

Abelhas visitantes nas flores da jabuticabeira (*Myrciaria cauliflora* Berg.) e produção de frutos

Darclet Teresinha Malerbo-Souza^{1*}, Regina Helena Nogueira-Couto² e Vagner de Alencar Arnaut de Toledo³

¹Departamento de Ciências Agrárias, Centro Universitário Moura Lacerda, Av. Dr. Oscar de Moura Lacerda, 1520, Jardim Independência, 14076-510, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil. ²Departamento de Zootecnia, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Via de acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, zona rural, 14884-900, Jaboticabal, São Paulo, Brasil. ³Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, Paraná, Brasil. *Autor para correspondência. e-mail: darclet@ig.com.br

RESUMO. O objetivo deste trabalho foi verificar a atratividade das flores da jabuticabeira (*Myrciaria cauliflora* Berg.) para os insetos, o comportamento, o tipo de coleta e o efeito dessas visitas na produção de frutos. Foram observados o tempo de desenvolvimento e a quantidade de açúcar solúvel do néctar de flores; os insetos e o tipo de coleta desses insetos. Foram marcados 400 botões florais (200 descobertos e 200 cobertos, para impedir a visita dos insetos). A duração da flor foi de $48 \pm 4,6$ horas. A quantidade de açúcar solúvel foi baixa ($7.14 \pm 0.70 \mu\text{g}$ glicose/flor) e semelhante entre os horários. As abelhas *Apis mellifera*, *Tetragonisca angustula*, *Chloralictus* sp e *Trigona spinipes* foram os únicos insetos nas flores (98,0%, 0,88%, 0,57% e 0,55%, respectivamente) e coletaram exclusivamente pólen. A porcentagem de frutificação não foi diferente nos tratamentos coberto (19,80%) e descoberto (18,62%), mostrando que a presença das abelhas não afetou a produção.

Palavras-chave: polinização, *Apis mellifera*, jabuticabeira, *Myrciaria cauliflora*.

ABSTRACT. Bees visits associated to Brazilian grape tree flowers (*Myrciaria cauliflora* Berg.) and fruit production. This research aimed to verify the Brazilian grape tree flowers' *Myrciaria cauliflora* attraction to insects, including their behaviour, sample kind and effect of insect visits on fruit production. The development time and the amount of flower's nectar soluble sugar, the insects and sample kind were observed. Four hundred flower buds were tagged (200 covered and 200 uncovered), with 5 replications to determine fruiting percentage. Only the bees *Apis mellifera*, *Tetragonisca angustula*, *Chloralictus* sp and *Trigona spinipes* visited the flowers (98.0, 0.88, 0.57 and 0.55%, respectively), collecting exclusively pollen. Percentage of fruiting did not differ between covered (19.80%) and uncovered (18.62%) treatments, showing that the bees visits did not affect fruit production.

Key words: pollination, *Apis mellifera*, Brazilian grape tree, *Myrciaria cauliflora*.

Introdução

A polinização é um fenômeno básico na produção de frutos e sementes na maioria das plantas. Melhorar sua eficiência significa aumentar a disponibilidade de alimentos ao homem e aos animais. De acordo com a estrutura da planta (monóica ou dióica), do tamanho e das características anatômicas e fisiológicas da flor e sua posição na planta, pode ocorrer a autopolinização ou a polinização cruzada. A polinização cruzada proporciona um aumento no fluxo de genes entre as plantas, diversificando-as com resultados notavelmente favoráveis. Existem muitos exemplos de relações íntimas entre animais e plantas, sendo,

em certos casos, uma planta especificamente dependente de um deles ou vice-versa.

A jabuticabeira (*Myrciaria cauliflora* Berg.) é uma planta nativa do Brasil, pertence à família Myrtaceae e cresce abundantemente pelas florestas, campos, pomares e quintais. Dentre as espécies mais conhecidas, além da *M. cauliflora*, temos a jabuticabeira-do-mato (*M. jaboticaba* Berg.), a jabuticabeira-de-cabinho (*M. trunciflora* Berg.) e a jabuticabeira-branca ou jabuticabeira-peluda (*Gomidesia reticulata* Berg.) (Alzugaray e Alzugaray, 1988a).

É uma árvore que atinge entre 8 e 12m de altura, tem ramificação densa e ascendente com folhas opostas, lanceoladas, glabras, avermelhadas quando

novas. Possui flores brancas, axilares, dispostas sobre o caule e sobre os galhos. Apresenta fruto tipo baga, globosa, violáceo-avermelhado, tendo no interior uma substância aquosa, esbranquiçada, de sabor adocicado, contendo de um a quatro sementes, brancas e achatadas (Popenoe, 1974). Além de seu fruto ser comestível *in natura*, muito apreciado pelo seu sabor doce e agradável, ainda é utilizado na preparação de licores, geléias, vinhos e vinagres. Como planta medicinal, é considerada adstringente e empregada para combater asma, diarreias, disenterias e inflamações crônicas das amídalas (Alzugaray e Alzugaray, 1988b).

