

# COMPORTAMENTO DAS ABELHAS AFRICANIZADAS (*APIS MELLIFERA* L.) QUANDO APRISIONADAS EM ENSAIOS DE POLINIZAÇÃO<sup>1</sup>

MARIA C.A. LORENZON<sup>2</sup> e MAURO R. MARTINHO<sup>3</sup>

**RESUMO** - Neste experimento avaliou-se o efeito da gaiola de polietileno no comportamento das abelhas melíferas na florada e na produção de sementes de cebola híbrida. O delineamento foi em blocos ao acaso, com seis repetições e três tratamentos: 1. plantas livremente visitadas por abelhas sem gaiolas; 2. plantas em gaiolas com abelhas; 3. plantas em gaiolas sem abelhas. Estudou-se também o tempo de visita, o número de flores e umbelas visitadas, a densidade de abelhas e a frequência de coleta de néctar e pólen pelas abelhas na florada. Os dados de produção foram submetidos à análise de variância. Observou-se que o aprisionamento das abelhas melíferas causou alterações no comportamento de forrageamento. A densidade de abelhas variou entre e dentro das gaiolas durante todo período. Nas gaiolas, as abelhas visitaram as umbelas normalmente, mas muitas campeiras morreram. A produção de sementes nas parcelas em gaiolas com abelhas caiu, em relação às parcelas livres, 34,5% nas plantas macho-férteis, e 53,21% nas macho-estéreis. Nas parcelas sem insetos, a produção foi insignificante. A gaiola de polietileno permitiu estimar o efeito da polinização, porém os estudos de comportamento ficaram comprometidos.

Termos para indexação: abelhas melíferas em gaiolas, floração, sementes, cebola.

## BEHAVIOR OF AFRICANIZED HONEYBEES (*APIS MELLIFERA* L.) IN CAGES FOR POLLINATION ESSAYS

**ABSTRACT** - The effect of polyethylene cages on the behaviour of honey bees (*Apis mellifera* L.) during flowerage and on the yield of the hybrid onion seeds was studied. The experiment design used was in a randomized block design with six replicates and three treatments: 1. Plants visited by bees freely without cages. 2. Plants in cages with bees. 3. Plants in cages without bees. Time spent per umbel, number of flowers and umbels visited, the density of bees in the umbel and the frequency of nectar and pollen collecting by the bees during the flowerage were also studied. The analysis of variance (ANOVA) was performed on the yield date. It was observed that the confinement of the bees modified the forager behavior. The bee density was variable during the experiment. In the cages the honeybees visited the umbels well but many bees died. The seed yield in the cage decreased 34,5% in male-fertile plants and 53,21% in the female plants. In the cages without bees there was no seed yield. The polyethylene cage permitted to estimate the pollination effect, but, studies about behavior must not be accepted.

Index terms: flowerage, seeds, onion.

## INTRODUÇÃO

Nos ensaios de polinização com abelhas melíferas têm-se utilizado muitos tipos de isolamento para investigar a ação benéfica dos insetos, com consequente aumento de produção de culturas.

Tem-se observado que o isolamento de plantas em gaiolas influencia as condições de temperatura, umidade, luz e velocidade do vento, que, por sua vez, afetam as plantas em seu interior. Deodikar et al. (1976) constataram o efeito da gaiola no desenvolvimento de plantas e na colheita. Free & Spencer-Booth (1963) relataram em *Brassica alba* e *B. nigra* em gaiolas com abelhas, estiolamento e queda da produção de sementes. Free (1970) registrou que os efeitos da gaiola foram tão adversos em *Vicia alba* que tenderam a minimizar a ação benéfica da polinização realizada pelas abelhas

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 20 de julho de 1994.

<sup>2</sup> Zoot., M.Sc., Caixa Postal 49, Universidade Federal da Paraíba (UFPB)/CCA/DZ, CEP 58397-000 Areia, PB.

<sup>3</sup> Eng. - Agr., Dr. Sc., Dep. de Biol. Animal, Universidade Federal de Viçosa (UFV), CEP 36570-000 Viçosa, MG.

melíferas. Afirmou, ainda, que nos ensaios de polinização a intensidade os efeitos do isolamento de plantas depende da espécie da planta, das condições climáticas e do tipo de material utilizado na confecção da gaiola.

