

Abelhas Euglossinae (Hymenoptera, Apidae) respondem a estímulos visuais para coleta de fragrância em flores?

Ana Catarina Jakovac, Janaina Costa, Roberto Munin & Taís Nazareth

Introdução

Atributos florais como coloração, textura e odores influenciam a atração de potenciais polinizadores (Proctor & Yeo 1973; Richards 1996). Dentre os organismos capazes de enxergar cores, aves e insetos são os agentes polinizadores mais importantes (Scogin 1983). Algumas espécies de plantas polinizadas por abelhas, ou seja, com síndrome de polinização melitófito, usam estímulos visuais para atrair seus visitantes (Proctor & Yeo 1973). No caso de plantas polinizadas por abelhas Euglossinae, entretanto, odores são os principais atrativos a longa distância (Dressler 1982; Powell & Powell 1987; Whitmore 1990).

Os Euglossinae, abelhas grandes de cores brilhantes e metálicas, são os polinizadores exclusivos de algumas espécies de Orchidaceae neotropicais (Dodson *et al.* 1969). Os machos visitam flores de orquídeas à procura de substâncias odoríferas por elas produzidas, retirando-as de tricomas glandulares do labelo da flor e armazenando-as nas tíbias das pernas traseiras (Faegri & Van der Pijl 1979). As espécies de Orchidaceae polinizadas por Euglossinae não produzem

néctar e as fragrâncias odoríferas constituem a única recompensa floral (Ackerman 1983). Os machos provavelmente utilizam tais fragrâncias como feromônios sexuais para atração de fêmeas (Dodson *et al.* 1969; Ackerman 1983).

Embora, as fragrâncias produzidas pelas orquídeas atraiam as abelhas Euglossinae a grandes distâncias, a maioria das espécies polinizadas por essas abelhas apresenta coloração conspícua (Dodson *et al.* 1969; Willians & Dodson 1971; Ribeiro *et al.* 1999). Considerando que as Euglossinae possuem visão tricromática, enxergando as cores ultravioleta, azul e amarelo, dentro de um espectro de visão que varia de cerca de 336 nm a 532 nm (Kearns & Inouye 1993), é razoável supor que a coloração seja um atributo floral adicional na seleção das flores para coleta de fragrâncias por Euglossinae. O presente estudo, portanto, teve como objetivo testar se a coloração das flores atua como atrativo secundário para machos de abelhas Euglossinae.

Material & métodos

O estudo foi conduzido em uma área de terra firme na floresta Amazônica,

pertencente à Empresa MIL Madeireira Ltda., em Itacoatiara, sudeste de Manaus (2°43'30"04'S; 58°31' - 58°57'O). Realizamos a coleta de dados no interior de uma área de preservação absoluta localizada ao lado do talhão N, que sofreu corte seletivo de madeira no ano de 1999. A temperatura média anual no local é de 26°C, com precipitação média anual de 2.200 mm.

Para investigar o efeito da coloração das flores na atratividade de machos de Euglossinae, foram utilizadas oito estações experimentais, cada uma contendo cinco discos de cartolina de 7 cm de diâmetro com cinco cores (branca, azul, amarela, verde e vermelha). A escolha das cores foi baseada na coloração naturalmente encontrada nas flores de espécies de Orchidaceae amazônicas, que comumente apresentam cores amarela, branca e lilás (Ribeiro *et al.* 1999), as quais se encontram dentro do espectro visível a abelhas Euglossinae. A cor vermelha, incomum em orquídeas, foi escolhida por ser invisível às abelhas (Faegri & Van der Pijl 1979) e, portanto, pouco atrativa para machos de Euglossinae. Já o verde foi escolhido por ser uma coloração parecida com a da folhagem da vegetação, o que também não seria um atrativo para os machos de Euglossinae.

Os discos de cada estação experimental foram fixados em barbantes, distantes 10 cm entre si e suspensos a aproximadamente 1,6 m

do chão. Cada estação experimental foi fixada a 15 m de distância uma da outra. Como isca de odor, foi feito um furo de aproximadamente 1 cm de diâmetro no centro de cada disco, onde foi colocado um chumaço de algodão embebido em 0,5 ml de eucaliptol, de modo que o algodão atravessasse de um lado ao outro do disco. O eucaliptol foi escolhido como isca, por ser, dentre as fragrâncias já testadas, a mais eficiente na atração de machos de Euglossinae (Neves & Viana 1997).

As observações foram do tipo focal, no período da manhã, entre 9 às 12 h. A essência das iscas foi renovada depois de uma hora e meia de exposição. Todos os visitantes foram coletados a fim de evitar que um mesmo indivíduo retornasse e fosse amostrado novamente como uma nova visita. Diferenças na frequência de visitação nos discos foram testadas através do teste de qui-quadrado de aderência.

