



MONITORAMENTO DO BANCO DE SEMENTES EM REFLORESTAMENTOS E EM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL EM UM PERÍODO DE TRÊS MESES.

Fernanda Fernandes Cordeiro de Lima¹

Carolina Yumi Shimamoto¹; Ângela Cristina Rapaci Batista¹; Maurício Cruz Mantoani¹; Carolina de Cássia Cainelli Oliveira¹; Roberta Thays dos Santos Cury¹ e José Marcelo Domingues Torezan^{1,2}.

1 - Universidade Estadual de Londrina (UEL), Centro de Ciências Biológicas, Laboratório de Biodiversidade e Restauração de Ecossistemas (LABRE). 2 - Autor correspondente. (torezan@uel.br)

INTRODUÇÃO

Atualmente, o bioma Mata Atlântica ocupa somente 7,26% de sua cobertura original na costa Atlântica, 7% na região de Londrina e em Rancho Alegre, município de estudo, 1% (INPE, 2009). Sendo que na região de Londrina isso se deve principalmente pelo aumento da agricultura e pecuária (Soares & Medri, 2002).

A fragmentação, quando comparado com floresta contínua, provoca uma redução considerável no número de espécies da biota existente, bem como no número de habitats florestais (Bernacci *et al.*, 006).

Devido à grande importância destes ambientes torna-se necessária a restauração dessas áreas através de reflorestamentos, de preferência próximos a remanescentes florestais, com a finalidade de catalisar a regeneração e, conseqüentemente, aumentar as áreas de florestas e reduzir a fragmentação destas (Cavalheiro *et al.*, 002).

O sucesso de um reflorestamento pode ser monitorado de duas maneiras: pelo estabelecimento de um banco de plântulas que se forma após a dispersão e germinação das sementes (Siqueira, 2002) ou então pela presença de um banco de sementes, que podem germinar dentro de um ano após a dispersão ou permanecer no banco viável por vários anos. Esta persistência contribui para formação de um potencial genético acumulado, indispensável para a variabilidade genética das próximas populações (Simpson, 1989) e, segundo Baker (1989), para formar um reservatório de sementes não germinadas, mas potencialmente capazes de substituir as plantas adultas.

Esse processo de formação do banco de sementes é alimentado pela chuva de sementes advinda de fragmentos florestais adjacentes aos locais degradados e contribui para a reabilitação de áreas alteradas (Araújo *et al.*, 004). Portanto, em paisagens fragmentadas por fenômenos naturais ou, os mecanismos de restauração ecológica tornam-se mais difíceis, visto que há menor ocorrência de chuva de sementes e um microclima florestal desfavorável à germinação das sementes e ao estabelecimento das plântulas, dificultando a

sucessão secundária.

Geralmente as sementes presentes no banco são de estágios sucessionais iniciais que, segundo Budowski (1965), possuem mecanismos de dispersão muito eficientes (vento, pássaros e morcegos), sementes fotoblásticas positivas e altas taxas de crescimento o que propicia a colonização de áreas degradadas.

A intensa luminosidade em locais degradados propicia também o predomínio de uma grande densidade de espécies herbáceas exóticas, pois a luz é um fator limitante para o desenvolvimento destas plantas. No entanto, com o avanço da sucessão em florestas secundárias há uma tendência de redução destas espécies e aumento dos indivíduos arbóreos (Leal Filho, 1992; Baider *et al.*, 2001).

Sendo assim, o estudo do banco de sementes pode ser um bom indicador, juntamente com outros fatores, para saber se a área restaurada por reflorestamentos ou regeneração natural possui algum grau de resiliência, bem como avaliar o potencial do ecossistema para responder a eventuais catástrofes, como incêndios e tempestades. E, de acordo com Barbosa (2005) visar o estabelecimento de parâmetros para avaliação, bem como a implantação de modelos de restauração em outros locais.

