

**Avaliação genética de abelhas *Melipona quadrifasciata anthidioides* Lepeletier para produção de mel<sup>1</sup>**

Kaliane Nascimento de Oliveira<sup>2</sup>, Meiby Carneiro de Paula Leite<sup>3</sup>, Patrícia Faquinello<sup>4</sup>, Daniela Andressa Lino-Lourenço<sup>5</sup>, Carlos Alfredo Lopes de Carvalho<sup>3</sup>, Roberto Barbosa Sampaio<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Parte da dissertação do primeiro autor, financiada pela FAPESB

<sup>2</sup>Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB/Cruz das Almas – Bahia. Bolsista da FAPESB. [kalvoliveira@hotmail.com](mailto:kalvoliveira@hotmail.com)

<sup>3</sup>Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB/Cruz das Almas – Bahia. [meiby@ufrb.edu.br](mailto:meiby@ufrb.edu.br); [calfredo.carvalho@gmail.com](mailto:calfredo.carvalho@gmail.com); [robertobsampaio@hotmail.com](mailto:robertobsampaio@hotmail.com)

<sup>4</sup>Pesquisador de Pós-doutorado - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB/Cruz das Almas – Bahia. [patvnello@gmail.com](mailto:patvnello@gmail.com)

<sup>5</sup>Universidade Estadual de Maringá (UEM)/Maringá - PR. [dandilino@gmail.com](mailto:dandilino@gmail.com)

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi avaliar geneticamente colônias de *Melipona quadrifasciata anthidioides* Lepeletier para características que podem estar relacionadas com a produção de mel. Sessenta colônias parentais foram divididas, dando origem à geração F1 e F2. Nas três gerações foram medidas as características peso da colônia; número, largura e diâmetro dos discos de cria; número total, largura, volume e altura dos potes de mel; número, número total, altura e diâmetro dos potes de pólen. As medidas foram corrigidas para o efeito fixo de mês de mensuração e as estimativas de herdabilidade foram obtidas por meio de inferência Bayesiana. Foram obtidos os valores genéticos preditos para todas as características. Houve indicação de convergência para todas as cadeias. A maior estimativa de herdabilidade foi obtida para a característica número de potes de mel (0,53), e a menor estimativa para número total dos potes de pólen (0,34). Foram selecionadas as dez melhores rainhas para cada característica, e foi observada pouca alteração na classificação das mesmas. Os resultados obtidos evidenciaram a superioridade genética de algumas colônias para as características avaliadas.

**Palavras-chave:** melhoramento de abelhas, meliponíneos, seleção

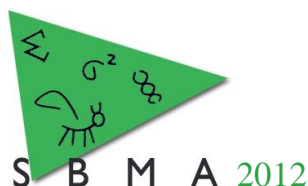
**Genetic evaluation of *Melipona quadrifasciata anthidioides* Lepeletier bees for honey production**

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate genetically colonies of *Melipona quadrifasciata anthidioides* Lepeletier for traits that may be related to honey production. Sixty parental colonies were divided, giving rise to the F1 and F2 generation. In this three generations were measured the traits: colony weight; number, width and diameter of brood discs; total number, width, volume and height of honey pots; number, total number, height and diameter of pollen storage pots. The measurements were corrected for the fixed effect of month and the heritability estimate was obtained by Bayesian inference. It was obtained the predicted values for all traits. There was convergence indication for all chains. The highest heritability estimate was obtained for number of honey pots trait (0.53) and the lowest estimate was for total number of pollen storage pots trait (0.34). Were selected the queens top ten for each trait, and was observed little change in their rank. The results obtained revealed some genetic superiority of certain colonies for the evaluated traits.

**Keywords:** bee breeding, stingless bees, selection

**Introdução**

Os Meliponini, popularmente conhecidos como abelhas indígenas ou sem ferrão, apresentam grande diversidade genética, morfológica e comportamental (Kerr et al., 2001). A criação de espécies de abelhas sem ferrão, como *Melipona quadrifasciata anthidioides*, é um componente essencial para a conservação da biodiversidade, além de uma alternativa de fonte de renda. Para tanto, programas de criação em escala comercial requerem uma combinação de fatores, como o conhecimento biológico mais amplo e avaliação pormenorizada das características genéticas necessárias para manter a viabilidade das populações e produção de mel.



