

Polinização entomófila em abóbora caipira, *Cucurbita mixta* (Cucurbitaceae)

Luiz Henrique Lattaro¹ e Darclét Teresinha Malerbo-Souza^{2*}

¹Engenheiro Agrônomo. ²Departamento de Ciências Agrárias, Centro Universitário Moura Lacerda, Av. Dr. Oscar de Moura Lacerda, 1520, 14076-510, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil. *Autor para correspondência. e-mail: darclét@ig.com.br

RESUMO. O objetivo do presente estudo foi avaliar os insetos visitantes nas flores masculinas e femininas da abóbora caipira (*Cucurbita mixta*), em Ribeirão Preto, Estado de São Paulo. Para isso, foram realizadas contagens dos insetos presentes nas flores das 7h00 às 18h00, durante 10 minutos em cada horário, com três repetições (três dias distintos), em agosto de 2004. Observou-se que abelha africanizada (*Apis mellifera*) foi o inseto visitante mais freqüente nas flores. Essa abelha visitou as flores até 13h00 e preferiu coletar néctar nas flores masculinas (68,4%), em comparação ao pólen nas flores masculinas (18,6%) e ao néctar nas flores femininas (13,0%). A freqüência dessas abelhas nas flores diminuiu no decorrer do dia. A relação de flor masculina para feminina foi 3,2:1.

Palavras-chave: abóbora caipira, insetos, polinização.

ABSTRACT. *Entomophilus pollination in pumpkins, Cucurbita mixta (Cucurbitaceae).* This study aimed to evaluate the insect visitors in the male and female flowers of the pumpkin, *Cucurbita mixta*, in Ribeirão Preto, São Paulo State, Brazil. The experiment was conducted in August, 2004. The insects in the flowers were counted from 7:00 a.m. to 6:00 p.m., for 10 minutes, every hour, with three replications and in three different days. It was observed that the insect which most frequently visited the flowers was the Africanized honey bee, *Apis mellifera*. That bee visited flowers until 1:00 p.m. and preferred to collect nectar from the male flowers (68.4%), when compared to pollen from the male flowers (18.6%) and nectar from the female flowers (13.0%). The frequency of those bees in the flowers decreased in elapsing of the day. The relationship between male and female flowers was 3.2:1.

Key words: pumpkins, insects, pollination

Introdução

A agricultura vem passando, nas últimas décadas, por uma revolução tecnológica intensa visando ao aumento na produtividade das culturas. Os avanços abrangem várias áreas tais como: melhoramento genético com obtenção de novos híbridos resistentes às pragas e a condições climáticas diversas, melhores conhecimentos sobre adubação, irrigação e produção de máquinas e implementos de melhor desempenho. Um dos fatores determinantes, porém, na produção de muitas espécies vegetais é a polinização, principalmente a entomológica. Essa polinização é, muitas vezes, relegada a um plano secundário.

Esse descaso acontecia porque havia um número satisfatório de agentes polinizadores na natureza. Entretanto, devido ao crescimento da população mundial e conseqüente aumento da demanda por alimentos, imensas áreas ocupadas por florestas foram desmatadas, dando lugar às plantações. Com a destruição de florestas, local de nidificação de vários agentes polinizadores, muitos deles sofreram uma drástica redução no tamanho de suas populações e outros foram até extintos. Sendo assim, algumas

culturas tiveram menores produções devido a essa queda do número de insetos.

Nos EUA, um terço das culturas agrícolas comerciais, além de espécies silvestres dependentes da polinização para a sua perpetuação, tem sido prejudicada devido à redução de insetos polinizadores (Paoletti, 1999). Muitos agricultores, conscientes dos benefícios causados pela polinização, têm adotado o uso de abelhas *A. mellifera* nas floradas de suas plantações. Em 1998, 60% da renda obtida pelos apicultores do noroeste americano foi conseguida com o aluguel de colméias (Burgett, 1999).

