



INFLUÊNCIA DOS FATORES CLIMÁTICOS NAS ATIVIDADES DE VÔO DE *Nannotrigona testaceicornis* (HYMENOPTERA, APIDAE): UMA ANÁLISE DE CORRELAÇÃO CANÔNICA

Miriam Gimenes Universidade Estadual de Feira de Santana, Departamento de Biologia, Feira de Santana, BA.

mgimenes@uefs.br.;

Wagner Pereira Silva e Murilo Dantas de Miranda

INTRODUÇÃO

As atividades de voo dos meliponíneos estão associadas a uma série de comportamentos, em particular a coleta de pólen, néctar e resina ao longo do dia, que podem ser influenciadas por fatores climáticos como a temperatura ambiente (Hilario *et al.* 2001; Souza *et al.* 2006; Ferreira-Junior *et al.* 2010). A intensidade luminosa é outro fator climático que pode influenciar a atividade de voo das abelhas (Kleinert-Giovannini 1982; Corbet *et al.* 1993), atuando como um sinalizador para o início das atividades de voo (Lutz 1931). De acordo com Corbet *et al.*, (1993) as atividades diárias das abelhas sociais começariam no nascer do sol e seria mais correlacionada com a intensidade de luz do que a temperatura. Quanto ao efeito da umidade relativa existem alguns relatos na literatura, mas segundo Silva & Ramalho (2011) o efeito deste fator nas atividades de abelhas sem ferrão pode ser incerto, casual, especialmente em habitats tropicais úmidos. Devido à importância dos efeitos do clima nas atividades dos meliponíneos, são necessárias mais pesquisas para evidenciar o papel destes fatores nas atividades de vôo das abelhas, especialmente nos representantes da tribo Meliponini, abelhas eussociais nativas em nossa região, utilizando-se de ferramentas estatísticas alternativas. A análise de correlação canônica é um método estatístico multivariado que facilita o estudo de inter-relações entre conjuntos de múltiplas variáveis dependentes (Ex. atividade de voo das abelhas) e múltiplas variáveis independentes (Ex. variáveis climáticas) (Johnson e Wichern, 2002).

OBJETIVOS

Este estudo teve como objetivo analisar a influência dos fatores climáticos como temperatura, intensidade luminosa e umidade relativa nas atividades de uma espécie de meliponíneo (*Nannotrigona testaceicornis*) através da análise de correlação canônica.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no Vale do Capão, Chapada Diamantina (BA). Esta área apresenta vegetação que pode ser caracterizada como floresta seca (semidecídua) de encosta, com o clima oscilando entre subúmido e seco, com

temperatura média anual de 24°C, e o período chuvoso ocorrendo entre outubro e julho. Duas colônias de *N. testaceicornis*, uma colônia manejada e outra não manejada, foram observadas em fevereiro, junho e outubro/2011, entre 5:00 e 19:00 h, durante três dias por mês. Foram feitas quantificações do número de abelhas que entram e saíam do ninho. Os dados climáticos foram coletados em intervalos de uma hora, durante as observações. Foram realizadas análises de correlação canônica para verificar as associações existentes entre o grupo de variáveis das atividades de voo (entrada, saída, entrada com pólen e entrada com resina) e as variáveis meteorológicas (temperatura, umidade relativa, intensidade luminosa na colônia e intensidade luminosa na área aberta). Para o teste de significância das correlações canônicas foi utilizado o lambda de Wilks (Manly 2005). Todas as análises foram feitas utilizando o programa R.

RESULTADOS

As atividades diárias de ambas as colônias de *N. testaceicornis* iniciavam às 6:00 h (após a temperatura atingir 18°C) com a abertura do tubo de cerume na entrada do ninho e terminavam às 18:00 h com o fechamento do tubo. Os picos de atividade eram diferentes para as duas colônias, sendo mais cedo para a colônia não manejada (localizada em local aberto), do que para a manejada (localizada em local protegido). Através das análises de correlação canônica foi observado que as atividades diárias de ambas as colônias estavam associadas à variação de temperatura, intensidade luminosa e umidade relativa. Para a colônia não manejada, foram observadas quatro correlações canônicas, sendo duas delas significativas ($\alpha < 0,05$). A primeira (e mais importante) correlação canônica, que explica 48,20% dos resultados mostrou que a maior parte das atividades de voo está correlacionada positivamente com a temperatura, a intensidade luminosa (na entrada da colônia e na área aberta) e uma correlação negativa e menos intensa com a umidade relativa. Para a colônia manejada foram observadas quatro correlações canônicas, sendo três delas significativas. Na primeira correlação canônica, que explica 43,75% dos resultados, foi verificado que todas as variáveis comportamentais observadas estão correlacionadas positivamente com a temperatura e a intensidade luminosa em área aberta e negativamente com a umidade relativa.

