

# RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS DE MATA CILIAR A PARTIR DE SEMENTES

José Marcos BARBOSA<sup>1</sup>  
Luiz Mauro BARBOSA<sup>1</sup>  
Selma Regina STROSS<sup>2</sup>  
Theóphilo Salem da SILVA<sup>1</sup>  
Eloiza Helena GATUZZO<sup>2</sup>  
Renata Mauro FREIRE<sup>2</sup>

## RESUMO

No presente trabalho foi investigada a viabilidade da recuperação de uma área degradada de mata ciliar através da sementeira de espécies nativas. O ensaio, instalado à margem direita do Rio Moji-Guaçu (Moji-Guaçu-SP.), compreendeu uma área total de 1929 m<sup>2</sup>. A vegetação existente apresentava-se formada predominantemente de espécies do estágio sucessional secundário inicial. Foram semeadas as seguintes espécies: *Aspidosperma olivaceum* Muell. Arg. (peroba), *Cariniana estrellensis* (Raddi) O. Kuntze (jequitibá), *Copaifera langsdorffii* Desf. (óleo-de-copaíba) e *Hymenaea courbaril* L. (jatobá). A metodologia utilizada envolveu a sementeira de 10 sementes por cova de 50 cm de diâmetro por 20 cm de profundidade e espaçadas de 3x3 metros. O ensaio foi instalado em quatro blocos ao acaso, tendo sido avaliados a porcentagem de plântulas, o estabelecimento e desenvolvimento das espécies por um período de 6 meses após a sementeira. Nas condições em que foram desenvolvidos os estudos, os resultados indicaram que todas as espécies semeadas mostraram-se viáveis para utilização em áreas que já se apresentam com espécies nos estágios iniciais da sucessão. A técnica empregada para recuperação da área estudada através da sementeira direta mostrou-se eficiente, com a utilização de sementes de boa qualidade fisiológica.

**Palavras-chave:** Recuperação, mata ciliar, sementes.

## 1 INTRODUÇÃO

Intensas e indiscriminadas derrubadas de matas nativas, associadas a destruição de grandes trechos de florestas pelo fogo natural ou poluição, verificadas nos últimos anos têm sido motivo de preocupação, para a sociedade. A comunidade científica, no entanto, tem reagido à esta destruição, dedicando-se com grande

## ABSTRACT

The viability of recuperation with native seeds species from the degraded area in Moji-Guaçu (SP) was studied. The experiment took place on the right side of the river, on a area of 1929 m<sup>2</sup>. The gallery forest exhibited species predominantly from the initial period of secondary succession. The sown species were the followings: *Aspidosperma olivaceum* Muell. Arg. (peroba), *Cariniana estrellensis* (Raddi) O. Kuntze (jequitibá), *Copaifera langsdorffii* Desf. (óleo-de-copaíba) and *Hymenaea courbaril* L. (jatobá). The methodology used was 10 seeds planted in holes of 50 cm diameter and 20 cm depth, set at intervals of 3 m. The experiment was performed with 4 block by hazard. Estimates of seedling emergence percentages, species establishment and development, by a period of 6 months after sowing, were analyzed. The results show that all the sown species were viable to recover the area that even the present species from initial periods of succession. The methodology used to recover the experimental area with seeds was efficient since the seeds presented good physiological quality.

**Key words:** Recuperation, seeds, gallery forest.

interesse aos estudos que possam contribuir para a regeneração vegetal (GIBBS & LEITÃO F<sup>o</sup>, 1978; GIBBS et alii, 1980; BATISTA 1982; BERTONI et alii, 1982; KLEIN, 1984; BARBOSA et alii, 1987; MANTOVANI, 1987 e BARBOSA et alii, 1989a).

Dentre as formações vegetais que despertam maiores interesses destacam-se as matas ciliares, conhecidas também como de galeria ou ripária. Essas ocorrem

(1) Pesquisador Científico - Instituto de Botânica - Secretaria do Meio Ambiente - São Paulo - Caixa Postal 4005, CEP 01061 - São Paulo - SP.