No Brasil, essa prática não é tão usual. Contudo, produtores de maçãs de Santa Catarina pagavam aos apicultores entre R\$ 20,00 e R\$ 50,00 por colméia-padrão, instalada nos pomares durante o período de floração das macieiras (Wiese, 2000).

Em algumas culturas, para que se obtenha produção, realiza-se a polinização manual, como é o caso do maracujá (*Passiflora edulis flavicarpa*) com os agricultores de Araguari, Estado de Minas Gerais. Trata-se de uma prática onerosa. Essa prática, entretanto, não precisa ser adotada se

houver agentes polinizadores visitando as flores, como é o caso do maracujá, cujas abelhas são da espécie *Xylocopa* (Malerbo-Souza, 1996).

Em relação às cucurbitáceas, a produção de frutos é dependente da polinização realizada pelos insetos, pois essas espécies vegetais apresentam flores masculinas e femininas (McGregor, 1976; Amaral e Mitidieri, 1996). Muitos autores afirmam que a *A. mellifera* L. é um eficiente agente polinizador para as cucurbitáceas (Whitaker e Davis, 1962; Hurd, 1966). Michelbacher *et al.* (1964) afirmaram que devido ao pequeno porte relacionado ao tamanho do grão de pólen, a *Apis* não pode ser considerada um inseto polinizador importante para as abóboras. Landridge (1954), entretanto, mostrou em seu trabalho que a solução para incrementar a polinização e a produção de frutos de abóbora era a espécie *Apis mellifera*.

A abóbora caipira (*Cucurbita mixta*) pertence à família Cucurbitaceae, sendo todas as 32 espécies dessa família originárias das Américas (Hartman *et al.*, 1988). As plantas de *C. mixta* possuem flores masculinas e femininas (McGregor, 1976). O pólen precisa, por isso, ser transportado para as flores femininas por agentes polinizadores para que sejam fecundadas. As flores da abóbora se abrem ao amanhecer e se fecham próximo ao meio dia. Sanduleac (1959) observou que as abelhas visitavam as flores de modo intensivo das 06h00 até 12h00, com uma maior atividade entre 08h00 e 09h00. Hurd (1966) observou que a abertura das flores é influenciada pelo clima e estação: as flores se abrem, às vezes, antes do nascer do sol ou logo após e, quando está muito quente, murcham e se fecham entre 08h00 e 09h00. Outros autores verificaram que as flores se abrem por volta das 05:00h e se fecham por volta do meio dia (Hawthorn e Pollard, 1954), evidenciando o efeito climático no intervalo em que a flor permanece aberta.

Nessas espécies de abóbora (Whitaker e Davis, 1962), o número de flores masculinas é sempre superior ao de flores femininas. Tepedino (1981) encontrou uma relação de 5,3 flores masculinas para cada flor feminina. Couto *et al.* (1990) observaram que o número de flores femininas era sete vezes menor que o de flores masculinas em abóbora italiana (*C. pepo*).

O aumento do número de frutos produzidos pelas plantas, entretanto, não está associado apenas a uma maior proporção de flores femininas ou masculinas. O potencial produtivo das plantas é limitado também pela presença de água e nutrientes no solo (Stephenson, 1981).

Há diferenças morfológicas nos nectários das flores femininas e masculinas. Nas masculinas, os nectários se encontram na base do filete, acessíveis por meio de três poros. O nectário feminino tem formato de anel e circunda a base do estilete (Nepi e

Pacini, 1993).

As abelhas coletam néctar de flores com concentração de açúcar entre 21% e 41% (Baker, 1975; Ramalho *et al.*, 1991). Essa concentração de açúcares no néctar das flores difere entre as espécies e entre variedades da mesma espécie (Free, 1993; Kearns e Ynouve, 1993). Shaw (1953), estudando a concentração média de açúcares em *C. máxima*, encontrou uma variação de 18% a 38%.

Nepi e Pacini (1993) relataram que, em abóboras, a viabilidade dos grãos de pólen é de, aproximadamente, 92% no momento em que as flores se abrem, reduzindo para 75% quando elas se fecham e depois para 10% no dia seguinte à abertura da flor. A diminuição da viabilidade ocorre devido à desidratação do grão de pólen.