DISCUSSÃO

A regularidade das atividades diárias de voo observada em *N. testaceicornis* na Chapada Diamantina também foi observada em colônias de outras espécies de meliponíneos em outras localidades (Hilário *et al.* 2003; Fidalgo e Kleinert, 2007) e várias interpretações podem ser dadas para este padrão de comportamento das abelhas, dentre elas a relação das atividades com os fatores climáticos e ambientais (Souza *et al.* 2006; Ferreria-Junior *et al.* 2010, Hilario *et al.* 2001), que foi o alvo deste estudo. Dentre os fatores analisados foi obtido resultado positivo das atividades com a temperatura e a intensidade luminosa que influenciaram de forma conjunta as atividades de voo das abelhas analisadas. Este resultado é coerente com as observações de campo quando notamos que as atividades destas abelhas só ocorre quando a temperatura e a intensidade luminosa de forma conjunta são permissivas para o vôo. A influência destes dois fatores meteorológicos foi observado também por Kleinert-Giovannini (1982) no estudo com *P. emerina* em que a abelha não apresentou atividade externa quando a temperatura estava baixa, mesmo com a intensidade de luz elevada.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos através desse estudo reforçam a idéia da influência dos fatores meteorológicos (principalmente temperatura e intensidade luminosa) nas atividades de voo das abelhas eussociais, sendo importantes no ajuste destas atividades aos melhores momentos do dia, quando as condições são favoráveis ao voo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CORBET, S. A.; FUSSELL, M.; AKE, R.; FRASER, A.; GUNSON, C.; SAVAGE, A.; SMITH, K. 1993. Temperature and pollination activity of social bees. *Ecol. Entomol.*, 18: 17-30.

- FIDALGO, A.O.; KLEINERT, A.M.P. 2007. Foraging behavior of *Melipona rufiventris* Lepeletier (Apinae; Meliponini) in Ubatuba, SP, Brazil. *Braz. J. Biol.*, 67: 133-140.
- HILÁRIO, S.D.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L.; KLEINERT, A. 2001. Responses to climatic factors by foragers of *Plebeia pugnax* Moure (In Litt.) (Apidae, Meliponinae). *Rev. Brasil. Biol.*, 61: 191-196.
- HILÁRIO, S.D.; GIMENES, M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. 2003. The influence of colony size in diel rhythms on flight activity of *Melipona bicolor* Lepeletier, 1836. In: G. Melo & I. Alves dos Santos (Eds.), *Apoidea Neotropica: Homenagem aos 90 anos de Jesus Santiago Moure* (pp 191-197). Criciúma: INESC.
- JOHNSON, R. A.; WICHERN, D.W. 2002. *Applied Multivariate Statistical Analysis*. Publisher Prentice Hall. 5a.ed. 767 p.
- LUTZ, F.E. 1931. Light as a factor in controlling the start of daily activity of a wren and stingless bees. *Am. Mus. Nat. Hist.*, 468: 1-4.
- MANLY, B. F. J. 2005. *Multivariate statistical methods*. Boca Raton, FL : Chapman & Hall/CRC Press. 214 p.
- SILVA, M.D.; RAMALHO, M.; ROSA, J.F. 2011. Por que *Melipona scutellaris* (Hymenoptera, Apidae) forrageia sob alta umidade relativa do ar? *Iheringia*, 101: 131-137.
- SOUZA, B.A.; CARVALHO, C.A.L.; ALVES, R.M.C. 2006. Flight activity of *Melipona asilvai* (Hymenoptera: Apidae). *Braz. J. Biol.*, 66: 731-737.