

## ATIVIDADE DE COLETA DAS ABELHAS AFRICANIZADAS *Apis mellifera* L. EM LINHAGENS FÉRTEIS E COM MACHO-ESTERILIDADE CITOPLASMÁTICA DE COUVE-FLORES (*Brassica oleracea* L.) E SUA INFLUÊNCIA NA PRODUÇÃO DE SEMENTES<sup>(1)</sup>

SILVIA REGINA CUNHA FUNARI<sup>(2)</sup>, NORBERTO DA SILVA<sup>(3)</sup>, MARIA CONCEIÇÃO TENORE DO CARMO<sup>(2)</sup>, ANTÔNIO R.M. FUNARI<sup>(4)</sup> e JOSÉ LUIZ BARBOSA DE SOUZA<sup>(5)</sup>

**RESUMO:** Foram estudadas as diferenças entre as plantas férteis e macho-estéreis de couve-flor e o comportamento de coleta das abelhas africanizadas nestas linhagens. Foram obtidos os seguintes resultados: as plantas férteis foram mais atrativas às abelhas coletoras, apresentando flores maiores e perfeitas, maior número de nectários funcionais e propriedades diferentes de reflectância do ultravioleta, permitindo um comportamento de coleta mais eficiente na polinização (coleta pela corola) e, conseqüentemente, maior produção de sementes. As plantas férteis não diferiram das macho-estéreis quanto à altura, período de florescimento e odor das flores (teste de laboratório com abelhas). O uso de pulverização com geraniol nas plantas férteis e macho-estéreis promoveu um aumento significativo no número médio de abelhas coletoras por planta, podendo funcionar como um fator auxiliar para uma polinização mais eficiente.

**Termos para indexação:** abelhas africanizadas, comportamento de coleta, polinização, *Apis mellifera*.

*Collection activity of africanized bees, Apis mellifera L. in fertile and cytoplasmic male-sterile lines of cauliflower (Brassica oleracea L.) and its influence on seed production*

**SUMMARY:** Differences between cauliflower fertile and male-sterile plants and their influence on the foraging behavior for seed yield were studied. Fertile plants were more attractive to bees showing bigger and perfect flowers, larger number of functional nectaries ( $P < 0.05$ ) and different ultraviolet reflectance properties, allowing a more efficient pollination behaviour (corolla collection) with a consequent larger seed yield. Fertile plants were not different from male-sterile as for plants height, flowering period and flowers odour (laboratory test) ( $P > 0.05$ ). The geraniol

(1) Recebido para publicação em junho de 1993.

(2) Departamento de Produção e Exploração Animal, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UNESP - Botucatu - 18.618-000

(3) Departamento de Agricultura e Melhoramento Vegetal, Faculdade de Ciências Agronômicas, UNESP - Botucatu - 18.618-000

(4) Biólogo

(5) Setor de Informática do Departamento Produção e Exploração Animal - FMVZ, UNESP - Botucatu - 18.618-000

pulverization on fertile and male-sterile plants enhanced the average number of visiting bees per plant, suggesting the attainment of a more efficient pollination.

Index terms: africanized honeybees, foraging behaviour, pollination, *Apis mellifera*

## INTRODUÇÃO

Entre os insetos polinizadores, as abelhas são as que apresentam maior grau de interação e frequência de visitas a muitas espécies de flores, transformando-se nos principais agentes bióticos da polinização. Mas, para se atingir pleno sucesso com a utilização das abelhas na polinização é necessário um estudo preliminar da interação existente entre as flores que se deseja polinizar e seu agente polinizador, principalmente no caso de plantas onde a introdução da macho-esterilidade pode vir associada a anormalidades morfológicas e fisiológicas.

NIEUWHOF (1961), analisando a estrutura de flores macho-estéreis de brássicas, constatou que abriram-se mais lentamente e menos que as normais, parecendo menores. Os estames eram mais curtos, as anteras pouco desenvolvidas e o estigma projetava-se sobre as anteras. A baixa produtividade de sementes de plantas macho-estéreis foi atribuída à pouca atratividade aos insetos polinizadores.