Mcgregor (1976) citou um grande número de espécies de frutíferas, forrageiras e hortaliças que, para produzirem frutos e sementes, dependem em maior ou menor proporção da polinização pelas abelhas *Apis mellifera*. Dentre as frutas, o autor citou a maçã, a pera, a cereja e o pêssego. O pólen da maçã, por exemplo, é pesado e não tem condições de ser movido ou transportado pelo vento, necessitando das abelhas para efetuarem a polinização cruzada, indispensável para uma boa produção de frutos.

Não foram encontradas informações a respeito do efeito das visitas realizadas pelas abelhas nas flores sobre a produção de jabuticabas. Entretanto, de acordo com Morton (1987), a jabuticabeira, quando plantada isoladamente, tem seu desenvolvimento quase atrofiado, prejudicando a sua frutificação. Quando, porém, são plantadas várias jabuticabeiras próximas umas das outras, formando um agrupamento, o seu desenvolvimento é muito mais vigoroso, fornecendo grande abundância de frutos. Essa característica é comum em plantas que se beneficiam ou dependem da polinização cruzada, realizada principalmente por insetos e outros agentes polinizadores.

O presente ensaio teve como objetivo verificar a atratividade das flores da jabuticabeira para os insetos, o comportamento e o tipo de coleta desses insetos e o efeito dessas visitas na produção de frutos.

Material e métodos

Os experimentos foram conduzidos em uma cultura de jabuticaba (*Myrciaria cauliflora* Berg.) em uma propriedade particular em Jaboticabal, Estado de São Paulo, distante cerca de 300m do Setor de Apicultura da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal (Unesp), região onde se concentram grandes áreas de plantações de cana. A altitude é de 595m, com as seguintes coordenadas geográficas: 21°15'22" de latitude sul e 48°18'68" de longitude oeste, com clima subtropical temperado e

temperatura média anual em torno de 21°C. A média de precipitação pluviométrica anual é de 1.431mm (Departamento de Ciências Exatas da FCAV/Unesp).

As observações foram realizadas em uma cultura constituída de 10 jabuticabeiras, com mais de 30 anos, e distantes cerca de 5m uma das outras, durante dois períodos de floradas (setembro de 1990 e setembro de 1991). Em ambos os períodos, foram realizados experimentos com as seguintes variáveis:

1. tempo de desenvolvimento, desde botão até o murchamento, de 100 flores marcadas, no período de floração, com três repetições;
2. quantidade de açúcar solúvel do néctar floral, segundo o método de Roberts (1977), em 10 flores da mesma idade, coletadas às 8h, 10h, 12h, 14h e 16h, com três repetições (dias distintos). As flores eram coletadas e congeladas em vidros com 10mL de água destilada até o momento da análise;
3. os insetos freqüentes nas flores foram coletados com puçá, no decorrer do dia, e conservados em álcool 70°, devidamente etiquetados, para posterior identificação;
4. a freqüência das visitas, tipo e tempo de coleta dos insetos, no decorrer do dia, foram obtidos por contagem, 10 minutos em cada horário, das 8h às 17h, com 10 repetições;
5. a ocorrência de relação entre temperatura ambiente e umidade relativa do ar com a freqüência de visitas, ao longo do dia, nas datas de coleta de dados. Os dados de temperatura e umidade relativa foram obtidos com a utilização de um termo-higrômetro.

Para se observar a porcentagem de frutificação e o efeito da polinização cruzada, foram marcados, aleatoriamente, nas 10 jabuticabeiras, 400 botões florais, ficando 200 deles descobertos e 200 cobertos com armações de arame revestidas com tecido de náilon, marcados com linha colorida, durante a fase de botão até a formação de frutos, com cinco repetições.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC) para todas as variáveis e os dados foram analisados por meio de análises de variância no programa ESTAT, que inclui teste de Tukey, para comparação de médias de todas as variáveis (quantidade de açúcares do néctar, freqüência dos insetos e porcentagem de frutificação), análises de regressão por polinômios ortogonais, para testar cada variável no tempo (tempo de duração da flor, quantidade de açúcares do néctar e freqüência dos insetos), e pelo programa S.A.S, para análises de correlação parcial entre a freqüência dos insetos e as variáveis climáticas (temperatura e umidade relativa

do ar). As comparações das médias foram feitas ao nível de 5% de significância.

