



RAINHAS E MACHOS PRODUZIDOS EM UMA POPULAÇÃO DE ABELHA SEM FERRÃO (*MELIPONA RUFIVENTRIS RUFIVENTRIS*, APIDAE: MELIPONINI)

D. A. Alves¹ (daalves@ib.usp.br); V.L. Imperatriz-Fonseca^{1,2}; P. Nogueira-Neto¹; P. S. Santos-Filho¹

¹Universidade de São Paulo, IB, Depto. de Ecologia, Laboratório de Abelhas²Universidade de São Paulo, FFCLRP, Depto. de Biologia

INTRODUÇÃO

Como atividade de desenvolvimento sustentável, a meliponicultura é indicada para a preservação e uso dos recursos naturais. Através dos serviços ambientais realizados pelas abelhas como polinizadoras, e com a potencialidade do seu uso em agricultura (Malagodi-Braga & Kleinert, 2004), a procura por ninhos aumentou muito. Entretanto, a produção em escala de ninhos de abelhas indígenas, por criadores, praticamente não existe. Para a multiplicação de ninhos em maior escala é necessário o conhecimento biológico mais amplo da espécie em questão e também estudos quanto à viabilidade de pequenas populações, pois a maioria dos criadores tem pequeno número de colônias (Cortopassi-Laurino *et al.*, 2006). De acordo com Nogueira-Neto (2002), o estudo da viabilidade de pequenas populações é de importância tanto para a melhor compreensão dos aspectos ecológicos e genéticos da população dos insetos, bem como para programas de conservação, pois garante a sobrevivência de colônias de muitas espécies. O mesmo autor tem obtido sucesso na manutenção de pequenas populações de diferentes espécies, iniciando-as com uma até cinco colônias-matrizes, em áreas onde a espécie ocorre naturalmente ou não.

Os Meliponini, ou abelhas sem ferrão, são insetos eussociais que apresentam uma característica muito importante, a alimentação massal fornecida à cria. Geralmente, o ninho possui uma rainha monândrica (Peters *et al.*, 1999; Strassmann, 2001), cuja função na colônia é colocar ovos em células de cria preenchidas com alimento larval líquido, através de um processo conhecido como POP (“*provisioning and oviposition process*”) (veja revisão, Zucchi *et al.*, 1999). Após a eclosão do ovo, a larva ingere todo o alimento contido na célula, se desenvolve e de cada célula de cria emerge uma abelha adulta. A rainha pode pôr ovos fertilizados (diplóides) ou não (haplóides) que darão origem, respectivamente, às fêmeas (rainhas e operárias)

e aos machos. Em *Melipona*, todas as células de cria têm o mesmo tamanho; as rainhas são produzidas continuamente e em grande número (se compararmos com a produção de rainhas nos outros gêneros) e, geralmente, elas são mortas pelas operárias, algumas horas após emergirem (Engels & Imperatriz-Fonseca, 1990; Imperatriz-Fonseca & Zucchi, 1995; Wenseleers *et al.*, 2004).

O estudo sobre a produção de sexuais (rainhas e operárias) nos Meliponini, além de ser objeto de interesse acadêmico, também tem finalidades práticas. Devido às suas potencialidades para uso em desenvolvimento sustentado e práticas agrícolas modernas, a multiplicação dos ninhos passa a ser um importante aspecto a ser investigado.

Portanto, o presente estudo tem por objetivo apresentar dados de um ano sobre a produção de rainhas e machos em uma pequena população de *Melipona rufiventris* localizada no município de São Simão/SP. Essa espécie é nativa da região, pois, de acordo Silveira *et al.* (2002), ela ocorre em localidades desde a Bahia até Santa Catarina.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado entre março de 2006 e fevereiro de 2007, em colônias de *M. rufiventris* mantidas pelo Dr. Paulo Nogueira-Neto na Fazenda Aretuzina, São Simão/SP. Essas são resultantes de divisões de uma colônia-matriz a partir de 1993, procedente de Luziânia/GO.

Mensalmente, avaliamos o número de rainhas e machos produzidos em cada colônia. Os favos de cria analisados foram os que tinham indivíduos prontos para emergirem ou pupas com olhos pigmentados. Posteriormente, o favo era colocado em uma placa de Petri de acrílico e, com o auxílio de um alfinete entomológico, desoperculávamos todas as células. Assim, podíamos identificar o sexo dos indivíduos e/ou a casta e posteriormente, os favos eram devolvidos às suas colônias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos 46 favos de cria, encontramos alta quantidade de larvas (n=1189) entre as abelhas em estágios tardios de desenvolvimento. Essas larvas tinham coloração negra e odor muito desagradável. Elas corresponderam a 16,98% dos indivíduos analisados (n=7001). Se considerarmos apenas as células com cria “viável” (n=5812), ou seja, sem as larvas negras, os favos teriam em média $126,35 \pm 76,12$ células. Encontramos favos com no mínimo 11 indivíduos e no máximo 311. Já os favos com abelhas e larvas tinham em média $152,20 \pm 85,86$ células de cria (mínimo: 43; máximo: 373 células).

