



INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA NA TAXA DE PRODUÇÃO DE CÉLULAS DE CRIA EM *TETRAGONISCA ANGUSTULA* (HYMENOPTERA, APIDAE, MELIPONINI).

Ayrton Vollet Neto ¹

Cristiano Menezes ¹; Vera Lúcia Imperatriz Fonseca ²

¹Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Departamento de Biologia;

²Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, Departamento de Ecologiae - mail autor: ayrtonvollet@gmail.com

INTRODUÇÃO

Os meliponíneos, conhecidos popularmente como abelhas sem ferrão, são abelhas distribuídas pela região tropical e sub-tropical do planeta. Junto com as abelhas do gênero *Apis* (Apidae, Apini) formam o grupo de abelhas consideradas eussociais (Michener, 2000), e são os importantes agentes da polinização, importante serviço ambiental (Kremen *et al.*, 007).

As abelhas sem ferrão possuem a capacidade de controlar a temperatura do ninho dentro de uma faixa específica. Este processo é denominado termorregulação colonial (Wilson, 1971). Através de estruturas do ninho como o invólucro (finas camadas de cerume que cobrem a região da cria) e o batume crivado (estrutura que envolve ou cobre frestas na parte externa do ninho, permitindo passagem de ar), a temperatura dentro do ninho é mantida dentro de limites estreitos, variando de acordo com a espécie, e sempre diferente da temperatura externa aos ninhos. Os indivíduos também realizam ativamente a termorregulação, através da ventilação dos ninhos, criando um fluxo de ar através do batimento das asas das operárias. Estas produzem calor metabólico (calor do próprio corpo), mas este processo ainda não foi muito estudado, e não se sabe com certeza se elas controlam intencionalmente a temperatura para a realização da termorregulação (Engels *et al.*, 995; Nogueira - Neto, 1997; Torres *et al.*, 007; Torres *et al.*, 009).

Provavelmente o controle da temperatura tem como principal função criar condições adequadas para o desenvolvimento da cria, como já foi provado para a abelha melífera do gênero *Apis* (Tautz *et al.*, 003), porém para os meliponíneos ainda são necessários estudos mais detalhados sobre como a temperatura influencia este processo. O que se sabe é que no período de inverno algumas espécies entram em diapausa, cessando completamente a construção e postura de novas células de cria (Ribeiro *et al.*, 003); outras diminuem consideravelmente a taxa de produção de células de cria (Borges & Blochtein, 2006; Velthuis *et al.*, 999).

Caixas com controle de temperatura foram desenvolvidas por pesquisadores e criadores de abelhas sem ferrão, para

aplicação nas áreas de pesquisa e meliponicultura (criação de abelhas sem ferrão), porém nenhum trabalho confirma a eficiência destes sistemas (Costa & Venturieri, 2007; Zuge & Aidar, 2000, Kiss, 2006).

OBJETIVOS

O objetivo do presente trabalho foi determinar a influência do aquecimento sobre colônias de espécies de abelhas sem ferrão durante o período de inverno, usando como critério de desenvolvimento a taxa de produção de células de cria.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados no meliponário do laboratório de abelhas da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto (FFCLRP - USP). Os aquecedores eram basicamente lâmpadas de 7W em caixas de isopor localizadas abaixo das caixas, ligadas apenas nos períodos mais frios do dia (abaixo de 20°C).

As taxas de produção de células de cria foram medidas através de fotos consecutivas da região de postura, tiradas em um intervalo de 2 dias, medindo - se também o número de células em construção. Foram utilizadas 7 colônias de *Tetragonisca angustula*, todas recebendo 2 tratamentos consecutivos, SEM e COM aquecedor, durante um período de aproximadamente 16 dias cada tratamento, de 14/06 até 20/07/2008, no período de inverno da região.

As análises estatísticas foram feitas com auxílio do programa Statistica 6.0.

RESULTADOS

As análises estatísticas mostraram que houve uma diferença significativa na taxa de construção de células de cria das colônias dos dois tratamentos, pareando - se os dados de acordo com a temperatura ambiente média dos períodos analisados (Wilcoxon $p < 0,001$, $T = 66$, $Z = 3,95$, $n = 28$).

Estes resultados reforçam os poucos dados existentes na literatura que indicam haver uma diminuição na produção de células de cria em temperaturas mais frias (Borges & Blochtein, 2006; Velthuis *et al.*, 1999). Essa diminuição poderia estar associada a diversos fatores: sensibilidade da rainha às baixas temperaturas (Velthuis *et al.*, 1999); sensibilidade das operárias; e, direcionamento das operárias que trabalhariam na construção de células de cria para funções termorregulatórias (Engels *et al.*, 1995); porém os dados existentes não permitem tirar nenhuma conclusão acerca destes fenômenos.

