

MANUAL DE BOAS PRÁTICAS

CITRICULTURA - APICULTURA



1

IMPORTÂNCIA DAS ABELHAS



IMPORTÂNCIA DAS ABELHAS PARA O ECOSISTEMA

Os insetos polinizadores prestam importante função ambiental, efetiva e necessária à sustentabilidade do ecossistema. As abelhas, especialmente, colaboram com a produção agrícola mundial e a manutenção da biodiversidade das plantas que produzem flores e sementes.

Na sua ausência, seria necessária total modificação da estrutura das florestas, que perderiam a capacidade de produzir sementes. Aproximadamente 73% das espécies agrícolas cultivadas no mundo são polinizadas por abelhas, um desempenho muito superior a outros animais como moscas (19%), morcegos (6,5%), vespas (5%), besouros (5%), pássaros (4%) e borboletas e mariposas (4%).

A polinização pode ocorrer na própria planta, quando o grão de pólen (parte masculina) é transportado para o estigma da flor (parte feminina), mas a polinização entre duas plantas, quando a transferência dos grãos de pólen é feita por meio de agentes polinizadores, constitui importante adaptação evolutiva das plantas, melhora o vigor das espécies, possibilita novas combinações de fatores hereditários e aumenta a produção de frutos e sementes.

No Brasil, entre as diversas espécies sociais (que vivem em grupos organizados por castas), as abelhas africanizadas são as mais abundantes. Elas foram introduzidas no país em 1956 e colonizaram todo o continente americano. Suas colmeias possuem entre

50 a 60 mil indivíduos, com uma rainha, centenas de zangões e milhares de operárias.

IMPORTÂNCIA DAS ABELHAS PARA OS CITROS E DOS CITROS PARA AS ABELHAS

Os citros (laranjas, tangerinas, limas, limões e pomelos) são as frutas mais produzidas no mundo e têm como característica a autopolinização. No entanto, seu perfume e a abundância de néctar das flores são muito atrativos a insetos, como formigas, vespas, besouros, moscas e borboletas, sendo que 80% das visitas são feitas por abelhas.

A polinização realizada por abelhas contribui com aumento de até 35% na produção das laranjeiras, 22% de aumento no peso dos frutos, 33% de aumento na quantidade de suco (sem mudança em sólidos) e 36% de aumento no número de sementes.

Nos pomares de citros, o vento é um agente polinizador de mínima importância, uma vez que o pólen é viscoso, aderente e bastante pesado. Entretanto, pode ser transportado por correntes de vento acima de 40 km/h, mas dificilmente alcança distâncias maiores que 15 metros.

A cultura dos citros é uma das mais importantes para o setor apícola no estado de São Paulo. O mel de laranjeira tem mais aceitação devido ao seu tom claro e sabor suave.



2

EFEITO DOS INSETICIDAS NAS ABELHAS



O hábito forrageiro de algumas espécies de abelhas está relacionado a várias atividades fora da colônia, como a visita a flores para coleta de pólen e néctar, o que possibilita sua exposição a produtos fitossanitários, sobretudo se essas substâncias estiverem nos campos de coleta. Assim, a maioria dos casos de contaminação de colônias ocorre quando há pulverização durante o período de florescimento na citricultura e em outras culturas.

Os inseticidas podem afetar negativamente as abelhas por três modos: contato, ingestão e fumigação, sendo que os efeitos tóxicos estão diretamente relacionados às concentrações administradas e ao tempo de exposição. Nessas situações, tais compostos podem causar a morte, ou em casos de baixas doses, alterações fisiológicas, como diminuição da longevidade, viabilidade e mudança no comportamento.

Atualmente, as avaliações de risco de inseticidas às abelhas são realizadas de acordo com diretrizes mundiais, elaboradas e publicadas pela Organização para Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OECD), Organização Europeia e do Mediterrâneo para Proteção das Plantas (EPPO) e Comissão Internacional das Relações Abelha-Planta (ICPBR).

