

INFLUÊNCIA DA FUMAÇA E CAPIM-LIMÃO (*Cymbopogon citratus*) NO COMPORTAMENTO DEFENSIVO DE ABELHAS AFRICANIZADAS E SUAS HÍBRIDAS EUROPEÍAS (*Apis mellifera* L.)

SILVIA REGINA CUNHA FUNARI², RICARDO DE OLIVEIRA ORSI², HÉLIO CARLOS DA ROCHA³, JOSÉ MAURÍCIO SFORCIN⁴,
ANTÔNIO R. M. FUNARI

¹Recebido para publicação em 19/10/04. Aceito para publicação em 23/12/04.

²Departamento de Produção e Exploração Animal, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UNESP, CEP 18618-000, Botucatu, SP, Brasil. E-mail: srctfunari@fca.unesp.br

³Departamento de Zootecnia, FAMV, Universidade de Passo Fundo, Campus I, Br 285, B.S.José, Caixa postal 611, CEP 99001-970, Passo Fundo, RS

⁴Departamento de Microbiologia e Imunologia, IB, UNESP, CEP 18618-00, Botucatu, SP.

RESUMO: As abelhas *Apis mellifera* são insetos eussociais que apresentam diversas interações sociais, como por exemplo, o comportamento de defesa da colônia. Este comportamento pode ser influenciado por diversos fatores externos, como o uso de fumaça e de substâncias químicas. Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi investigar a influência do uso de fumaça e de capim-limão (*Cymbopogon citratus*) no comportamento defensivo de colônias de abelhas africanizadas, híbridas de italianas com africanizadas e de cárnicas com africanizadas. Foram utilizadas quinze colmeias, sendo cinco de abelhas africanizadas, cinco de abelhas filhas de rainhas italianas e cinco de rainhas cárnicas. Todas as rainhas foram fecundadas na natureza. As colmeias receberam os seguintes tratamentos: ausência de fumaça, fumaça e fumaça mais folhas secas de capim-limão. O comportamento defensivo foi avaliado através do teste de defensividade, utilizando-se o tempo para ocorrência de primeira ferroada e o número de ferrões deixados na bola de camurça preta após um minuto. De acordo com os resultados, a fumaça e a fumaça mais capim limão foram eficientes no controle do comportamento defensivo de abelhas, uma vez que reduziram o número de ferrões na bola de camurça preta e aumentaram significativamente o tempo para ocorrência da primeira ferroada em relação ao tratamento sem fumaça. Pode-se concluir que a utilização de fumaça de maravalha de eucalipto é eficiente no controle do comportamento defensivo de abelhas africanizadas e suas híbridas, não necessitando da inclusão do capim-limão.

Palavras-chave: *Apis mellifera*, Híbridas, Defensividade, Fumaça, *Cymbopogon citratus*

EFFECTS OF SMOKE AND LEMON GRASS (*Cymbopogon citratus*) ON DEFENSIVE BEHAVIOR OF AFRICANIZED BEES AND ITS EUROPEAN HYBRIDS (*Apis mellifera* L.)

ABSTRACT: *Apis mellifera* bees present several social interactions as the colony defense behavior. This behavior may be influenced by several factors, such as the use of smoke. Thus, the objective of the present work was to investigate the influence of smoke and Lemon Grass (*Cymbopogon citratus*) in the defensive behavior of africanized bees as well of Italian hybrid with Africanized and Carniolan with Africanized. Fifteen beehives were used: five Africanized bees, five bees daughters of Italian queens and five of queen's Carniolan. All the queens were fecundated in the nature. Beehives were treated as follows: absence of smoke, smoke and smoke plus dry leaves of Lemon Grass. The defensive behavior was evaluated as the time of occurrence of the first sting and sting's number left in the black ball after one minute. Smoke and smoke plus dry leaves Lemon Grass were efficient to control bees defensive behavior, since reduced the stings number in the black ball and significantly increased the time of occurrence of the first sting in relation smoke absence. One may conclude that smoke control the bees defensive behavior and that it is not necessary the use of Lemon Grass leaves.