Resultados e discussão

A duração média da flor de jabuticabeira, desde botão até o murchamento foi de $48 \pm 4,6$ horas. Verificou-se que o período de abertura das flores ocorria a qualquer hora do dia e que, após esse período, as flores se apresentavam com coloração creme e murchas.

Nas flores de jabuticabeira analisadas, observou-se uma baixa concentração média de açúcares no néctar ($7,14 \pm 0,70\mu\text{g}$ de glicose por flor), não apresentando diferença significativa entre os horários estudados, sendo $8,33\mu\text{g}$ de glicose por flor às 8h, $6,66\mu\text{g}$ às 10h e às 12h, $6,87\mu\text{g}$ às 14h e $7,20\mu\text{g}$ às 16h. Jamieson e Austin (1956) citaram que as concentrações de açúcar podem influenciar a preferência das abelhas pelas flores. Isso pôde ser observado nessa cultura, já que as abelhas, nessas flores, coletaram exclusivamente pólen. Essa concentração é considerada baixa, quando comparada às concentrações médias por flor observadas em outras frutíferas, como, por exemplo, a laranjeira $161,50\mu\text{g}$ (Malerbo, 1991) e o abacateiro $67,42\mu\text{g}$ (Malerbo-Souza *et al.*, 2000).

Nos dois anos observados, as abelhas *Apis mellifera* (africanizada), *Tetragonisca angustula* (jataí), *Chloralictus* sp e *Trigona spinipes* (irapuá) foram os insetos freqüentes nas flores de jabuticaba, apresentando, respectivamente, as seguintes porcentagens: 98%, 0,88%, 0,57% e 0,55%, em média. Outros insetos (moscas, vespas, *Melipona* sp) foram observados esporadicamente, em quantidades não-significativas. Observaram-se formigas carregando flores de jabuticaba em grande quantidade para o seu ninho.

A freqüência das abelhas *A. mellifera*, por meio do procedimento estatística "Step-wise" do SAS, mostrou correlação positiva com a umidade relativa do ar e negativa com o horário, conforme as equações de predição: $Y = -39 + 1,65X_1$ ($R^2 = 0,17$ e $F = 9,70$) e $Y = 204,53 - 13,44X_2$ ($R^2 = 0,30$ e $F = 20,59$), respectivamente, onde Y é a freqüência das abelhas, X_1 é a umidade relativa do ar e X_2 é o horário, ou seja, a freqüência dessas abelhas foi maior no início do dia, quando o ar estava mais úmido. Malerbo-Souza *et al.* (1998), estudaram a atividade de coleta das abelhas africanizadas, observaram que, em média, 51,4%, 37,0% e 11,6% das operárias que entravam nas colméias carregavam pólen em suas corbículas das 8h-11h, 11h-14h e 14h-17h, respectivamente, mostraram que essas abelhas preferem coletar pólen no período da

manhã, podendo ser esse um outro fator que explica sua predominância nesses horários, uma vez que na jabuticabeira ocorre apenas a coleta de pólen.

A freqüência das outras abelhas (*Tetragonisca angustula*, *Chloralictus* sp. e *Trigona spinipes*), por meio do procedimento estatístico "Step-wise" do SAS, apresentou correlação negativa com a umidade relativa do ar, com equação de predição: $Y = 12,49 - 0,17X$ ($R^2 = 0,59$ e $F = 66,71$), onde Y é a freqüência das abelhas e X é a umidade relativa do ar, isto é, essas abelhas visitaram as flores de jabuticabeira quando o ar estava mais seco e quando havia menor freqüência de abelhas *A. mellifera*. Isso também pode ocorrer quando existe competição entre as espécies pelo alimento.

Observou-se que as abelhas *A. mellifera* foram mais freqüentes no período da manhã e as outras espécies, no período da tarde (Figuras 1 e 2). Entretanto, por meio de regressão polinomial no tempo, observou-se que a freqüência dessas abelhas diminuiu, significativamente, no decorrer do dia, e a freqüência das abelhas *T. angustula*, *T. spinipes* e *Chloralictus* sp. aumentou, significativamente, no decorrer do dia.

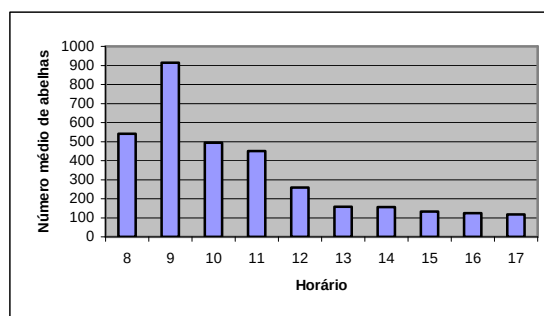


Figura 1. Número total médio de abelhas *Apis mellifera* coletando pólen nas flores da jabuticabeira (*Myrciaria cauliflora*), nos meses de setembro de 1990 e 1991.

