, figuras e suas legendas devem ser apresentadas em folhas separadas no fim do texto (original e 3 cópias para gráficos, desenhos, mapas e pranchas). As figuras devem ter no máximo 2 vezes o seu tamanho final de publicação. A área útil para as figuras, incluindo legendas é de 12cm de largura por 18cm de altura. Os desenhos e pranchas devem ser feitos em tinta nanquim sobre papel vegetal ou cartolina. As figuras devem conter escala. Números e letras devem ter tamanho adequado para manter a legibilidade quando reduzidos. Nas pranchas as letras devem ser colocadas abaixo e à direita do desenho. As tabelas e as 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.

Exemplos: Universidade de Brasília (UnB), Herbário Ezechias Paulo Heringer (HEPH)

Usar unidades de medida apenas de forma abreviada.

Exemplos: 11 cm; 2,4 μm ; 25,0 cm^3 ; 30g. cm^{-3}

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

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

Subdivisões dentro de material e métodos ou de resultados devem ser escritas em letras minúsculas seguidas de um traço e do texto na mesma linha. A discussão deve incluir as conclusões.

14. Agradecimentos: Deve ser feito de forma sucinta.

15. Referências Bibliográficas: Devem ser relacionadas em ordem alfabética, ou em ordem cronológica quando forem do mesmo autor. Referências de um único autor precedem as do mesmo autor em co-autoria, independente da data de publicação. Aceitam-se apenas citações de trabalho e efetivamente publicados, exceto teses, dissertações e monografias ainda não publicados. Quando uma mesma editora comercial tiver apresentação em várias cidades, citar apenas a primeira. As abreviações dos títulos dos periódicos devem seguir a "World list os International Scientific Periodicals".

Exemplos:

Ribeiro, J.F. & Haridasan, M. 1990. Comparação fitossociológica de um cerrado denso e um cerradão em solos distróficos no Distrito Federal. Anais do XXXV Congresso Nacional de Botânica, Manaus, 1984. Brasília: IBAMA. p.342-354.

- Radford, A.E., Dickinson, W.C., Massey, J.R., Bell, C.R. 1974. Vascular plant systematics. New York: Harper & Row.
- Walter, B.M.T. 1995. Distribuição espacial de espécies perenes em uma mata de galeria inundável do Distrito Federal; Florística e Fitossociologia. Brasília: Universidade de Brasília. Tese de Mestrado.
- Ramos, A.E. & Munhoz, C.B.R. 1994. O Herbário Ezechias Paulo Heringer do Jardim Botânico de Brasília. Bol. Herb. Ezechias Paulo Heringer 1: 6-8.
- Schwabe, W.W. 1971. Physiology of vegetative reproduction and flowering. In Steward, F.C. (ed.). Plant physiology, New York: Academy Press. Vol. 6, p. 233-411.

- Randolph, A.E., Dickinson, W.C., Mastey, J.R., Hill, C.H. 1934. Vascular plant systematics. New York: Harper & Row.
- Walter, B.M.T. 1987. Instrução especial de espécies perenes da zona mata de galeria inundável do Distrito Federal. *Floresta e Fitossociologia Brasileira* Universidade de Brasília. Tese de Mestrado.
- Reyes, A.H.W., Munhoz, C.B.R. 1994. O Herbário Gárgulas Paulo Heringer do Jardim Botânico de Brasília. *Rev. Herb. Ezequias Paulo Heringer* 1: 2-9.
- Schwabe, W.W. 1971. Physiology of vegetative reproduction and flowering. In Steward, R.C. (ed.), *Plant physiology*, New York: Academic Press, Vol. 6, p. 203-311.



SEMATEC

Secretaria de Meio Ambiente,
Ciência e Tecnologia



Embrapa

The logo for Embrapa, featuring the word "Embrapa" in a bold, italicized sans-serif font, with a dark, curved shape behind the letters "a" and "p".