Diversos trabalhos atribuem a diferentes insetos a polinização da abóbora. Durham (1928) citou que o polinizador é o besouro da abóbora. Tontz (1944) revelou a contribuição da formiga, já Fronk e Slater (1956) deram crédito a *Peponapis* spp., *Zenaglossa* spp. e aos besouros *Diabrotica* spp.

Michelbacher *et al.* (1964) e Hurd (1966) relataram que as abelhas *Apis* e as abelhas selvagens foram mais eficientes como polinizadoras das cucurbitáceas. As abelhas selvagens, entretanto, ocorreram em pequeno número. No Brasil, Amaral (1970) concluiu que as abelhas *Trigona* spp (irapuás) e *A. mellifera* (africanizadas) foram as mais importantes polinizadoras, sendo as *Trigona* observadas em números maiores na cultura de *C. maxima*. Em Papua, Nova Guiné, *A. mellifera* e a *Lasioglossum* sp foram observadas visitando as flores das aboboreiras (Forestry e Fisheries, 1985).

Ávila *et al.* (1989 a) citaram as abelhas *Trigona* spp como polinizadoras, mas, em menor intensidade comparadas às abelhas *A. mellifera*. Nos EUA, a *Peponapis pruinosa* é considerada como o mais importante agente polinizador das abóboras (Flottum, 2000).

Os objetivos deste trabalho foram estudar a polinização da abóbora caipira quanto aos insetos visitantes nas flores, o tipo de coleta desses insetos e seu comportamento forrageiro.

Material e métodos

O presente experimento foi conduzido na área experimental do Centro Universitário Moura Lacerda (Campus), no município de Ribeirão Preto, Estado de São Paulo. A altitude é de 620 metros, com as seguintes coordenadas geográficas: 47°46'23" de latitude sul e 47°46'23" de longitude oeste (W), com clima subtropical temperado, temperatura média anual ao redor de 21°C e precipitação pluviométrica anual média de 1.500 mm.

A cultura em estudo foi instalada em junho de

2004, em uma área de 400 m² (50 x 8m), com espaçamento de 2 m entre plantas e 3m entre linhas, mantidos sem plantas. A cultura ficou em observação durante todo o período de florescimento e frutificação.

Para estudar o ciclo da flor foram feitas observações para se estabelecer o tempo de duração da flor desde o momento de sua abertura até o completo murchamento e/ou frutificação (período de antese). Para isso, 30 flores foram marcadas, dividindo-se a metade (15) de flores masculinas e a outra metade de flores femininas, com três repetições, num total de 90 flores.

Das plantas utilizadas no ensaio, 12 foram tomadas aleatoriamente para a contagem de flores. As flores foram contadas três vezes, durante a floração, distinguindo-se ainda o número de flores masculinas e femininas. O número total de flores emitidas durante o período foi tabulado, desde o início até o final da florada de cada ensaio.

A atratividade das flores masculinas com relação às femininas foi avaliada durante a observação da frequência das visitas, observando-se qual a porcentagem de insetos presentes nas flores masculinas e femininas ao longo do dia.

Coletaram-se dois exemplares de cada uma das espécies de insetos visitantes na cultura. Esses insetos foram conservados em álcool etílico hidratado 46,2°, devidamente etiquetados e, posteriormente, identificados e comparados com a coleção entomológica da Instituição.

A frequência das visitas dos insetos e o tipo de coleta efetuado nas flores (néctar e/ou pólen), no decorrer do dia, foram obtidos por meio de contagem, nos primeiros 10 minutos de cada horário (7h00 às 7h10, 8h00 às 8h10, e assim por diante até às 18h00).

Essas contagens foram obtidas por meio de observação visual, percorrendo, aleatoriamente, o local do experimento, com três repetições, em dias distintos, anotando-se os insetos presentes nas flores e o que eles estavam coletando.