Com isso, as hipóteses deste trabalho foram: a) O fragmento florestal possui maior riqueza e abundância de espécies nativas no banco de sementes em comparação aos reflorestamentos. b) O reflorestamento mais antigo possui maior riqueza e abundância de espécies nativas no banco de sementes em comparação ao reflorestamento mais recente. c) Os reflorestamentos apresentam maior riqueza e abundância de espécies exóticas.

OBJETIVOS

Logo, o objetivo deste trabalho foi avaliar a formação de um banco de sementes em duas áreas de reflorestamento, utilizando como referência um fragmento florestal adjacente.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O estudo foi realizado no município de Rancho Alegre, norte do estado do Paraná, Brasil, na propriedade Fazenda Congonhas, em dois locais distintos (áreas de reflorestamento ciliar com idades entre 4 e 7 anos, e uma área de fragmento florestal adjacente) situados às margens da Represa Capivara (22^o 47' 45" S e 51^o 00' 12" W), Bacia do Rio Paranapanema.

A vegetação original da região é classificada como floresta estacional semidecidual, com clima caracterizado por Cfa no sistema de Köppen, temperaturas moderadas e verão quente. As chuvas são bem distribuídas com uma queda no índice pluviométrico no inverno, principalmente em agosto, e a média da região quanto ao índice pluviométrico é de 1400 mm/ano (Maack, 2002). O solo é do tipo latossolo roxo eutrófico formado a partir de derrames basálticos (Stipp, 2002).

Coleta de dados

Foram feitas coletas mensais, ao longo de 3 meses, de amostras de solo de tamanho de 25x25x5 cm, com um total de 10 amostras por local e por data. O material coletado foi armazenado em sacos abertos, furados e dispostos em estufa de vidro coberta com sombrite de 50% e irrigação por nebulização com duração de 10 minutos, quatro vezes ao dia, no Laboratório de Biodiversidade e Restauração de Ecossistemas (LABRE).

As plântulas emergentes foram coletadas e identificadas, se necessário, por comparação com plântulas do viveiro do LABRE ou quando isso não foi possível, foram feitas exsiccatas para identificação no Herbário da Universidade Estadual de Londrina (FUEL). Em seguida, a composição de espécies e de grupos de espécies (forma de vida, origem biogeográfica, estágio sucessional, tipo de dispersão de sementes) foi comparada entre os locais estudados, bem como a diversidade e a abundância dos indivíduos amostrados.

Análise estatística

A porcentagem de emergência de plântulas das amostras foi comparada ao longo do período de amostragem, utilizando a lista de espécies observadas em frutificação durante o período, de modo a determinar a eventual transitividade das sementes no banco.

A riqueza de espécies e a diversidade observada nas amostras dos reflorestamentos e do fragmento foram comparadas por meio de Análise de Variância (ANOVA), seguida de teste de Tukey ($\alpha=0,05$) ou, quando a distribuição dos dados não apresentou normalidade segundo Kolmogorov - Smirnov ($\alpha=0,05$), foi usado o teste não paramétrico de Kruskal - Wallis, e, para comparação dos locais dois a dois, teste de Kolmogorov - Smirnov ($\alpha=0,05$).

RESULTADOS

No banco de sementes foram amostrados 2248 indivíduos, distribuídos em 64 morfoespécies, 46 gêneros e 26 famílias, sendo Asteraceae, Euphorbiaceae, Poaceae e Solanaceae as famílias mais abundantes nas amostras.

O fragmento florestal possuiu maior riqueza de espécies nativas em comparação aos reflorestamentos, que foram semelhantes entre si ($p < 0,05$). A abundância total diferiu significativamente nos três locais ($p < 0,05$). Entretanto, quando analisada a abundância de espécies nativas, o fragmento e os reflorestamentos se mostraram semelhantes. Isso se deve, provavelmente, pelo domínio de poucas espécies como *Trema micrantha* (L.) Blume e *Cecropia* sp. nos reflorestamentos. A presença destas duas morfoespécies também foi significativa no trabalho de Gasparino *et al.*, (2006), onde analisou o banco de sementes em solo de domínio ciliar. Engel e Martins (2007), ao estudarem duas áreas de floresta estacional semidecidual, sendo a primeira floresta madura com histórico de perturbações antrópicas e a segunda com formação florestal a partir de pastagens abandonadas, obtiveram grande densidade da espécie *T. micrantha*. Martins *et al.*, (2008) obtiveram resultados semelhantes ao analisarem o banco de sementes de uma floresta secundária em uma área degradada por mineração.

