

Conseqüências da fragmentação para a composição da comunidade de Abelhas Euglossina (Hymenoptera, Apidae) em remanescentes de Mata Atlântica intercalados por matriz de eucaliptais no extremo-sul da Bahia¹

Amada Mariana Costa de Melo^a, Blandina Felipe Viana^b & Pedro Luís Bernardo da Rocha^b

^a Pós-Graduação em Ecologia e Biomonitoramento da Universidade Federal da Bahia (amadabio@ufba.br)

^b Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia.

Introdução

No Brasil, atualmente, restam menos de 7% do total da cobertura original da Mata Atlântica, bioma com reconhecida importância por ser uma área de alta riqueza de espécies e de significativos níveis de endemismo da sua fauna e flora, entre os mais elevados do mundo (Wilson, 1997; Thomaz *et al.*, 1998). No sul da Bahia, o cenário configura-se em apenas cerca de 4% de remanescentes florestais naturais distribuídos na paisagem regional, imersos em uma matriz mista que inclui formações abertas (grandes extensões de pastagens) e florestadas (capoeiras em estágios diferentes estágios sucessionais e, principalmente, eucaliptais), evidenciando uma complexa paisagem em mosaico. A crescente divisão dos habitats em áreas menores resulta em um declínio de espécies através da redução da área remanescente, aumento do isolamento e de bordas e diminuição da conectividade do habitat, afetando a abundância e riqueza de espécies de insetos, podendo também alterar potencialmente interações entre insetos e outros organismos (Didham *et al.*, 1996; Harrison & Bruna, 1999), causando, inclusive a perda de processos ecológicos, como a polinização, o que seria mais prejudicial que as modificações físicas, para um ecossistema natural (Liow, 2001). Dentre os insetos que realizam a polinização, as abelhas são consideradas os vetores de pólen mais importantes nas florestas tropicais, tanto em número como em diversidade de plantas polinizadas (Bawa *et al.*, 1985; Bawa, 1990; Roubik, 1993). A degradação dos habitats pode reduzir a riqueza de espécies e a abundância das guildas de polinizadores, afetando o seu comportamento de forrageio e rompendo interações planta-polinizador, exercendo pressão negativa na manutenção da flora local (Aizen & Feinsinger, 1994; Didham *et al.*, 1996; Kwak, *et al.*, 1998), alterando a estabilidade dos ecossistemas (Rathcke & Jules, 1993; Matthies *et al.*, 1995). A fragmentação e seus processos associados podem ainda alterar as características microclimáticas dentro e ao redor dos fragmentos e ao longo da paisagem como um todo. (Saunders *et al.*, 1991). Inseridas neste panorama, as abelhas da subtribo Euglossina são personagens muito importantes, uma vez que são sensíveis às perturbações ambientais e desempenham um papel fundamental na viabilidade das espécies vegetais, sendo consideradas como bioindicadores de qualidade ambiental. Diante disso, e tendo em vista que os dados disponíveis sobre os danos causados pela fragmentação possuem um caráter essencialmente teórico, vale ressaltar a importância da geração de dados empíricos que possam subsidiar decisões que visem a conservação e a recuperação desses ambientes.

Objetivos

Os principais objetivos do trabalho foram (1) avaliar se os remanescentes florestais estudados, no estado de conservação em que se encontram, mantêm a composição de abelhas Euglossina de áreas preservadas de Mata Atlântica (2) investigar a qualidade da monocultura de eucalipto como matriz conectora desses remanescentes; (3) avaliar a existência de associação entre a variável indicadora da fauna (composição) e variáveis ambientais que expressam características de micro-habitat, micro-clima e de paisagem.

Material e Métodos

A área estudada, pertencente à empresa Veracel Celulose S.A., inclui uma reserva de 6.069 hectares de mata atlântica, 80% dos quais são mata primária, e fragmentos florestais imersos em uma matriz formada por pastos e amplas áreas de eucaliptais e localiza-se próxima à Estação Veracruz, entre Porto Seguro e Santa Cruz Cabrália, extremo sul da Bahia. A amostragem foi realizada em quatro unidades amostrais de cada um dos três componentes da paisagem estudados: Mata de referência (MR) – remanescente com 6.069 ha, principal referência do melhor estado de conservação da Mata Atlântica de propriedade da empresa – Remanescentes florestais (RF) – em estágio intermediário de regeneração – e Eucaliptais (EC). Durante cinco dias, a cada três meses, a fauna de Euglossina foi amostrada empregando-se um método de coleta passiva, com 18 armadilhas odoríferas instaladas em cada unidade amostral, segundo método descrito por Neves & Viana (1997). As essências utilizadas foram eucaliptol, eugenol, baunilha e salicilato de metila. Em cada unidade amostral foram também avaliadas variáveis ambientais que exprimem características de micro-clima, micro-habitat e variáveis de paisagem. Para testar a hipótese de igualdade entre os componentes da paisagem, com relação à composição da comunidade de Euglossina, aplicou-se o método não paramétrico MRPP – *Multi-response Permutation Procedures* (Pcord for Windows versão 4.0) – utilizando-se a distância de Sorensen. O mesmo procedimento foi aplicado utilizando-se os eixos reduzidos através de PCA – *Principal Components Analysis* (SPSS for Windows, versão 11.0) – das variáveis ambientais (PC's) para testar a hipótese de ausência de diferença entre os componentes da paisagem com relação a estas variáveis, sendo empregada como medida de distância a distância euclidiana. Para testar a ausência de associação entre as principais dimensões de variação ambiental

¹ Este trabalho foi apoiado pela empresa Veracel Celulose S.A.

e a principal variação da composição da comunidade de Euglossina, foi gerado um vetor de ordenação das espécies (NMS1) através de NMS – *Nonmetric Multidimensional Scaling* (Pcord for Windows versão 4.0) – sobre a matriz de abundâncias transformada [$n_{\text{transformado}} = n/\text{soma}(n)$], utilizando-se a distância de Sorensen. Foi testada, através de um teste de regressão múltipla, a hipótese de ausência de associação significativa entre os vetores principais de variação da matriz de variáveis ambientais (PC1 e PC2) e o vetor de ordenação das espécies (NMS1).