MESQUIDA & RENARD (1981a,b), estudaram a polinização de colza (*Brassica napus* var. oleifera), com e sem macho-esterilidade citoplasmática, pelas abelhas *Apis mellifera*. Utilizaram três tratamentos: parcelas com gaiolas e abelhas; parcelas com gaiolas e sem abelhas e, parcelas sem gaiolas. Concluíram que as flores de plantas férteis foram mais atrativas às abelhas que as das macho-estéreis, pois as flores férteis produziam mais néctar. A taxa de frutificação (nº de síliquas formadas / nº total de flores x 100) não apresentou diferença significativa entre as parcelas sem gaiolas e as com gaiolas e abelhas, mas apresentou diferença altamente significativa entre parcelas abertas e as com gaiolas e sem abelhas e, também, entre as parcelas com gaiolas e abelhas e as com gaiolas e sem abelhas.

LEUNG et al (1983) encontraram, em uma amostra de mil flores macho-estéreis e férteis de *Brassica campestris pekinensis* e *Brassica campestris chinensis*, uma estreita associação entre a secreção de néctar e o bom desenvolvimento dos nectários. Verificaram a preferência das abelhas por flores férteis, pois estas possuíam anteras com fluorescência, atraindo as abelhas coletoras de pólen, e essa fluorescência não existiu em linhas macho-estéreis.

OHKAWA (1986) descreveu as flores macho-estéreis de *Brassica napus* como tendo pétalas

pequenas e rugosas, estames anormalmente curtos e anteras reduzidas e sem pólen.

MOLINA (1988) efetuou seleção de progenitores e produção de sementes em linhas macho-estéreis de repolho (*Brassica oleracea* var. capitata). Concluiu que, para as características reprodutivas, as macho-estéreis foram inferiores às férteis em funcionalidade dos nectários e tamanho das flores. A produção de sementes das progênes macho-estéreis não foi correlacionada com o tamanho dos nectários, mas apresentou correlação positiva e altamente significativa com o tamanho das flores.

Objetivou-se estudar a influência de algumas características de linhagens férteis e com macho-esterilidade citoplasmática de couve-flor (*Brassica oleracea*) tais como: altura da planta, período de florescimento, presença de néctar e pólen, odor das flores, tamanho da flor, padrão floral de reflectância do ultravioleta, bem como o uso de pulverização com geraniol no comportamento de coleta de abelhas *Apis mellifera* e sua influência na produção de sementes.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na Fazenda Experimental São Manoel, UNESP, Campus de Botucatu, e definida pelas coordenadas geográficas: latitude 22° 46' S e longitude 48° 34' W GRW, altitude de 740 m.

Foram utilizadas duas linhagens de couve-flor (*Brassica oleracea* L.), sendo uma fértil e outra com macho-esterilidade citoplasmática (SILVA, 1985). O espaçamento entre plantas foi de 0,8 m e entre ruas de 1,5 m.

Foi montada uma gaiola de tela plástica, medindo 50 m de comprimento, 2,5 m de largura e 2,5 m de altura, antes do início do florescimento para impedir o acesso, a essas plantas, de outros insetos polinizadores. Por ocasião do florescimento, nos meses de agosto e setembro, foi colocado, dentro da gaiola, um núcleo de abelhas africanizadas (*Apis mellifera*) com quatro quadros.

As características avaliadas foram:

### 1. Desenvolvimento populacional da colônia:

Foram mapeados todos os favos no início e final do florescimento das plantas, utilizando a metodologia adaptada de AL-TIKRITY et al (1971).

### 2. Características das plantas férteis e macho estéreis e comportamento de coleta de abelhas:

2.1. Altura de cada planta (cm) no início e final do florescimento.

2.2. Tamanho da flor (fértil e macho estéril).

Foram efetuadas mensurações de duas flores por planta de: comprimento e largura da pétala, comprimento e largura da sépala, comprimento do gineceu, nota dos nectários (quantidade e tamanho dos nectários).

