



RIQUEZA, ABUNDÂNCIA E DIVERSIDADE DE EUGLOSSINI (HYMENOPTERA, APIDAE) EM DOIS ECOSSISTEMAS DE MATA ATLÂNTICA NO ESTADO DO PARANÁ

Douglas Caldeira Giangarelli

Gabriele Antico Freiria; Alessandra Novaga Alves; Bruno Reganin Ferrari; Silvia Helena Sofia

Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Biológicas, Departamento de Biologia Geral, Rod. Celso Garcia Cid PR 445 Km 380, Campus Universitario, CEP 86055 - 900, Londrina-PR, Brasil Telefone: +55 43 33714437-dgiangarelli@hotmail.com

INTRODUÇÃO

As abelhas da tribo Euglossini formam um grupo com cerca de 200 espécies, pertencentes a cinco gêneros, dos quais, três são de vida livre, *Euglossa* Latreille, *Eulaema* Lepageletier & Serville e *Eufriesea* Cockerell, e dois cleptoparasitas, *Aglae* Lepageletier & Serville e *Exaerete* Hoffmannsegg. Dos três gêneros coletores de pólen, são conhecidas aproximadamente 181 espécies: 104 do gênero *Euglossa*, 62 de *Eufriesea* e 15 de *Eulaema*; os gêneros cleptoparasitas estão representados por oito espécies: *Aglae* (1 espécie) e *Exaerete* Hoffmannsegg (7 espécies) (2).

Os Euglossini formam um grupo homogêneo e distinto dentro da família Apidae, apresentando populações residentes na região Neotropical (32°S e 29°N) e com maior riqueza de espécies nas regiões quentes e úmidas equatoriais. Apresentam um porte corpóreo variando de médio a robusto, tegumento freqüentemente metálico brilhante e glossa normalmente longa (13).

Este grupo de abelhas de língua longa consegue transpor extensas áreas (4) e desempenha um papel crucial na estabilidade de várias famílias vegetais em florestas Neotropicais, prestando serviço de polinizadores (13). Tais abelhas são conhecidas como “abelhas das orquídeas” pelo fato de seus machos serem freqüentemente encontrados visitando várias espécies de orquídeas, além das outras fontes visitadas por estes, de onde coletam fragrâncias, utilizadas possivelmente na reprodução (3). Os machos são facilmente atraídos por alguns terpenóides e hidrocarbonetos aromáticos sintéticos, os quais são análogos àqueles presentes em fragrâncias florais (3).

Tais compostos têm sido utilizados para a atração de machos em estudos de comunidades de abelhas Euglossini de diferentes áreas e ecossistemas nos Neotrópicos (9, 10), com a obtenção de dados ecológicos importantes como riqueza, abundância de espécies, distribuição geográfica e preferências por compostos químicos. Vários levantamentos da fauna de Euglossini realizados nos últimos têm revelado

espécies novas (ex. Nemésio, 2009). De acordo com este autor em áreas de Mata Atlântica, até o presente, poucas áreas foram extensivamente amostradas para a fauna destas abelhas. Particularmente no sul do Brasil ainda são poucos os estudos sobre as comunidades de Euglossini em áreas de Mata Atlântica.

No estado do Paraná, assim como no restante do Brasil, este bioma encontra-se severamente ameaçado e quase totalmente devastado (15). Apesar disto as comunidades de abelhas Euglossini deste estado permanecem ainda por serem mais bem estudadas nos diferentes ecossistemas de Mata Atlântica que ainda persistem na forma de remanescentes florestais.

OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi estudar e comparar a estrutura de comunidades de Euglossini em duas áreas remanescentes de dois importantes ecossistemas de Mata Atlântica, Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Semidecidual, localizados no estado do Paraná.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O trabalho foi realizado na Fazenda Monte Alegre (FMA) (24° 17' 08,71 S; 50° 35' 21,04 W), situada no município de Telêmaco Borba, na região Centro - Oriental do Paraná. De acordo com a classificação de Köppen o clima na região é o do tipo Subtropical transicional para temperado, úmido, mesotérmico, sem estação seca definida, denominado de Cfa - Cfb. A altitude média é de 885 m, a temperatura média anual é de 19,5o C e a pluviosidade média anual é de 1478 mm (12).