As espécies dominantes são classificadas como pioneiras sensu segundo Budowski (1965). Este grupo é considerado apto à colonização de áreas degradadas, pois possui mecanismos de dispersão de sementes muito eficientes, sementes fotoblásticas positivas e altas taxas de crescimento (Garwood, 1989). Indivíduos de várias destas espécies foram plantados no reflorestamento e já se encontram reproduzindo, o que pode explicar a sua grande abundância no banco de sementes.

Devido à considerável abertura do dossel nos reflorestamentos, a presença de espécies ruderais representou em média 60% da riqueza total. Isto vai ao encontro a estudos feitos por Garwood (1989), Baider *et al.*, (1999 - 2001) e Siqueira (2002), em que a maioria das espécies germinadas eram ruderais ou também chamada pelos autores, herbáceas invasoras.

Segundo Hopkins & Grahan (1984) e Vasquez - Yanes & Orozoco - Segovia (1987) estas herbáceas pioneiras compõem a floresta tropical, mas estão presentes por possuírem dormência facultativa e ótimos mecanismos de dispersão. Portanto, de acordo com Grombone - Guarantini *et al.*, (2004), a presença destas em áreas abertas indica perturbação e alta fragmentação do local com uma conseqüente perda de sua resiliência.

CONCLUSÃO

Os resultados sugerem que o banco de sementes nos reflorestamentos ainda é fortemente influenciado pela vegetação ruderal existente antes da implantação, e que parte da flora do fragmento florestal com capacidade de formar banco de sementes ainda não está presente de forma conspícua nos reflorestamentos.

Agradecimentos: Programa de Iniciação Científica da Universidade Estadual de Londrina (IC - UEL); Fundação Araucária; CNPQ e Laboratório de Biodiversidade e Restauração de Ecossistemas (LABRE).

