

Dispersão e germinação de sementes de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit na Região Oeste do Paraná

Seed germination and dispersion of *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit in the western Region of Parana State

Maria Fátima da Silva Dalmolin¹; Ubirajara Contro Malavasi^{2*};
Marlene de Matos Malavasi²

Resumo

O ensaio objetivou avaliar a dispersão de sementes e sua germinação em povoamentos puros de leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) localizados na faixa de proteção do reservatório da Itaipu Binacional. A coleta de sementes foi realizada em dois leucenais dentro e próximo ao Refugio Biológico no município de Santa Helena. Armadilhas colocadas de 5 em 5 metros até a distância de 30 metros externamente, e de 15 metros internamente ao limite dos leucenais foram visitadas semanalmente durante 53 semanas para a coleta de sementes. Enquanto a maior porcentagem de sementes de leucena (97,58% e 93,18% respectivamente) alcançou a distância de 10 metros externamente ao povoamento nos dois leucenais amostrados, a dispersão interna mostrou-se uniforme até a distância de 15 metros. A germinação em condições controladas de laboratório apresentou efeito da sazonalidade com maiores valores (de 85% a 95%) para sementes coletadas no verão e valores menores no outono (30%) e no inverno (24%).

Palavras-chave: Chuva de sementes, distância de dispersão, variação sazonal, espécie invasora

Abstract

The experiment objective was to quantify seed rain distance and germination from pure leucaena stands located on the western region of Parana state. Seed traps were placed up to 30 meters externally and 15 meters internally from the leucaena boundaries. Seeds were gathered from the collectors weekly for 53 consecutive weeks. Leucaena seeds were collected during all the study. The highest percentage of leucaena seeds 97.58% and 93.18% from stand 1 and 2, respectively was collected from seed traps 10 meters outside the stands while seed dispersed inside the stand was uniform among the tested distances. Seed germination under laboratory conditions showed seasonal effect with higher values (from 85% to 95%) for seed collected during the summer, and lowest for those collected during fall (30%) and winter (24%) seasons.

Key words: Seed rain, dispersal distance, seasonal variation, invading species

¹ Bióloga, mestre em Agronomia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UFTPR, Av. Brasil,4232, Parque Independência, CEP 85884000, Medianeira, PR. E-mail: mariafatima@md.cefetpr.br

² Prof. da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, UNIOESTE, CCA, Rua Pernambuco 1777, Marechal Candido Rondon, PR 85960-000. E-mail: umala@unioeste.br, malavasi@unioeste.br

* Autor para correspondência

Introdução

Na região do oeste paranaense, a leucena foi introduzida durante o reflorestamento da faixa de proteção do reservatório da Itaipu Binacional e no Refúgio Biológico de Santa Helena (ZELAZOWSKI; MILLER; PISTORE, 1991).

A leucena é utilizada na revegetação de áreas degradadas, na alimentação de caprinos, e na formação de adubação verde sendo largamente encontrada ao longo de rodovias (CARVALHO; MAEDA, 1997), em áreas agrícolas (PARROTA, 1992), pastagens e afloramentos rochosos (INSTITUTO HORUS DE DESENVOLVIMENTO E CONSERVAÇÃO, 2003).

Atualmente, a espécie encontra-se amplamente dispersa na região reduzindo o desenvolvimento de espécies lenhosas nativas (MOREIRA, 1997). A dispersão de sementes é um dos mais importantes fatores na colonização de novas áreas por espécies vegetais invasoras (BAZZAZ, 1984) e determinante da distribuição espacial dos indivíduos adultos (URBANETZ; OLIVEIRA; RAIMUNDO, 2003). Sementes dispersas sob ou próximas dos progenitores representam o potencial de auto-regeneração que resulta na manutenção da composição florística e genética da população (MARTINEZ-RAMOS; SOTO-CASTRO, 1993).

Os objetivos deste estudo foram os de avaliar a dispersão anual da leucena, bem como as distâncias de dispersão e a porcentagem de germinação das sementes dispersas de leucena.