Goodman & Oldroyd (1988) em cultura do morango e Woyle (1981) em cebola verificaram que o número e o peso dos frutos foram significativamente menores quando produzidos em gaiolas, e atribuíram este fato à atividade reduzida das abelhas, desencorajadas de forragear em ambientes isolados. Deodikar et al. (1976) observaram em gaiolas ausência de postura nos núcleos, e que inúmeras campeiras ignoram as flores e se debateram nas paredes até morrer. Loper (1991) observou alta agressividade, mortandade e fuga das abelhas africanizadas em gaiolas.

Free (1970) indicou que o tipo e o material de construção da gaiola exercem também influência positiva ou negativa. Moffet & Spangler (1974) verificaram que as abelhas melíferas polinizaram satisfatoriamente em casa de vegetação de polietileno, o que não ocorreu em fibra de vidro. Melhor resultado obteve Faulkner (1978) em túneis de polietileno.

Este experimento objetivou investigar o comportamento das abelhas africanizadas quando aprisionadas em gaiolas de polietileno destinadas ao ensaio de polinização da cultura da cebola híbrida.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em área de produção de sementes híbridas de cebola, localizado no Município de Igarapé, Zona Metalúrgica do Estado de Minas Gerais.

Foram preparadas duas áreas, conforme recomendação técnica para o plantio das linhagens: a) área com 1.000 m<sup>2</sup>, onde se instalou o experimento; (b) área com 3.000 m<sup>2</sup>, destinada a aumentar a atratividade dos polinizadores. Foram utilizadas as linhagens BP 1-3 como macho-fértil e BP 5-6 como macho-estéril, na proporção de 1:2 (uma linha macho-fértil para duas linhas macho-estéreis). O espaçamento foi de 0,5 m entre linhas, e 0,20 m entre plantas. Efetuaram-se duas irrigações tipo infiltração por semana, duas pulverizações vespertinas, aos 10 e 30 dias da floração, com os inseticidas

fenitrotion+deltametrina para o controle de *Thrips tabaci* e com os fungicidas metalaxil+mancozebe para o controle de *Alternaria porri* e *Peronospora destructor*. Rieth & Levin (1987) relataram que os piretróides apresentaram baixa toxicidade para as abelhas melíferas, e verificaram o efeito repulsivo por algumas horas. Atkins (1979) alertaram sobre o efeito da alta toxicidade do fenitrotion.

O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos ao acaso, consistindo de três tratamentos e seis repetições. Os tratamentos foram: 1. Plantas livremente visitadas, sem gaiolas; 2. Plantas em gaiolas com abelhas africanizadas (*Apis mellifera*); 3. Plantas em gaiola sem abelhas. As dimensões da parcela foram de 5,5 m x 4,0 m (22 m<sup>2</sup>), margeadas por 0,5 m de bordadura e representadas por 150 plantas em 10 linhas, sendo 3,5 linhas macho-férteis e 6,5 linhas macho-estéreis.

Logo após o início do florescimento foram instaladas no campo duas colméias-padrão em ninho (com dez quadros), na margem da cultura. No pico da florada, acrescentou-se mais uma colméia com um ninho (dez quadros) e uma melgueira (dez quadros), correspondendo a doze colméias por hectare (Pesson & Louveaux, 1984). Não havia outro apiário a 1 km de distância da área experimental.

As gaiolas foram colocadas a partir do aparecimento das inflorescências. A estrutura em círculo foi de cano galvanizado e ripas com 1,80 m de altura no vão central. Utilizou-se tela de "nylon" (malha 6x6 m) nas faces da frente e fundo; o restante foi de polietileno. As parcelas em gaiolas com abelhas receberam núcleos de três quadros (Scriven et al., 1961) uniformizados em área de cria, peso de alimento e peso total. A instalação dos núcleos ocorreu dez dias antes do início do experimento, para adaptação das abelhas ao ambiente fechado. Durante a aplicação de pesticidas foram retiradas as colônias, e reinstaladas 24 h após. As colônias receberam, individualmente, durante toda a floração, xarope de açúcar (50%) e suplemento protéico.