No Brasil, já foram avaliados mais de 30 compostos com relação à toxicidade para abelhas africanizadas, em diversas fases de desen-

volvimento, assim como para algumas espécies de abelhas nativas.

Devido ao intenso uso de inseticidas dos grupos neonicotinoides e fenipirazol, diversos estudos foram realizados para avaliar seus efeitos sobre as abelhas. O fenipirazol provoca alterações em nível ultraestrutural (interior das células) no ventrículo, túbulos de Malpighi e glândulas de seda em larvas, além de afetar negativamente a capacidade de aprendizado, memória e locomoção de abelhas adultas.

Pesquisas também constataram que neonicotinoides são extremamente tóxicos para as abelhas, com mortalidade de 100% após nove horas de aplicação. Quando fornecidos junto ao alimento, inseticidas deste grupo químico podem causar 46% de mortalidade após uma hora da ingestão e 99% em 24 horas.

Já em contato com resíduos de tiametoxam, a mortalidade foi de 100% nove horas após a aplicação. Estes inseticidas causam alterações no sistema nervoso, afetando algumas funções fisiológicas, como locomoção e visão. Baixas concentrações afetam negativamente a capacidade dos insetos de eliminar substâncias resultantes do metabolismo ou tóxicas.

Os organofosforados, quando pulverizados, provocam sobre as abelhas distúrbios motores durante as primeiras horas da intoxicação. Quando oferecido no alimento, há 100% de mortalidade após 15 horas de contaminação.



3

BOAS PRÁTICAS



Ações conjuntas e acordadas entre o citricultor e o apicultor são importantes para a preservação das abelhas dentro do agroecosistema, contribuem para a manutenção da polinização das flores de citros pelas abelhas e colaboram com a sustentabilidade da apicultura e citricultura.

BOAS PRÁTICAS DO CITRICULTOR

- Manter comunicação com os apicultores que utilizam seus pomares para a prática da apicultura e indicar locais seguros para alocar as colmeias. Se possível estabelecer acordo por escrito;
- Avisar o apicultor sobre momentos de pulverização a tempo de possibilitar o confinamento das abelhas ou mudança das colmeias para áreas livres de resíduos;
- Não realizar aplicação de inseticidas em talhões que estão em florada. O citricultor pode considerar que o pomar está em florada quando apresentar 10% das flores abertas (veja item 4 “protocolo para determinação da porcentagem de florada”);
- Em caso de pulverização aérea, respeitar as distâncias mínimas em relação às áreas de risco, conforme legislação;
- Se informar sobre os defensivos agrícolas utilizados em sua proprie-

dade e estar atento a informações como: seletividade a abelhas, forma e épocas com restrição de aplicação (seguir rótulo do produto).

BOAS PRÁTICAS DO APICULTOR

- Manter comunicação com citricultores e deixá-los informados sobre o número e localização das colmeias colocadas dentro ou próximo à propriedade citrícola. Se possível estabelecer acordo por escrito;
- Estabelecer previamente com os citricultores áreas exclusivas para colocação de colmeias e comunicar suas atividades e a distribuição das caixas;
- Realocar as colmeias para áreas seguras (livres de inseticidas ou onde não há resíduos) sempre que necessário;
- Identificar as colmeias com nome, endereço e outras informações que permitam a comunicação entre os citricultor e apicultor;
- Informar os citricultores a ocorrência de morte de abelhas imediatamente após a detecção, mesmo depois de tomadas as medidas citadas acima;
- Não fazer a coleta de mel quando houver trabalhadores no pomar para evitar acidentes com abelhas.