(2) Estagiário do Instituto de Botânica - São Paulo - SP.

ao longo de cursos d'água e são caracterizadas por combinações diferenciadas, devido à ação de vários fatores bióticos e abióticos, proporcionando um número de espécies bastante variável e muito influenciado pelas formações vegetais adjacentes.

Para os estudos sobre a regeneração de matas ciliares é necessário ter-se inicialmente conhecimentos básicos sobre a tecnologia de sementes de espécies nativas que ocorrem neste ecossistema, tais como aspectos de colheita, beneficiamento, análise, viabilidade e armazenamento. Acrescenta-se, ainda, que o processo de recuperação de áreas degradadas, utilizando-se sementes, apresenta-se como alternativa economicamente vantajosa em relação aos processos em que se utilizam mudas, mesmo levando-se em conta um período mais longo para recuperação das áreas degradadas. A literatura especializada apresenta poucos trabalhos que abordam estudos básicos sobre espécies nativas, com resultados que possam ser utilizados nos processos de recuperação de áreas degradadas. Dentre os estudos básicos mais importantes destaca-se a determinação de padrões de germinação para sementes de espécies nativas, cuja necessidade de pesquisa vem sendo alertada por vários pesquisadores (FIGUEIREDO e POPINIGIS (1980), BARBOSA et alii, (1985b) e BARBOSA et alii, (1985c)) que enfocaram investigações específicas com sementes de espécies que não constam das Regras para Análises de Sementes (BRASIL, Ministério da Agricultura, 1980). No que se refere a trabalhos sobre tecnologia de sementes, são poucos os que visam subsidiar os processos de recuperação de áreas degradadas, principalmente das espécies que compõem o processo de sucessão natural (pioneiras, secundárias, clímax) nos ecossistemas. Pesquisas recentes têm mostrado que o desempenho das sementes mais vigorosas constitui-se numa boa estratégia para recuperação de áreas degradadas. Com relação ao estudo sobre a regeneração dessas áreas BARBOSA et alii (1987) verificaram diferentes aspectos ecofisiológicos em diversas espécies ocorrentes em mata ciliar, e proporcionaram importantes subsídios à proposição de modelos de recuperação desse ecossistema. Os autores indicaram algumas espécies com maior potencial para serem utilizadas na recuperação de mata ciliar, com base em algumas características ecofisiológicas e com relação ao estágio sucessional em que elas se encontram. BARBOSA & BARBOSA (1985a) estudaram a produção de sementes, germinação e capacidade de ocupação de várias espécies de gramíneas pioneiras ocorrentes em áreas degradadas da Serra do Mar. Os autores correlacionaram fatores como produção e vigor de sementes, com capacidade de ocupação das espécies em áreas degradadas e determinaram o ponto de colheita, bem como as espécies mais indicadas para iniciar o processo de recuperação de áreas degradadas, considerando três pontos da Serra do Mar em relação a fonte poluidora. NOGUEIRA (1977) estudou a recuperação de uma área de mata ciliar às margens do Rio Jaguari, em Cosmópolis (SP), utilizando mudas de diversas essências indígenas.

No presente trabalho tiveram-se como principais objetivos os estudos relacionados com os aspectos ecofisiológicos de espécies ocorrentes em uma mata ciliar, da região de Moji-Guaçu (SP) investigando o comportamento da germinação de sementes e emergência de plântulas em condições de campo a fim de subsidiar os estudos sobre os modelos para recuperação de matas ciliares, em desenvolvimento na região.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi instalado em remanescentes de mata ciliar existente na margem direita do Rio Moji-Guaçu, localizado na área urbana da cidade de Moji-Guaçu (SP), entre as latitudes 22°15' e 22°16'S e longitude 47°12'W, com altitude média de 680 metros. Segundo o sistema Köppen, o clima da região é classificado como sendo do tipo Cwa. A região apresenta temperaturas médias superiores a 22°C no mês mais quente e inferior a 18°C no mês mais frio.