Determinou-se o período de florescimento das plantas macho-férteis e macho-estéreis, em parcelas livres e em gaiolas. A cada três dias, demarcou-se ao acaso uma área de 2 m<sup>2</sup>, e contou-se o número de umbelas com 30%, ou mais, de flores abertas. Os dados foram convertidos em média.

Dados de temperatura e umidade relativa do ar foram registrados em parcelas livres e em gaiolas, durante toda a floração, e obtidas as médias.

O comportamento das abelhas melíferas na florada da cebola foi analisado entre as 8 e as 17 h, em dias ensolarados e nublados. A cada vez, três pessoas anotaram simultaneamente suas observações nas linhas macho-férteis e macho-estéreis, em parcelas livres e em gaiolas.

las. Pretendeu-se quantificar um número mínimo de 50 amostras por caráter. As abelhas observadas individualmente foram selecionadas ao acaso, e foram registrados os seguintes parâmetros: a) tempo de visita por umbela; b) número de flores visitadas por umbela; c) número de umbelas visitadas; d) número de abelhas por umbela por minuto; e) frequência de coleta de néctar e pólen (foram fixadas as observações em cinco abelhas por umbela). A coletora de pólen foi distinguida pela presença de carga de pólen. Quanto aos caracteres referidos, obteve-se a média.

Detectados os sintomas de ataque por tripses, fez-se a contagem destes insetos em quinze plantas livres e em gaiolas escolhidas ao acaso.

Na época do amadurecimento das sementes, fez-se a colheita de 20 plantas macho-férteis e macho-estéreis por parcela, escolhidas ao acaso e marcadas durante a floração.

Estes últimos dados foram submetidos à análise de variância.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que as diferenças da temperatura e da umidade, nas parcelas livres e em gaiolas, se assemelharam. A temperatura foi relativamente maior nas parcelas em gaiolas, e a umidade oscilou para mais ou para menos entre parcelas (Tabela 1). Estas diferenças repercutiram levemente no período e na intensidade de florescimen-

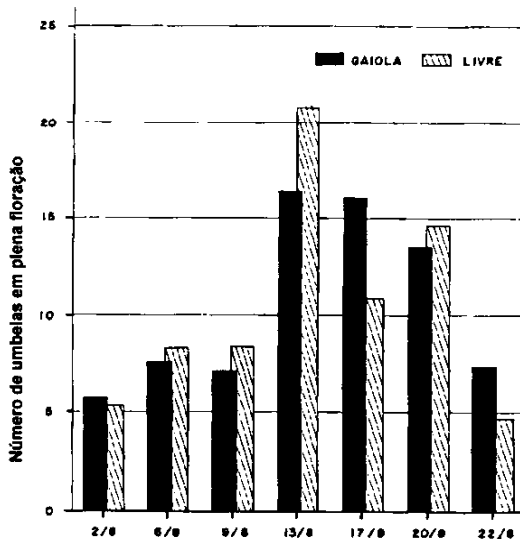
**TABELA 1. Temperatura (°C) e umidade (%) em parcelas livres e em gaiola em cultivo de cebola híbrida. Dados em média e desvio-padrão em diferentes dias. Ago./1990. Igarapé, MG.**

Data		Parcela livre	Parcela em gaiola
2/8	T°C	23,75 ± 3,30	26,50 ± 5,05
	U%	67,25 ± 12,02	70,50 ± 7,92
6/8	T°C	22,62 ± 2,85	23,00 ± 3,71
	U%	67,50 ± 9,56	65,00 ± 7,86
13/8	T°C	25,75 ± 2,06	27,75 ± 4,10
	U%	52,25 ± 14,17	47,75 ± 5,90
20/8	T°C	25,00 ± 4,83	25,75 ± 6,28
	U%	72,75 ± 12,12	73,00 ± 16,26

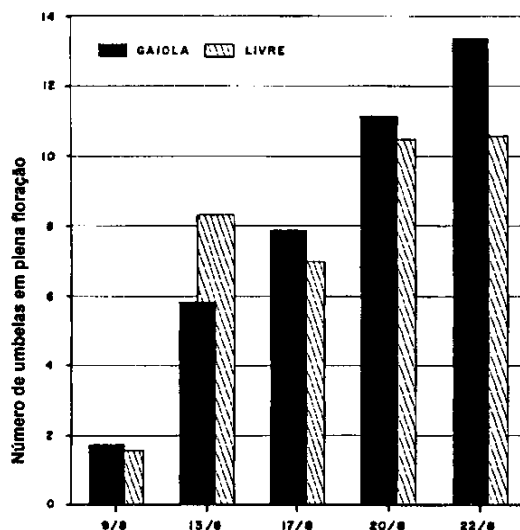
Fonte: Registros meteorológicos da Sementes AGRO-CERES S/A.