4 FLORAÇÃO



DETERMINAÇÃO DA PORCENTAGEM DE FLORAÇÃO EM POMARES DE CITROS

Os pomares de citros no Brasil, geralmente, apresentam uma ou duas floradas durante o ano (uma principal após inverno e uma secundária no verão). Sua indução é influenciada, principalmente, por temperaturas mais frias e água livre no solo. Essas condições compreendem o final do inverno e o início da primavera. A floração pode ser influenciada também pela variedade, idade da planta e tipo de solo. As plantas podem emitir alguns botões florais semanas ou meses antes da floração.

Os citricultores devem realizar o monitoramento da porcentagem de floração para determinar as pulverizações dos talhões. Isso pode ser feito por método de amostragem usando um quadro de 60 x 60 cm (feito de cano de PVC ou outro material) que é colocado na copa da árvore (terço médio). Na área do quadro, o citricultor deve contabilizar todas as fases reprodutivas (cabeça de alfinete, palito de fósforo, cotonete, cotonete expandido e flores abertas) e dividir o número de flores abertas dentro do quadro pelo número total de estruturas de floração (inclusive flor aberta) e multiplicar por 100 (veja na página ao lado).

Caso a amostragem seja realizada no final da floração, frutos pequenos (chumbinho) devem ser contabilizados juntamente com as demais fases de floração.

Este método é baseado no que é praticado na Flórida.