Material e Métodos

O estudo foi desenvolvido próximo ao Refúgio Biológico de Santa Helena, região oeste do Paraná, com área de 1.483 ha, formado em 1982, quando do reflorestamento de área desocupada em virtude da formação do reservatório da usina hidroelétrica de Itaipu. O RBSH localiza-se entre os paralelos 24° 17' e 24° 21' de latitude Sul, e os meridianos 54° 18' e 54° 21' de longitude Oeste, com um relevo

de ondulado a plano, e altitude de 220 m a 245 m. A precipitação média anual varia de 1.600 a 1.700 mm, com temperatura média anual entre 20° e 23 °C. Fevereiro é o mês mais quente com média de 25 °C, e junho, o mais frio com média de 14 °C e ocorrência de geadas fracas.

A coleta dos dados foi realizada em duas áreas com total dominância de indivíduos da espécie. O leucenal um (L1) situa-se próximo ao RBSH com área externa ao leucenal caracterizada por solo totalmente perturbado pelo cultivo da mandioca, enquanto um segundo leucenal (L2) foi demarcado no interior do RBSH, com área externa dominada por gramíneas. A distância entre L1 e L2 é de 7 km, e os dados meteorológicos utilizados originados da estação meteorológica do SIMEPAR, cuja torre dista 9 e 16 km de L1 e L2, respectivamente.

A coleta das sementes utilizou armadilhas em madeira com dimensões de 50 cm X 50 cm x 10 cm, na qual o fundo recebeu tela plástica com malha de 2 mm, afixada com ripas e pregos, e sustentada por meio de quatro sarrafos a 50 cm da superfície do solo. As armadilhas para sementes foram distribuídas em quatro transectos (repetições) paralelos e distantes 20 metros entre si, locados perpendicularmente a uma linha imaginária formada por indivíduos maiores do que 3 metros de altura (indivíduos reprodutivos) em cada um dos leucenais estudados. Na área externa aos leucenais, as armadilhas (tratamentos) de cada transecto foram colocadas a 5, 10, 15, 20, 25 e 30 metros da linha imaginária, enquanto na área interna aos leucenais a 5, 10, e 15 metros.

As sementes coletadas semanalmente foram mantidas à temperatura ambiente até o teste de germinação que ocorreu ao término de cada período sazonal de coleta. Os períodos de coleta compreenderam as datas de 20/12 a 19/03, denominado de verão 2004; de 20/03 a 19/06, denominado de outono 2004; de 20/06 a 21/09 denominado de inverno 2004; de 22/09 a 21/12 denominado de primavera 2004; e de 22/12 a 19/03 denominado de verão 2005.

Devido à existência de dormência tegumentar das sementes (DUGUMA; KANG; OKALI, 1988), as amostras para a germinação foram escarificadas por meio de abrasão de aproximadamente 2 mm na região oposta ao embrião com lixa de madeira nº. 220. Após lixadas, as sementes foram imersas em água destilada por 12 horas à temperatura ambiente. Os testes de germinação, ao final de cada período sazonal de coleta, utilizaram caixas GEARBOX com papel-filtro umedecido com água destilada, e câmaras de germinação BOD a 25°C (± 1) sem fotoperíodo, com quatro repetições de no mínimo 10 sementes por repetição em razão do número total de sementes coletadas por período. As contagens foram realizadas no quarto e no décimo dia após o início do teste. Considerou-se germinadas aquelas sementes que apresentaram protusão radicular de, pelo menos, 2 mm (HADAS, 1976).

Os resultados de cada período sazonal de coleta externamente aos leucenais foram analisados com o programa SAEG em esquema fatorial 2 x 6 (dois leucenais e seis distâncias), enquanto que as coletadas no interior dos leucenais em esquema fatorial 2 x 3 (dois leucenais e três distâncias). Quando da existência de efeito significativo, as médias foram comparadas através do teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Sementes de leucena foram coletadas durante todo o período do estudo. A densidade média anual resultou em 468,8 sementes m⁻² e 1.763,3 sementes m⁻², em armadilhas localizadas externa e internamente ao leucenal L1, próximo ao RBSH. O valor da densidade de sementes por área, externamente ao leucenal, aproxima-se do valor médio de 518 sementes m⁻² para uma população com mais de sete indivíduos por 100 m² de *Brosimum rubescens*, enquanto a densidade de sementes internamente é maior do que a de uma floresta mista (1.067 sementes m⁻²) no Estado do Mato Grosso ambas reportadas por Marimon e Felfili (2006). Na

população situada dentro do RBSH (L2), a densidade média foi de 745,7 sementes m⁻² e de 2.105 sementes m⁻², respectivamente no exterior e no interior do leucenal. O total de sementes de leucena coletadas é maior do que as 1.109,8 sementes m⁻² encontradas sob indivíduos de *M. azedarach*, espécie pioneira em área de restauração (VIEIRA; GANDOLFI, 2006).