Resultados

Foram registradas 33 visitas de machos de Euglossinae, todos pertencentes ao gênero *Euglossa*. As iscas vermelhas não foram visitadas e, portanto, foram excluídas da análise a seguir. As iscas mais visitadas foram as azuis, com 18 visitas, seguidas pelas iscas amarelas, brancas e verdes, com cinco visitas

cada uma, ($X^2 = 15,36$; g.l. = 3; $p = 0,001$). Na maioria das visitas os machos apresentaram um comportamento de pairar em frente aos discos e, em seguida, pousar em um dos discos. Em apenas poucas visitas os machos se direcionaram diretamente para o disco selecionado para pouso, sem o comportamento de pairar.

Discussão

Nossos resultados mostram que cores podem atuar como estímulo visual secundário para a atração de machos de Euglossinae. Provavelmente o odor, composto por substâncias muito voláteis, se espalha a longas distâncias e serve como primeiro atrativo para a localização das flores pelo macho (Dressler 1982; Powell & Powell 1987; Whitmore 1990). Em curtas distâncias, a coloração das flores deve servir como atrativo secundário, aumentando a probabilidade do polinizador encontrar a flor após ter sido atraído pelo odor.

A família Orchidaceae possui uma grande diversidade de coloração de suas flores. No entanto, na floresta amazônica, predominam as cores amarela, branca e lilás (Ribeiro *et al.* 1999). Essas cores se encontram dentro do espectro visível das abelhas Euglossinae (Faegri & Van der Pijl 1979). A cor vermelha, incomum em orquídeas e invisível

para as abelhas, não recebeu nenhuma visita no presente estudo, evidenciando uma relação da coloração das flores com o comportamento de visita dos machos de Euglossinae. A coloração azul, que no presente estudo recebeu o maior número de visitas, é rara em orquídeas polinizadas por Euglossinae. Entretanto, essa coloração apresenta comprimento de onda muito próximo da coloração lilás, que é comum em flores de Orchidaceae. Os Euglossinae também são polinizadores de algumas espécies de Solanaceae (Dressler 1982) que possuem flores de coloração lilás e azulada, o que corrobora a preferência dos Euglossinae por essas cores.

Para que se compreenda melhor a interação entre machos de Euglossinae e Orchidaceae, dados de história natural dessas abelhas devem ser melhor estudados, principalmente a respeito da acuidade visual como, por exemplo, qual faixa do espectro de luz é mais visível. Adicionalmente, seria importante avaliar o papel do ultravioleta na atração visual dessas abelhas, pois pigmentos de diferentes origens podem refletir o ultravioleta de maneira diferente e, portanto, alterar a atratividade das flores. Complementarmente, devem ser realizados estudos com outros gêneros de Euglossinae para corroborar a existência do padrão de preferência pela cor azul na subfamília.

Referências bibliográficas

- Ackerman, J.D. 1983. Specificity and mutual dependency of the orchid-euglossine bee interaction. *Biological Journal of the Linnean Society*, 20: 301-314.
- Dodson, C.H.; Dressler, R.L.; Hills, H.G.; Adams, R.M. & Williams, N.H. 1969. Biological active compounds in orchid fragrances. *Science*, 164: 1243-1249.
- Dressler, R.L. 1982. Biology of the orchid bees (Euglossini). *Annual Review of Ecology and Systematics*, 13:373-394.
- Faegri, K. & Van der Pijl, L. 1979. The principles of pollination Ecology. Pergamon Press, Oxford.
- Kearns, C.A. & Inouye, D.W. 1993. Techniques for pollination biologists. Colorado University Press, Niwot, Colorado.
- 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: 831-837.
- Powell, A.H. & Powell, G.V.N. 1987. Population dynamics of male Euglossine bees in Amazonian Forest fragments. *Biotropica*, 19: 176-179.
- Proctor, M. & Yeo, P. 1973. The pollination of flowers. *In: Handbook of experimental pollination biology*. Jones, C. E. & Little, R.J. (Eds.), 418p. Scientific and Academic Editons, New York.
- Ribeiro, J.E.; Hopkins, M.J.G.; Vincentini, A.; Sothers, C.; Costa, M.A.S.; Brito, J.M.; Souza, M.A.D.; Martins, L.H.P.; Lohmann, L.G.; Assunção, P.A.C.L.; Pereira, E.; Silva, C.F.; Mesquita, M.R. & Procopio, L.C. 1999. Flora da Reserva Ducke: Guia de Identificação das Plantas Vasculares de uma Floresta de Terra-Firme na Amazônia Central. INPA, Manaus.
- Richards, P.W. 1996. Trees and shrubs: II. Reproductive biology. *In: The tropical rain forest: an ecological study*. Richards, P.W. (ed.), pp. 101-120. Cambridge University Press. Cambridge.
- Scogin, R. 1983. Visible floral pigments and pollinators. *In: Handbook of experimental polination biology*. Jones, C.E. & Little, R.J. (eds.). pp. 160-172. Scientific and Academic Editons, New York.
- Whitmore, T.C. 1990. An introduction to tropical rain forests. Oxford University Press, New York.

Willians, N.H. & Dodson, C.H. 1971. Selective attraction of male Euglossini bees to Orchid floral fragrances and its

importance in long distance pollen flow. *Evolution*, 26: 84-95.

Orientação: Glauco Machado