O comportamento forrageiro de cada espécie de inseto foi avaliado mediante observações visuais, no decorrer do dia, durante todo o período experimental.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado e todos os dados foram analisados estatisticamente, utilizando-se o programa ESTAT. Para a comparação de médias, quando necessário, utilizou-se o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Para analisar a frequência de visitas dos insetos às flores, no decorrer do dia, utilizou-se análise de regressão por polinômios ortogonais, obtendo-se assim equações adequadas aos padrões observados, nas condições do experimento.

Resultados e discussão

Observou-se que as flores se abriram às 6h00, permanecendo abertas até por volta das 13h00, quando murcharam e não se abriram mais. Entretanto, apesar de as flores se abrirem às 6h00, foram observados insetos apenas após 8h00. Após dois dias de abertura, as flores masculinas e femininas, independente de terem sido fecundadas ou não, caíam concordando com dados de Peraro (1997), em abóbora menina precoce (*C. mixta*).

Amaral (1970) citou que, em estudos com moranga (*C. maxima*), as flores se abrem antes do nascer do sol e se fecham às 11h00. A partir desse horário não ocorre atividade polinizadora. Por outro lado, Nepi e Pacini (1993), em Siena, Itália, estudando *C. pepo*, observaram que tanto as flores femininas como as flores masculinas permaneceram abertas por 6 horas, das 6h00 às 12h00.

A relação observada neste experimento entre o número de flores masculinas e femininas foi, em média, 3,2:1. Tepedino (1981) encontrou uma relação de 5,3 flores masculinas para cada flor feminina de abóbora (*C. pepo*). Couto *et al.* (1990) encontraram sete vezes mais flores masculinas em relação às femininas em *C. pepo*. Peraro (1997) observou a relação de 6,07:1 entre flores masculinas e femininas, em *C. mixta*. Essa relação aumentou ao longo do período de florescimento. Nicodemo (2002) observou 2,2 flores masculinas para cada flor feminina em moranga (*C. maxima*).

Estes dados demonstram a diversidade dessa relação entre as espécies, podendo ser atribuída a vários fatores como condições edafológicas, condições climáticas e diferenças morfológicas entre as espécies.

Neste experimento, observou-se que o inseto visitante mais frequente nas flores foi abelha africanizada (*Apis mellifera*) (Hymenoptera), observando-se visitas esporádicas de formicídeos, *Drosophila* spp. (Diptera), *Diabrotica speciosa* (Coleoptera) e de uma espécie de abelha nativa (*Melipona rufiventris*) (Hymenoptera). Com exceção da abelha *A. mellifera*, os outros insetos não apresentaram comportamento polinizador.

A abelha *A. mellifera*, ao coletar o néctar das flores masculinas, tocava os estames e, ao coletar néctar nas flores femininas, tocava o estigma, carregando provavelmente, pólen em seu corpo. Esse comportamento forrageiro caracterizou-a como polinizadora efetiva da abóbora, cultura onde é imprescindível a presença de agentes polinizadores devido à característica de produção de flores femininas e masculinas separadas.

McGregor (1976) e Coleman (1978) atribuem à abelha *A. mellifera* o principal papel como agente polinizador das cucurbitáceas. Tepedino (1981), porém, ao estudar a eficiência da polinização pela *Penonapis pruinosa* em cultura de *Cucurbita pepo*

(abobrinha italiana), mostrou uma superioridade desta abelha com relação à espécie *A. mellifera*, devido à adaptação de tamanho corporal em relação a esse tipo de flor.

Os sinais de uma polinização adequada podem ser visualizados nos frutos e vagens: frutos simétricos, completamente desenvolvidos, peso satisfatório, conjunto uniforme e vagens com muitas sementes, com boa germinação (Nogueira, 1984). A produção quantitativa e qualitativa de frutos tem sido utilizada para demonstrar o valor das abelhas na polinização.

De acordo com Freitas e Paxton (1996), para ser classificado como polinizador de uma espécie vegetal, é preciso que o potencial polinizador seja atraído pelas flores da cultura; que apresente fidelidade àquela espécie; que possua tamanho e comportamento adequados para remover pólen dos estames e depositá-los nos estigmas, que transporte em seu corpo grande quantidade de pólen viável e compatível e que visite as flores quando os estigmas apresentam boa receptividade.