Para atribuição de notas dos nectários foi utilizada a escala de LEUNG et al (1983), modificada por MOLINA (1988).

### 2.3. Comportamento de coleta

Foram verificados a cada hora, das 8 às 16 horas e por três observadores.

a - o número de abelhas coletando por plantas.

Foi anotado o número total de abelhas coletando por planta a cada 1 hora.

b - mecanismo de visita e polinização pelas abelhas.

Foi anotado o mecanismo predominante de visita das abelhas às flores, descrito por FREE & WILLIAMS (1973b) que recebeu a denominação:

- Corola: quando a coleta de néctar é feita por pressão entre os estames e o estilete, ocasião em que as abelhas normalmente tocam o estigma, polinizando as flores;

- Cálice: quando a coleta de néctar é feita pressionando o aparelho bucal entre a base das pétalas e sépalas, sem precisar "entrar" nas flores e sem tocar o estigma e não realizando a polinização das flores.

2.4. Produção de sementes: foram efetuadas pesagens das sementes de cada planta.

### 3. Fatores meteorológicos.

Foram anotados a cada 1 hora, das 8 às 16 horas, os seguintes fatores meteorológicos, dentro da gaiola:

temperatura ambiente (°C), umidade relativa (%), pressão atmosférica (mm Hg), intensidade luminosa (lux), velocidade do vento (m/s).

### 4. Teste de odor - laboratório

Foi verificada a maior ou menor atratividade do odor das flores às abelhas, das plantas férteis e macho-estéreis. Para tal, foi utilizada a metodologia desenvolvida por SARTOR (1986), que consta da utilização da estratégia de observação do comportamento de *Apis mellifera* em um labirinto, onde um dos compartimentos de chegada recebe flores férteis e o outro flores macho-estéreis.

### 5. Atratividade de geraniol às abelhas coletoras.

A essência geraniol foi aplicada em pulverização nas plantas férteis e com macho-esterilidade citoplasmática em uma solução de 5% de sacarose (WALLER, 1970), na dosagem de 1 ml de geraniol por litro de solução.

Foi efetuada contagem do número de abelhas coletando nas plantas férteis e macho-estéreis, antes e após a aplicação da pulverização com geraniol.

### 6. Padrão de reflectância do ultravioleta das flores de plantas férteis e com macho-esterilidade citoplasmática.

Foi utilizada a metodologia de HAROVITZ & COHEN (1972) para se conhecer a diferença de reflectância do ultravioleta das flores de plantas férteis e estéreis e sua influência na maior ou menor atratividade das flores às abelhas.

### 7. Análises estatísticas.

O experimento utilizou o delineamento inteiramente casualizado, com dois tratamentos (linhagens fértil e macho-estéril) e 50 repetições.

Para variáveis quantitativas que representam mensurações (variável contínua), foram determinados os valores de média ( $\bar{x}$ ), desvio padrão ( $s$ ), coeficiente de variação (C.V.), calculados os coeficientes de correlação linear entre pares de variáveis e efetuada a Análise de Variância (SNEDECOR & COCHRAN, 1980) para verificar diferenças entre tratamentos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 1. Desenvolvimento populacional da colônia.

Pela análise dos dados do quadro 1 verificou-se que:

As produções de néctar e pólen pelas plantas férteis e macho-estéreis de couve-flor foram insuficientes para a manutenção e desenvolvimento da colônia, havendo

necessidade de suplementação de alimentos quando a colônia for utilizada em serviços de polinização nessas plantas.