O melhoramento genético em qualquer organismo visa, por meio de seleção de características de importância econômica, a obtenção de linhagens que produzam acima da média da geração a partir da qual a seleção foi feita (Rinderer, 2008). Em vista da escassez de informações referentes ao potencial de produção de mel desta espécie, objetivou-se avaliar geneticamente colônias de *Melipona quadrifasciata anthidioides* Lepeletier (Hymenoptera: Apidae), visando à seleção de características que podem estar associadas com a produção de mel.

#### Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido no meliponário do Núcleo de Estudo dos Insetos – INSECTA, da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB, município de Cruz das Almas – BA, de março de 2010 a setembro de 2011. Foram adquiridas sessenta colônias provenientes de diferentes cidades do estado da Bahia, que após um período de aclimação de 30 dias, foram trasladadas para caixas padronizadas, modelo INPA. As colônias originais foram designadas de parentais, e foram divididas após 90 dias, dando origem à geração F1, que foram novamente divididas após mesmo período, originando a geração F2.

As divisões foram realizadas de acordo com o método de perturbação mínima. Nas três gerações, foram medidas as características peso da colônia (PESO); número, largura e diâmetro dos discos de cria (NDC, LDC, DDC); número total, largura, volume e altura dos potes de mel (NPM, LPM, VPM, APM); número, número total, altura e diâmetro dos potes de pólen (NPP, NTP, APP, DPP), respectivamente.

As medidas foram corrigidas para o efeito fixo de mês de mensuração. A estimação dos componentes de variância e da herdabilidade foi realizada utilizando-se abordagem Bayesiana, por meio do programa WinBUGS (Spiegelhalter et al., 2003).

Para cada (co)variância foram geradas 1.000.000 de amostras em um processo MCMC (Monte Carlo Cadeias de Markov). A edição e análise de convergência das cadeias foram realizadas utilizando-se o sistema computacional R (R Development Core Team, 2009). Os testes de convergência aplicados foram o de Geweke (1992) e o de Heidelberger & Welch (1983).

Foram selecionadas as dez melhores rainhas, com base no seu valor genético predito, para cada característica avaliada, e observada à sua classificação final.

#### Resultados e Discussão

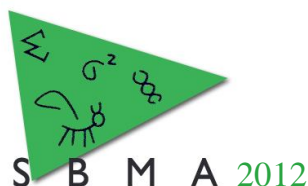
Houve indicação de convergência para todas as cadeias por meio da utilização dos testes de diagnóstico. A maior estimativa de herdabilidade foi obtida para a característica número de potes de mel (0,53), e a menor estimativa para número total dos potes de pólen (0,34) (Tabela 1).

Tabela 1 Estimativas de herdabilidade ( $h^2$ ) e seus respectivos desvios padrão para as características peso da colônia (PESO); número, largura e diâmetro dos discos de cria (NDC, LDC, DDC); número total, largura, volume e altura dos potes de mel (NPM, LPM, VPM, APM); número, número total, altura e diâmetro dos potes de pólen (NPP, NTP, APP, DPP) em abelhas *Melipona quadrifasciata anthidioides*

$h^2$	Características											
	PESO	NDC	LDC	DDC	NPM	LPM	VPM	APM	NPP	NTP	APP	DPP
Média	0,40	0,43	0,53	0,43	0,53	0,40	0,41	0,35	0,36	0,34	0,51	0,39
DP <sup>1</sup>	0,26	0,27	0,27	0,27	0,27	0,26	0,27	0,25	0,25	0,25	0,28	0,27

<sup>1</sup>DP = Desvio-Padrão

De acordo com Branderburgo et al. (1989), a herdabilidade constitui-se uma estimativa de grande importância na predição da resposta biológica de uma característica nos programas de melhoramento. Neste estudo os resultados obtidos indicam que a genética exerce considerável influência nas características avaliadas e que a seleção poderá ser utilizada de maneira eficiente para promover o melhoramento genético destas características. Em abelhas africanizadas, resultados observados na literatura indicam coeficientes de herdabilidade de 0,66 para produção de mel e 0,42 para área de mel, e de 0,97 para área de pólen (Pergoraro et al., 1999), e valores baixos, de 0,02 a 0,05, para comportamento defensivo; 0,14 para área de cria e de 0,09 para área com mel (Brandeburgo et al. 1989).