As abelhas *A. mellifera* preenchem todos esses requisitos. São eficientes polinizadores em clima tropical, movimentando-se rapidamente, em ziguezague, nas inflorescências quando coletam néctar e pólen (Smith, 1958; Ruttner, 1976), tornando mais eficiente a dispersão de pólen.

A intensidade de vôo pode variar de acordo com a disponibilidade de néctar e pólen e temperatura do dia, deixando claro que existe conexão íntima entre as abelhas e as plantas quanto ao horário de coleta e produção de néctar (Danka e Rinderer, 1966). Além disso, essas abelhas são hábeis para coletar em baixas intensidades luminosas (Fletcher, 1978).

McGregor (1976), Ávila *et al.* (1989 a) e Couto *et al.* (1990), observaram que a abelha *A. mellifera* foi o mais freqüente e importante inseto polinizador das flores da abóbora.

Mesmo após o murchamento, alguns insetos permaneceram dentro das flores, principalmente dípteros (*Drosophila* spp) e coleópteros. Esses insetos, entretanto, não apresentaram comportamento forrageiro, isto é, não coletaram néctar nem pólen e não foram considerados polinizadores da cultura da abóboreira. Peraro (1997) relatou uma média de 11 moscas para cada flor masculina observada e 9,7 para cada flor feminina.

Ávila *et al.* (1989 b), porém, em trabalho realizado no Estado de Minas Gerais com *C. pepo*, citaram não só a abelha *A. mellifera*, mas também a *Trigona* spp. (irapuá) como as visitantes mais numerosas. Em Ituverava, Estado de São Paulo, Peraro (1997) observou que o inseto mais freqüente na cultura de *C. mixta* foi a abelha *Trigona* spp, seguida das abelhas *Xylocopa* spp e da família Halictidae. Em Jaboticabal, Estado de São Paulo, Nicodemo (2002) relatou as abelhas *A. mellifera* e *Trigona* spp como as espécies

visitantes da moranga (*C. maxima*).

Na abóbora caipira, a abelha *Trigona* spp não foi observada, apesar de ser um inseto freqüente na área experimental onde foi realizado esse experimento.

Essas diferenças encontradas nas espécies visitantes das flores da abóboreira são decorrentes das populações desses insetos nos diferentes locais de observação, nos anos observados e na competitividade dos recursos florais disponíveis.

Neste experimento, a abelha *A. mellifera* visitou as flores até às 13h00 e preferiu coletar néctar nas flores masculinas (68,4%), em comparação ao pólen nas flores masculinas (18,6%) e néctar nas flores femininas (13,0%) (Figura 1). A freqüência dessas abelhas nas flores diminuiu no decorrer do dia até às 13h00.

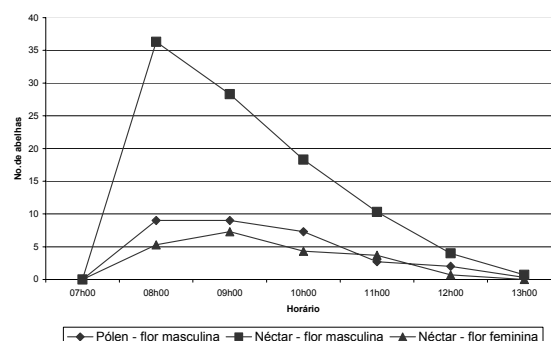


Figura 1. Freqüência total de abelhas africanizadas (*Apis mellifera*), coletando néctar e pólen, em flores masculinas e femininas da abóbora caipira (*Cucurbita mixta*), das 07h00 às 13h00, em Ribeirão Preto, Estado de São Paulo.

