

## Produtividade de mel e comportamento defensivo como índices de melhoramento genético de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.)

*Productivity of honey and defensive behavior as an index genetic improvement of africanized bees*

DE SOUZA, Daiana Almeida<sup>1</sup>; GRAMACHO, Kátia Peres<sup>2</sup>; CASTAGNINO, Guido Laércio Bragança<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Tecnologia e Ciências, Departamento de Ciências Biológicas, Salvador, Bahia, Brasil

<sup>2</sup>Universidade Tiradentes, Instituto de Tecnologia e Pesquisa, Departamento de Ciências Biológicas, Aracaju, Sergipe, Brasil

<sup>3</sup>Universidade Federal da Bahia, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Departamento de Produção Animal, Salvador, Bahia, Brasil.

\*Endereço para correspondência: gbcastagnino@yahoo.com.br

### RESUMO

Este experimento foi conduzido com o objetivo de avaliar a correlação entre a produtividade de mel e o comportamento defensivo em colmeias de abelhas africanizadas *Apis mellifera* Linnaeus como índices de melhoramento genético. O trabalho foi realizado em Salvador (BA) e foram utilizadas 14 colônias de abelhas provenientes de coletas na natureza, as quais foram analisadas quanto à defensibilidade e à produtividade de mel. O comportamento defensivo foi qualificado de acordo com a metodologia de análise subjetiva de campo, o qual visa à classificação das colônias em categorias (de zero a quatro). A produtividade de mel foi mensurada com a pesagem dos quadros de mel maduro colhidos das melgueiras de cada colônia. Foram encontradas seis colônias classificadas como altamente defensivas e oito como mansas. Com relação à produtividade de mel, as colônias apresentaram uma produção média de  $12,8 \pm 10,9$ kg por temporada. A análise de correlação indicou uma correlação pouco significativa, entre os comportamentos ( $\rho=0,490$ ), mostrando que estas duas variáveis não estão suficientemente interligadas. Dessa forma, conclui-se que é possível selecionar colmeias com baixa defensibilidade e com alta produtividade de mel, viabilizando seu manejo apropriado.

**Palavras-chave:** abelhas melíferas, apicultura, seleção genética

### SUMMARY

The objective of this study was to assess the correlation between the productivity of honey and defensive behavior in Africanized honeybee's colonies, seeking applications genetic breeding programs. This work was done at Salvador-BA, using fourteen colonies of Africanized honeybees, *Apis mellifera*, from capture in nature, which were analyzed on the defensive and productivity of honey. The defensive behavior was qualified with the methodology subjective analysis at field, with the classification of the defensive behavior showed by colonies in categories (0 to 4) previously established by assessing the reaction of colonies through the actions of the observer. The production of honey was measured with the weighing of the honey combs from mature honey box of each colony. Six colonies were found classified as highly defensive and eight tame. About the productivity of honey, the colonies had a average production of  $12,8 \pm 10,9$ kg. The analysis of correlation showed a positive correlation statistically lower significant between the productivity of honey and defensive behavior ( $\rho=0,490$ ), showing that these two variables aren't sufficiently linked. Thus, is possible the selection of hives with low defensive and with high production of honey, so as to enable the appropriate management with high honey production.

**Keywords:** beekeeping, genetic selection, honeybees

## INTRODUÇÃO

A apicultura tem ocupado cada vez mais espaço no cenário econômico brasileiro e consiste, ainda, em uma das atividades que mais promove a inclusão social do homem do campo, especialmente o pequeno produtor, na região Nordeste (GONÇALVES, 2006). A produção de mel tem avançado, mas o país tem potencial para melhorar ainda mais esse desempenho. Por isso, a necessidade de investir cada vez mais em pesquisas nessa área tão importante do setor primário (IBGE, 2009).

Atualmente, o Nordeste tem ganhando destaque em produção de mel, com aumento nas suas exportações de 10% para 30% (GONÇALVES et. al., 2010). Segundo Gramacho & Gonçalves (2009), esse sucesso está relacionado ao desenvolvimento e à produtividade das colônias na qual o melhoramento genético pode atuar de forma a aprimorar a produção das abelhas. Os programas de melhoramento genético envolvem um conjunto de processos que visa aumentar a frequência de genes desejáveis ou combinações genéticas que resultem em uma alta população com as características desejadas. As características a serem melhoradas, por meio desses programas, podem ser morfológicas, fisiológicas ou comportamentais (KERR, 2006). Os principais fatores levados em conta na seleção de colônias para produção de rainhas matrizes consistem na alta produtividade da colônia, baixa capacidade de defesa, baixo potencial enxameatório (abandono das caixas pelos enxames) e o alto comportamento higiênico (defesa natural das colônias contra pragas e doenças).

