



REMOÇÃO DE PROPÁGULOS EM FRAGMENTO DE FLORESTA NATIVA E REFLORESTAMENTOS

Bianca Buck Perina¹

Vanessa Patrícia Pereira Rosa¹; Yves Rafael Bovolenta¹; Ana Paula Liboni¹; Diego Resende Rodrigues¹; José Antonio Pimenta¹; Edmilson Bianchini¹

1 - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Biológicas, Departamento de Biologia Animal e Vegetal, C. Postal 6001, CEP 86051 - 970, Londrina, Brasil. Email: bianchi@uel.br

INTRODUÇÃO

Uma importante questão que vem sendo discutida é o papel que as monoculturas florestais exóticas desempenham na manutenção da fauna nativa. Alguns autores consideram que embora essas plantações não possam substituir o papel ecológico das florestas nativas em todas as suas complexidades estruturais e funcionais, fornecem, em muitos casos, uma alternativa de sobrevivência a algumas espécies de animais (Moreira & Berndt, 1994) e podem ter um impacto positivo sobre a biodiversidade se substituem a agricultura ou terras degradadas, dependendo de sua estrutura e práticas de manejo (Carnus *et al.*, 006).

A fauna sobrevivente ao processo de fragmentação das florestas nativas pelos plantios homogêneos, isolada em pequenos fragmentos florestais remanescentes, vê - se obrigada a explorar e se adaptar a estes novos ambientes, seja em busca de abrigo, proteção, alguns recursos alimentares ou conectividade entre fragmentos florestais nativos remanescentes (Silveira, 2005). Em ambientes íntegros, fauna e flora apresentam interações e interdependências, que em ambientes alterados podem ficar prejudicadas e comprometidas (Almeida, 1996).

O impacto sobre a fauna e a flora causado pela substituição de áreas nativas por áreas alteradas pela ação humana é ainda pouco compreendido (Lomolino & Perault, 2000). Alguns estudos têm mostrado que a remoção de sementes é menor em ambientes alterados (Brum, 2007; Sampaio *et al.*, 007; Job & Vieira, 2008; Pereira & Ganade, 2008). Diante do quadro crítico atual de diminuição progressiva dos habitats naturais e extinções locais da fauna, esforços para a compreensão de relações entre a fauna e flora, seja esta nativa ou não, tornam - se válidos para o conhecimento da capacidade de adaptação e sobrevivência das espécies animais nos habitats atualmente disponíveis (Silveira, 2005).

OBJETIVOS

O objetivo deste estudo é comparar a remoção de propágulos em floresta nativa e em reflorestamentos de araucária, pinus e eucalipto, buscando responder às seguintes questões: A remoção de propágulos é maior na floresta nativa? Espera - se que a floresta nativa apresente remoção significativamente maior que as plantações florestais, por apresentar maior biodiversidade; Há diferença na remoção de propágulos entre as florestas plantadas? Espera - se que haja maior remoção no reflorestamento de araucária em relação aos outros reflorestamentos, pela presença da araucária, uma espécie nativa que produz sementes amplamente consumidas pela fauna.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

Este estudo foi realizado na Fazenda Monte Alegre, localizada no município de Telêmaco Borba, região centro - leste do Estado do Paraná (24°12'S, 50°33'O; 885 m de altitude), pertencente à Empresa Klabin Papel e Celulose S.A. (Barbosa *et al.*, 009). Na paisagem local observa - se um mosaico formado por três tipos de formações vegetacionais nativas, a Floresta Estacional Semidecidual, a Floresta Ombrófila Mista e pequenas manchas de Campos Naturais (Azevedo *et al.*, 008), juntamente com as plantações florestais comerciais.

O clima da região, segundo Köppen, é classificado como uma transição entre Cfa e Cfb, sendo descrito como subtropical úmido com verões quentes a moderadamente quentes e invernos úmidos e frios, com média anual de precipitação de 1.700 mm e média anual de temperatura de 19,5 °C (Mendonça & Danni - Oliveira, 2002).