A análise dos resultados com sementes coletadas em área externa aos leucenais – as quais são responsáveis pela invasão de nichos vazios – identificou efeito estatisticamente significativo ($P < 0,05$) apenas para a distância das armadilhas aos indivíduos reprodutivos. O número de sementes dispersas a distâncias de 0 a 5 m e de 5,1 a 10 m dos leucenais foi equivalente a 254 e de 315,6 sementes m⁻², enquanto que a dispersão na distância maior que 10 metros foi de apenas 10 e 5,6 sementes m⁻², respectivamente nos leucenais L1 e L2. No período de coleta verão 2005, o número de sementes m⁻² foi de 785,6 sementes até 5 metros, de 308,4 sementes de 5,1 a 10 metros, e 5,6 sementes a mais de 10 metros dos indivíduos reprodutivos.

Nos períodos de coleta denominados de outono 2004 e inverno 2004, a análise resultou em interação significativa entre a distância da armadilha e os leucenais amostrados. Enquanto a dispersão de sementes no leucenal L1 foi independente da distância, no leucenal L2 existiu maior dispersão nas armadilhas mais próximas da borda (de 0 a 5 m e de 5,1 a 10 m, respectivamente) semelhantemente ao ocorrido nos outros períodos de dispersão.

Sementes dispersas pelo vento predominam durante a estação seca e no início da estação chuvosa como observado por Jackson (1981) no Espírito Santo, Grombone-Guaratini e Rodrigues (2002) em São Paulo, Foster e Janson (1985) na Ilha de Barro Colorado no Panamá, e por Carrière et al. (2002) em Camarões. No entanto, outras variáveis meteorológicas modulam o processo. Penhalber e Mantovani (1997) sugeriram que uma alta porcentagem de sementes com dispersão

anemocórica são geralmente associadas a locais que sofreram alteração.

A análise dos números de sementes nas armadilhas colocadas internamente aos leucenais – aquelas que mantêm a dominância local da espécie (BAZAAZ, 1984) – revelou apenas diferença estatística entre os leucenais amostrados, com um

maior número de sementes dispersas no leucenal L2 em todos os períodos de coleta (Tabela 1) devido a maior densidade de organismos por unidade de área.

A dispersão de sementes dos leucenais amostrados no presente estudo indicou que o número de sementes coletadas diminuiu com o aumento da distância da borda do leucenal (Figura 1).

Tabela 1. Número médio de sementes coletadas internamente aos leucenais.

| Período sazonal | Leucenal L1 | Leucenal L2 |
|-----------------|--------------------|---------------------|
| Verão 2004 | 244,4 ^b | 522 ^a |
| Outono 2004 | 187,6 ^b | 286,8 ^a |
| Inverno 2004 | 81,6 ^b | 212,8 ^a |
| Primavera 2004 | 222,8 ^b | 338,4 ^a |
| Verão 2005 | 454 ^b | 1022,8 ^a |

Médias com letras diferentes na linha diferem pelo teste de Tukey a 5%.

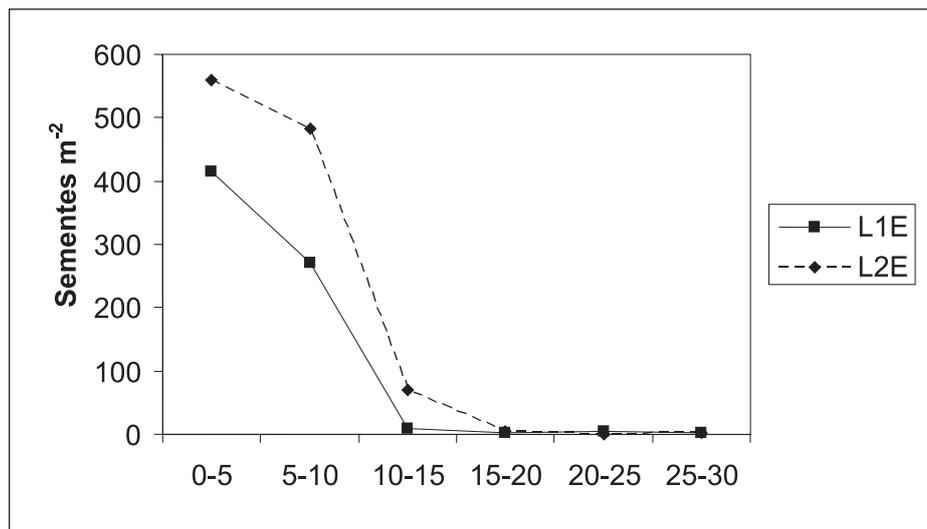


Figura 1. Número de sementes coletadas em função da distância das armadilhas em área externa aos leucenais.