T = Temperatura U = Umidade relativa do ar

to, tanto nas plantas macho-férteis como nas macho-estéreis nas parcelas livres e em gaiolas (Fig. 1 e 2). Verificou-se que o início e o fim da



**FIG. 1. Comportamento do florescimento das plantas macho-férteis nas parcelas livres e em gaiolas.**



**FIG. 2. Comportamento do florescimento das plantas estéreis nas parcelas livres e em gaiolas.**

floração nas parcelas em gaiolas se anteciparam em relação aos das livres, mas as épocas dos picos coincidiram. As umbelas macho-férteis floresceram mais intensamente nas parcelas livres, mas as macho-estéreis floresceram nas gaiolas. Entretanto, as diferenças observadas não foram marcantes e, certamente, ocorreram devido ao micro-clima criado nas gaiolas.

Durante todo o período de isolamento não se observou estresse nem enfraquecimento generalizado das plantas. As inflorescências mostraram-se vigorosas, sem anormalidades aparentes. O isolamento das plantas não favoreceu a infestação de tripes (média de 19 tripes por folha nas gaiolas e 26,4 no campo). As contagens desta praga diferiram entre parcelas ( $P < 0,05$ ).

Embora Deodikar et al. (1976), Free & Spencer-Booth (1963), Free (1970) evidenciaram efeito da gaiola sobre a fisiologia das plantas, os dados observados nesta pesquisa mostraram que o aprisionamento foi o fator que causou as alterações no comportamento de forrageamento das abelhas, o que concorda os autores Kauffeld & Williams (1972) e Goodman & Oldroyd (1988).

A inadaptação das abelhas às gaiolas manifestou-se durante todo período de isolamento, e apresentou variações entre parcelas. Estas variações representadas pelo comportamento diferenciado às gaiolas também podem ser atribuídas à variabilidade genética, comum em abelhas africanizadas. Das seis gaiolas, em apenas uma a colônia instalada tentou a fuga. As abelhas forragearam normalmente as umbelas, mas muitas se debateram contra as paredes até morrer (Deodikar et al., 1976), tentando escapar, confusas, pela luz irradiada pelo polietileno nas gaiolas. As aplicações de fenitrotion+deltametrina contribuíram para inibir a coleta de alimento nas parcelas em gaiolas. A normalização do forrageamento ocorreu dez dias após a aplicação, e não se observou mortalidade. A repelência, provavelmente, deveu-se ao emprego de Deltametrina (Rieth & Levin, 1987), agravada pela contenção de resíduos no polietileno. Tais observações não ocorreram após a aplicação dos fungicidas metalaxil+mancozebe.

Os suprimentos de xarope e complemento protéico colaboraram para incentivar a postura e a coleta de alimento, mas este fato não foi verifica-

do após a aplicação dos inseticidas. A pulverização de xarope nas umbelas também teve um resultado inexpressivo sobre a coleta.

Quanto ao estudo do comportamento das abelhas, em ambas as condições, foram observadas alterações importantes. Nas plantas macho-férteis em gaiolas, o tempo de visita e o número de flores visitadas por umbela foram mais altos do que os apresentados nas parcelas livres, e nas macho-estéreis foram menores (Tabela 2).

Normalmente, as umbelas macho-férteis mostram-se mais atrativas, por apresentarem néctar e pólen (Lederhouse et al., 1972). Nas gaiolas, a atratividade destas umbelas para as abelhas aumentou, dada a falta de competitividade com outros insetos, e, conseqüentemente, acarretou a redução de visitas das campeiras nas inflorescências macho-estéreis que não apresentam pólen. Este fato repercutiu, inclusive, no menor número de umbelas visitadas em gaiolas. Saciadas mais rapidamente, as abelhas visitam um número menor de umbelas. No entanto, não se verificou diferença significativa entre parcelas com relação à coleta de néctar e pólen. Em ambas, destacou-se o número de coletoras de néctar, alimento este mais abundante em ambas as umbelas.