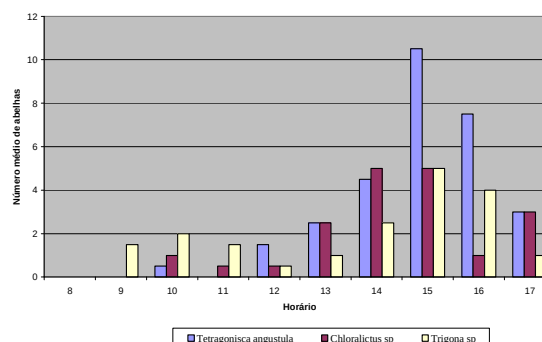


Figura 2. Número total médio de abelhas *Tetragonisca angustula*, *Chloralictus* sp. e *Trigona spinipes* coletando pólen, das 8h às 17h, nas flores da jabuticabeira (*Myrciaria cauliflora*), nos meses de setembro de 1990 e 1991.

As abelhas observadas visitaram as flores da jabuticabeira exclusivamente para coleta de pólen, isso se justifica pela baixa concentração de açúcares do néctar ($7,14 \pm 0,70\mu\text{g}$ de glicose por flor, em média). A abelha *A. mellifera* demorou, em média, 8,4 segundos/flor para coletar o pólen. Entretanto, observou-se que, na época da colheita dos frutos, muitas abelhas *A. mellifera* coletavam o suco da jabuticaba que escorria de frutos perfurados. Não foram observados quaisquer agentes perfurando, nem coletando nos frutos.

Não houve diferença significativa na porcentagem de frutificação entre os tratamentos coberto (19,80%, em média) e descoberto (18,62%, em média), mostrando que a presença de polinizadores nessas flores não afetou a produção de frutos.

Conclusão

As abelhas *Apis mellifera* (africanizada) são as mais freqüentes nas flores de jabuticabeira. A freqüência dessas abelhas é maior no início do dia, quando o ar está mais úmido. As outras espécies de abelhas observadas visitam as flores de jabuticabeira quando o ar está mais seco e quando há menor freqüência de abelhas africanizadas.

As flores de jabuticabeira atraem as abelhas exclusivamente para coleta de pólen, uma vez que o néctar possui baixa concentração de açúcares. Pelos resultados obtidos, concluiu-se que a frutificação não é afetada pela visita das abelhas.

Agradecimentos

Agradecemos à Capes, ao CNPq e a Fapesp, pelo apoio financeiro.

Referências

- ALZUGARAY, D.; ALZUGARAY, C. *Enciclopédia de Plantas Brasileiras*. São Paulo: Três Ltda. 1988a.
- ALZUGARAY, D.; ALZUGARAY, C. *Plantas que curam: flora brasileira*. São Paulo: Três Ltda, 1988b.
- JAMIESON, C. A.; AUSTIN, G. H. Preference of honey bees for sugar solutions. *Proc. Tenth Int. Congr. Entomol. Montreal*, Montreal, v. 4, p.1059-1062, 1956.
- MALERBO, D. T. S. *Polinização entomófila em três variedades de laranja (Citrus sinensis L. Osbeck)*. 1991. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras - Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 1991.
- MALERBO-SOUZA, D. T. et al. Uso da tela excludora de rainha no alvado e seus efeitos na atividade de coleta e no desenvolvimento de colônias de *Apis mellifera*. *Acta Scientiarum*, Maringá, v.20, n.3, p.383-386, 1998.
- MALERBO-SOUZA, D. T. et al. Polinização em flores do abacateiro (*Persea americana* Mill.). *Acta Scientiarum*, Maringá, v.22, n.4, p.937-941, 2000.
- McGREGOR, S. E. *Insect pollination of cultivated crop plants*. Washington: Agric. Res. Serv. United States Dept. of Agric., 1976.
- MORTON, J. F. *Fruits of warm climates*. Creative Resources Systems, Inc., 1987, p.371-374.
- POPENOE, W. *Manual of tropical and subtropical fruits*. Hafner Press, 1974, p.299-302.
- ROBERTS, R. B. Method for assaying nectar sugar produced by plants and harvested by insects. *J. N. Y. Ent. Soc.*, New York, v.85, n.4, p.197, 1977.

Received on July 22, 2003.

Accepted on March 18, 2004.