



# CHUVA DE SEMENTES EM REFLORESTAMENTO E EM FRAGMENTO FLORESTAL DO NORTE DO PARANÁ, BRASIL

Daniel Caratti<sup>1</sup>

Vanessa França Vindica<sup>1</sup>; Edmilson Bianchini<sup>1</sup>; José Marcelo Domingues Torezan<sup>2</sup>; Alba Lucia Cavalheiro<sup>2</sup>; José Antonio Pimenta<sup>1</sup>

1 - Laboratório de Ecologia Vegetal, 2 - Laboratório de Biodiversidade e Restauração de Ecossistemas, Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Biológicas, Departamento de Biologia Animal e Vegetal  
Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Biológicas, Departamento de Biologia Animal e Vegetal, Rodovia Celso Garcia Cid, PR 445 Km 380, Campus Universitário, Cx. Postal 6001, CEP 86055 - 900, Londrina-PR. Telefone: 43 3371 - 4000

## INTRODUÇÃO

Aspectos do banco e da chuva de sementes permitem a avaliação do papel das populações arbóreas que podem se estabelecer após perturbações. A chuva de sementes tem grande importância como recurso potencial para o recrutamento de novos indivíduos e espécies, sendo a disponibilidade de propágulos e de agentes dispersores fundamentais para o restabelecimento estrutural da vegetação após um distúrbio (9). A ausência da dispersão de sementes em áreas degradadas é, portanto, um fator limitante para a regeneração florestal (10). As sementes disponíveis numa área, vindas da chuva de sementes ou presentes no banco, podem fornecer indicativos sobre a capacidade de regeneração da área (15).

Plantações de espécies florestais produzem um efeito catalítico, pois elas promovem mudanças das condições microclimáticas, aumento da complexidade estrutural da vegetação e o desenvolvimento das camadas de serapilheira e húmus durante os primeiros anos do reflorestamento. Essas mudanças aumentam a chegada de sementes na área por serem mais atrativas aos agentes dispersores e, ao mesmo tempo, geram condições propícias à germinação e ao desenvolvimento das espécies (13).

Plantações mistas, com diversidade de espécies, aceleram o processo sucessional e apresentam maior valor de conservação de biodiversidade quando comparadas às plantações homogêneas (3,12). Reflorestamentos próximos a fragmentos florestais possuem maior grau de resiliência, pois a proximidade de fontes de sementes, mecanismos de dispersão eficientes, e condições de recrutamento adequadas podem promover o rápido estabelecimento de comunidades ricas em espécies mesmo em áreas sujeitas a perturbação antrópica (6).

Desta forma, o conhecimento sobre o aporte de propágulos alóctones no reflorestamento poderá sugerir um possível au-

mento da biodiversidade ao longo do tempo, ou se ações de manejo serão necessárias.

De toda cobertura florestal original do Paraná somente cerca de 9% ainda permanece, tendo sua maior parte concentrada na região da serra do mar (16). A região norte do Estado teve suas florestas fragmentadas devido à imensa ocupação agrícola. Para a região de Londrina, os remanescentes florestais totalizavam 8% até 2002, incluindo florestas secundárias (20).

A chuva de sementes se mostra um bom subsídio para trabalhos de pesquisa em recuperação de áreas degradadas e se tornam cada vez mais importantes em razão da intensa devastação de habitats naturais nas últimas décadas.

A avaliação da chuva de sementes permite determinar a origem dos propágulos e verificar as potenciais condições de recrutamento para promover o rápido estabelecimento de comunidades em áreas sujeitas à perturbação antrópica. Esse estudo permite enfatizar a importância da conservação de áreas de florestas nas proximidades dessas áreas perturbadas, que servirão de aporte fornecendo propágulos alóctones para futuros restabelecimento de florestas e recuperação de áreas degradadas, servindo assim como reservatórios da biodiversidade. Estes estudos também fornecem informações sobre a abundância, à riqueza e a distribuição espacial das sementes em uma determinada área.

Até o ano de 1999 o número de trabalhos que tiveram como objetivo quantificar a chuva de sementes em florestas brasileiras não era relevante. Sendo assim, a realização do presente estudo contribui para o enriquecimento do conhecimento científico nesta área, além de servir como base para elaboração de futuros trabalhos (8).