A vegetação natural na área da FMA é composta por Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecidual e

Campos Naturais (12). No presente trabalho, foram selecionadas duas áreas com fisionomias vegetais diferentes: uma composta por floresta Ombrófila Mista bastante preservada, conhecida como Mata de Araucária (área 1), localizada dentro do Parque Ecológico da Klabin S.A., o qual possui uma área total de 11.196 ha. Deste total 7.883 ha são ocupados por florestas naturais, principalmente por Mata de Araucária (5). A segunda área de estudo possui uma vegetação do tipo Estacional Semidecidual (área 2) com um tamanho 218 ha de floresta nativa bem preservada e está localizada a 40 km de distância da área 1. A área 2 está conectada com áreas de reflorestamento de eucalipto e *Pinus*. Em cada área foram selecionados dois pontos de coleta, os quais foram amostrados simultaneamente por dois coletores.

Metodologia

A metodologia usada para a captura de machos foi baseada na descrita por Sofia & Suzuki (14), com algumas modificações. Nas duas áreas de estudo, entre março/2008 e maio/2009, foram realizadas amostragens mensais, com duração de duas horas, no período entre 10:00 e 13:00 horas. Entretanto, um menor número de coletas foi efetuado na área de Mata de Araucária (área 1) devido às condições meteorológicas adversas em alguns dias de amostragens (dezembro de 2008 e fevereiro e maio de 2009). O período de amostragem totalizou 32 horas de amostragens na área 1 e 44 horas de amostragens na área 2, nos meses de março, abril, maio, setembro, outubro, novembro e dezembro/2008 e fevereiro, março, abril e maio/2009.

Para a atração dos machos foram utilizadas iscas - odores (chumaços de papel absorvente) de cinco essências químicas: eucaliptol, eugenol, vanilina, beta - ionona e salicilato de benzila, as quais têm se mostrado eficientes na atração de machos Euglossini. As iscas foram colocadas na borda dos fragmentos, presos na vegetação de forma que ficassem à sombra, a 1,5 m do solo, e distantes cerca de 3 m uma da outra. Para compensar possíveis perdas de fragrância por evaporação, a reposição de cada essência foi feita periodicamente em intervalos de meia hora (14). Sempre que possível, as amostragens foram realizadas em dias ensolarados e com temperaturas acima de 22°C, condições estas mais favoráveis à atividade dessas abelhas. Durante as amostragens, a temperatura e a umidade relativa nos locais de coleta foram medidas com auxílio de um higrômetro, em intervalos de 30 minutos.

Os machos foram coletados com rede entomológica e armazenados individualmente em frascos plásticos com etiquetas, onde foram registrados o local, a data e horário da coleta, bem como a fragrância visitada. Os machos de *Eulaema nigrita* Lepeletier e *Eufriesea violacea* (Blanchard), por serem de fácil identificação, foram coletados e marcados no tórax, utilizando - se uma caneta contendo tinta não - tóxica, de cor branca, laranja ou cinza, à base de água e sem odor, e, em seguida, soltos. Apenas alguns indivíduos *E. nigrita* e *E. violacea* foram coletados para servirem de material testemunho. Após identificação em estereomicroscópio, os indivíduos coletados foram depositados na coleção de abelhas do Museu de Zoologia da Universidade Estadual de Londrina.

Análise dos dados

Os índices de diversidade de espécies foram calculados pela fórmula de Shannon - Wiener: $H' = - \sum p_i \ln p_i$, onde: p_i = proporção de indivíduos representados na amostra pela espécie i , \ln = logaritmo neperiano. A dominância foi obtida pelo índice de Berger - Parker (d). O valor desse índice foi obtido por: $d = N_{\text{máx}}/N$, onde: $N_{\text{máx}}$ é o número de indivíduos da espécie mais abundante e N o número total de indivíduos amostrados na área. Para a medida da similaridade na composição de espécies entre duas áreas, utilizou - se o quociente de similaridade (Q.S.) de Sorensen. Todos estes índices foram calculados pelo programa computacional Past 1.91.

Para cada espécie amostrada, foi calculada a frequência de ocorrência (FO) e dominância (Do), como segue: FO = número de amostras com a espécie i / número de amostras x 100. Se FO < 50% e 25%, a espécie é indicada como muito freqüente, se FO < 25%, a espécie é indicada como pouco freqüente. A dominância foi calculada como Do = Abundância da espécie i / abundância total x 100. Quando Do > 5% = espécie dominante (d), se Do < 5% e 2,5% = espécie acessória (a) e quando Do < 2,5% = espécie ocasional. Esses índices analisados juntos podem ser usados para agrupar as espécies em três categorias: espécies comuns, intermediárias e raras (cf. 1).