Foram utilizadas no ensaio as sementes das seguintes espécies: *Aspidosperma olivaceum* Muell. Arg. (peroba), *Cariniana estrellensis* (Raddi) O. Kuntze (jequitibá), *Copaifera langsdorffii* Desf. (óleo-de-copaíba) e *Hymenaea courbaril* L. (jatobá). Estas sementes foram colhidas de diferentes indivíduos em uma área de mata ciliar pouco degradada do Rio Moji-Guaçu, cujas condições climáticas são semelhantes às do trecho onde foram realizadas as investigações.

O experimento foi instalado nos dias 20 e 21 de setembro de 1991 sendo constituído pelos seguintes tratamentos:

Semeadura em sub-bosque de *C. langsdorffii*; semeadura a pleno-sol de *C. langsdorffii*; semeadura em sub-bosque de *C. estrellensis*; semeadura a pleno-sol de *C. estrellensis*; semeadura em sub-bosque de *A. olivaceum*; semeadura a pleno-sol de *A. olivaceum*; semeadura em sub-bosque de *H. courbaril*; semeadura a pleno-sol de *H. courbaril*. Em todos os tratamentos manteve-se espaçamento constante de 3 metros entre covas.

Paralelamente, em condições de laboratório foram instalados ensaios de germinação com as mesmas espécies, utilizando-se germinadores regulados para a temperatura de 25°C.

O plantio das sementes no campo foi feito em covas, cujas dimensões foram de 50 cm de diâmetro por 20 cm de profundidade. Em cada cova foram semeadas 10 sementes da mesma espécie, utilizando-se o espaçamento de 3 m entre covas.

Cada parcela foi constituída por 12 covas, compreendendo uma área de 54 m<sup>2</sup>. adotando-se uma bordadura de 4 m entre parcelas.

O ensaio foi instalado considerando três repetições constituindo uma área total de experimentação de 1929 m<sup>2</sup>, adotando-se o delineamento estatístico de blocos casualizados segundo GOMES (1978).

Os valores percentuais obtidos nos ensaios de campo e de laboratório foram transformados em arc. sen

$\sqrt{\%/100}$  segundo SNEDECOR (1966) e analisados estatisticamente.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na TABELA 1 são apresentados os valores médios de emergência de plântulas nas covas, obtidas para diferentes espécies, considerando os ensaios realizados em sub-bosque (sombra) a pleno-sol e em condições de laboratório. Analisando-se os dados de porcentagem de emergência de plântulas para as quatro espécies, observa-se que não ocorreram diferenças estatísticas entre os tratamentos realizados tanto em sub-bosque como em laboratório. Foram encontradas diferenças estatísticas com valores de emergência de plântulas muito inferiores no ensaio a pleno-sol, indicando que o fator luz teve grande interferência quanto à porcentagem de emergência das plântulas, apresentando valores superiores nas condições de sub-bosque, inclusive quando comparados com os valores obtidos em laboratório, com exceção de *H. courbaril*. Tal fato sugere que as espécies estudadas devem pertencer ao grupo de espécies secundárias tardias e clímax, com relação aos estágios de sucessão natural. BELASQUE (1990) estu-

dando a sucessão natural que ocorre em florestas brasileiras classificou as espécies estudadas nesta pesquisa como pertencentes ao grupo das secundárias tardias, devido a algumas características peculiares, relatando, entre outras, a influência da luz no desenvolvimento das mesmas. Assim, sugere-se que a recuperação de áreas semi-degradadas, semelhantes à que foi estudada no ensaio, possam ser realizadas com a utilização de sementes de espécies secundárias tardias e clímax, proporcionando o enriquecimento da mata com sementes das quatro espécies estudadas. Observa-se ainda nesse quadro, diferenças estatísticas marcantes, quando comparamos os tratamentos realizados em sub-bosque em relação aos efetuados a pleno-sol, fato este já esperado, devido à interferência da luz. Contudo, não se observa diferenças estatísticas quando se compara os tratamentos na condição de sub-bosque em relação aos tratamentos em condição de laboratório para as espécies *C. langsdorffii* e *A. olivaceum*, observando-se um maior desempenho das sementes em condições de sub-bosque.