## OBJETIVOS

Objetivando contribuir com a avaliação do sucesso de um re-

florestamento localizado no município de Alvorada do Sul, Estado do Paraná, neste estudo foram comparados quantitativa e qualitativamente a chuva de sementes de uma área reflorestada com um fragmento de floresta estacional semidecidual adjacente. Foram levantadas as seguintes hipóteses: 1) Há diferença de abundância, diversidade e riqueza na chuva de sementes entre fragmento e reflorestamento. 2) O reflorestamento está recebendo propágulos, via chuva de sementes, do fragmento adjacente.

## MATERIAL E MÉTODOS

O local de estudo pertence à Fazenda Alvorada, município de Alvorada do Sul (22° 47' 45" e 51° 00' e 12"). A fazenda possui uma área de reflorestamento de 11,3 ha com 5 anos de idade anexo à um fragmento de floresta estacional semidecidual secundária de 128,1 ha, circundado por matriz predominantemente agrícola.

O clima da região é classificado como Cfa, zona tropical marginal com clima seco no inverno (11) e os solos são classificados como latossolo roxo eutrófico, originado de derrames de basaltos, destacando - se por sua alta fertilidade natural (17).

O reflorestamento foi realizado por meio de plantio mecanizado, em espaçamento 3 m x 2 m, sem adubação, utilizando cerca de 40 espécies nativas da região, com alta proporção de pioneiras e secundárias iniciais, para sombreamento rápido e controle de gramíneas invasoras (4).

Em cada área (fragmento florestal e reflorestamento) foram distribuídos, aleatoriamente, 18 coletores visando fazer uma amostragem abrangente nas áreas. Os coletores foram confeccionados com madeira e rede de nylon permeável à água nas dimensões de 1 m<sup>2</sup> x 0,15 m de profundidade e com 0,70 m de altura.

Os coletores foram visitados mensalmente de novembro/2008 a abril/2009 e os materiais coletados foram acondicionados em sacos de plástico, rotulados e transportados para o laboratório de Ecologia Vegetal da Universidade Estadual de Londrina. Foram feitas duas triagens manuais com o material coletado. Na primeira triagem os propágulos (sementes e frutos) foram separados dos demais componentes da serrapilheira (galhos, folhas, animais e detritos) e na segunda triagem, as sementes e os frutos foram identificados, contados e classificados segundo sua origem (provenientes ou não de espécies utilizadas no reflorestamento), sua síndrome de dispersão e hábito de vida.

As análises dos dados foram feitas através dos índices de equabilidade de Pielou (14) e o índice de diversidade de Shannon (H') (2).

## RESULTADOS

Durante o período de amostragem foram coletadas 36270 sementes, distribuídas em 47 morfotipos. Entre eles 18 foram identificados em nível de espécie, 3 em nível de gênero e 3 em nível de família e 23 não foram identificados. A família com maior número de morfotipos foi Fabaceae com 4 espécies.

As espécies com maior número de propágulos foram *Schinus terebinthifolia* Raddi (15.628), *Croton urucurana* Baill.

(2.281) e *Ficus sp.* (10.780). A última pertencente à família Moraceae e foi a espécie com maior abundância de propágulos no fragmento, enquanto que *S. terebinthifolia* (Anacardiaceae) apresentou a maior abundância no reflorestamento.

A abundância de propágulos foi menor (12.306) e relativamente constante no fragmento, exceto no mês de fevereiro em razão da presença de *Ficus sp.* (9.711), que resultou em um pico nesse mês. No reflorestamento, a abundância teve uma pequena queda em dezembro, mas depois aumentou gradualmente e obteve seu pico em abril totalizando 23.964 propágulos coletados. Nesse mês, *Schinus terebinthifolia* (15.615) respondeu por 65% dos propágulos e deve continuar muito representativo na chuva pois em maio e junho ocorre seu pico de frutificação (5).

A riqueza foi maior no fragmento durante todos os meses. Em ambas as áreas houve redução da riqueza de novembro para dezembro mantendo - se aproximadamente estável até o mês de fevereiro, aumentando novamente nos meses de março e abril.