Key words: *Apis mellifera*, Hybrid, Defensive, Smoke, *Cymbopogon citratus*

INTRODUÇÃO

As abelhas *Apis mellifera* L. são insetos eussociais, que apresentam diversos padrões comportamentais que resultam em interações sociais entre os membros da sociedade. Um exemplo típico pode ser representado pelo comportamento defensivo da colônia, composto por uma complexa seqüência de ações que pode resultar no ferreamento (COLLINS *et al.*, 1980).

Os estudos para avaliar este comportamento tiveram início com Huber, em 1814, que observou que após a primeira ferroadada, outras abelhas tornavam-se hostis, em resposta ao odor do ferrão. Desde então, diversos trabalhos têm sido realizados no sentido de investigar este comportamento defensivo apresentado pelas abelhas (MASCHWITZ, 1963; FREE e SIMPSON, 1968; BLUM, 1969; COLLINS *et al.*, 1990).

FREE (1961), estudando o comportamento defensivo de abelhas, verificou que a cor escura e movimentos rápidos realizados na entrada da colmeia, bem como a presença de fortes odores, atuam como estímulos para o ataque, culminado com a ferroadada. Estas observações possibilitaram o desenvolvimento de métodos para avaliar o grau de defensividade de colmeias, como os desenvolvidos por BOCH e ROTHENBULER (1974) e TABER (1985), que usaram o teste de abertura da tampa da colmeia por três minutos e avaliaram o número de abelhas voando ao redor, sendo classificadas como muito calmas (categoria 0) até muito irritáveis (categoria 4). COLLINS e RINDERER (1985) verificaram que feromônios e estímulos físicos deixavam as abelhas mais defensivas.

STORT (1974, 1975a,b,c, 1976) realizou modificações no teste de FREE (1961), acrescentando medidas como tempo da primeira ferroadada, tempo para as abelhas tornarem-se defensivas e distância que perseguem o operador do teste.

O comportamento defensivo das abelhas do gênero *Apis* pode ser afetado pela composição genética, condições ambientais, idade, feromônios, presença ou não de outras abelhas e fumaça (ROTHENBULER, 1960; MORITZ *et al.*, 1987; COLLINS e RINDERER, 1992).

A utilização da fumaça diminui a defensividade das abelhas pois mascara os feromônios de alarme liberados pela ferroadada, mas outras substâncias tam-

bém podem interferir no comportamento defensivo de abelhas, representando uma importante ferramenta para o manejo das colmeias.

Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi investigar a influência do uso de fumaça e de capim-limão (*Cymbopogon citratus*) no comportamento defensivo de colônias de abelhas africanizadas, híbridas de italianas com africanizadas e de cárnicas com africanizadas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no apiário do Setor de Apicultura da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, localizado na Fazenda Experimental Lageado, UNESP, Campus de Botucatu, com as seguintes coordenadas geográficas: 22°49' de latitude Sul e 48°24' de longitude Oeste, com clima Cfa e altitude média de 623 metros.

Foram utilizadas 15 colmeias, sendo cinco colmeias compostas de abelhas filhas de rainhas africanizadas, cinco colônias de abelhas filhas de rainhas italianas e cinco de abelhas filhas de cárnicas. As rainhas foram fecundadas na natureza. As colônias foram alojadas em colmeias de madeira modelo Langstroth, pintadas externamente com tinta óleo de coloração azul e mantidas em cavaletes de 50 cm de altura.