FASES REPRODUTIVAS



Cabeça de alfinete



Palito de fósforo



Cotonete

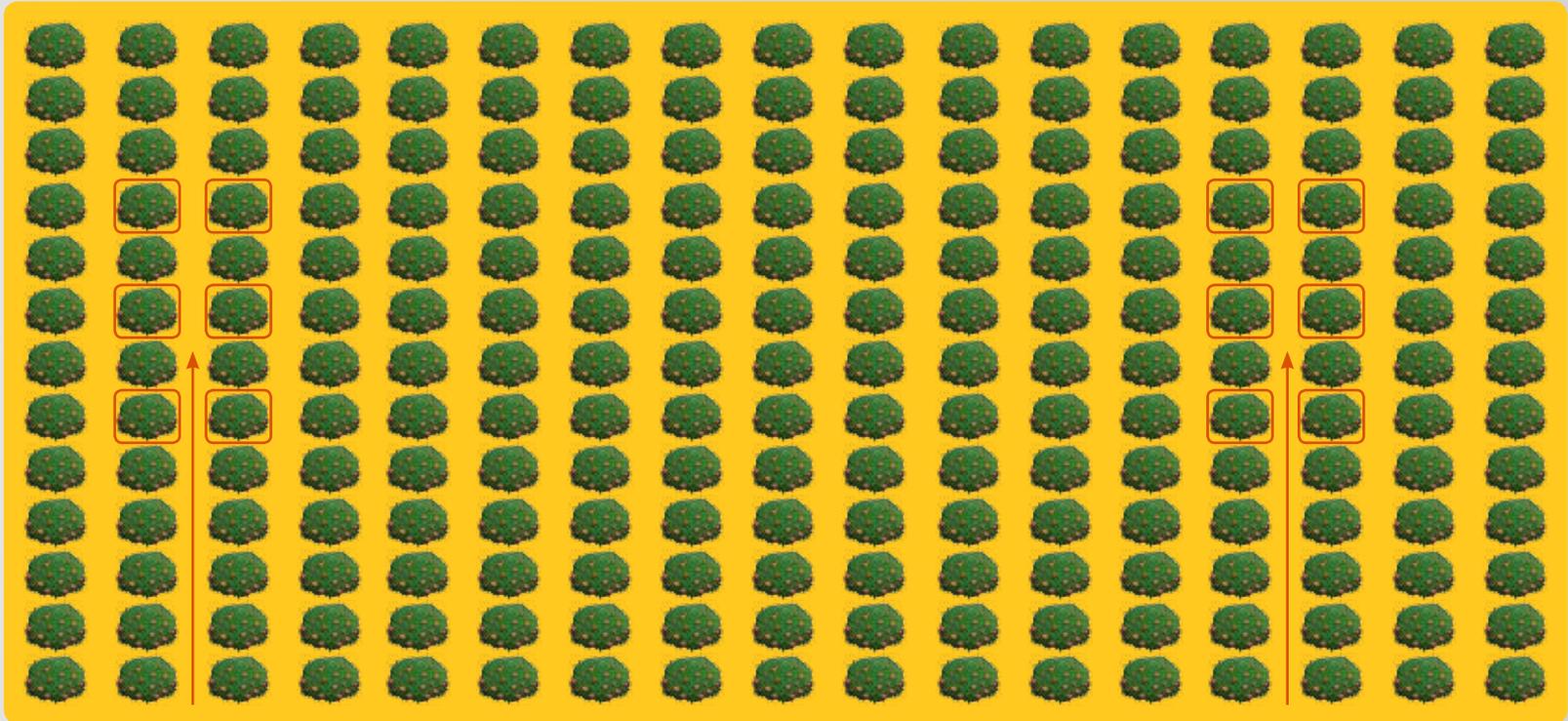


Cotonete expandido



Flor aberta

MÉTODO DE AMOSTRAGEM DE FLORAÇÃO



O método deve ser realizado em 12 plantas de cada variedade presente na propriedade. Para isso, o citricultor deve selecionar duas ruas na parte central do talhão, com um espaçamento de 10 a 15 ruas entre elas e fazer a avaliação em três plantas em cada linha de plantio (esquerda e direita).

$$\% \text{ floração} = \frac{\text{Flor aberta}}{\text{(cabeça de alfinete, palito de fósforo, cotonete, cotonete expandido e flores abertas)}} \times 100$$

5

FORMAS DE APLICAÇÃO DE INSETICIDAS E CUIDADOS



Gotas < 100 µm (muito finas) - têm maior probabilidade de evaporação e deriva.

Gotas < 200 µm (médias) - tem maior probabilidade de escorrimento e menor penetração

A aplicação de inseticidas na cultura dos citros é uma prática que deve ser realizada com critério e baseada na população da praga a ser controlada. Os inseticidas podem ser aplicados de forma sistêmica - via solo ou tronco em pomares em formação -, ou via foliar, por meio de pulverizações terrestre e aérea em pomares em formação e adultos. A primeira forma é considerada mais seletiva aos insetos benéficos (inimigos naturais e polinizadores) porque não os colocam em contato direto com o inseticida.

Quando o controle químico é realizado via aplicação foliar, pode ocorrer o deslocamento de uma determinada quantidade de produto fora do alvo (copa da planta), o que é denominado de deriva, o que pode ocasionar contaminação ambiental.

Para evitar ou minimizar este risco, o citricultor deve sempre estar atento às boas práticas de aplicação, que fazem com que o produto chegue às plantas cítricas em quantidade correta, de forma econômica e com o mínimo de contaminação de outras áreas.

A regulamentação do maquinário para realização da pulverização (terrestre ou aérea) é de fundamental importância para evitar a deriva. Recomenda-se utilizar pontas que proporcionem gotas

com diâmetro de aproximadamente 150 µm (consulte a tabela dos fabricantes).

Outro fator que pode influenciar a aplicação são as condições climáticas (vento, temperatura e umidade relativa do ar). Ventos acima de 10 km/h, por exemplo, podem levar as gotas a uma longa distância, provocando deriva e consequentemente contaminação de áreas que não deveriam estar recebendo inseticidas.

Devido a sua forma de aplicação e volume utilizado, a pulverização aérea é mais passível de ocorrência de deriva. Existe uma legislação específica para esta modalidade de aplicação, para minimizar o seu efeito no ambiente (Instrução Normativa nº 2 do MAPA, de 3 de Janeiro de 2008-). Além disso, a Instrução Normativa conjunta do IBAMA/MAPA nº 1 de 28 de dezembro de 2012, proíbe a pulverização de alguns inseticidas durante a florada em várias culturas - no caso de citros, a proibição atinge os neonicotinoides - e faz algumas recomendações para reduzir a deriva na aplicação aérea. Desta forma, estas medidas devem ser cumpridas a fim de evitar possíveis danos ambientais e na compatibilização das atividades de produção de citros e apicultura.