REFERÊNCIAS

- Araújo, M. M., Longhi, S. J., Barros, P. L. C., Brenda, D. A. Caracterização da chuva de sementes, banco de sementes do solo e banco de plântulas em Floresta Estacional Decidual ripária, Cachoeira do Sul, RS, Brasil. *Scientia florestalis*, 66: 128 - 141, 2004.
- Baider, C., Tabarelli, M., Mantovani, W. O banco de sementes de um trecho de floresta Atlântica Montana (São Paulo, Brasil). *Rev. Brasil. de Biol.*, 59: 319 - 328, 1999.
- Baider, C., Tabarelli, M., Mantovani, W. The soil seed bank during atlantic forest regeneration in southeast Brazil. *Rev. Brasil. de Biol.*, 61: 35 - 44, 2001.
- Barbosa, L. M., Barbosa, K. C., Neuenhaus, E. C. M., Barbosa, J. M., Potomati, A. Estabelecimento de parâmetros de avaliação e monitoramento para reflorestamentos induzidos visando licenciamento ambiental. *Anais do VI Simpósio Nacional e Congresso Latino - americano [sobre] Recuperação de áreas degradadas*, Curitiba, Paraná. 2005, p. 221 - 229.
- Baker, H. G. Some aspects of the natural history of seed banks. In: Leck, M.A.; Parker, T.V.; Simpson, R. L. (eds). *Ecology of soil seed banks*. Academic Press, New York, 1989, pp. 9 - 21.
- Bernacci, L. C., Franco, G. A. D. C., Àrbocz, G. F., Catharino, E. L. M., Durigan, G., Metzger, J. P. O efeito da fragmentação florestal na composição e riqueza de árvores na região da Reserva Morro Grande (Planalto de Ibiúna, SP). *Revista Instituto Florestal*, 18: 121 - 166, 2006.
- Budowski, G. Distribution of tropical American rain forest species in the light of successional processes. *Turrialba*, 15: 40 - 42, 1965.
- Cavalheiro, A. L., Torezan J. M. D., Fadelli, L. Recuperação de áreas degradadas: procurando por diversidade e funcionamento dos ecossistemas. In: Medri, M.; Bianchini, E.; Shibatta, O. A; Pimenta, J. A. (eds). *A Bacia do Rio Tibagi*. Edição dos editores, Londrina, pp.213 - 224, 2002.
- Engel, V. L., Martins, A.M. Soil seed bank in forest fragments with different disturbance histories in southeastern Brazil. *Ecological engineering*, 31: 165 - 174, 2007.
- Garwood, N. C. Tropical Soil Seed Banks: a Review. In: Leck, M.A.; Parker, T.V.; Simpson, R. L. (eds). *Ecology of soil seed banks*. Academic Press, New York, 1989, pp. 149 - 204.
- Gasparino, D., Malavasi, U. C., Malavasi, M. M., Souza, I. Quantificação do banco de sementes sob diferentes usos do solo em área de domínio ciliar. *Revista Árvore*, 30: 1 - 9, 2006.
- Grombone - Guaratini, M. T., Leitão - Filho, H. F., Kageyama, P. Y. The Seed Bank of a Gallery Forest in Southeastern Brazil. *Brazilian archives of biology and technology*, 47: 793 - 797, 2004.
- Hopkins, M. S., Graham, A. W. Viable soil seed banks in disturbed lowland tropical rainforests in North Queensland, Australia. *Austr. J. Ecol.*, 9: 71 - 79, 1984.
- INPE-Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. *Atlas dos remanescentes florestais da mata atlântica período 2000 - 2005*. INPE, São Paulo, 2009.
- Leal Filho, N. Caracterização do banco de sementes de três estádios de uma sucessão vegetal na Zona da Mata de Minas Gerais. (Dissertação de Mestrado) Viçosa, MG, UFV. 1992. 116p.
- Maack, R. *Geografia física do Estado do Paraná*. Imprensa Oficial, Curitiba, 2002, 440 p.
- Martins, S. V., Almeida, D. P., Fernandes, L. V., Ribeiro, T. M. Banco de sementes como indicador de restauração em uma área degradada por mineração de caulim em Brás Pires, MG. *Árvore*, 32: 1801 - 1088, 2008.
- Stipp, N. A. Principais tipos de solo da bacia do rio Tibagi. In: Medri, M.; Bianchini, E.; Shibatta, O. A; Pimenta, J. A. (eds). *A Bacia do Rio Tibagi*. Edição dos editores, Londrina, pp.39 - 44.
- Siqueira, L. P. D. Monitoramento de áreas restauradas no interior de São Paulo, Brasil. (Dissertação de mestrado). Piracicaba, São Paulo, SP, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. 2002, 128p.
- Simpson, R. L. Seed Banks: General concepts and methodological issues. In: Leck, M.A.; Parker, T.V.; Simpson, R. L. (eds). *Ecology of soil seed banks*. Academic Press, New York, 1989, pp. 3 - 7.
- Soares, F. S, Medri, M. E. Alguns aspectos da colonização da bacia do rio Tibagi. . In: Medri, M.; Bianchini, E.; Shibatta, O. A; Pimenta, J. A. (eds). *A Bacia do Rio Tibagi*. Edição dos editores, Londrina, pp.103 - 107.
- Vázquez - Yanes, C., Orozco - Segovia, A. Fisiología ecológica de semillas en la Estación de Biología Tropical "Los Tuxtles". *Rev. Biol. Trop.*, 35: 85 - 89, 1987.