



ABELHAS EUGLOSSINA E CONECTIVIDADE NO CORREDOR CENTRAL DA MATA ATLÂNTICA.

Mauro Ramalho ¹

Ludmila Oliveira Isaias da Silva^{1,2}; Maise Silva^{1,3}; Jaqueline Figueiredo Rosa^{1,4}

1 - Laboratório de Ecologia da Polinização (UFBA), 2 - Bolsista do PIBIC/CNPq, 3 - Programa de Pós - graduação em Zoologia da Universidade Federal da Paraíba, 4 - Programa de Pós - graduação em Ecologia e Biomonitoramento da Universidade Federal da Bahia. ramauro@ufba.br

INTRODUÇÃO

As abelhas Euglossina (Apoidea, Hymenoptera) estão particularmente bem diversificadas nas florestas tropicais das Américas, como a Mata Atlântica, onde polinizam as flores de muitas famílias vegetais (Silveira *et al.*, 2002; Roubik & Hanson 2004, Bezerra & Martins 2005, Ramalho & Batista 2005). São também chamadas de abelhas das orquídeas, por conta de seu papel de destaque na polinização das flores das orquídeas, onde os machos buscam essências odoríferas, usadas na atração sexual das fêmeas.

A ampla autonomia de vôo dos Euglossina tem sido apontada em estudos sobre comportamento de forrageio e atividade polinizadora, neste caso, destacando - se como um dos poucos invertebrados “trapliners”, isto é, capazes de realizar longas rotas de vôo, visitando flores esparsas de espécies com baixa densidade nas florestas (Janzen 1971; Roubik & Hanson 2004). Por isso, é provável que muitos Euglossina sejam capazes de realizar polinização cruzada a longas distâncias. Há registro de vôo com até 20 km de distância. Essa autonomia de vôo também aumenta as chances de sobrevivência de populações com baixas densidades (Janzen 1971) e, potencialmente, reduz os riscos de perda de conectividade funcional em populações em mosaico (Ramalho & Batista 2005). Em contrapartida, alguns estudos também têm discutido se a distribuição espacial heterogênea aparente observada em algumas espécies de Euglossina resultaria de um mero artefato de técnica (amostral) ou se seria a expressão de respostas das populações à variação espacial na oferta de micro - habitats ou recursos essenciais (Armbruster 1993, Tonhasca *et al.*, 2002).

Na paisagem extensivamente fragmentada da Mata Atlântica brasileira é relevante analisar como a perda de conectividade física está afetando a conectividade funcional dos Euglossina e, por extensão, sua atividade na polinização cruzada (Ramalho & Batista, 2005). Os poucos estudos até então realizados sobre a variação espacial na diversidade dessas abelhas em resposta à fragmentação e sobre a mo-

bilidade através de matrizes antropizadas nesta paisagem (Tonhasca *et al.*, 2003, Milet - Pinheiro & Schlindwein 2005) detectaram respostas diferentes dependendo das espécies ou em função de diferenças no delineamento amostral (possível artefato de técnica).

OBJETIVOS

No presente trabalho foi analisada a distribuição espacial de três espécies do gênero *Euglossa* (Euglossina), considerando - se a variação na sua abundância absoluta e relativa numa paisagem em mosaico de Mata Atlântica e silvicultura de seringueira (*Hevea brasiliensis*). Para minimizar possíveis artefatos de técnica, as análises foram centradas em amostras pareadas simultâneas, com réplicas temporais de cada elemento da paisagem: pequenos ou grandes fragmentos florestados e matriz de seringueira.

MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi desenvolvido na Reserva Ecológica Michelin, entre os municípios de Igrapiúna e Ituberá (13° 50'S e 39° 15'W). Com área protegida de cerca de 3000ha de Mata Atlântica, a REM caracteriza - se por remanescentes de florestas em meio à silvicultura extensiva de seringueira (*Hevea brasiliensis*) e outras culturas consorciadas (cacau - *Theobroma cacao* - e banana, principalmente).

As amostras de Euglossina foram feitas em três elementos da paisagem: 1) fragmentos de mata com menos de dez hectares; 2) matriz de seringueira; 3) remanescentes de mata com acima de 400 ha. Dada a inexistência de estudos prévios sobre sazonalidade, os machos foram amostrados a intervalos mensais, entre Janeiro de 2006 e Maio de 2007, das 8h às 13h. Em cada ponto amostral foram instaladas armadilhas de odor (confeccionadas com garrafas pet transparentes, cada uma com um tipo de essência

atrativa: eucaliptol, salicilato de metila e vanilina, consideradas as mais eficientes para inventários gerais comparativos da diversidade deste grupo na costa Atlântica (M.L.Oliveria...inf.pessoal).