VELOCIDADE DO VENTO X RECOMENDAÇÃO DE PULVERIZAÇÃO

VELOCIDADE DO VENTO NA ALTURA DO BICO	DESCRIÇÃO	SINAIS VISÍVEIS	PULVERIZAÇÃO
Até 2 km/h	Calmo	 Fumaça sobe verticalmente	Pulverização não recomendada para citros
2 a 3 km/h	Quase calmo	 A fumaça é inclinada	
3 a 7 km/h	Brisa leve	 As folhas oscilam; sente-se o vento na face	Ideal para pulverização
7 a 10 km/h	Vento leve	 Folhas e ramos finos em constante movimento	Evitar pulverização de herbicidas
10 a 15 km/h	Vento moderado	 Movimento de galhos; poeira e pedaços de papel são levados	Impróprio para pulverização

* Adaptado de Ramos et al. (2005) - Referência Livro Citros, cap. 25

CONDIÇÕES LÍMITES PARA REALIZAÇÃO DE PULVERIZAÇÃO DE QUALIDADE E COM MENOR RISCO DE DERIVA:

- Umidade relativa do ar: mínima de 55%
- Velocidade do vento: máximo de 10 km/h
- Temperatura: abaixo de 30 °C

6

BOA CONVIVÊNCIA ENTRE CITRICULTORES E APICULTORES



PARCERIA COM FAZENDA DE CITROS GARANTIU SUCESSO DO NEGÓCIO

O apicultor e professor Edmundo Marchetti, de 45 anos, começou a trabalhar com apicultura ainda adolescente, mas o sucesso do negócio veio mesmo quando fez uma parceria com a fazenda Agroterenas, em Santa Cruz do Rio Pardo, em 2003, por meio de contrato. No início eram 30 caixas na fazenda, hoje são mil.

Marchetti é fundador e presidente da Associação de Apicultores de Santa Cruz do Rio Pardo (ASPISC), que conta com 40 membros. A entidade é mais um sucesso na evolução da apicultura da região, muito baseada na citricultura. Mas o caminho da boa relação foi difícil. Na década de 1990 enfrentou a desconfiança dos citricultores que proibiam a entrada dos apicultores com medo de contaminação por cancro cítrico.

O receio foi acabando aos poucos, à medida que as duas atividades foram se profissionalizando. Marchetti se considera a prova de que uma boa convivência entre apicultura e citricultura é possível quando as duas culturas respeitam os limites uma da outra. “Tem que ter profissionalismo tanto do apicultor quanto do citricultor”, diz.

“O apicultor não pode colocar as colmeias na fazenda sem avisar, não deve mexer com as abelhas quando tiver pessoas trabalhando no pomar. E o citricultor tem que orientar os empregados para os cuidados na pulverização, como desligar a máquina quando passar na borda da mata e pulverizar os primeiros 50 metros da borda com o jato voltado para o interior do pomar”, afirma.

O apicultor garante que a produtividade de mel obtido de florada de laranjeiras é maior, podendo chegar até o dobro da média do Brasil. “Eu quero que a laranja vá muito bem, pois assim o apicultor também se manterá bem”, diz.

A man with dark hair and a slight smile, wearing a white V-neck t-shirt, stands in front of several blue beehives. The background is filled with dense green foliage. The image is framed by a white geometric shape on the left and yellow lines on the right. A quote is overlaid on the bottom right of the image.