Das 133 rainhas avaliadas neste trabalho, foram selecionadas 7,52%. Na Tabela 2 encontram-se as dez melhores rainhas selecionadas para cada característica avaliada. Pode-se observar que houve pouca alteração na classificação das rainhas para as características avaliadas. As rainhas número 7 e 8 estão entre as melhores em todas as características. As melhores rainhas classificadas para PESO, também foram as melhores para LDC, DDC, NPM, LPM e APM. As melhores rainhas para NDC também foram as melhores para NTP, APP e DPP. Estes resultados evidenciam a importância da realização da avaliação genética para permitir a seleção dos indivíduos superiores.

Tabela 2 Classificação das dez melhores rainhas de *Melipona quadrifasciata anthidioides* Lepeletier para as características peso da colônia (PESO); número, largura e diâmetro dos discos de cria (NDC, LDC, DDC); número total, largura, volume e altura dos potes de mel (NPM, LPM, VPM, APM); número, número total, altura e diâmetro dos potes de pólen (NPP, NTP, APP, DPP).

Rank	Características											
	PESO	NDC	LDC	DDC	NPM	LPM	VPM	APM	NPP	NTP	APP	DPP
1	9	7	11	11	9	17	17	10	9	7	14	14
2	7	8	10	9	8	15	13	17	7	8	10	10
3	8	9	9	10	15	13	10	13	10	9	13	11
4	15	13	8	8	17	14	14	14	8	10	15	13
5	18	14	14	12	7	10	15	8	244	11	17	15
6	17	10	7	14	14	7	18	12	11	12	11	12
7	14	11	12	7	10	9	8	9	12	13	12	17
8	10	15	15	15	11	18	7	7	17	14	9	9
9	11	12	17	18	18	8	11	11	13	15	7	8
10	12	17	18	17	12	12	12	18	140	17	8	7

Estudos subsequentes para obtenção da correlação genética entre essas características podem contribuir para a redução do número de características em um programa de seleção.

#### Conclusões

Os resultados obtidos neste trabalho evidenciam a importância da realização da avaliação genética em *Melipona quadrifasciata anthidioides* Lepeletier, para permitir a seleção dos indivíduos superiores.

#### Agradecimentos

Agradecemos a FAPESB pelo recurso financeiro referente aos termos de autorga PPP0064/2010 e BOL1836/2010, e ao CNPq pelas bolsas referentes aos processos 552415/2010-3 e 303237/2010-4.

#### Literatura citada

- BRANDEBURGO, M.A.M.; GONÇALVES, L.S.; LOBO, R.B. Heritability estimates of biological and behavioral traits of *Apis mellifera* bee colonies. **Ciência e Cultura**, v. 41, n. 5, p. 496-499, 1989.
- GEWEKE, J.; BERNARDO, J.M. et al. **Evaluating the accuracy of sampling-based approaches to the calculation of posterior moments (with discussion)**. In: Bayesian statistics (Ed) 4. Oxford: Oxford University Press, 1992. p.169-193.
- HEIDELBERGER, P.; WELCH, P. Simulation run length control in the presence of an initial transient. **Operations Research**, v.31, p.1109-1144, 1983.
- KERR, W.E.; CARVALHO, G.A.; SILVA, A.C. et al. Aspectos poucos mencionados da biodiversidade amazônica. **Parcerias Estratégicas**, v.12, n.2, p. 20-41, 2001.
- PEGORARO, A.; MARQUES, E.N.; CHAVES-NETO, A.; et al. Estoque de recursos alimentares em *Apis mellifera scutellata* (Hymenoptera: Apidae). **Archives of Veterinary Science**, v. 1, n. 4, p. 51-56, 1999.
- RINDERER, T.E. **Bee genetics and breeding**. Florida: Academic Press, 2008. 426p.