RESULTADOS

Foram amostrados 246 machos, pertencentes a três gêneros e seis espécies de Euglossini. Deste total, na área 1 (Floresta Ombrófila Mista) foram amostrados 50 indivíduos de três gêneros e três espécies, enquanto que na área 2 (Floresta Estacional Semidecidual) foram amostrados 196 indivíduos, pertencentes a três gêneros e seis espécies. O total de horas de coleta foi de 32 horas na área 1 e de 44 horas na área 2, tal diferença foi devida à incidência de chuvas, que impediram três coletas na área 1. As abundâncias relativas de indivíduos coletados por hora de amostragem nas áreas 1 e 2 foram 1,56 e 4,45, respectivamente. Confirmando a maior abundância de machos destas abelhas para a Floresta Estacional Semidecidual.

Destaca - se que no presente estudo, o nome das espécies está de acordo com classificação proposta por Nemésio (9). A seguir são apresentadas a relação de espécies coletadas em cada uma das áreas, bem como as respectivas abundâncias (N) em número de indivíduos de cada espécie amostrada: Área 1 (floresta Ombrófila Mista): *Eulaema nigrita* Lepeletier (N = 48 ind.), *Eufriesea violacea* (Blanchard) (1 ind.) e *Euglossa* sp (1 ind.); Área 2 (floresta Estacional Semidecidual): *Eulaema nigrita* Lepeletier (N = 78 ind.), *Eufriesea violacea* (Blanchard) (63 ind.), *Euglossa stellfeldi* Moure (31 ind.), *Euglossa truncata* Rebêlo & Moure (9 ind.), *Euglossa pleosticta* Dressler (9 ind.) e *Euglossa fimbriata* Rebêlo & Moure (6 ind.). Entre as três espécies encontradas na área 1, *E. nigrita* foi muito freqüente e apresentou uma alta dominância, sendo classificadas na categoria de espécies comuns, *E. violacea* e *E. sp* foram pouco freqüentes e de baixas dominâncias, sendo classificadas como espécies raras. Na área 2, *E. nigrita* e *E. stellfeldi* foram muito freqüentes e

de alta dominância, sendo classificadas como espécies comuns. *E. truncata*, *E. pleosticta* foram muito freqüentes e de baixas dominâncias, sendo classificadas como espécie intermediária, *E. violacea* foi freqüente e de alta dominância, classificada como espécie intermediária e *E. fimbriata* foi freqüente e de baixa dominância, sendo classificada como espécie intermediária.

Os índices de diversidade (H') para a Floresta Ombrófila Mista ($H' = 0,2$) e para a Floresta Estacional Semidecidual ($H' = 1,4$), indicando uma maior diversidade da fauna de Euglossini para este segundo tipo de formação vegetal. O índice de dominância de Berger - Parker (d) na Mata de Araucária (área 1) foi extremamente elevado ($d = 0,96$), enquanto que o encontrado para a comunidade de Euglossini da floresta Estacional Semidecidual foi de 0,4. Estes resultados mostram uma elevada heterogeneidade na abundância relativa das espécies na área 1, e estão relacionados à alta dominância de *El. nigrita* nesta área. Na área 2, embora *El. nigrita* tenha sido a espécie de maior abundância relativa, o índice de dominância encontrado ($d = 0,4$) para a fauna deste fragmento revela uma heterogeneidade bem menor nas abundâncias relativas das espécies desta área.

Em áreas de Floresta Ombrófila Mista, até o presente, poucos trabalhos sobre a fauna de Euglossini foram realizados. Em um estudo recente realizado no estado de Santa Catarina em um levantamento realizado em um fragmento Floresta Ombrófila Mista, Krug & Alves - dos - Santos (6) não coletaram nenhum macho de Euglossini em iscas - odores na área estudada, corroborando os resultados do presente trabalho, que apontam uma baixa diversidade, abundância e riqueza de Euglossini para este tipo de formação vegetal.

Ao se comparar a fauna amostrada na área de Floresta Estacional Semidecidual com a de outras localidades apresentando este mesmo tipo de formação vegetal foi detectado que cinco das seis espécies registradas para a área 2 deste estudo foram também registradas em outros dois levantamentos de Euglossini realizados em remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual, no norte do Paraná (14, 15). Os índices de similaridade de Sorensen encontrados ao se comparar a fauna da área 2 da FMA com a destes dois levantamentos forma de 0,77 (14) e 0,67 (15). Atualmente *Eg. stelfeldi* coletada na FMA tem também ocorrência conhecida para a região norte do Paraná (Sofia, comunicação pessoal). Uma similaridade de 60% ($Q.S = 0,6$) também foi encontrada entre a fauna de Euglossini da área 2 da FMA e a descrita por Rebêlo & Garófalo (11) para um fragmento de Floresta Estacional na região nordeste do estado de São Paulo. De um modo geral, os valores de similaridade obtidos apontam uma semelhança bem mais evidente entre a fauna de Euglossini da área 2 (Floresta Estacional Semidecidual) com às descritas para o norte do Paraná e para o estado de São Paulo, com índices de similaridade superiores a 60%, do que entre as faunas destas abelhas presente nas áreas 1 e 2 da Fazenda Monte Alegre, em Telêmaco Borba. Tal resultado estaria de acordo com Moldenke (7) que afirma, que comunidades vegetais que são amplamente separadas geograficamente, mas que apresentam características fisionômicas semelhantes, tendem a ter comunidades semelhantes de abelhas.