O comportamento defensivo executado pelas abelhas do gênero *Apis* representa uma defesa da colônia contra potenciais

saqueadores, uma vez que seus ninhos contêm estoques de mel e pólen, além da abundância de cria que atrai diversos predadores (WINSTON, 2003). Segundo Couto & Couto (2002), testes comprovaram que o grau de defensibilidade está correlacionado a fatores ambientais e à influência genética da população das abelhas. Pesquisas em seleção permitem manter as linhagens com as características desejadas, o que justifica que essa tecnologia deva ser incorporada aos programas comerciais de criação de abelhas (COBEY & SCHLEY, 2002). Para Cobey (2007), uma forma de aumentar a produção poderia ser por meio da implantação de Programas de Melhoramento Genético de rainhas selecionadas.

Diante disso, objetivou-se no presente trabalho avaliar a correlação entre a produtividade de mel e o comportamento defensivo em colmeias de abelhas melíferas africanizadas como índices de melhoramento genético.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados no período de captura de enxame voador, (novembro de 2005 a fevereiro de 2006), em um apiário experimental, localizado em Salvador-Ba, no Parque Metropolitano de Pituaçu, cujas coordenadas geográficas são S 12° 57' 36.3" e W 38° 24' 43.7", 29m acima do nível do mar, o qual é formado por aproximadamente 450 hectares de um remanescente de Mata Atlântica secundária nos três estágios de regeneração. Foram utilizadas 14 colônias de abelhas africanizadas, *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 (Hymenoptera: Apidae), coletadas de enxames da natureza, instaladas em colmeias padronizadas em

modelo *Langstroth*, sobre cavaletes individualizados mantendo uma distância aproximada de cerca de 4m.

O comportamento defensivo foi avaliado por meio da metodologia de análise subjetiva de campo, descrita no Tabela 1, a qual avaliou a reação das colônias durante a manipulação destas. Para tal, o observador mantinha-se em frente à entrada da colônia e batia com o formão na caixa ninho. Essas avaliações foram realizadas em oito repetições, por colônia, em um intervalo de tempo de 15 dias entre elas. Estas foram

realizadas sempre pelo mesmo observador, no mesmo período do dia (entre 9h e 12h), bem como, em dias de sol aberto, de maneira a minimizar erros de amostragem com relação à variação do comportamento, ao longo do dia, em função da maior ou menor aglomeração de abelhas no interior do ninho.

Em avaliações de campo, o grau de defensibilidade das colônias foi qualificado de acordo com a escala arbitrária, segundo metodologia utilizada por Cardoso et al. (2004), conforme a Tabela abaixo:

Tabela 1. Análise subjetiva de campo para o Comportamento defensivo em colônias de abelhas africanizadas *Apis mellifera* Linnaeus (Hymenoptera: Apidae)

Categoria 0	Colônia muito mansa de defesa	Abelhas não atacam, não perseguem e não necessitam sequer de fumaça para seu controle.
Categoria 1	Colônia mansa de defesa	As abelhas não atacam, não perseguem e reagem perfeitamente à manipulação de fumaça, permitindo um controle perfeito da colônia.
Categoria 2	Colônia com baixa agressividade de defesa	As abelhas realizam ataques esporádicos, não saem da colméia, não batem na máscara do observador, não perseguem pessoas ou animais e reagem à manipulação de fumaça, permitindo um controle normal da colônia.
Categoria 3	Colônia agressiva de defesa	As abelhas realizam ataque generalizado, saem da colméia, batem na máscara do observador perseguem pessoas e animais próximos a colméia, porém, reagem à manipulação de fumaça, tornando possível seu controle.
Categoria 4	Colônia muito agressiva de defesa	As abelhas realizam ataque generalizado, saem da colméia, batem na máscara do observador, perseguem pessoas e animais próximos por grandes distâncias e não reagem à manipulação de fumaça.