O número de sementes dispersas até 10 metros externamente aos leucenais foi de 52% e 66% do número de sementes coletadas no interior dos leucenais, e de 97,6% e 93,2% do número total de sementes dispersas na área externa ao leucenal L1 e L2, respectivamente. Estes resultados sugerem que o aumento na área de ocorrência da leucena poderá ser estimada pelo número de sementes dispersas até 10 metros das bordas de indivíduos reprodutivos.

Não foram constatadas diferenças significativas ($P > 0,05$) entre os números de sementes dispersas nas distâncias de 0 a 5 metros e de 5,1 a 10 metros nos dois locais estudados. A abundância e a distribuição espacial de organismos em frutificação possuem importante papel na diversidade da chuva de sementes, e podem influenciar na composição e intensidade das sementes que atingem um determinado lugar (MARTINEZ-RAMOS; SOTO-CASTRO, 1993).

A distância da dispersão de sementes internamente aos leucenais L1 e L2 mostrou ser uniforme até 15 metros da borda da vegetação. A coleta de sementes dispersas nas três distâncias no interior do leucenal não apresentou diferenças significativas ($P > 0,05$) entre si. Da mesma forma, não foram constatadas diferenças significativas ($P > 0,05$) entre os dois leucenais amostrados (Figura 2).

A germinação das sementes em condições de laboratório variou conforme os períodos sazonais de coleta. Enquanto no L1 as menores percentagens de germinação (44,3% e 30,5%) foram obtidas com sementes coletadas no inverno, aquelas coletadas no L2 localizadas respectivamente externa e internamente ao leucenal expressaram menor germinação (41,3% e 22,5%) no outono (Figura 3).

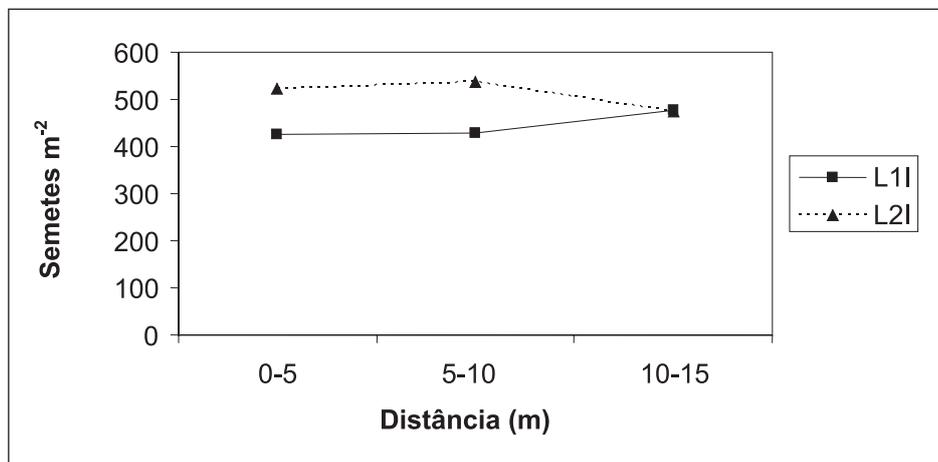


Figura 2. Sementes coletadas em função da distância das armadilhas internas ao leucenal.