Os resultados deste estudo contribuem para um maior conhecimento da fauna de Euglossini do Paraná, ao mesmo tempo em que contribuem para um maior entendimento da estrutura de comunidades destas abelhas em dois diferentes ecossistemas de Mata Atlântica deste estado brasileiro.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste estudo indicam que a área composta por Floresta Ombrófila Mista, apresenta riqueza, diversidade e abundância de espécies Euglossini acentuadamente menores que a encontrada para a Floresta Estacional Semidecidual e, assim, uma maior associação destas abelhas com este tipo de formação vegetal na região estudada.

(Os autores agradecem ao Programa de Pós - Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Londrina e especialmente à UEL e Klabin S/A pelo apoio logístico e financeiro).

REFERÊNCIAS

1. Buschini, M.L.T. Species diversity and community structure in trap - nesting bees in Southern Brazil. *Apidologie*, 37: 58 - 66, 2006.
2. Cameron, S.A. Phylogeny and biology of Neotropical orchid bees (Euglossini). *Annual Review Entomology* 49: 377 - 404, 2004.
3. Dressler, R.L. Biology of orchid bees (Euglossini). *Annual Review of Ecology and Systematics*, 13: 373 - 394, 1982.
4. Janzen, D.H. Euglossine bees as long - distance pollinators of tropical plants. *Science*, 171: 203 - 205, 1971.
5. Klabin. Home page: <http://www.klabin.com.br>, 2007.
6. Krug, C.; Alves - dos - Santos, I. 2008. O Uso de Diferentes Métodos para Amostragem da Fauna de Abelhas (Hymenoptera: Apoidea), um Estudo em Floresta Ombrófila Mista e Santa Catarina. *Neotropical Entomology*, 37: 265 - 278.
7. Moldenke, A.R. Niche specialization and species diversity along a California transect. *Oecologia*, Berlin, 21: 219 - 242, 1975.
8. Nemésio. A.; Silveira, F.A. Edge effects on the orchid bee fauna (Hymenoptera: Apidae: Apini: Euglossina) at a large remnant of Atlantic Rain Forest in southeastern Brazil. *Neotropical Entomology*, 35: 313 - 323, 2006.
9. Nemésio, A. Orchid bees (Hymenoptera: Apidae) of the Brazilian Atlantic Forest. *Zootaxa*, 2041: 1 - 242, 2009.
10. Ramírez, S.; Dressler, R.L.; Ospina, M. Abejas euglossinas (Hymenoptera: Apidae) de la Región Neotropical: Listado de especies con nota sobre su biología. *Biota Colombiana*, 3: 7 - 188, 2002.
11. Rebêlo, J.M.M.; Garófalo, C.A. Comunidades de Machos de Euglossini (Hymenoptera: Apidae) em Matas Semidecíduas do Nordeste do Estado de São Paulo. *Anais Sociedade Entomológica do Brasil*, 26: 243 - 255, 1997.
12. Reis, N.R.; Peracchi, A.L.; Fandinõ - Mariño, H.; Rocha, V.J. Mamíferos da Fazenda Monte Alegre-Paraná. *Eduel*, 2005, 177p.

13. Roubik, D.W.; Hanson, P.H. Abejas de orquídeas de la América tropical. Biología y guía de campo (Orchid bees of Tropical América) Biology and field guide. Heredia, Costa Rica: INBio Press, 2004, 370p.
14. Sofia, S.H.; Suzuki, K.M. Comunidades de abelhas Euglossina (Hymenoptera, Apidae) em fragmentos florestais no sul do Brasil. Neotropical Entomology 33:693 - 702, 2004.
15. Sofia, S.H.; Santos, A.M.; Silva, C.R.M. Euglossine bees (Hymenoptera, Apidae) in a remnant of Atlantic Forest in Paraná State, Brazil, Iheringia, Série. Zoologia, 94: 217 - 222, 2004.
16. SOS Mata Atlântica. Atlas dos Remanescentes Florestais de Mata Atlântica, período 2000 a 2005, 2008, 157p.