Para o desenvolvimento deste estudo, foram selecionadas quatro áreas: (I) Mata nativa (MN): esta área corresponde a um fragmento florestal formado por floresta ombrófila mista

secundária, em avançado estágio sucessional e bem conservada. (II) Reflorestamento de Araucária (RA): plantio de *Araucaria angustifolia* (Bertol) Kuntze, com cerca de 12,4 ha, feito em 1949 com finalidade comercial, que passou por intervenções de manejo até o ano de 1998 e, desde então, foi abandonado pela empresa para que houvesse regeneração natural, desenvolvendo um sub - bosque rico em espécies (Barbosa *et al.*, 009); (III) Reflorestamento de Pinus (RP): plantio de *Pinus taeda* L. com cerca de 12 ha, realizado em 1972 com fins comerciais, que não passa por intervenções de manejo desde 1989, e está desenvolvendo um subosque dominado por pteridófitas; (IV) Reflorestamento de Eucalipto (RE): plantio de *Eucalyptus saligna* Sm. com cerca de 8 ha, realizado em 1987, também com fins comerciais, que não passa por intervenções de manejo desde 1997, e apresenta um subosque em formação.

Experimento

Para comparar a remoção de propágulos entre as diferentes áreas de estudo foram utilizadas sementes de *A. angustifolia* (pinhões) e de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) e cariopses de milho (*Zea mays* L.). No interior de cada área (no mínimo, a 100 metros de distância da borda) foram marcadas três linhas separadas por 10 m, sendo uma para cada espécie. Em cada linha, cinco amostras de propágulos foram depositadas em intervalos de 10 m. Cada amostra era composta de 20 pinhões ou de 50 cariopses de milho ou de 50 sementes de amendoim, sem marcas de predação.

Nos pontos de deposição dos propágulos a serapilheira foi removida para torná - los mais evidentes para os animais, pois a serapilheira reduz a possibilidade dos mesmos serem encontrados pelos animais (Cintra, 1997).

A fim de evitar interferências que poderiam afetar diretamente o resultado do trabalho, como cheiro e ruídos excessivos no local, a vistoria dos pontos e a coleta dos dados foram realizadas no último dia do experimento, após os propágulos terem permanecido quatro dias nos locais. A redução do número dos propágulos, ou a presença apenas de tegumentos foi considerada, neste estudo, como remoção. Os que permaneceram nos pontos foram recolhidos, divididos em intactos (quando ainda estavam em perfeito estado) ou predados (quando apresentavam perfurações ou foram parcialmente comidos) e contados.

Análise dos dados

Para analisar se existiu diferença na remoção dos propágulos nas diferentes áreas de estudo, e dentro de cada área, foi utilizada a análise de variância (ANOVA) e o teste de Tukey (Zar, 1996). Os dados (%) foram transformados (raiz quadrada de $x + 0,5$) para aproximar da distribuição normal (Steel & Torrie, 1960).

RESULTADOS

Todos os pinhões da MN e do RA foram removidos. Estas duas áreas diferiram significativamente em relação aos RP e RE, onde quase não houve remoção de pinhões. A remoção de sementes de amendoim foi maior no RP, onde pouco mais da metade dos propágulos foram removidos e, no RE, ela foi muito pequena. A remoção de sementes de amendoim

na MN e no RA não diferiu estatisticamente das duas anteriores, embora o valor da MN se aproxime do RP. As cariopses de milho foram totalmente removidas na MN e pouco removidas no RE. Embora tenham apresentado menos de 50% de remoção, RA e RP não diferiram estatisticamente da MN, indicando muita variação entre as amostras.

Não foram observadas diferenças significativas na remoção entre os três tipos de propágulos na MN e no RE, que apresentaram os maiores e menores valores, respectivamente. Para o RA, foi observada diferença significativa na remoção de pinhões e sementes de amendoim e valores intermediários para a remoção de cariopses de milho, que não diferiu estatisticamente dos demais propágulos. Para o RP foi observado resultados contrários ao de RA, ou seja, os propágulos com a maior e a menor porcentagem de remoção foram sementes de amendoim e pinhões, respectivamente.