A taxa de postura apresentou aumento de 1,7 vezes durante o período COM aquecedor em relação ao período SEM aquecedor. Portanto, a média de 81 novas células a cada 2 dias passou para 136 novas células. Este aumento considerável na produção de células de cria irá manter a população mais estável durante o período de inverno, ao invés do decréscimo normal da população devido à diminuição da taxa de produção de crias (Borges & Blochtein, 2006; Ribeiro *et al.*, 2003). Portanto a colônia entraria na primavera (época de produção na meliponicultura) com uma população maior e conseqüentemente produziria mais e em menos tempo.

CONCLUSÃO

As colônias de *T. angustula* produziram mais células de cria em condições de temperaturas mais amenas do que as avaliadas sem o uso do aquecimento artificial das caixas, demonstrando haver influência da temperatura na taxa de produção de células de cria. Estes resultados fornecem dados importantes para subsidiar a aplicação de sistemas aquecedores na meliponicultura.

REFERÊNCIAS

Borges, F.D.B.; Blochtein, B. Variação Sazonal das Condições Internas de Colônias de *Melipona marginata* obscurior (Moure) no Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Zoologia*, 23: 711 - 714, 2006.

Costa, L., Venturieri, G.C. Caixas incubadoras para formação de colônias de abelhas sem ferrão (Apidae: Meliponina). *Biosci. J.*, 23 (1): 141 - 146, 2007.

Engels W., Rosenkranz P., Engels E. Thermoregulation in the nest of the Neotropical stingless bee *Scaptotrigona postica* and a hypothesis on the evolution of temperature home-

ostasis in highly eusocial bees. *Stud. Neotrop. Fauna Environ.*, 30: 193-205, 1995.

Kiss, J. Casa Aquecida: Um sistema de colméia com calefação, mantém a temperatura em 28 graus e permite a criação de abelhas nordestinas no Sul do país. *Globo Rural*, 245: 32-37, 2006.

Kremen, C., Williams, N.M., Aizen, M.A., Gemmill - Herren, B., LeBuhn, G., Minckley, R., Packer, L., Potts, S.G., Roulson, T., Steffan - Dewenter, I., Vázquez, D.P., Winfree, R., Adams, L., Crone, E.E., Greenleaf, S.S., Keitt, T.H., Klein, A.M., Regetz, J. & Ricketts, T.H. Pollination and other ecosystem services produced by mobile organisms: a conceptual framework for the effects of land - use change. *Ecology Letters*, 10: 299 - 314, 2006.

Nogueira - Neto P. *Vida e Criação de Abelhas Indígenas sem Ferrão*. São Paulo: Editora Nogueirapis, 1997, 445p.

Michener C.D. *Bees of the world*. Johns Hopkins Press, Baltimore, 2000, 913 p.

Ribeiro, M.F.; Imperatriz - Fonseca, V.; Filho, P.S.S. A interrupção da construção de células de cria e postura em *Plebeia remota* (Holmberg) (Hymenoptera, Apidae, Meliponini), p. 177 - 188. In: G.A.R. Melo & I. Alves - Dos - Santos (Eds). 2003. *Apoidea Neotropica: homenagem aos 90 anos de Jesus Santiago Moure*. Editora UNESCO, 320p, 2003.

Tautz, J., Maier, S., Groh, C., Roessler, W., Brockmann, A. Behavioral performance in adult honey bees is influenced by the temperature experienced during their pupal development. *Proc Natl Acad Sci USA*, 100: 7343-7347, 2003.

Torres, A., Hoffmann, W., Lamprecht, I. Thermal investigations of a nest of the stingless bee *Tetragonisca angustula* Illiger in Colombia. *Thermochimica Acta* 458: 118-123, 2007.

Torres, A., Hoffmann, W., Lamprecht, I. Thermal investigations of a nest of the stingless bee *Trigona (Friesomellita) nigra* paupera provancher in Colombia. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*. 95 (3): 737 - 741, 2009.

Velthuis, H. H. W., Koedam, D., Imperatriz - Fonseca, V. L. The rate of brood cell production in the Stingless bee *Melipona bicolor* fluctuates with nest box temperature. *Revista de Etologia*, 2: 141 - 145, 1999.

Zucchi R., Sakagami S.F. Capacidade termoreguladora em *Trigona spinipes* e em algumas outras espécies de abelhas sem ferrão. *Homenagem a W.E. Kerr*, 1: 301-309, 1972.

Zügel, P. V.; Aidar, D. S. Colméias Térmicas Zügel - Aidar para meliponíneos (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). *Revista Mensagem Doce*, 57: 27 - 29 ,2000.

Wilson, E. O. *Insect Societies*. Harvard University Press, 1971, 562p.