**Quadro 1.** Área (cm<sup>2</sup>) de ovos (1), crias não operculadas (2), crias operculadas (3), mel (4), pólen (5)

Período de	Áreas em (cm <sup>2</sup> )				
	1	2	3	4	5
Florescimento					
Início	458	80	614	416	8
Final	0	0	0	0	0

## 2. Características das plantas férteis e macho-estéreis e comportamento de coleta pelas abelhas.

Analisando-se os dados do quadro 2 observou-se que as plantas férteis não diferiram das macho-estéreis quanto à altura da planta e período de florescimento, mostrando que as linhas férteis e macho-estéreis podem ser utilizadas para a produção de sementes híbridas pois, segundo FAULKNER (1971, 1974, 1976, 1978) e FAULKNER et al (1977), o período de florescimento é o fator mais difícil de sincronizar e que as abelhas discriminam plantas de diferentes alturas e, para que as abelhas sejam eficientes como agentes polinizadores em brássica, deve haver de coincidência no período de florescimento e semelhança na altura das linhas progenitoras.

**Quadro 2.** Médias dos caracteres estudados das plantas férteis e macho-estéreis e comportamento de coleta de abelhas

Caracteres	Férteis	Macho-estéreis
Altura média da planta(cm)	90,22a	92,21a
Comprimento da pétala (cm)	1,38a	1,04
Largura da pétala (cm)	0,50a	0,35b
Comprimento da sépala (cm)	0,77a	0,69b
Largura da sépala (cm)	0,22a	0,21a
Comprimento do gineceu(cm)	0,75b	0,98a
Nota dos nectários	1,14a	0,26b
Período de florescimento	6,12a	6,41a
Produção de Sementes (g)	29,71a	3,49b
Número de abelhas por planta	8,47a	1,81b
Mecanismo de visita	corola e cálice	geralmente cálice

Médias seguidas por letras iguais, na mesma linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade

**Quadro 3.** Plantas férteis: coeficientes de correlação linear simples (r) entre os caracteres estudados

Caracteres	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1- N° de abelhas/planta	0,22	-0,19	-0,29	-0,03	0,04	-0,03	-0,24	0,92**	0,55**
2- Altura da planta		0,08	-0,02	0,13	-0,21	0,07	-0,05	-0,05	0,48
3- Compr. da pétala			0,51**	0,46*	0,10	0,55**	0,09	-0,23	0,00
4- Largura da pétala				0,57**	0,36	0,54	0,16	-0,30	-0,29
5- Compr. da sépala					0,26	0,51**	0,16	-0,06	0,00
6- Largura da sépala						0,36	0,19	0,16	0,12
7- Comprimento do gineceu							0,09	-0,11	0,05
8- Nota dos nectários								-0,17	0,06
9- Período/florescimento									0,48**
10- Produção/sementes									

\*: (P<0,05)

\*\*:(P<0,01)

As plantas férteis apresentaram flores com comprimento e largura da pétala, comprimento da sépala, nota dos nectários, número de abelhas por planta e produção de sementes por planta maiores (P<0,05) do que os encontrados nas machos-estéreis.

As plantas férteis possuíam flores mais atrativas que as macho-estéreis, eram maiores, perfeitas, produziram maior quantidade de néctar e propiciaram comportamento de coleta das abelhas mais eficiente para a polinização ("corola"), dados esses concordantes com os encontrados por NIEUWHOF (1961), FREE & NUTTAL (1968), FREE & WILLIAMS (1973a, b), MESQUIDA & RENARD (1981a, b), OHKAWA (1986).

O número de abelhas por planta apresentou coeficiente de correlação positivo e significativo com a produção de sementes, tanto para as plantas férteis como para a macho-estéreis. As plantas macho-estéreis apresentaram coeficiente de correlação positivo e significativo entre comprimento da pétala e a produção de sementes (quadros 3 e 4).

Para as plantas férteis e macho-estéreis a correlação entre a nota dos nectários e produção de sementes não foi significativa (P>0,05) (quadros 3 e 4).

Esses resultados mostraram que as plantas férteis foram mais atrativas que as macho-estéreis e que a maior procura das abelhas às flores férteis proporcionou uma maior produção de sementes e que, dentre as flores macho-estéreis, as maiores e perfeitas produziram quantidade maior de sementes, mas a nota dos nectários (quantidade e tamanho dos nectários), tanto para férteis como para macho-estéreis, não influenciou na procura pelas abelhas, mas sim a funcionalidade dos nectários (maior ou menor produção de néctar). Esses dados concordam com os encontrados por JENKINSON & JONES (1953), NIEUWHOF (1961), MESQUIDA & RENARD (1981a, b), MOLINA (1988).