Foram utilizados os índices de diversidade e equabilidade baseados na riqueza e abundância da amostra para cada área e resultaram em; H' = 0,78 e J = 0,20 para o fragmento e H' = 1,32 e J = 0,41 para o reflorestamento indicando maior diversidade para a área reflorestada. Apesar da riqueza no fragmento ser maior (38 espécies) em comparação com o reflorestamento (24 espécies). A diversidade no fragmento foi negativamente afetada pela alta densidade de sementes de Ficus o qual no mês de fevereiro, em somente um coletor, foram amostrados 8.863 sementes perfazendo 78% do total amostrado no fragmento. Desconsiderando essa espécie nesse sítio temos um aumento significativo da diversidade (H' = 2,67 e J = 0,69) mostrando, como o esperado, que fragmentos florestais têm maior diversidade que áreas em processo de restauração, servindo como reservatórios de biodiversidade.

A síndrome de dispersão de maior importância foi zoocórica em ambas as áreas como já se referiu acima com 11.792 sementes distribuídas em 30 morfotipos no fragmento e 18.637 distribuídas em 17 morfotipos no reflorestamento, as sementes com síndrome de dispersão anemocórica e autocórica obtiveram diferentes distribuições. No fragmento foram coletadas 445 sementes dispersadas pelo vento, distribuídas em 14 morfotipos e as autocóricas ficaram em terceira importância com 69 sementes pertencentes a uma única espécie (*Croton urucurana*) e no sítio reflorestado 3.152 autocóricas, também dessa mesma espécie (*Croton urucurana*), e em terceira importância as anemocóricas com 341 sementes distribuídas em 4 espécies.

As coletas foram realizadas na estação chuvosa favorecendo o resultado encontrado onde o maior número de propágulos apresentam síndrome de dispersão zoocórica corroborando com outros trabalhos (7,8,9), além da sazonalidade o dado também pode ser explicado pelo coquetel utilizado para o reflorestamento favorecendo plantas pioneiras com síndrome de dispersão zoocórica (4), e no fragmento pela composição florística da região onde a maioria das espécies arbóreas e arbustivas são zoocóricas (19).

A continuidade do estudo poderá revelar maior número de diásporos anemocóricos revelando um padrão para a sazonalidade.

alidade da chuva de sementes.

As proporções observadas para o fragmento estão de acordo com outros estudos em fragmentos florestais no Brasil, onde é de se esperar que florestas em estádios tardios da sucessão apresentassem maior quantidade de sementes dispersas por animais, pois a floresta já apresenta condições ideais para que a fauna encontre abrigo, alimento e evite potenciais predadores.

Das espécies identificadas na chuva de sementes houve predomínio de hábito de vida arbóreo (62%) no fragmento, e 23% com hábito de vida na forma de liana, característico de áreas perturbadas, para o reflorestamento até o momento não foi encontrado lianas um dado importante para uma área em estágio inicial de regeneração.

As lianas alteram algumas características do ecossistema e dificultam o desenvolvimento sucessional da área, obstruindo a chegada de sementes no solo e interferindo no banco de sementes e no crescimento das plântulas (1,7), porém na área reflorestada ainda se encontra capim colônio *Panicum maximum*(18) que prejudica a resiliência do local (7).

## CONCLUSÃO

Tanto no reflorestamento quanto no fragmento florestal observou - se maior proporção de indivíduos arbóreos e síndrome de dispersão zoocórica. Para o reflorestamento isso indica que os processos ecológicos estão sendo restaurados.

Alta riqueza e diversidade encontradas na chuva de sementes do fragmento florestal demonstram ser este um eficiente fornecedor de propágulos para o reflorestamento adjacente, catalisando o processo de restauração e favorecendo a biodiversidade.

A não ocorrência de lianas na área reflorestada é um indicador importante para sítios em início de sucessão secundária porém, no reflorestamento avaliado encontrou - se capim colônio *P. maximum* o que dificulta sua resiliência, indicando possível necessidade de manejos futuros.