Assim, fica evidenciado que a recuperação através do enriquecimento da mata utilizando-se sementes é um processo viável, tornando-se uma alternativa a ser con-

TABELA 1- Valores médios da emergência das plântulas em condição de campo e laboratório, obtidos para diferentes espécies, utilizando-se espaçamento de 3 m entre covas. Teor de umidade das sementes por ocasião da instalação dos ensaios em Moji-Guaçu (SP). 1991

Espécies/tratamento	Emergência de plântulas		Teor de umidade (%)
	(arc.sen $\sqrt{\%/100}$ )	(%)	
1. <i>C. langsdorffii</i> (sub-bosque)	70,00abcd	88,33	16,7
2. <i>C. langsdorffii</i> (sol)	22,27f	14,35	
3. <i>C. langsdorffii</i> (laboratório)	57,22cd	70,60	7,14
4. <i>C. estrellensis</i> (sub-bosque)	80,08ab	97,04	
5. <i>C. estrellensis</i> (sol)	15,24f	6,94	8,16
6. <i>C. estrellensis</i> (laboratório)	54,84de	66,80	
7. <i>A. olivaceum</i> (sub-bosque)	73,15abcd	91,67	8,16
8. <i>A. olivaceum</i> (sol)	10,56f	3,60	
9. <i>H. courbaril</i> (laboratório)	65,90cd	83,31	8,50
10. <i>H. courbaril</i> (sub-bosque)	76,07abc	68,85	
11. <i>H. courbaril</i> (sol)	32,95e	29,71	12,01
12. <i>H. courbaril</i> (laboratório)	86,46a	98,88	
Valores de F			
Entre tratamentos	51,37**		
Trats/sombra Vs Trats/laboratório	10,98**		
Trats/sombra Vs Trats/sol	429,57**		
Trats/sol Vs Trats/laboratório	303,22**		
d.m.s. (Tukey) 1%	22,75		
5%	18,99		
Coeficiente de variação (%)	12,01		

Obs: As médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade.

(\*\*) - significativo ao nível de 1%

d.m.s. - diferença mínima significativa.

trats/ = tratamentos

siderada nos modelos de recuperação de áreas degradadas. Outras espécies, contudo devem ser investigadas neste sentido, considerando sobretudo a flora específica das regiões onde se pretende recuperar as áreas com diferentes graus de conservação.

#### 4 CONCLUSÕES

O desempenho das espécies estudadas, com relação à emergência de plântulas, foi bem maior quando as sementes foram semeadas na condição de sub-bosque.

O fator luz teve muita interferência quanto à percentagem de plântulas emergidas para todas as espécies.

A recuperação de áreas degradadas de mata ciliar, através de enriquecimento de sementes, mostrou-se uma técnica promissora, tendo sido muito eficiente na produção e emergência de plântulas na condição de campo (sub-bosque).