**Quadro 4. Plantas com macho-esterilidade citoplasmática: coeficientes de correlação linear simples (r) entre os caracteres estudados**

Caracteres	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1- N° de abelhas/planta	0,43*	0,10	-0,18	0,05	0,06	0,31	0,04	0,66**	0,53**
2- Altura da planta		0,44**	0,33	0,34*	-0,06	0,22	-0,21	0,22	0,62**
3- Compr. da pétala			0,83**	0,16	-0,03	0,44**	0,04	-0,11	0,39*
4- Largura da pétala				0,03	0,07	0,07	0,09	-0,21	0,07
5- Compr. da sépala					0,36*	0,46**	-0,35*	-0,08	0,22
6- Largura da sépala						-0,16	-0,10	-0,11	-0,14
7- Comprimento do gineceu							-0,12	0,14	0,47
8- Nota dos nectários								0,36	-0,13
9- Período/florescimento									0,25
10- Produção/sementes									

\*: (P<0,05)

\*\*:(P<0,01)

**3. Fatores meteorológicos dentro da gaiola.**

Pela análise do quadro 5 observou-se que os valores mínimos e máximos encontrados para os fatores meteorológicos não foram restritivos à coleta e ao vôo das abelhas, quando comparados aos dados de FUNARI (1986).

**Quadro 5. Fatores meteorológicos (máximo e mínimo no período de 8 às 16 horas) dentro da gaiola**

Fatores meteorológicos	Mínimo	Máximo
Temperatura (°C)	20,5	32,5
Umidade relativa (%)	41,0	69,0
Intensidade luminosa (lux)	10.000	44.000
Pressão atmosférica(mm Hg)	702,5	706,5
Velocidade do vento (m/s)	0,0	0,8

**4. Teste de odor - Laboratório**

Os dados coletados da maior ou menor atratividade do odor das flores, férteis e macho-estéreis, às abelhas estão registrados no quadro 6.

**Quadro 6. Teste de odor: Laboratório: número médio de vezes que as abelhas passaram pelo lado I (flores férteis) e lado II (flores macho-estéreis)**

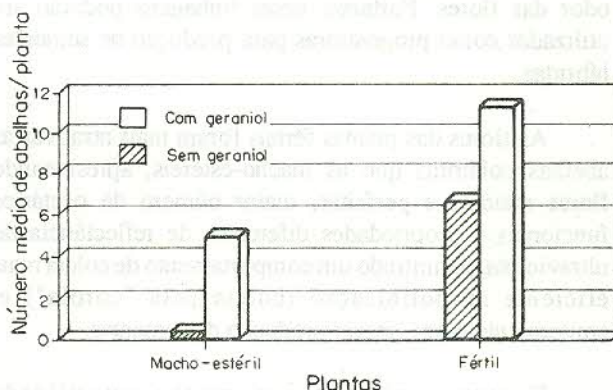
Lado	X
(I) Fértil	74,7 a
(II) Macho-estéril	79,0a

Médias seguidas de letras iguais não diferem estatisticamente entre si pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade

Pela análise dos dados do quadro verificou-se que o odor das flores em estudo pareceu não ser fator relevante na escolha das flores férteis ou macho-estéreis por ocasião da coleta pelas abelhas, como sugere FREE & WILLIAMS (1983), que observaram ser o odor muito importante na escolha de um ou outro cultivar de brássicas.

**5. Atratividade do geraniol às abelhas coletoras.**

Os dados referentes à utilização de pulverização com geraniol nas plantas férteis e macho-estéreis e o número de abelhas por planta antes e após a aplicação estão registrados na figura 1.