As armadilhas foram dispostas no interior dos fragmentos e remanescentes florestados, a 25m e 150m da borda, e em áreas nucleares da silvicultura de seringueira, o mais distante possível da floresta. As amostras foram feitas simultaneamente por uma equipe de 5 a 6 coletores. As abelhas foram removidas das armadilhas a intervalos de 1h, (para evitar desvios devido às interações antagônicas), quando as armadilhas eram reabastecidas com essências.

As abelhas coletadas foram preparadas para a coleção científica e depositadas no Laboratório de Ecologia da Polinização - ECOPOL do IBUFBA. Foram identificadas ao microscópio estereoscópico, com auxílio de chaves de identificação (Silveira *et al.*, 2002, Roubik & Hanson 2004), material de referência do ECOPOL e apoio de especialista (Dr. Ednaldo L. das Neves).

Para esta análise foram escolhidas três espécies de *Euglossa* abundantes nos levantamentos intensivos e extensivos na REM: *Euglossa imperialis* (Cockerekl, 1922), *Euglossa ignita* (Smith, 1874) e *Euglossa cordata* (Linnaeus, 1758). Estas espécies também se destacaram em abundância e frequência em inventários realizados na costa Atlântica do nordeste (Bezerra & Martins 2001, Viana *et al.*, 2002, Neves & Viana 2004, Farias *et al.*, 2007) e, portanto, compõem um modelo adequado para análise empírica na escala regional

Análise estatística

Para avaliar se as abundâncias das abelhas diferiam entre as três categorias da paisagem analisadas (fragmentos até 10ha, fragmentos acima de 400ha e matriz de seringueira), foi aplicado o teste estatístico PERMANOVA (Permutational multivariate analysis of variance), usando o programa estatístico Permanova (2005). Nesta análise foram usados os resultados de amostragem em sete períodos: Março, Abril, Junho, Agosto, Setembro, Outubro e Dezembro, de 2006.

RESULTADOS

Em conjunto, foram amostrados 2198 espécimes destas três espécies, com a seguinte ordem decrescente de abundância: *Euglossa ignita* (Smith 1874) (46,9%), *Euglossa imperialis* (Cockerekl, 1922) (33,6%) e *Euglossa cordata* (Linnaeus, 1758) (10,2%).

A abundância total dessas três espécies de *Euglossa* não variou entre os três elementos da paisagem comparados ($p = 0.55$). Além disso, também não houve variação espacial na abundância de *E. cordata* ($p = 0.40$) e *E. ignita* ($p = 0.35$) entre esses três elementos. Entretanto, os fragmentos acima de 400 ha apresentaram abundâncias maiores de *E. imperialis* do que os fragmentos até 10ha ($p = 0.03$) e do que a matriz de seringueira ($p = 0.08$). Não se observou diferença desta última espécie entre os pequenos fragmentos e a matriz de seringa ($p = 0.70$).

Discussão

Na escala local da paisagem da REM, a resposta diferenciada de *E. imperialis* indica que se trata de uma espécie

muito mais sensível ao processo de fragmentação e, em especial, à perda de conectividade física do hábitat de floresta. *E.ignita* e *E.cordata* demonstram flexibilidade à escala espacial do processo fragmentação da paisagem local. Capacidade de lidar com as mudanças físicas na matriz de seringueira aparece como fator mais adequado para explicar as diferenças observadas, pois mesmo *E. imperialis* não apresenta diferença de abundância entre pequenos fragmentos e seringueira. Como não há diferença de tamanho entre as três espécies comparadas de *Euglossa*, a priori, devem - se descartar efeitos de variações na autonomia de vôo, como explicação alternativa.

Ao contrário do que se observou na área de Mata Atlântica da REM, os machos de *Euglossa cordata* aparecem entre os mais abundantes nos demais estudos sobre diversidade de Euglossina na costa Atlântica do nordeste (Bezerra & Martins 2001, Milet - Pinheiro & Schlindwein 2005). Como essa é uma espécie abundante regionalmente e generalista, é muito provável que sua baixa abundância local esteja relacionada com o melhor estado de preservação de grandes extensões contínuas de floresta na paisagem do baixo sul (o maior remanescente contínuo à área da REM tem cerca de 13.000ha). Na área de abrangência dos demais estudos, a grande maioria dos fragmentos florestados fica abaixo de 100ha e raros fragmentos têm mais de 1000ha e, além disso, esses estudos envolvem remanescentes de vegetação em área urbanizada.