Embora os animais que removeram os propágulos não tenham sido identificados neste trabalho, nossos resultados servem como um indicativo da presença deles nas áreas estudadas, principalmente da fauna que se alimenta dos pinhões. Provavelmente, os altos valores de remoção observados para o pinhão na MN e no RA, devem - se ao fato deste ser um item alimentar comum nestas áreas, permitindo que a fauna consumidora destas sementes sobreviva e se estabeleça o que pode não estar ocorrendo nos RP e RE. Os baixos valores de remoção de pinhões observados nestes reflorestamentos refletem pobreza de fauna nestes locais. Além disso, é conhecido que roedores preferem locais com vegetação mais densa (Price & Jenkins, 1986; Bowers & Dooley, 1993 apud Lamberts, 2003), portanto é de se esperar que nestas áreas, onde o subosque era notavelmente menos denso e diverso em relação à floresta e ao reflorestamento de araucária, a densidade de pequenos roedores seja menor, diminuindo o impacto na remoção de sementes.

Um valor mais alto de remoção de pinhões já era esperado para o RA em relação aos demais reflorestamentos, já que este possui um atrativo para a fauna que é a grande produção de pinhões. Entretanto, os resultados superaram as expectativas, pois a remoção nessa área foi igual àquela da MN. Isto evidencia que os reflorestamentos de araucária podem ser uma melhor alternativa ao estabelecimento da fauna quando comparado aos reflorestamentos com espécies exóticas.

Experimentos de remoção de sementes realizados em florestas com araucária utilizando pinhões têm mostrado altas taxas de remoção/predação desta semente, em curtos períodos de tempo, evidenciando que este recurso é avidamente procurado pela fauna, incluindo vertebrados (mamíferos e aves) e, em menor proporção, invertebrados (Lamberts, 2003; Iob & Vieira, 2008; Pereira & Ganade, 2008). Segundo Kindel (1996) e Solórzano - Filho (2001) muitos mamíferos podem incluir este item alimentar em sua dieta, dentre eles pequenos roedores como *Oligoryzomys nigripes* (calunga) e *Delomys dorsalis* (rato - do - mato), roedores de maior porte como *Dasyprocta azarae* (cutia), *Cuniculus paca* (paca), *Hydrochaeris hydrochaeris* (capivara), *Sphiggurus villosus* (ouríço), além de diversos outros animais como *Mazama gouazoubira* (veado - catingueiro), *Pecari tajacu* (porco - cateto), *Tayassu pecari* (queixada), *Nasua nasua* (quati), *Procyon cancrivorus* (guaxinim), *Cer-*

docyon thous (cachorro - do - mato), *Didelphis albiventris* (gambá). Todos esses animais já foram registrados na Fazenda Monte Alegre (Reis *et al.*, 005), com maior ou menor frequência dependendo da espécie, em áreas de floresta com araucária e em reflorestamentos de araucária.

Mudanças antropogênicas na paisagem podem modificar a composição da comunidade de mamíferos que vivem em diferentes tipos de vegetação (Lomolino & Perault, 2000). A tendência de menores taxas de remoção em monoculturas pode, portanto, ser explicada pelas mudanças em abundância, composição e/ou comportamento dos predadores de sementes que ocorrem nestes diferentes tipos de vegetação (Hansson, 2002).

Propágulos como o milho e amendoim, apesar de não serem nativos são amplamente consumidos pela fauna em geral, seja ela nativa ou não (muitos animais nativos saem de áreas florestais e invadem plantações de milho em busca deste alimento, por exemplo), provavelmente por serem altamente energéticos e não apresentarem tegumentos muito duros, sendo reativamente fáceis de comer.