Resultados e Discussão

3872 indivíduos, pertencentes a 2 espécies, representantes de quatro gêneros foram coletados. As espécies mais abundantes foram *Euglossa imperialis* Cockerell, 1922 (22,03%), *Euglossa ignita* Smith, 1874 (21,77%), *Euglossa cordata* (Linnaeus, 1758) (17,10%) e *Euglossa mixta* Friese, 1899 (11,41%). As demais espécies (n=18) representaram 27,69% da amostra. A análise de MRPP detectou diferenças significativas na composição da comunidade (T=-4,72; p=0,0008) entre MR e os RF (T=-3,52; p=0,0076) e entre MR e EC (T=-3,97; p=0,0060). Não houve diferença significativa entre RF e EC (T=-2,07; p=0,035). Com relação às variáveis ambientais, as diferenças também foram significativas (T=-7,16; p=0,000008) entre todos os componentes da paisagem (MRxEC: T=-4,36; p=0,0056; MRxRF: T=-4,46; p=0,0057; RFXEC: T=-4,34; p=0,0057). O vetor NMS extraído apresentou um estresse de 11,0, o que demonstra que a matriz de abundância de espécies de Euglossina possui uma estrutura forte (incluir R de Montecarlo e Mantel). (inserir resultado teste autocorrelação espacial). A análise de regressão linear entre o NMS1 (variável dependente) e os PC1 e PC2 (variáveis independentes) evidenciou que há correlação entre o padrão de distribuição das abundâncias dos euglossíneos e as variáveis ambientais mensuradas ($r^2 = 0,76$; $F = 14,32$). Houve regressão entre a principal variação na comunidade de euglossíneos (NMS1) e o segundo componente principal (PC2) ($r^2 = 0,80$; $t = 4,911$ p=???) (PC1: $r^2 = t = p=???$).

Conclusão

Os resultados indicaram que o eucalipto não constitui uma matriz conectora adequada para os remanescentes na paisagem estudada. Os remanescentes florestais, em seu estado atual de preservação, mostraram-se bastante depauperados com relação à composição da comunidade de Euglossina, não mantendo espécies típicas de ambientes mais preservados. O fragmento maior apresentou uma fauna mais representativa, sendo a melhor referência de Mata Atlântica da região. Assim, do ponto de vista dessa fauna, as diretrizes prioritárias seriam a recuperação e conexão dos remanescentes florestais existentes para garantir os processos de polinização em médio prazo. Especificamente, a recomposição da Mata Atlântica nos vales e o plantio de eucalipto em áreas menos extensas e intercaladas com mata nativa poderiam contribuir para conectar os fragmentos, garantindo o aumento da conectividade da paisagem.

Referencias Bibliográficas

- Bawa, K. S.; Bullock, S.H.; Perry, D.R.; Coville, R.E. & Grayum, M.H. (1985). Reproductive biology of tropical rainforest trees. II. Pollination systems. *American Journal of Botany*, 72, 346-356.
- Bawa, K. S (1990). Plant-pollinator interactions in tropical rainforests. *Annual Review in Ecology and Systematics*, 21, 399-422.
- Didham, R.K.; Ghazoul, J.; Stork, N.E. & Davis, A.J. (1996). Insects in fragmented forests: a functional approach. *Trends in Ecology and Evolution*, 11, 255-260.
- Harrison, S.; Bruna, E. (1999). Habitat fragmentation and large-scale conservation: What do we know for sure? *Ecography*, 22, 225-232.
- Kwak, M. M. ; Velterop, O. & van Andel, J. (1998). Pollen and gene flow in fragmented habitat. *Applied Vegetation Science*, 1, 37-54.
- Liow, L.H (2001). Bee diversity along a gradient of disturbance in tropical lowland forests of Southeast Asia. *CBM:s Skriftserie*, 3, 101-130.
- Matthies, D.; Schmid, B. & Schmid-Hempel, P. (1995). The importance of population processes for the maintenance of biological diversity. *Gaia*, 4, 199-209.
- Neves, E. L.; Viana, B F. (1997). Inventário da fauna de Euglossinae (Hymenoptera, Apidae) do baixo sul da Bahia, Brasil. *Revista brasileira de Zoologia*, 14, (4), 831-837.
- Powel, A. H.; Powel, G. V. N. (1987). Population dynamics of male euglossine bees in Amazonian forest fragments. *Biotropica*, 19, 176-179.
- Rathcke, B.J. & Jules, E.S (1993). Habitat fragmentation and plant-pollinator interactions. *Current Science*, 65, 273-277.
- Roubik, D.W. (1993). Direct costs of forest reproduction, bee-cycling and the efficiency of pollination modes. *Journal of Biological Sciences*, 18, 537-552.
- Saunders, D.A.; Hobbs, R.J. & Margules, C.R. (1991). Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. *Conservation Biology*, 5, 18-32.
- Thomaz, W. W.; Carvalho, A. M. A.; Garrison, J.; Abelaez, A. L. (1998). Plant endemism in two forests in southern Bahia, Brazil. *Biod. Conserv.*, 7, 311-322.
- Wilson, E.O. (1997). A situação atual da diversidade biológica. In: Wilson, E.O. e Frances, M.P. (eds.) Biodiversidade. pp. 1-24. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro, RJ.