Considerando apenas cria saudável, 10,01% corresponderam a machos e 5,52% a rainhas. Entre as fêmeas (n=5230), 6,14% eram rainhas. Em 8,70% das amostras, não as encontramos. Sua frequência variou de 0 a 28% das fêmeas (média \pm desvio-padrão: $6,35 \pm 5,68\%$ rainhas entre fêmeas por favo de cria). Em 28 favos de cria (60,87%), nenhum macho foi produzido. O máximo que encontramos correspondeu a 57,23% da prole. A frequência média de machos por favo de cria foi de $8,29 \pm 15,93$ machos por favo de cria.

As rainhas foram amostradas durante todo o período de estudo, enquanto que os machos estiveram presentes em baixíssimas porcentagens (abaixo de 1%) nos meses de abril, dezembro/2006 e janeiro/2007.

Embora sejam poucos os estudos realizados sobre o número de sexuais produzidos nas espécies de *Melipona*, somente alguns tratam de observações por período superior a seis meses. Para estudarmos a produção de sexuais, algumas metodologias são utilizadas. Uma delas é a análise dos favos de cria contendo abelhas adultas e/ou pupas com olhos pigmentados, em que as células são desoperculadas e as abelhas identificadas. A outra é por meio da observação dos processos de provisionamento e oviposição (POP) e da atividade de operárias poedeiras e, finalmente, a terceira é através das ferramentas moleculares, que nos permitem identificar a maternidade dos machos. Assim, grande parte dos trabalhos que abordam a questão da produção de rainhas e machos nas abelhas sem ferrão, inclusive este, utilizou o primeiro método.

Os resultados que obtivemos apontam para variações intra- e inter-coloniais na produção da cria e, concomitantemente, de sexuais em *M. rufiventris*. Até o momento, temos resultados relacionados à frequência de fêmeas (rainhas e operárias) e machos produzidos em cada colônia e também na população de *M. rufiventris*, sendo esta

uma análise mais geral. Embora comentários possam ser feitos sobre as teorias de conflito de castas e produção de sexuais nas colônias, ainda não temos análises suficientes para ampliarmos essa discussão, que deve ser baseada em modelos e análises genéticas. Entretanto, coletamos o material biológico - machos, rainhas e operárias - para estudos genéticos posteriores que possam contribuir para tal discussão.

(agências financiadoras: FAPESP (proc. 05/58093-8) e CNPq (proc. 480957/2004-5))

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cortopassi-Laurino, M.; et al.** 2006. Global meliponiculture: challenges and opportunities. *Apidologie* 37: 275-292.
- Engels, W. & Imperatriz-Fonseca, V.L.** 1990. Caste development, reproductive strategies, and control of fertility in honey bees and stingless bees. In: W. Engels (Ed) *Social Insects: an evolutionary approach to castes and reproduction*. Berlin: Springer Verlag, p.158-230.
- Imperatriz-Fonseca, V.L. & Zucchi, R.** 1995. Virgin queens in stingless bee colonies: a review. *Apidologie* 26: 231-244.
- Malagodi-Braga, K.S. & Kleinert, A.M.P.** 2004. Could *Tetragonisca angustula* Latreille (Apinae, Meliponini) be effective as strawberry pollinator in greenhouses? *Aust. J. of Agric. Res.* 55(7): 771-773.
- Nogueira-Neto, P.** 2002. Inbreeding and building up small populations of stingless bees (Hymenoptera, Apidae). *Revta. Bras. Zool.* 19(4): 1181-1214.
- Peters, J. M.; Imperatriz-Fonseca, V. L.; Queller, D.; Roubik, D.W.; Strassmann, J. E.** 1999. Mate number, kin selection and social conflicts in the stingless bees and honeybees. *Proc. of the Royal Soc. of London - B* 266: 379-384.
- Silveira, F.A.; Melo, G.A.R. & Almeida, E.A.B.** 2002. *Abelhas Brasileiras: sistemática e identificação*. Belo Horizonte, Ed. do autor.
- Strassmann, J.E.** 2001. The rarity of multiple mating by females in the social Hymenoptera. *Ins. Soc.* 48: 1-13.
- Wenseleers, T.; Hart, A.G.; Ratnieks, F.L.W. & Quezada-Euan, J.J.G.** 2004. Queen execution and caste conflict in the stingless bee *Melipona beecheii*. *Ethology* 110(9): 725-736.
- Zucchi, R.; Silva-Matos, E.V.; Nogueira-**

Ferreira, F.H.; Azevedo, G.G. 1999. On the cell provisioning and oviposition process (POP) of the stingless bees - Nomenclature reappraisal and evolutionary considerations (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). *Sociobiology* 34(1): 65-85.