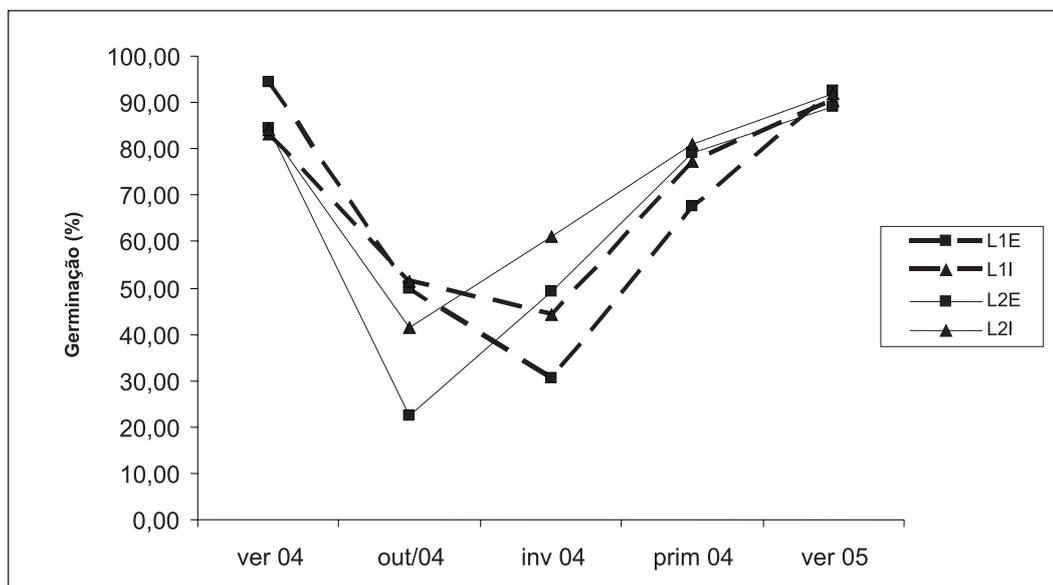


Figura 3. Efeito da sazonalidade na germinação das sementes de leucena.

Face à dependência das condições meteorológicas para a dispersão anemórica de propágulos, a matriz de correlação entre os totais de coleta de sementes externa e internamente aos leucenais amostrados (L1 e L2) e os valores médios sazonais de algumas

das principais variáveis meteorológicas (Tabela 2) revelou valores negativos para a precipitação pluviométrica e valores positivos para temperatura e velocidade média do vento (Tabela 3).

Tabela 2. Médias sazonais da temperatura (T), precipitação pluviométrica (P), umidade relativa (UR) e velocidade do vento (V), Santa Helena, PR.

| Período | T (°C) | P (mm) | UR (%) | V (m s ⁻¹) |
|----------------|--------|--------|--------|------------------------|
| verão 2004 | 26,01 | 534,3 | 68,3 | 3,3 |
| outono 2004 | 20,30 | 440,0 | 80,5 | 2,8 |
| inverno 2004 | 19,43 | 284,0 | 71,9 | 3,8 |
| primavera 2004 | 23,60 | 337,1 | 70,3 | 3,4 |
| verão 2005 | 26,80 | 66,6 | 75,1 | 2,9 |

Fonte: SIMEPAR.

Tabela 3. Valores da correlação entre número total de sementes coletadas e as médias sazonais da temperatura (T), precipitação pluviométrica (P), umidade relativa (UR) e velocidade do vento (V), Santa Helena, PR.

| Local de coleta | T (°C) | P (mm) | UR (%) | V (m s ⁻¹) | |
|-----------------|---------|--------|--------|------------------------|------|
| Leucenal L1 | Externo | 0,64 | -0,72 | 0,20 | 0,57 |
| | Interno | 0,91 | -0,44 | -0,05 | 0,54 |
| Leucenal L2 | Externo | 0,54 | -0,58 | 0,85 | 0,75 |
| | Interno | 0,63 | -0,83 | -0,24 | 0,52 |

Devido ao pequeno número de sementes coletadas externamente a mais de 10 m da borda dos leucenais, os testes de germinação foram executados apenas com sementes coletadas nas distâncias de 0 a 5 m, e de 5,1 a 10 m da borda. Sementes coletadas dos 10,1 aos 30 metros de distância dos indivíduos reprodutivos representaram apenas 6,8 % do total de sementes nas armadilhas e, portanto, insuficientes para os testes de germinação.

A análise de variância com os resultados do teste de germinação das sementes coletadas de 0 a 5 m, e de 5,1 a 10 m externamente no L1 em função da distância de coleta e da sazonalidade resultou em efeito estatisticamente significativo apenas para a sazonalidade ($P < 0,01$; $F = 16,14$) com a maior

germinação em sementes dispersas no verão de 2004 e de 2005, e a menor no inverno. A mesma tendência foi detectada com os resultados computados do L2 onde apenas o efeito da sazonalidade foi significativo ($P < 0,01$; $F = 60,56$), mas com a maior germinação computada com sementes dispersas no verão e na primavera, e menor no outono.