No estudo de densidade de abelhas, representada pelo número de abelhas por umbela, a diferença entre umbelas macho-férteis e macho-estéreis aumentou nas gaiolas. Este comportamento mostrou-se, inclusive, bastante variável, e ocorreu em face das mudanças acentuadas no índice populacional das colônias durante o experimento, dentro e entre gaiolas. De modo geral, houve um declínio no forrageamento. Porém, em duas gaiolas, a densidade apresentou-se estável e semelhante à das parcelas livres, o que prova ser possível obter comportamento satisfatório nas gaiolas.

O estresse ao isolamento manifestou-se tanto na produção de sementes por planta macho-fértil como na de sementes por planta macho-estéril (Woyke, 1981; Goodman & Oldroyd, 1988). A diferença entre tratamentos foi significativa ( $P < 0,05$ ), sendo maiores as médias de produção de sementes nas parcelas livres. Em ambas as parcelas, o rendimento em sementes foi maior nas plantas macho-férteis, dada a sua maior atratividade (Tabela 3). Verificou-se uma queda de produ-

**TABELA 2. Características comportamentais de *Apis mellifera* em parcelas livres e em gaiolas observadas durante a floração da cebola híbrida. Dados em média e desvio-padrão. Julho a agosto/1990. Igarapé, MG.**

Comportamentos	nº	Parcela livre	nº	Parcela em gaiola
Tempo de visita (s) por abelha				
umb. macho-fértil .....	45	31,77 ± 16,63	41	34,39 ± 16,64
umb. macho-estéril .....	47	36,08 ± 16,87	39	34,87 ± 18,26
Nº de flores visitadas por abelha				
umb. macho-fértil .....	35	14,80 ± 13,80	33	15,60 ± 14,90
umb. macho-estéril .....	39	14,07 ± 11,52	35	12,57 ± 8,00
Nº de umb. visitadas por abelha .....	70	4,36 ± 1,55	60	3,97 ± 1,46
Nº de abelhas por minuto				
umb. macho-fértil .....	42	0,69 ± 0,78	39	0,41 ± 1,01
umb. macho-estéril .....	40	0,44 ± 0,56	40	0,10 ± 0,21
Frequência de coletoras de néctar				
umb. macho-fértil .....	39	3,04 ± 1,57	38	2,86 ± 1,96
umb. macho-estéril .....	38	4,59 ± 0,66	40	4,30 ± 1,57
Frequência de coletoras de pólen				
umb. macho-fértil .....	40	1,91 ± 1,52	40	1,80 ± 1,50
umb. macho-estéril .....	29	0,36 ± 0,64	22	0,37 ± 0,67

umb. = umbela

**TABELA 3. Produção de sementes híbridas da cebola livres e em gaiolas com abelhas africanizadas. Dados em média e desvio-padrão. Outubro a novembro/1990. Igarapé, MG.**

Dados de produção	Parcela livre (20 umbelas)	Parcela em gaiola (20 umbelas)
Peso (g) de sementes por planta macho-fértil	3,94 ± 1,15 a	2,58 ± 1,24 b
planta macho-estéril	3,42 ± 0,61 a	1,60 ± 1,51 b
Peso (kg) de sementes por hectare por planta macho-fértil	289,68 ± 90,70 a	191,90 ± 95,99 a
planta macho-estéril	254,66 ± 69,26 a	118,14 ± 121,24 a

As médias seguidas por uma mesma letra nas linhas não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste "t".

ção de sementes de 34,5% nas plantas macho-férteis, e de 53,21% nas macho-estéreis em gaiolas. Quanto à produção por hectare, não houve diferença significativa (Tabela 3). Observou-se alta variação da produção nas gaiolas, em face do

comportamento diferenciado das colônias, a saber: algumas se adaptaram, outras, não.