Nicodemo (2002) observou que o pico da presença da *A. mellifera* ocorria às 8h00, da *Trigona* spp das 9h00 às 10h00 e do coleóptero (*D. speciosa*) das 14h00 às 17h00, não havendo sobreposição desses horários de pico e sim uma aparente estratégia para evitar competição. Além disso, as coletas eram diferentes: a *Apis* utilizava as flores para coleta de néctar e pólen, a *Trigona* para coleta exclusiva de néctar e o *D. speciosa* se alimentava das pétalas das flores. Das abelhas, *A. mellifera* e *Trigona* representavam 67,6% e 32,4% das visitas, respectivamente.

Conclusão

Para a abóbora caipira, cultivada nas condições experimentais deste trabalho, pôde-se concluir que as flores dessa cultura ficaram abertas até 13h00 e que a abelha africanizada (*A. mellifera*) foi o inseto mais freqüente observado nas flores, preferindo coletar néctar nas flores masculinas e visitá-las das 8h00 até 13h00. Devido a seu comportamento, foi considerado agente polinizador dessa cultura.

Referências

- AMARAL, E.; MITIDIERI, J. Polinização da abóbora. *Anais da Esc. Sup. de Agric. Luiz de Queiroz*, Piracicaba, v. 23, p. 121-128, 1966.
- AMARAL, G. Estudos de polinização entomófila de plantas de interesse econômico para o Brasil, realizados na Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 1., 1970. Florianópolis. *Anais...* Florianópolis. 1970. p. 65-68.
- AVILA, C.J. *et al.* Polinização e polinizadores na produção de frutos e sementes híbridas de abóbora (*Cucurbita pepo* var. melopepo). *Anais Soc. Entomol. Bras.*, Londrina, v. 18, n. 1, p. 13-19, 1989a.
- AVILA, C.J. *et al.* Horário de polinização efetiva em campo de produção de sementes híbridas de abóbora (*Cucurbita pepo* var. melopepo). *Anais Soc. Entomol. Bras.*, Londrina, v. 18 (suppl.), p. 22-32, 1989b.
- BAKER, H. Sugar concentration in nectars from humming birds flowers. *Biotropica*, Washington, D.C., v. 7, p. 37-41, 1975.
- BURGETT, M. *Pacific Northwest honey bee pollination Survey*. Oregon: Oregon State University, 1999.
- COLEMAN, R. Demonstrated commercial value of cucumber pollination by honeybees, *Apis mellifera*. In: SYMPOSIUM OF POLLINATION, 4., 1978. p. 189-190.
- COUTO, R.H.N. *et al.* Estudo da polinização entomófila em *Cucurbita pepo* (abóbora italiana). *Científica*, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 21-27, 1990.
- DANKA, R.G.; RINDERER, T.E. Africanized bees and pollination. *Am. Bee J.*, Hamilton, v. 126, p. 680-682, 1996.
- DURHAM, G.B. Pollen carriers on summer squash. *J. Econ. Entomol.*, Lanham, v. 21, p. 436, 1928.
- FLETCHER, D.J.C. The african bee, *Apis mellifera adansonii* in Africa. *Ann. Rev. Entomol.*, Palo Alto, v. 23, p. 151-171, 1978.
- FLOTTUM, K. Pollination 2000. *Bee Cult. Mag.*, v. 36, p. 12, 2000.
- FORESTRY and FISHERIES. Pollination and fruit set in two species of pumpkin in lowland Papua New Guinea. *J. Agric.*, Papua, New-Guinea, v. 33, n. 3/4, p. 143-147, 1985.
- FREE, J.B. *Insect pollination of crop plants*. 2. ed. New York: Academic Press, 1993.
- FREITAS, B.M.; PAXTON, R.J. The role of Wind and insects in cashew (*Anacardium occidentale* L.) pollination in NE Brazil. *J. Agric. Sci.*, Cambridge, n. 126, p. 319-326, 1996.
- FRONK, W.D.; SLATER, J.A. Insect fauna of cucurbit flowers. *J. Kansas Entomol. Soc.*, Lawrence, v. 29, p. 141-145, 1956.