**Figura 1. Número médio de abelhas/planta, em plantas férteis ou macho-estéreis tratadas ou não com geraniol**

O uso de pulverização com geraniol aumentou significativamente o número de abelhas coletando, tanto nas plantas férteis como nas macho-estéreis. Portanto, é um fator importante a ser levado em consideração para uma polinização mais eficiente quando se utilizar a abelha como agente polinizador. Esses dados concordam com os encontrados por FREE (1962) e MAYER et al (1989), que verificaram ser o geraniol atrativo às abelhas coletoras e, com o aumento do número de coletoras, propiciar maior produção de sementes e frutos.

**6. Padrão de reflectância do ultravioleta das flores férteis e com macho-esterilidade citoplasmática.**

A flor fértil apresentou área maior de absorção do ultravioleta na base da pétala do que a flor macho-estéril. (Quadro 7). Apresentou ainda, maior absorção do

ultravioleta na região do gineceu e estames, mostrando-se mais atrativa às abelhas coletoras. Esses dados são concordantes com os encontrados por GULDBERG & ATSATT (1974) e JONES & BUCHMANN (1974).

Quadro 7. Padrão de reflectância do ultravioleta

	Flor fértil	Flor macho-estéril
Cor visível da flor	amarela	amarela
Absorvância do ultravioleta		
- borda da pétala	nula	nula
- base da pétala	absorção positiva (área maior)	absorção positiva (área menor)
- gineceu	absorção positiva	absorção positiva
- estames	absorção positiva	sem estames

## CONCLUSÕES

As plantas férteis não diferiram das macho-estéreis quanto à altura das plantas, período de florescimento e odor das flores. Portanto, essas linhagens poderão ser utilizadas como progenitoras para produção de sementes híbridas.

As flores das plantas férteis foram mais atrativas às abelhas coletoras que as macho-estéreis, apresentando flores maiores e perfeitas, maior número de nectários funcionais e propriedades diferentes de reflectância do ultravioleta, permitindo um comportamento de coleta mais eficiente na polinização (coleta pela "corola") e, conseqüentemente, maior produção de sementes.

Dentre as plantas com macho esterilidade citoplasmática, as que apresentaram flores maiores e menos rugosas produziram maior quantidade de sementes. Portanto, há necessidade de seleção para melhoria das características reprodutivas dessas plantas.