Além disso, propágulos pequenos como milho e amendoim podem ser removidos por invertebrados, particularmente pelos insetos. Trabalhos como o de Faria (2004) mostram que esses animais podem ser responsáveis por grande parte da remoção. Em campo foi observado grande número de insetos como formigas e coleópteros ao redor desses dois itens alimentares e as sementes de amendoim apresentaram muitas marcas de predação, aparentemente causadas por insetos, principalmente nas áreas onde essas sementes foram menos removidas. Ao contrário, os pinhões permaneciam intatos (sem marcas de predação) nos locais onde não foram removidos.

A remoção de sementes pequenas pode ser alta mesmo em áreas totalmente abertas como pastos (Jones *et al.*, 003), o que pode estar relacionado a grande variação na porcentagem de remoção de amendoim e milho entre as amostras e entre as áreas estudadas.

A baixa remoção de propágulos no RE pode ser um indicador da menor presença da fauna nesse local. A proximidade de RE com uma rodovia pode ser um dos fatores que afetaram a remoção, pois as estradas são responsáveis por vários impactos ao ambiente como poluição sonora e luminosa entre outros fatores provocando até a redução de populações animais (Spellberg, 1998; Trombulak & Frissel, 2000; Brotons & Herrando, 2001).

CONCLUSÃO

No geral, a remoção de propágulos foi maior na mata nativa e no reflorestamento de araucária. O prognóstico inicial foi confirmando parcialmente em razão de variações nas amostras de amendoim e milho.

Agradecimentos

À CAPES e ao Programa de Mestrado em Ciências Biológicas da UEL pelo apoio financeiro. A Empresa Klabin S. A. pela acolhida. E a toda turma 2009 do Mestrado em Ciências Biológicas da UEL pelo auxílio nos trabalhos de campo.

REFERÊNCIAS

- Almeida, A. F. 1996. Interdependência das florestas plantadas com a fauna silvestre. *Série Técnica IPEF*, Piracicaba, 10(29):36 - 44.
- Azevedo, T. I. N., Sekiama, M.L., Vieira, A.O.S., Bennemann, S.T. 2008. Descrição física da micro bacia do Ribeirão Varanal e caracterização dos trechos. In: Bennemann, S.T., Shibatta, O.A., Vieira, A.O. (Org.). *A flora e a fauna do Ribeirão Varanal: um estudo da biodiversidade no Paraná*. EDUEL, Londrina, p. 7 - 15.
- Barbosa, C. E. A., Benato, T., Cavalheiro, A.L., Torezan, J.M.D. 2009. Diversity of regenerating plants in reforestation with *Araucaria angustifolia* (Bertol.) O. Kuntze of 12, 22, 35, and 43 years of age in Paraná State, Brazil. *Restoration Ecology*, 17(1): 60-67.
- Brotons, L., Herrando, S. 2001. *Reduced bird occurrence in pine forest fragments associated with road proximity in a Mediterranean agricultural area*. *Landscape Urban Plann.*, Orlando, 57: 77 - 89.
- Brum, F. T. 2007. Remoção de sementes por pequenos mamíferos potencialmente dispersores em diferentes estágios sucessionais do avanço da floresta com araucária sobre os campos no sul do Brasil. *Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil*, Caxambu, MG.
- Carnus, J. M., Parrotta, J., Brockerhoff, E. G., Arbez, M., Jactel, H., Kremer, A., Lamb, D. **Planted forests and biodiversity.** 2006. *Journal of Forestry*, 104: 65-77.
- Cintra, R. 1997. Leaf litter effects on seed and seedling predation of the palm *Astrocaryum murumuru* and the legume tree *Dipteryx micrantha* in Amazonian forest. *Journal of Tropical Ecology*, 13: 709 - 725.
- Faria, I.P. 2004. *Efeito da predação, sazonalidade climática e tipo de habitat no estabelecimento e desenvolvimento das lenhosas Kielmeyera coriacea (Spreng.) Mart. e Qualea grandiflora Mart.* Brasília, DF, Universidade de Brasília. 162 p.
- Hansson, L. 2002. Mammal movements and foraging at remnant woodlands inside coniferous forest landscapes. *Forest Ecology and Management*, 160:109-114.
- Job, G., Vieira, E. M. 2008. Seed predation of *Araucaria angustifolia* (Araucariaceae) in the Brazilian araucaria forest: influence of deposition site and comparative role of small and 'large' mammals. *Plant Ecology*, 198: 185-196.
- Jones, F.A., Peterson, C.J., Haines, B.L. 2003. Seed predation in Neotropical Pre - montane pastures: site, distance, and species effects. *Biotropica*, 35: 219 - 225.
- Kindel, E. A. I. 1996. *Padrões de dispersão e disposição espacial de Araucaria angustifolia (Bert.) O. Ktze. e suas relações com aves e pequenos mamíferos na Estação Ecológica de Aracuri, Esmeralda, RS*. Porto Alegre, RS, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 66 p.
- Lamberts, A.H. 2003. *Predação e sobrevivência de sementes de Araucaria angustifolia (Bert.) Kuntze em matas nativas e plantação de Pinus eliotti na Floresta Nacional de São Francisco de Paula, RS*. Campinas, SP, Universidade Estadual de Campinas. 76 p.
- Lomolino, M., Perault, D. 2000. Assembly and disassembly of mammal communities in a fragmented temperate rain forest. *Ecology*, 81(6): 1517-1532.

