



VIABILIDADE REPRODUTIVA E GENÉTICA DAS ÁRVORES ISOLADAS POR FRAGMENTAÇÃO EM MATAS SECAS DA MESOAMÉRICA

Dr. Jorge Arturo Lobo

Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica

Diversos ecólogos e genetistas previram que a fragmentação das matas resultaria no isolamento reprodutivo de plantas em fragmentos, na diminuição das probabilidades de dispersão de pólen e sementes para estas populações, e sua provável degradação demográfica e evolutiva por diminuição de seu potencial reprodutivo e sua variabilidade genética (Young *et al.*, 1996). No caso das espécies de árvores tropicais, estas predições eram ainda mais preocupantes, devido às altas taxas de desmatamento em países tropicais e a relação estreita entre animais e as árvores tropicais para a polinização e dispersão dos frutos da maioria das espécies. As altas taxas de exocruzamento calculadas para a maioria das espécies de árvores tropicais faziam prever que a necessidade de pólen externo para sua reprodução levaria a redução da produção de frutos em árvores isoladas por limitação de pólen. A diminuição do fluxo gênico por fragmentação teria como consequência uma redução na variabilidade genética das progênes de sementes e plântulas e um processo de deriva genética e endogamia mais acentuado.

Estas hipóteses foram testadas em diversas pesquisas nas que o sucesso reprodutivo e a variabilidade genética foi comparada entre populações de plantas em condições de fragmentação e em condições naturais em matas contínuas (Ghazoul 2005, Aguilar *et al.*, 2006). Como parte dessas iniciativas, apresentam - se os resultados mais importantes obtidos por nosso grupo de pesquisadores da Costa Rica e do México em relação ao efeito de fragmentação na polinização, sucesso reprodutivo e variabilidade genética de sementes em seis espécies arbóreas de matas secas: *Ceiba aesculifolia* (Malvaceae), *C. grandiflora* (Malvaceae), *Paquiria quinata* (Malvaceae), *Pseudobombax septenatum* (Malvaceae), *Samanea saman* (Mimosaceae) e *Sweitenia humilis* (Meliaceae). Foram consideradas fragmentadas árvores em densidades baixas e isoladas crescendo em pastagens ou matas secundárias e isoladas por mais de 10 kms de matas dentro de áreas protegidas. As matas contínuas estão na Reserva da Biosfera Chamela - Cuixmala, no estado de Jalisco (México) e no Parque Nacional Guanacaste (Costa Rica). Ambas as reservas possuem extensões de milhares de hectares de matas não alteradas, onde se localizam as populações de árvores em condições contínuas. Para a comparação do sucesso reprodutivo foram registradas, nas duas condições, a presença de grãos de pólen e tubos polínicos no estigma, a produção de flores e frutos, a relação fruto/flor, a predação de sementes por insetos e o vigor de plântulas. Utilizando marcadores genético - moleculares (isoenzimas e microsátélites), foram comparadas a variabilidade genética, a taxa de exocruzamento e o coeficiente de parentesco dentro de progênes entre árvores maternas nas duas condições. Nem todas as variáveis puderam ser analisadas em todas as espécies, particularmente o vigor de plântulas (apenas analisado em *S. saman*).

As conclusões gerais obtidas destes estudos mostram que os efeitos de fragmentação são muito variáveis dependendo da espécie e da variável em estudo. Em relação ao sucesso reprodutivo, persistentes diferenças entre as duas condições são observadas na produção de flores (maior em árvores isoladas) e na maior predação de sementes em condições contínuas. Não houve redução significativa na produção de frutos em populações fragmentadas e, ao contrário do esperado, houve um aumento em condições fragmentadas em duas espécies. No entanto, a variabilidade de doadores de pólen mostrou uma redução significativa nas quatro espécies estudadas, com um aumento do parentesco entre sementes de 40 a 12% em árvores fragmentadas. Em uma espécie auto - compatível observou - se aumento da frequência de auto - fecundação.

A pouca previsibilidade dos efeitos de fragmentação na reprodução destas populações, mostram que os polinizadores destas espécies (morcegos, mariposas e pequenos insetos) possuem uma alta capacidade de visitar árvores isoladas e promover o exocruzamento entre elas. Paralelamente, nas condições de fragmentação da área de estudo, a produção de frutos e sementes pode mostrar pouca correlação com a disponibilidade de pólen. Estes resultados poderiam mudar com o aumento do tempo e condições da fragmentação, devido aos processos crescentes de degradação ambiental do hábitat das áreas fragmentadas por avanço de plantações de monoculturas e da urbanização. Finalmente, a redução da variabilidade genética em progênes mostraria que apesar de haver pólen disponível em quantidades semelhantes ao de ambientes menos alterados, a diversidade de

seus doadores está diminuindo por efeito da distância e do tamanho efetivo das populações de árvores no momento da floração das árvores maternas. Estes resultados concordam com revisões recentes do efeito da fragmentação na estrutura genética de plantas (Aguilar *et al.*, 008).

Resulta claro que árvores isoladas em pastagens ou fragmentos florestais pequenos não podem ser consideradas "mortos em vida", ou remanescentes sem possibilidades de interações mutualísticas, nem pouco importantes na para a reprodução de outras populações. Pelo contrário, mostram uma capacidade reprodutiva e fluxo gênico surpreendente para as hipóteses iniciais da teoria da fragmentação, as quais devem ser consideradas nas avaliações de impacto ambiental que eliminam remanescentes de matas ou árvores isoladas.

Aguilar, R., Lorena A., L. Galetto, & M. A. Aizen. 2006. Plant reproductive susceptibility to habitat fragmentation: review and synthesis through a metaanalysis. *Ecology Letters* 9: 968 - 980.

Aguilar, R., M. Quesada, L. Ashworth, Y. Herrerias - Diego, & J. Lobo. 2008. Genetic consequences of habitat fragmentation in plant populations: susceptible signals in plant traits and methodological approaches. *Molecular Ecology* 17: 51775188.

Ghazoul, Jaboury. 2005. Pollen and Seed Dispersal Among Dispersed Plants. *Biological Reviews*. 80 (03): 413 - 443.

Young, A., T. Boyle, & T. Brown. 1996. The population genetic consequences of habitat fragmentation for plants. *Trends in Ecology & Evolution* 11: 413418.