Conclusões

Os resultados indicaram a existência de variação sazonal na dispersão de sementes de leucena no oeste paranaense, com a maior dispersão e germinação ocorrendo durante o verão nos dois leucenais amostrados.

Referências

- BAZAAZ, F. A. Life history of colonizing plants: some demographic, genetic, and physiological features. In: MOONEY, H. A.; DRAKE, J. A. (Ed.). *Ecology of biological invasions of North America and Hawaii*. New York: Springer-Verlag, 1984. p. 96-110.
- CARRIÈRE, S. M.; ANDRÉ, M.; LETOURMY, P.; OLIVIER, I.; McKEY, D. B. Seed rain beneath remnant trees in a slash-and-burn agricultural system in southern Cameroon. *Journal of Tropical Ecology*, Winchelsea, v. 18, n. 3, p. 353-374, 2002.
- CARVALHO, A. G.; MAEDA, J. M. Biologia floral de *Leucaena leucocephala* (Leguminosae, Mimosoidae). *Floresta e Ambiente*, Seropédica, v. 4, n. 1, p. 25-29, 1997.
- DUGUMA, B.; KANG, B. T.; OKALI, D. U. U. Factors affecting germination of *Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit seed. *Seed Science and Technology*, Wageningen, v. 16, n. 2, p. 489-500, 1988.
- FOSTER, S. A.; JANSON, C. H. The relationship between seed size and establishment conditions in tropical woody plants. *Ecology*, Ithaca, v. 66, n. 3, p. 773-780, 1985.
- GROMBONE-GUARATINI, M. T.; RODRIGUES, R. R. Seed bank and seed rain in a seasonal semi-deciduous forest in south-eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, Winchelsea, v. 5, n. 18, p. 759-774, 2002.
- HADAS, A. Water uptake and germination of leguminous seeds under changing external water potential in osmotic solution. *Journal of Experimental Botany*, Lancaster, v. 27, n. 98, p. 480-489, 1976.
- INSTITUTO HORUS DE DESENVOLVIMENTO E CONSERVAÇÃO. *Leucaena leucocephala*. 2003. Disponível em: <www.institutohorus.org.br>. Acesso em: 12 abr. 2009.
- JACKSON, J. F. Seed size as a correlate of temporal and spatial patterns of seed fall in a neotropical forest. *Biotropica*, Zurich, v. 13, n. 2, p. 121-130, 1981.
- MARIMON, B. S.; FELFILI, J. M. Chuva de sementes em uma floresta monodominante de *Brosimum rubescens* Taub. em uma floresta mista adjacente no Vale do Araguaí, MT, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 423-432, 2006.
- MARTINEZ-RAMOS, M.; SOTO-CASTRO, A. Seed rain and advanced regeneration in a tropical rain forest. *Vegetatio*, The Netherlands, v. 107/108, n. 1, p. 229-318, 1993.
- MOREIRA, C. R. *Substituição da leucena (Leucaena leucocephala) na faixa de proteção do reservatório da Itaipu Binacional*. Foz do Iguaçu: Centro de Estudos da Itaipu Binacional (CEPI), 1997. 21 p.
- PARROTA, J. A. *Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit. Leucaena, tantan*. New Orleans: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station. 1992. 8 p.
- PENHALBER, E. F.; MANTOVANI, W. Floração e chuva de sementes em mata secundária em São Paulo, SP. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 205-220, 1997.
- URBANETZ, C.; OLIVEIRA, V. M.; RAIMUNDO, R. L. G. *Padrão espacial. Escala e síndromes de dispersão*. 2003. Disponível em: <<http://www.ib.unicamp.br/profs/fsantos/relatorios/ne211r3a2003.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2009.
- VIEIRA, D. C. M.; GANDOLFI, S. Chuva de sementes e regeneração natural sob três espécies arbóreas em uma floresta em processo de restauração. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v. 29, n. 4, p. 541-554, 2006.
- ZELAZOWSKI, V. H.; MILLER, A. C.; PISTORE, M. Revegetação do refúgio biológico de Santa Helena – Paraná. Itaipu Binacional. In: CONGRESSO FLORESTAL E DO MEIO AMBIENTE DO PARANÁ, 3., 1991, Curitiba. *Anais...* Curitiba: Instituto Florestal do Paraná/Associação Paranaense de Engenheiros Florestais, 1991. p. 65-78.