- HARTMANN, H.T. *et al.* *Plant science: growth, development and utilization of cultivated plants*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, 1988.
- HAWTHORN, L.R.; POLLARD, L. *Vegetable and flower seed production*. New York: Blakiston, 1954.
- HURD, P.D.Jr. The pollination of pumpkins, gourds and squashes (genus *Cucurbita*). In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON POLLINATION, 2., London, 1966. p. 97-98.
- KEARNS, C.A.; INOUE, D.W. *Techniques for pollination biologists*. Niwot: Univ. Press of Colorado, 1993.
- LANDRIDGE, D.F. Honey bees in agriculture and horticulture. *Victoria J. Dep. Agric.*, n. 52, p. 113-116, 1954.
- MALERBO-SOUZA, D.T. *Efeitos de atrativos e repelentes sobre o comportamento forrageiro da abelha Apis mellifera*. 1996. Tese (Doutorado)-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1996.
- MCGREGOR, S.E. *Insect pollination of cultivated crop plants*. Washington, D.C.: USDA, 1976.
- MICHELbacher, A.E. *et al.* Bees are essential – Pollination of squashes, gourds and pumpkins. *Calif. Agric.*, Oakland, v. 18, n. 5, p. 2-4, 1964.
- NEPI, M.; PACINI, E. First observations on nectaries and nectar of *Cucurbita pepo*. *G. Bot. Ital.*, Florence, v. 127, p. 1208-1210, 1993.
- NICODEMO, D. *Biologia floral e polinização entomófila em moranga (Cucurbita maxima Duch, var. exposição)*. 2002. Monografia – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal, 2002.
- NOGUEIRA, R.H. Polinização. In: SIMPÓSIO DE APICULTURA, 1., 1984, Jaboticabal. *Anais...* Jaboticabal: FCAVJ-UNESP, Fundação Cargill, 1984. p. 112.
- PAOLETTI, M.G. *Invertebrate biodiversity as bioindicators of sustainable landscapes: practical use of invertebrates to assess sustainable land use*. New York: M.G. Paoletti, Elsevier, 1999.
- PERARO, D.T. *Polinização entomófila em abóbora menina brasileira precoce (Cucurbita mixta)*. 1997. Monografia – Faculdade de Agronomia “Dr. Francisco Maeda”, Ituverava, 1997.
- RAMALHO, O.M. *et al.* A Ecologia nutricional de abelhas sociais. In: PANIZZI, A.R.; PARRA, J.R.P. (Ed.). *Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas*. São Paulo: Manole, 1991. p. 225-252.
- RUTTNER, F. Honeybees of the tropics; their variety and characteristics of importance for apiculture. Apiculture in Tropical Climates. *Int. Bee Res. Assoc.*, London, p. 41-46, 1976.
- SANDULEAC, E. Data on the entomophilous pollination and the selection of cucurbitaceae. *Lucr. Stat. Cent. Seri. Apic.*, Romanian, v. 1, p. 129-132, 1959.
- SHAW, F.R. The sugar concentration of the nectar of some New England honey plants. *Glean. Bee Cult.*, Medina, v. 81, p. 88-89, 1953.
- SMITH, F.G. Beekeeping observations in Tanganyika, 1949-195. *Bee World*, Buckinghamshire, v. 39, p. 29-36, 1958.
- STEPHENSON, A.G. Flower and fruit proximate causes and ultimate functions. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, Palo Alto, v. 12, p. 253-279, 1981.
- TEPEDINO, V.J. The pollination efficiency of squash bee (*Peponapis pruinosa*) and the honey bee (*Apis mellifera*) on summer squash (*Cucurbita pepo*). *J. Kansas Entomol. Soc.*, Lawrence, v. 54, n. 2, p. 359-377, 1981.
- TONTZ, C. Ants pench-hit for bees. *Glean. Bee Cult.*, Medina, v. 72, p. 482, 1944.
- WHITAKER, T.W.; DAVIS, G.N. *Cucurbits: botany, cultivation and utilization*. London: Leonard Hill Books,

1962.

WIESE, H. *Apicultura: novos tempos*. Guaíba: Agropecuária, 2000.

Received on April 11, 2005.

Accepted on August 16, 2006.