Foram efetuados testes de defensividade para estudar o comportamento defensivo das abelhas africanizadas e suas híbridas, utilizando metodologia baseada em STORT (1974) e BRANDEBURGO e GONÇALVES (1990). O teste de defensividade foi realizado com o auxílio de uma bola de camurça preta agitada na entrada da colmeia, por um minuto e, repetido seis vezes em cada colmeia. Foram anotados o tempo para primeira ferroadada (TPF) e o número de ferrões deixados na bola de camurça (NFB) no final do teste. Os tratamentos foram:

- a. Sem fumaça
- b. Com o uso de fumaça
- c. Com o uso de fumaça de maravalha mais capim-limão

A fumaça foi produzida por maravalha de eucalipto, proveniente de único lote, para todos os

testes realizados e, no tratamento c houve a inclusão de 10% de folhas secas de capim limão (*Cymbopogon citratus*).

Foram aplicadas dez baforadas em cada colmeia, em seguida, realizados os testes de defensividade.

Os resultados foram analisados por Estatística Descritiva, com determinação de média, desvio-padrão, coeficiente de variação e por Análise de Variância, com cálculo da estatística F e contrastes entre pares de médias pelo método de Tukey (ZAR, 1984).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação ao número de ferrões deixados na bola preta de camurça durante o teste de

agressividade (NFB), as abelhas filhas de rainhas italianas apresentaram menor número, em relação às africanizadas e cárnicas, na ausência de fumaça (Quadro 1). Segundo o padrão de STORT(1975b), as abelhas italianas podem ser consideradas como mansas, pois é admitido o máximo de 36 ferrões deixados na bola preta. Já as abelhas filhas de rainhas cárnicas e de africanizadas foram consideradas defensivas. Estes resultados concordam os obtidos por KERR *et al.* (1974) e STORT (1974 e 1975a e b), os quais observaram diferenças entre as italianas e africanizadas no número de ferrões deixados na bola de camurça, classificando as italianas como mansas e as africanizadas como defensivas. Da mesma forma, COLLINS *et al.* (1982 e 1990), COLLINS (1987) e VILLA (1990) verificaram que as abelhas africanizadas são significativamente mais defensivas que as italianas e, que suas híbridas apresentam respostas defensivas intermediárias em relação aos grupos parentais.

Quadro 1. Comportamento defensivo (NFB) em subespécies de abelhas *Apis mellifera* para os tratamentos sem fumaça, com fumaça e fumaça + capim limão (*Cymbopogon citratus*). Os resultados representam a média e o desvio padrão de seis repetições

| Variável | Subespécie | Sem fumaça | Com fumaça | Com fumaça + capim-limão |
|----------|------------|-----------------|----------------|--------------------------|
| NFB | C | 43,17±19,59 abA | 24,20±19,81 bB | 20,50±21,75 aB |
| | A | 49,70±22,06 bA | 21,07±14,16 bB | 18,90±17,96 aB |
| | I | 33,40±12,99 aA | 10,20±13,96 aB | 9,78±10,88 aB |

NFB: número de ferrões deixados na bolinha durante o teste; C: Colmeias de abelhas híbridas Cárnica x Africanizada; I: Colmeias de abelhas híbridas Italianas x Africanizada; A: Colmeias de abelhas Africanizadas. Letras minúsculas diferentes, na mesma coluna, indicam diferenças significativas entre subespécies. Letras maiúsculas diferentes, na mesma linha, indicam diferenças significativas entre tratamentos.

Com a utilização de fumaça, todas as abelhas estudadas deixaram significativamente menos ferrões na bolinha em relação ao tratamento sem fumaça (Quadro 1). Apresentaram-se como mansas para o teste de NFB, segundo STORT (1975b). Contudo, as italianas foram significativamente mais mansas que as africanizadas e cárnicas. Resultados semelhantes foram observados por LORD *et al.* (1985) e COLLINS *et al.* (1993), os quais observaram diminuição na defensividade das colmeias após o uso de fumaça.

Com o uso de fumaça de maravalha e capim-limão, todas as abelhas estudadas deixaram signifi-

cativamente menor número de ferrões na bolinha em relação ao sem fumaça, sendo consideradas mansas.