CONCLUSÃO

Na escala da fragmentação local da paisagem da REM, em que os fragmentos de Mata Atlântica estão isolados pela matriz de seringueira, por distâncias que variam entre 1 e 3 quilômetros, no máximo, a abelha *Euglossa* já demonstra perda de conectividade funcional na população. Como as abelhas Euglossina são robustas e conhecidas pela sua grande autonomia de vôo, as distâncias referidas não explicam por si só a resposta observada; argumento também sustentado pela resposta de duas outras espécies de *Euglossa*, abundantes nesta paisagem. *E. imperialis* deve estar respondendo a restrições físicas, principalmente, para atividade de vôo na matriz de seringueira.

Agradecimentos:

Ao PIBIC e ao CNPq pelo apoio através da concessão da bolsa a segunda autora, a CAPES pela concessão da bolsa a terceira autora, ao Dr. Ednaldo Luz das Neves pelo auxílio na identificação das espécies e a equipe do laboratório de Ecologia da Polinização pelo apoio.

REFERÊNCIAS

- Ackerman, J. D. 1989. Geographic and seasonal variation in fragrance choices and preferences of male euglossine bees. *Biotropica* 20: 301 - 304.
- Armbruster, W.S. 1993. Within - habitat heterogeneity in baiting samples of male euglossine bees: possible causes and implications. *Biotropica* 24:122 - 128.
- Bezerra, C.P. & Martins, C. F., 2001. Diversidade de Euglossinae (Hymenoptera, Apidae) em dois fragmentos de

- Mata Atlântica localizados na região urbana de João Pessoa, Paraíba, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 18(3): 823 - 835
- Farias, R.C.A.P.; Madeira - Da - Silva, M. C. ; Pereira - Peixoto, M.H. E
- Martins, C. F Horário de Atividade de Machos de Euglossina (Hymenoptera: Apidae) e Preferência por Fragrâncias Artificiais em Mata e Dunas na Área de Proteção Ambiental da Barra do Rio Mamanguape, Rio Tinto, PB. *Neotropical Entomology* 36(6):863 - 867 (2007)
- Janzen, D. H. 1971. Euglossine bees as long - distance pollinators of tropical plants. *Science* 171: 203 - 205.
- Milet - Pinheiro, P. & Schlindwein, C., 2005. Do euglossine males (Apidae, Euglossini) leave tropical rainforest to collect fragrances in sugarcane monocultures? *Revista Brasileira de Zoologia* 22(4): 853 - 858.
- Neves, E. L.; Viana, B. F. 2004. A fauna de abelhas da subtribo Euglossina (Hymenoptera, Apidae) do Estado da Bahia.. In: G. A. R. Melo; I. Alves - dos - Santos. (Org.). *Apoidea Neotropica: Homenagem aos 90 anos de Jesus Santiago Moure*. Críciúma, SC: Editora UNESC, 2003, v., p. 223 - 229.
- Ramalho, M. & Batista, M. A. 2005. Polinização na Mata Atlântica: Perspectiva Ecológica da Fragmentação. IN: *Mata Atlântica Biodiversidade*. C.R.FRANKE; P.L.B.da Rocha. Ed. UFBA, Salvador. Pp. 93 - 142.
- Roubik, Dw & Hanson, P.E., 2004. *Abejas de orquídeas de La América Tropical (Biología y Guía de Campo) = Orchid Bees of the Tropical America (Biology and Field Guide)*. Instituto Nacional de Biodiversidad, INBio, Costa Rica.352p.
- Silveira, F.A.; Melo, G.A.,R. & Almeida, E.A.B. 2002 *Abelhas brasileiras- sistemática e identificação*. Belo Horizonte.
- Tonhasca, A.; J. L. Blackmer & G. S. Albuquerque. 2002. Abundance and diversity of euglossine bees in the fragmented landscape of the brazilian Atlantic Forest. *Biotropica* 34: 416 - 422.
- Tonhasca Jr.; A. G. S. Albuquerque & J. L. Blackmer. 2003. Dispersal of euglossine bees between fragments of the brazilian Atlantic Forest. *Journal of Tropical Ecology* 19: 990 - 102
- Viana, B. F.; Kleinert, Astrid Matos Peixoto; Neves, Edinaldo Luz das. Comunidade de Euglossini (Hymenptera, Apidae) das dunas litorâneas do Abaeté, Salvador, Bahia, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, Curitiba, Pr, v. 46, n. 4, p. 539 - 545, 2002.