O uso de pulverização com geraniol nas plantas férteis e macho-estéreis aumentou significativamente o número médio de coletoras por planta, podendo auxiliar numa polinização mais eficiente quando se utilizarem as abelhas *Apis mellifera* como agentes polinizadores.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AL-TIKRITY, W.S.; HILLMANN, R.C.; BENTON, A.W.; CLARKE JR., W.W. A new instrument for brood measurement in a honey bee colony. *Am. Bee J.*, Hamilton, IL, 111: 20-6, 1971.
- FAULKNER, G.J. The behaviour of honey-bees (*Apis mellifera*) on flowering brussels sprout inbreds in the production of F1 hybrid seed. *Hortic. Res. Athens*, 11:60-6, 1971.
- Factors affecting field-scale production of seed of F1 hybrid brussels sprouts. *Ann. Appl. Biol.*, Warwicks, 77:181-90, 1974.
- Honeybee behaviour as affected by plant height and flower colour in brussels sprouts. *J. Apic. Res.*, Bucks, 15:15-8, 1976.
- Seed production of F1 hybrid brussels sprouts. *Acta Hort.*, Wageningen, 83:37-42, 1978.
- FAULKNER, G.J., SMITH, B.M. & DRAYCOTT, A. Matching inbred lines of brussels sprouts for flowering characteristics, as an aid to improving F1 hybrid seed production. *Ann. appl. Biol.*, Warwicks, 86:423-28, 1977.
- FREE, J.B. The attractiveness of geraniol to foraging honeybees. *J. Apic. Res.*, Bucks, 1:52-4, 1962.
- & NUTTALL, P.M. The pollination of oilseed rape (*Brassica napus*) and the behaviour of bees on the crop. *J. Agric. Sci., Cambridge*, 71:91-9, 1968.
- FREE, J.B. & WILLIAMS, I.H. The pollination of hybrid kale (*Brassica oleracea* L.). *J. Agric. Sci. Cambridge*, 81:557-59, 1973a.
- The foraging behaviour of honeybees (*Apis mellifera* L.) on Brussels sprout (*Brassica oleracea* L.) *J. Appl. Ecol.*, Oxford, 10:489-99, 1973b.
- Scent marking of flowers by honeybees *J. Apic. Res.*, Bucks, 22:86-90, 1983.
- FUNARI, SRC. Atividades de coleta, de voo e morfometria em *Apis mellifera* Linné, 1758 (Hymenoptera, Apidae). Tese Doutorado. Botucatu, SP, IBBMA/Universidade Estadual Paulista, 1986. 163f.
- GULBERG, L.G. & ATSATT, P.R. Frequency of reflection and absorption of ultraviolet light in flowering plants. *Am. Mid. Nat.*, Notre Dame, 93:35-43, 1974.
- HAROVITZ, A. & COHEN, Y. Ultraviolet reflectance characteristics in flowers of crucifers. *Am. J. Bot. Columbus*, 59:706-13, 1972.
- JENKINSON, J.G. & JONES G.D. Observation on the pollination of oil rape and broccoli. *Bee World Bucks*, 34:173-77, 1953.
- JONES, C.E. & BUCHMANN, S.L. Ultraviolet floral patterns as functional orientation cues in hymenopterous pollination systems. *Anim. Behav.*, London, 22:481-85, 1974.
- LEUNG, H.; NIU, X.; ERICKSON, E.H. & WILLIAMS, P.H. Selection and genetics of nectary development in cytoplasmic male sterile *Brassica campestris*. *J. Am. Soc. Hort. Sci.*, Alexandria, VA, 108: 702-6, 1983.
- MAYER, D.F.; BRITT, R.L. & LUNDEM, J.D. Evaluation of beescent as a honey bee attractant. *Am. Bee J.*, Hamilton, 129:41-2, 1989.
- MESQUIDA, J. & RENARD, M. Résultats préliminaires sur la pollinisation du colza d'hiver mâle-stérile et les modalités de production de sementes híbridas. *Pl. Breed. Abstr.*, Bucks, 51(10):799, 1981a.
- MESQUIDA, J. & RENARD, M. Pollinisation du colza d'hiver male fertile et male stérile (*Brassica napus* L. var. *oleifera* Metzger) par l'abeille domestique (*Apis mellifera* L.). *Effects sur la phénologie et le rendement. Apidologie*, Paris, 12(4):345-62, 1981b.
- MOLINA, L.M.G. Seleção de Progenitoras e produção de sementes e linhas macho-estéreis de repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) Dissertação de Mestrado. Botucatu, SP, Faculdade de Ciências Agrônomicas/Universidade Estadual Paulista, 1988. 106f.

NIEUWHOF, M. Male sterility in some cole crops. *Euphytica*, Dordrecht, 10:351-56, 1961.

OHKAWA, Y. Comparison of *Brassica napus* to *B. campestris* and *B. oleracea* based on the cytoplasmic characters, cytoplasmic male-sterility and chloroplast DNA. *Jap. agric. Res.*, Tokyo, 19:253-58, 1986.

SARTOR, M.B.L.B. Papel do estímulo visual e do odorífero de capítulos de *Eupatorium* (Asteraceae) na atração das abelhas visitantes. Dissertação. Botucatu, SP, IBBMA/Universidade Estadual Paulista, 1986. 44f.

SILVA, N. Incompatibilidade ou macho esterilidade? Perspectivas para a produção de sementes híbridas em brássica. *Hortic. bras.*, Brasília, 3:46-51, 1985.

SNEDECOR, G.W. & COCHRAN, W.G. *Statistical Methods*. 7 ed. Ames, Iowa State University Press, 1980. 505f.

WALLER, G.D. Attracting honeybee to alfalfa with citral, geraniol and anise. *J. Apic. Res.*, Bucks, 9:9-12, 1970.