A resposta comportamental produzida com a fumaça de maravalha e capim-limão não apresentou diferença significativa em relação ao uso apenas de maravalha, para todas as subespécies estudadas (Quadro 1), demonstrando que a associação de 10% capim-limão com maravalha não influenciou o comportamento defensivo, em comparação com o uso apenas de maravalha.

Com relação ao tempo para a ocorrência da pri-

meira ferroadada (TPF), não houve diferença estatisticamente significativa entre as abelhas italianas, cárnicas e africanizadas, nos tratamentos sem fumaça e no com fumaça mais capim limão (Quadro 2). Quando foi utilizada fumaça produzida com maravalha de eucalipto, somente as abelhas italianas apresentaram diferença significativa para a TPF

em comparação com as africanizadas e as cárnicas. FUNARI *et al.* (2001) observaram que, no aparelho de extração de veneno, as abelhas africanizadas necessitam de um estímulo menor para a liberação de veneno ($10,75 \pm 1,37$ volts) quando comparadas com híbridas italianas ($15,11 \pm 2,0$ volts) e híbridas cárnicas ($15,01 \pm 1,63$ volts).

Quadro 2. Comportamento defensivo (TPF) em subespécies de abelhas *Apis mellifera* para os tratamentos sem fumaça, com fumaça e fumaça + capim limão (*Cymbopogon citratus*). Os resultados representam a média e o desvio padrão de seis repetições

| Variável | Subespécie | Sem fumaça | Com fumaça | Com fumaça + capim-limão |
|----------|------------|--------------|----------------|--------------------------|
| TPF | C | 3,57±2,81 aA | 13,8±18,40 aB | 19,93±20,09 aB |
| | A | 3,77±3,71 aA | 11,13±13,71 aB | 22,37±24,18 aB |
| | I | 5,00±4,33 aA | 35,50±22,32 bB | 28,77±23,67 aB |

TPF: tempo para ocorrer a primeira ferroadada na bolinha (segundos); C: Colmeias de abelhas híbridas Cárnica x Africanizada; I: Colmeias de abelhas híbridas Italianas x Africanizada; A: Colmeias de abelhas Africanizadas. Letras minúsculas diferentes, na mesma coluna, indicam diferenças significativas entre subespécies. Letras maiúsculas diferentes, na mesma linha, indicam diferenças significativas entre tratamentos.

Nos tratamentos com fumaça e com fumaça mais capim limão, o tempo para ocorrer a primeira ferroadada foi significativamente maior em relação ao sem fumaça, para todas abelhas estudadas.

CONCLUSÕES

A utilização de fumaça de maravalha de eucalipto é eficiente no controle do comportamento defensivo de abelhas africanizadas e suas híbridas, não necessitando da inclusão do capim-limão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLUM, M.S. Alarm pheromones. An. Rev. Entomol., Palo Alto, v.14, p.57-80, 1969.

BOCH, R.; ROTHENBUHLER, W.C. Defensive behaviour and production of alarm pheromone in the honeybee. J. Apic. Res., Bucharest, v.13, p.217-221, 1974.

BRANDEBURGO, M.A.M.; GONÇALVES, L.S. Environmental influence on the aggressive (defense) behaviour and colony development of africanized bees (*Apis mellifera*). Ci. Cult., São Paulo, v.42, p.759-771, 1990.

COLLINS, A.M. Comparison of colony defense by

European, Hybrid (EXA) and mixed honeybee colonies. Am. Bee J., Hamilton, v.127, p.842, 1987

COLLINS, A.M.; RINDERER, T.E.; TUCKER, K.W. Colony defence of two honeybee types and this hybrid. 1. Naturally malted queens. Apic. Abs., London, v.41, p.521. 1990.

COLLINS, A.M.; RINDERER, T.E. Effect of empty comb on defensive behavior of honeybees. J. Chem. Ecol., New York, v.11, p.333-338, 1985.