## REFERÊNCIAS

1. Araujo, M.M. & Longhi, S.J. & Barros, P.L.C. de & Brena, D.A. Caracterização da chuva de sementes, banco de sementes do solo e banco de plântulas em Floresta Estacional Semidecidual ripária Cachoeira do Sul, RS, Brasil. *Scientia Forestalis*, nº 66, dez., 2004. p.128 - 141.
2. Brower, J.E.& Zar, J.H. *Field & Laboratory methods for general ecology*. 2 ed. Iowa: Wm. C. Brown, 1984.
3. Carnevale, N.J.& Montagnini, F. Facilitating regeneration of secondary forests with the use of mixed and pure plantations of indigenous tree species. *Forest Ecology and Management*, v. 163, p. 217 - 227, 2002.
4. Cavalheiro, A.L. & ,J.M.D.Torezan & L.Fadelli.2002. Recuperação de áreas degradadas: procurando por diversidade e funcionamento dos ecossistemas. Páginas:213 - 214 em M.E. Medri. E. Bianchini, O.A.Shibatta, e J.A.Pimenta, editores. A bacia do rio Tibagi,. Londrina, PR.

5. Cesário, L.F.& Gaglianone, M.C. Biologia floral e fenologia reprodutiva de *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae) em Restinga do Norte Fluminense, *Acta Bot. Bras.* vol.22 no.3 São Paulo July/Sept. 2008.
6. Denslow, J.S. & Guzman, S. 2000. Variation in stand structure, light and seedling abundance across a tropical moist forest chronosequence, Panama. *J. Veg. Sci.* 11:201 - 212.
7. Garcia, C. C. Chuva de sementes em área reflorestada do Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina - PR. Universidade Estadual de Londrina, Paraná. 2006, 27p.
8. Grombone - Guaratini, M.T. Dinâmica de uma floresta estacional semidecidual: o banco, a chuva de sementes e o estrato de regeneração. Campinas, 1999. 150p. Tese (Doutorado)-Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas.
9. Grombone - Guarantini, M.T.& RODRIGUES, R.R. Seed bank and seed rain in a seasonal semi - deciduous forest in south - eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, v. 18, p. 759 - 774, 2002.
10. Holl, K. D. 2002. Tropical moist forest restoration. Pages 539–558 in A. J. Davy and M. Perrow, editors. *Handbook of Ecological Restoration*, vol. II. Cambridge University Press, Cambridge.
11. Maack, R. 2002. Geografia física do Estado do Paraná 3<sup>o</sup> edição. Curitiba: Imprensa Oficial. Curitiba, PR.
12. Montagnini, F. 2001. Strategies for the recovery o degraded ecosystems: experiences from Latin America. *Inter-ciencia* 26:498 - 503.
13. Parrota, J.A. & Turnbull, J.W.; Jones, N. Catalyzing native forest regeneration on degraded tropical lands. *Forest Ecology and Management*, v. 99, p. 1 - 7, 1997.
14. Pielou, E.C. 1975. *Ecological diversity*. John Wiley, New York
15. Siqueira, L.P. Monitoramento de áreas restauradas no interior do Estado de São Paulo, Brasil. Piracicaba, 2002. 116 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.
16. Soares, F.S & M.E. Medri. 2002. Alguns aspectos da colonização do rio Tibagi. Páginas:103 - 107 em e M.E. Medri. E. Bianchini, O.A.Shibatta, e J.A.Pimenta, editores. A bacia do rio Tibagi,. Londrina, PR.
17. Stipp, N.A.2002. Principais tipos de solo da bacia do rio Tibagi. Páginas 39 - 44 em M.E. Medri. E. Bianchini, O.A.Shibatta, e J.A.Pimenta, editores. A bacia do rio Tibagi, Edição dos editors, Londrina.
18. Suganuma M. S. Avaliação de sucesso da restauração florestal baseada em estrutura florestal e processos do ecossistema. Londrina, 2008. 93p. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Londrina, PR.
19. Torezan, J.M.D. A ecologia da Mata dos Godoy. Ed. ITEDES, Londrina, 2006
20. Torezan, J.M.D. Fragmentação florestal e prioridades para a conservação de biodiversidade. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Carlos, SP.