A produtividade de mel das colônias foi avaliada mediante a pesagem de todos os favos de mel operculado colhidos de cada colônia para extração, ao final de

uma temporada de alto fluxo nectarífero formado, predominantemente, das espécies de plantas nativas que compõem a Mata Atlântica.

A temporada de fluxo nectarífero compreende aos meses de agosto a novembro na região onde foi realizado o trabalho, período de maior estação de florada na região.

Para a análise de correlação entre a produtividade de mel e o comportamento defensivo foi aplicado o teste de correlação de Pearson cujo nível de significância considerado foi 0,05 (SAS INSTITUTE, 2002).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A respeito do comportamento defensivo, seis colônias apresentaram comportamento altamente defensivo, sendo que duas encaixaram-se na categoria quatro e quatro na categoria três. Foram classificadas na categoria 2, oito colônias “mansas” com pouco comportamento defensivo, (Figura 1). Não foram registradas colônias classificadas nas categorias 1 e 0.

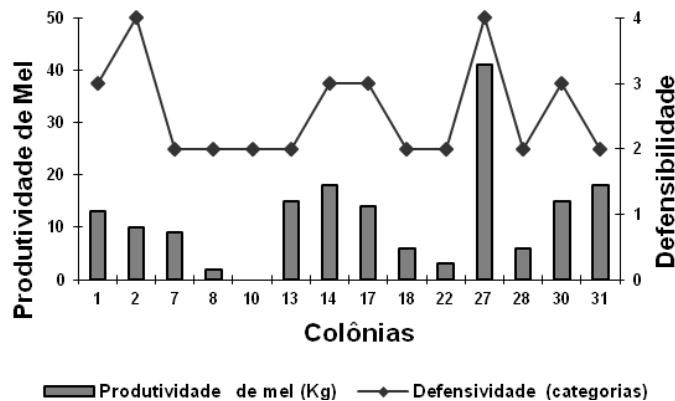


Figura 1. Parâmetros de produtividade de mel (kg) e o comportamento defensivo (categoria) em colônias de abelhas africanizadas (*Apis mellifera*) no apiário experimental

As abelhas africanas (*Apis mellifera scutellata*) apresentam um comportamento defensivo conhecido bastante elevado. Desde o momento de sua introdução na América e posterior cruzamento com as demais raças europeias introduzidas nesse continente, que produziu o poli híbrido africanizado, a defensibilidade tem sido uma das características mais marcantes dessa linhagem. Uma vez que os enxames utilizados no presente estudo foram capturados na natureza são, predominantemente, de linhagens africanizadas, logo, é pouco provável encontrar colônias cujo comportamento

se classifique nas categorias um e dois. De Jong (1984) já enfatizava as características defensivas das abelhas africanizadas ao relatar que elas produzem enxames com bastante abelhas forrageiras. São essas abelhas as preferidas pelos apicultores brasileiros, não só pela boa adaptação ao clima e a sua produção, mas também por sua característica defensiva, que as protege de possíveis roubos ou saques.

As colônias de origem europeia provavelmente encaixem-se nessas duas categorias “mansas”, uma vez que apresentam baixo comportamento defensivo. Entretanto, estudos mais

aprofundados a esse respeito, com colônias geneticamente puras dessas linhagens, são necessários para comprovação dessa hipótese.

Com relação à produtividade de mel, as colônias apresentaram média de 12,8 ± 10,9kg, por temporada, cujo coeficiente de variação foi 85%, o que indica uma alta variabilidade entre as colônias para produção de mel (Figura 1).

As colônias submetidas aos testes no presente trabalho foram capturadas na natureza e não sofreram quaisquer substituições das rainhas artificialmente. Durante a execução deste trabalho, as colônias foram periodicamente inspecionadas para verificação de alguma doença, não sendo detectadas enxameações. As rainhas dessas colônias foram fecundadas naturalmente, ou seja, ao sair em voo nupcial elas receberam espermatozoides de vários zangões, com distintas composições gênicas, o que acarreta em acentuada variabilidade genética, como observado.

Brandeburgo & Gonçalves (1990), em similar pesquisa a respeito do comportamento defensivo, no qual analisaram colônias capturadas na natureza, encontraram semelhante variabilidade na expressão desse comportamento. Segundo esses autores, essa diversidade é decorrente das diferenças genéticas entre as colônias.