COLLINS, A.M.; RINDERER, T.E. Genetic of defensive behaviour. Apic. Abs., London, v.43, p.196, 1992.

COLLINS, A.M.; RINDERER, T.E., HARBO, J.R. et al. Colony defense by Africanized and European honey bees. Science, London, v.218, p.72-74, 1982.

COLLINS, A.M.; RINDERER, T.E.; TUCKER, K.W., et al. A model of honeybee defensive behaviour. J. Apic. Res., Bucharest, v.19, p.224-231, 1980.

COLLINS, A.M.; WILSON, W.T.; BAXTER, J. et al. Mangement techniques for defensive colonies. Am. Bee J., Hamilton, v.133, p.863-864, 1993.

FREE, J.B. The stimuli releasing the stinging response of

- honeybees. Anim. Behav., London, v.9, p.193-196, 1961.
- FREE, J.B.; SIMPSON, J. The alerting pheromones of the honeybee. Z. Vergl. Physiol., Heidelberg, v.61, p.361-365, 1968.
- FUNARI, S.R.C.; ZEIDLER, P.R.; ROCHA, H.C. et al. Venom production by Africanized Honeybees (*Apis Mellifera*) and Africanized-European Hybrids. J. Venom. Anim. Toxins, v.7, p.190-198, 2001.
- KERR, W.E.; BLUM, M.S.; PISANI, J.F. et al. Correlation between amounts of 2-heptanone and iso-amylacetate in honeybee and their aggressive behaviour. J. Apic. Res., Bucharest, v.13, p.173-176, 1974.
- LORD, W.G.; BAMBARA, S.B.; AMBROSE, J.T. Effect of Bee Calm device on honeybee aggressiveness. Am. Bee J., Hamilton, v.125, p.251-253, 1985.
- MASCHWITZ, U. Gefahrenalarmstoffe und gefahrenalarmierung bei sozialen hymenopteren. Z. Vergl. Physiol., Heidelberg, v.47, p.596-655, 1963.
- MORITZ, R.F.A.; SOUTHWICK, E.E.; HARBO, J.R. Maternal and pre eclosinal factors affecting alarm behaviour in adult honeybees (*Apis mellifera*). Ins. Soc., v.34, p.289-307, 1987.
- ROTHENBUHLER, W.C. A technique for studying genetics of colony behaviour in honeybees. Am. Bee J., Hamilton, v.100, p.176-198, 1960.
- STORT, A.C. Genetic study of aggressiveness of two subspecies of *Apis mellifera* in Brazil. II. Time at which the first sting reached the leather ball. J. Apic. Res., Bucharest, v.14, p.171-175, 1975a.
- STORT, A.C. Genetic study of aggressiveness of two subspecies of *Apis mellifera* in Brazil. V. Number of sting in the leather ball. J. Kans. Entomol. Soc., Topeka, v.48, p.381-387, 1975b.
- STORT, A.C. Genetic study of aggressiveness of two subspecies of *Apis mellifera* in Brazil. IV. Number of sting in the gloves of the observer. Behav. Genet., New York, v.5, p.269-274, 1975c.
- STORT, A.C. Genetic study of aggressiveness of two subspecies of *Apis mellifera* in Brazil. III. Time taken for the colony to become aggressive. Ci.Cult., São Paulo, v.28, p.1182-1185, 1976.
- STORT, A.C. Genetic study of aggressiveness of two subspecies of *Apis mellifera* in Brazil. I. Some tests to measure aggressiveness. J. Apic. Res., Bucharest, v.13, p.33-38, 1974.
- TABER, S. A testing procedure to breed gentle bees. Am. Bee J., Hamilton, v.125, p.432-434, 1985.
- VILLA, J.D. Defensive behaviour of Africanized and European honeybees at two elevations in Colombia. Apic. Abs., London, v.41, p.522, 1990.
- ZAR, J.H. Biostatistical Analysis. 5.ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1984. 718 p.