“ Eu quero que a laranja vá muito bem, pois assim o apicultor também se manterá bem. ”

7

ÁRVORES MELÍFERAS PARA REFLORESTAMENTO



Uma boa prática é plantar árvores melíferas nas áreas de recuperação, APPs e reserva legal para oferecer opção para as abelhas. Veja abaixo algumas espécies indicadas:

- 1 Assa-peixe (*Vernonia polyanthes*)
- 2 Austrapéia Branca (*Dombeya natalensis*)
- 3 Austrapéia Lilás (*Dombeya burgessiae*)
- 4 Austrapéia Rosa (*Dombeya wallichii*)
- 5 Eucalipto Flores Vermelhas (*Eucalipto ficifolia*)
- 6 Mutre (*Aloyse Virgata*)
- 7 Mutre (*Aloyse gratissima*)
- 8 Paineira Vermelha da Índia (*Bombax ceyba*)
- 9 Resedá Branco, Lilás, Rosa (*Lagerstroemia indica*)
- 10 Ipê de Jardim (*Tecoma stans*)



8

LITERATURA CONSULTADA



DOS SANTOS, A. I. A importância das abelhas na polinização e manutenção da diversidade dos recursos vegetais. In: ENCONTRO SOBRE ABELHAS, 3., 1998, Ribeirão Preto. Anais... Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, 1998. p.101-106.

CARVALHO, S. M., CARVALHO, G. A., CARVALHO, C. F., BUENO FILHO, J. S. S., BAPTISTA, A. P. M. Toxicidade de acaricidas/inseticidas empregados na citricultura para a abelha africanizada *Apis mellifera* L., 1758 (Hymenoptera: Apidae) Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, v. 76, n. 4, p. 597-606, 2009.

FAO – Organização Das Nações Unidas Para Agricultura e Alimentação. Roma, 2010. Disponível em: <<http://www.fao.org.br>>. Acesso em: 13/08/2014.

FREE, J. B. Insect pollination of crops. 2a. ed., San Diego: Academic Press, 1993. 684p.

MALERBO, D. T. S., NOGUEIRA-COUTO, R. H.; COUTO, L. A. Polinização em cultura de laranja (*Citrus sinensis* L. Osbeck, var. Pera-

rio). Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science, São Paulo, v. 40, n. 4, p. 237-242, 2003.

PHAM-DELÈGUE, M. H. et al. Behavioural methods to assess the effects of pesticides on honey bees. Apidologie, Les Ulis, v. 33, n. 5, p. 425-432, 2002.

TOMIZAWA, M., CASIDA, J. E. Neonicotinoid insecticide toxicology: mechanisms of selective action. Annual Review of Pharmacology and Toxicology, Palo Alto, v. 45, p. 247-268, 2005.

ROSSI, C. A., ROAT, T. C., TAVARES, D. A., CINTRA-SOCCOLOWSKI, P., MALASPINA, O. Brain morphophysiology of africanized bee *Apis mellifera* exposed to sublethal doses of imidacloprid. Archives of Environmental Contamination and Toxicology., 2013a. DOI 10.1007/s00244-013-9897-1.

ROSSI, C. A., ROAT, T. C., TAVARES, D. A., CINTRA-SOCCOLOWSKI, P., MALASPINA, O. Effects of sublethal doses of imidacloprid in Malpighian tubules of africanized *Apis mellifera* (Hymenoptera, Apidae). Microscopy Research and Technique, New York, v. 76, p. 552–558, 2013b.



Apoio:



Autores:

Osmar Malaspina (Unesp)

Priscila Cintra Socolowshi (Unesp)

Marcelo Pedreira de Miranda (Fundecitrus)

Haroldo Xavier Linhares Volpe (Fundecitrus)

Projeto gráfico: Marcelo Almeida “Quén”

Edição: Fabiana Assis

FUNDECITRUS
Av. Dr. Adhemar Pereira de Barros, 201
Vila Melhado, Araraquara/SP
16 3301 7000 / 0800 112155
www.fundecitrus.com.br