A técnica pode e deve ser estendida para as espécies de maior importância das floras regionais.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBOSA, J. M. & BARBOSA, L. M., 1985a. Avaliação de substratos e temperatura de germinação e do potencial de armazenamento de sementes de três frutíferas silvestres. *Ecossistema*, 10, p. 151-160.
- BARBOSA, J. M.; BARBOSA, L. M. & MECCA PINTO, M. 1985b. Influência do substrato, da temperatura e do armazenamento, sobre a germinação de sementes de quatro espécies nativas. *Ecossistema*, 10, p.46-54.
- BARBOSA, L. M.; BARBOSA, J. M.; SILVA F<sup>o</sup>, N. L.; BATISTA, E. A., MANTOVANI, W.; MACEDO, M. C.; FRÓES, M. S. & SEMACO, M., 1985c. Modelo para regeneração de mata ciliar: I. Ensaios preliminares. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 39, Brasília-DF. 1987. *Resumos*. p. 605. 1987.
- BARBOSA, L. M.; BARBOSA, J. M.; VERONESE, S. A.; BATISTA, E. A.; ANDREANI JR., R.; PILIACKAS, J. M.; SEMACO, M. & KANASHIRO, S., 1989a. Ensaios de campo para regeneração de um trecho degradado de mata ciliar em Moji-Guaçu, SP. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 40 Cuiabá-MT, *Resumos*. p.461.
- BARBOSA, L. M.; BARBOSA, J. M.; BATISTA, E. A.; MANTOVANI, W.; VERONESE, S. A. & ANDREANI JR., R., 1989b. Ensaios para estabelecimento de modelos para recuperação de áreas degradadas de matas ciliares, Moji-Guaçu (SP) In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, SÃO PAULO-SP. *Anais*. p. 268-283.
- BARBOSA, J. M.; BARBOSA, L. M.; ANDREANI JR., R.; SILVA, T. S.; VERONESE, S. A. & ZELLER, M. F., 1989c. Estudos dos efeitos da periodicidade da inundação sobre o vigor das sementes e desenvolvimento de plântulas para oito espécies ocorrentes em mata ciliar. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, São Paulo (SP) *Anais*. p. 310-319.
- BATISTA, E. A., 1982. *Levantamento fitossociológico aplicado a vegetação do cerrado utilizando-se fotografias áreas verticais*. Piracicaba, SP., Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP. 86p. (Dissertação de Mestrado).
- BELASQUE, E. F., 1990. *Sucessão secundária em processo de recomposição de mata ciliar (monografia)*. OSEC. São Paulo. 27p.
- BERTONI, J. A.; STUBBLEBINE, W. H.; MARTINS, F. B. & LEITÃO F<sup>o</sup>, H. F., 1982. Nota Prévia: Comparação fitossociológica das principais espécies de florestas de terra firme e ciliar na Reserva Estadual de Porto Ferreira, Campinas SP. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, Campos do Jordão SP. *Anais. Silvicultura em São Paulo*, São Paulo, 16A. (1) 563-571.
- BRASIL, Ministério da Agricultura. *Regras para Análise de Sementes*, Brasília Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária, 188p., 1980.
- FIGUEIREDO, E. J. C. & POPINIGIS, F., 1980. Temperatura de germinação para sementes de malva, *Revista Brasileira de Sementes*, 2, (2):9-22p.
- GIBBS, P. E. & LEITÃO F<sup>o</sup>, H. F., 1978 Composição florística de uma área de mata ciliar, nas proximidades de Moji-Guaçu, SP., Brasil- Sudeste. *Revista Brasileira de Botânica*, (1)2:151-156
- GIBBS, P. E.; LEITÃO F<sup>o</sup>, H. F. & ABBOTT, R. J., 1980. Aplicação do método dos quadrantes no levantamento florístico de uma mata ciliar em Moji-Guaçu, SP., Brasil, *Revista Brasileira de Botânica*, 3(1/2):
- GOMES, F. P., 1978. *Curso de Estatística Experimental* 8a. ed. Piracicaba, ESLQ/USP, 430p
- KLEIN, R. M., 1984. Síntese ecológica da floresta estacional da Bacia do Jacuí e importância do reflorestamento com essências nativas (RS). In: CONGRESSO FLORESTAL DO RIO GRANDE DO SUL, 5. *Anais*. 2:265-278.
- MANTOVANI, W., 1987. *Análise da vegetação marginal de cursos d'água para fins da sua recomposição para processo sucessional*. USP., São Paulo, 11p., (texto mimeografado).
- NOGUEIRA, J. C. B., 1977. Reflorestamento heterogêneo com essências indígenas. *Bol. Tec. I.F.*, São Paulo, 24:1-77p.
- SNEDECOR, G. W., 1966. *Métodos estatísticos aplicados a 1ª investigação agrícola e biológica*. Mexico, Companhia. Editorial Continental S.A., 626p.