Nas parcelas em gaiolas com colônias adaptadas e lotação semelhante à do campo, obteve-se produção de sementes aproximada à das parcelas

livres, onde as abelhas melíferas representaram 57% dos visitantes florais mais frequentes. Considerou-se, assim, ser possível alcançar melhores rendimentos, conforme verificaram, também em gaiolas de polietileno, Moffet & Spangler (1974), Currah & Ockendon (1984) e Matsuda & Sakai (1985). A produção baixa, presente na maioria das gaiolas, representou o efeito do aprisionamento sobre alguns enxames, e não deve ser atribuído à diferença de visita adicional de insetos polinizadores nativos.

Neste experimento, foi possível demonstrar que a presença adequada de abelhas melíferas foi indispensável para uma boa colheita, já que nas parcelas em gaiolas sem insetos a produção de sementes foi praticamente ausente.

### CONCLUSÕES

1. Houve modificações marcantes no comportamento das abelhas quando aprisionadas em gaiola de polietileno, apesar de não terem sido observadas alterações importantes na floração da cebola.

2. Houve um declínio na atividade polinizadora das abelhas melíferas em gaiolas de polietileno, que, contudo, permitiu obter produção satisfatória de sementes.

3. A gaiola de polietileno pode ser utilizada em ensaios de polinização para estimar produtividade, porém as análises comportamentais ficam comprometidas.

4. Manejo cuidadoso deve ser feito nas colméias, para garantir maior adaptação ao ambiente confinado.

### AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e à SEMENTES AGROCERES, pelo financiamento desta pesquisa.

### REFERÊNCIAS

- ATKINS, E.L. Injury to honeybees by poisoning. In: THE HIVE and the honeybee. Illinois: Hamilton, 1979. p.663-696.
- CURRAH, L.; OCKENDON, D.J. Pollination activity by blowfly and honeybees on onion in breeder's cages. *Annual Applied Biology*, v.105, p.167-176, 1984.
- DEODIKAR, G.B.; THAKAR, C.V.; PHADKE, R.P. Un esquema experimental para la polinización de los cultivos con abejas. *Apiacta*, v.3, p.6-8, 1976.
- FAULKNER, G.J. Seed production of F brussels sprouts. *Acta Horticulture*, v.83, p.37-41, 1978.
- FREE, J.B. *Insect Pollination of Crops*. London: Academic Press, 1970. 544p.
- FREE, J.B.; SPENCER-BOOTH, Y. The pollination of mustard by honeybees. *Journal of Apicultural Research*, v.2, p.69-70, 1963.
- GOODMAN, R.D.; OLDROYD, B.P. Honeybee pollination of strawberries (*Fragaria x Ananassa* Duschesne). *Australian Journal of Experimental Agriculture*, v.28, p.435-438, 1988.
- KAUFFELD, N.M.; WILLIAMS, P.H. Honeybees as pollinators of pickling cucumbers in Wisconsin. *American Bee Journal*, v.112, n.7, p.252-255, 1972.
- LEDERHOUSE, R.C.; DEWEY, C.; MORSE, R.A. Distribution and behavior of honeybees on onion. *Environmental Entomology*, v.1, p.127-129, 1972.
- LOPER, G.M. Pollination tests with africanized honeybees in Southern Mexico. *American Bee Journal*, v.131, n.3, p.191-193, 1991.
- MATSUDA, M.; SAKAI, T. Bee pollination in Japan with special reference to strawberry production in greenhouses. *Bee World*, v.4, p.55-61, 1985.
- MOFFET, J.O.; SPANGLER, H.G. Honeybees flew and visited flowers satisfactory in polyethylene greenhouses. *American Bee Journal*, v.114, p.62-63, 1974.
- PESSON, P.; LOUVEAUX, J. *Pollinisation et productions végétaux*. Paris: Institut National de la Recherche Agronomique, 1984. 622p.
- RIETH, J.P.; LEVIN, M.S. The pyrethroid insecticide hazard to honeybees. *American Bee Journal*, v.127, n.11, p.789-790, 1987.
- SCRIVEN, W.A.; COOPER, B.A.; ALLEN, H. Pollination of field beans. *Outline Agriculture*, v.3, p.69-75, 1961.
- WOYKE, W.H. Some aspects of the role of the honeybees in onion seed production in Poland. *Acta Horticulture*, v.111, p.91-97, 1981.