Mesmo com a alta variabilidade, observou-se uma baixa produção de mel entre as colméias analisadas, e apenas a colônia 27 se superou, com uma produção de 41 quilos de mel. Muito embora o presente trabalho tenha sido desenvolvido em um apiário experimental, sem fins comerciais de alta produção, este resultado está abaixo da média quando comparado a alguns apiários de produção no Nordeste, que chegam a apresentar uma produção média de 50 quilos de mel por ano em cada colônia (GONÇALVES et.al., 2010).

De acordo com Duay & De Jong (1995), colmeias de abelhas africanizadas coletadas na natureza, sem a aplicação de seleção voltada para produção de mel, apresentaram uma média de 52,2 quilos de mel por colônia.

Possivelmente, esta baixa produção encontrada no presente experimento, está atrelada ao fato do trabalho ter sido desenvolvido em colônias que apresentaram um padrão de desempenho não adequado. O apiário, onde este trabalho foi desenvolvido, é composto por colônias de abelhas africanizadas capturadas em áreas urbanas, e que chegam às instalações do apiário, geralmente, muito fracas e com rainhas velhas, as quais também não passam por um manejo adequado, o que compromete o desempenho destas para a produção de mel, assim como o de toda colônia.

A análise de correlação entre o comportamento defensivo e a produtividade de mel não mostrou uma correlação positiva ( $\rho=0,490$ ) entre si, no nível de 5% de significância, o que mostra que essas duas variáveis não estão suficientemente interligadas (Figura 2). Dessa forma, mostra-se viável a seleção de colmeias com baixa defensibilidade e com alta produtividade de mel, de maneira a viabilizar o manejo apropriado e contínuo, além de assegurar a proteção das pessoas que desenvolvem essa atividade.

Sudgen & Furgala (1982), em estudos com seis apiários comerciais em localidades distintas, verificaram que a área de cria e a produtividade dos enxames não estavam relacionadas com o comportamento defensivo das colônias, muito embora um dos locais apresentasse uma relação entre essas variáveis, mas não estatisticamente significativa. Brandeburgo & Gonçalves (1990) atestaram que colônias com maior área de cria e número superior de

campeiras apresentaram um comportamento de defensibilidade mais acentuado. Essa relação entre o comportamento defensivo e o número de operárias pode ser devido ao fato de que, tanto o forrageio quanto a defesa da colônia é realizada por uma mesma

faixa etária de operárias, entre 20 e 30 dias de idade. As colônias com bom sistema de ataque podem mostrar-se boas produtoras de mel, uma vez que são atividades realizadas por abelhas operárias que executam as mesmas funções.

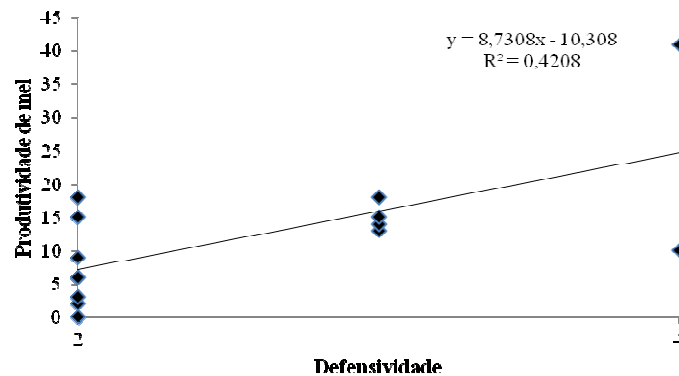


Figura 2. Equação de regressão e dispersão dos dados de produtividade de mel (Kg) e comportamento defensivo (categoria) em colônias de abelhas africanizadas (*Apis mellifera*)

A alta defensibilidade das colônias de abelhas africanizadas consiste num problema à atividade apícola, uma vez que torna o manejo mais difícil e perigoso, o que pode levar a uma baixa produção e ao abandono da atividade em alguns casos. De acordo com Bogdanov et. al.(2002), quanto mais eficiente o manejo das colônias, melhor será o desempenho produtivo da colônia em mel e em outros produtos, o que torna o manejo uma estratégia adequada para melhoria da produção das colméias. Logo, a redução do comportamento de defensibilidade das colônias de abelhas africanizadas *Apis mellifera* L. consiste em uma característica de grande interesse zootécnico.