- Mendonça, F. A., Danni - Oliveira, I. M. 2002.** Dinâmica atmosférica e tipos climáticos predominantes da bacia do Rio Tibagi. In: Medri, M. E., Bianchini, E., Shibatta, O. A., Pimenta, J. A. (Ed.). *A bacia do Rio Tibagi*. UEL, Londrina, p. 63–66.
- Moreira, M.F., Berndt, R.A. 1994.** *Sub - bosque em eucalipto: existe?* Silvicultura, Rio de Janeiro, 15 (53): 24 - 26.
- Pereira, F., Ganade, G. 2008.** Spread of a brazilian keystone - species in a landscape mosaic. *Forest Ecology and Management*, 255: 1674–1683.
- Reis, N.R., Peracchi, A.L., Fandiño - Marino, H., Rocha, V.J. (Org.). 2005.** *Mamíferos da Fazenda Monte Alegre-Paraná*. EDUEL, Londrina. 177 p.
- Sampaio, M.B., Santos, A.A., Silva, G.P., Moreira, G.A., Medeiros, M.B., Guarino, E.S.G. 2007.** Remoção de sementes de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (Araucariaceae) e *Butia eriospatha* (Mart. ex Drude) Becc. (Arecaceae) em campos e fragmentos de floresta ombrófila mista. *Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil*, Caxambu, MG.
- Silveira, P. B. 2005.** *Mamíferos de médio e grande porte em florestas de Eucalyptus spp com diferentes densidades de sub - bosque no município de Itatinga, SP*. Piracicaba, SP, ESALQ, 75 p.
- Solórzano - Filho, J.A. 2001.** *Demografia, fenologia e ecologia da dispersão de sementes de Araucaria angustifolia em uma população relictual em Campos do Jordão, SP*. São Paulo, SP, Universidade de São Paulo. 155 p.
- Spellerberg, I.F. 1998.** Ecological effects of roads and traffic: a literature review. *Global Ecology and Biogeography*, 7: 317 - 333.
- Steel, R.G.D., Torrie, J.H. 1960.** *Principles and Procedures of Statistics-With Special Reference to the Biological Sciences*. McGraw - Hill Book Company, Inc. New York, Toronto, London. 481 p.
- Trombulak, C. S., Frissel, A.C. 2000.** Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities. *Conservation Biology*, 14(1): 18 - 30.
- Zar, J.H. 1999.** *Biostatistical analysis*. 4 ed. Prentice Hall, New Jersey.