Tendo em vista que o comportamento de defesa e produtividade de mel não apresentou uma correlação altamente

significativa entre si, conclui-se que a utilização dessas variáveis torna-se viável como possíveis índices de seleção em programas de melhoramento genético que visem o aumento da produtividade de mel, uma vez que a expressão de um comportamento não está densamente conectada ao outro.

Entretanto, para a escolha de índices de seleção a serem aplicados em programas de melhoramento genético, aconselha-se a não utilização desses comportamentos isoladamente em seleções de colônias para alta produtividade de mel. Deve-se levar em consideração o desempenho das colônias, salientada a necessidade e a importância da realização de manejos periódicos e seleção de colônias com altas taxas de postura e índices de comportamento higiênico, como

alternativa de maximizar a produção de mel por colônia.

## AGRADECIMENTOS

À Companhia de Polícia de Proteção Ambiental (COPPA-BA) pela disposição das colmeias utilizadas no presente trabalho e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia – FAPESB pela concessão da bolsa de iniciação científica e suporte ao trabalho.

## REFERÊNCIAS

BOGDANOV, S.; IMDORF, A.; BOGDANOV, S.; CHARRIERE, J.D., FLURI, P., KILCHENMANN, V. Actualités apicoles: Qualité des produits apicoles et sources de contamination. **La Santé de l' Abeille**, v.191, p.335-347, 2002.

BRANDEBURGO, M.A.M.; GONÇALVES, L.S. Environmental influence on the aggressive (defense) behaviour and colony development of Africanized bees (*Apis mellifera*). **Ciência e Cultura**, v.42, n.10, p.759-771, 1990.

CARDOSO, A.S.; GRAMACHO, K.P.; CASTRO, M.S. Densidade de ninhos e substratos utilizados pelas abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) em área de Caatinga, Canudos, Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 15., 2004, Natal. **Anais...** Natal, 2004.

COBEY, S. Comparison studies of instrumentally inseminated and naturally mated honey bee queens and factors affecting their performance. **Apidologie**, v.38. p.390-410, 2007.

COBEY, S.; SCHLEY, P. Innovations in instrumental insemination. The compact, versatile right and left handed Schley model II instrument. **American Bee Journal**, v.142, n.6, p.433-435, 2002.

COUTO, R.H.N.; COUTO, L.A. **Apicultura: manejo e produtos**. Jaboticabal: Funep, 2002.

De JONG, D. Current knowledge and open questions concerning reproduction in the honey bee mite *Varroa jacobsoni*. **Advances in Invertebrate Reproduction**, v.3, p.547-552, 1984.

DUAY, P.R.; De JONG, D. Variação da produção de mel com abelhas africanizadas selecionadas (*Apis mellifera scutellata*), não selecionada e híbridos (*A. m. ligustica* x *A. m. scutellata*) em condições de campo do Brasil. **Favo: Boletim Informativo dos Apicultores**, v.1, n.11, p.1-8, 1995.

GONÇALVES, L.S. Desenvolvimento e expansão da apicultura no Brasil com abelhas africanizadas. **Revista SEBRAE**, v.3, p.14-16, 2006.

GONÇALVES, L.S.; De JONG, D.; GRAMACHO, K. P. A expansão da apicultura e da tecnologia apícola no Nordeste Brasileiro, com especial destaque para o Rio Grande do Norte. **Mensagem doce**, v.3, p.7-15, 2010.

GRAMACHO, K.P.; GONÇALVES, L.S. Comparative study of the hygienic behavior of Carniolan and Africanized honey bees directed towards grouped versus isolated dead brood cells. **Genetic Molecular Research**, v.8, n.2, p.744-50, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Pesquisa Pecuária Municipal de 2009, diversos anos**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/ppm/default.asp>>. Acesso: 15 fev. 2012.

KERR, W. E Método de seleção para melhoramento genético em abelhas. **Magistra**, v.18, n.4, p.209-212, 2006.

SAS INSTITUTE. **The SAS system for windows**. North Caroline, 2002.

SUDGEN, M.A.; FURGALA, B. Evaluation of six commercial honey bee (*Apis mellifera* L.) stocks used in Minnesota – Part II Aggressivenesses and swarming. **American Bee Journal**, v.122, p.185-188, 1982.

WINSTON, M.L. **A Biologia da Abelha**. Porto Alegre: Magister, 2003. p.72-73.

Data de recebimento: 29/06/2011

Data de aprovação: 31/04/2012