



## Toxicidade residual de espiromesifeno sobre *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) em condições de laboratório

Luiz Antonio Freire Alencar SILVA<sup>1</sup>; Caio Gabriel de OLIVEIRA<sup>2</sup>; Ewerton Marinho da COSTA<sup>3</sup>; Tiago Augusto Lima CARDOSO<sup>4</sup>; Victor Hugo Martins ROCHA<sup>5</sup>; Jacqueline Alves de Medeiros Araújo COSTA<sup>6</sup>

I Workshop de Horticultura no semiárido & VIII Semana de Agronomia

<sup>1</sup>Universidade Federal de Campina Grande, luiz-tn2@hotmail.com

**RESUMO:** A abelha *Apis mellifera* é um polinizador fundamental para diversas culturas de importância agrícola. Contudo, nos últimos anos, houve inúmeros casos de desaparecimento de abelhas em áreas agrícolas no mundo, sendo o uso intensivo de inseticidas nas lavouras uma das principais causas para o declínio populacional. Portanto, objetivou-se avaliar a toxicidade do inseticida/acaricida Espiromesifeno sobre operárias adultas *A. mellifera* por meio do contato das abelhas com resíduos do produto. O experimento foi realizado sob condições de laboratório, em delineamento inteiramente casualizado, constituído por cinco tratamentos (Testemunha absoluta – água destilada; Testemunha positiva - Tiametoxam e três doses comerciais do inseticida Espiromesifeno: 0,048 g i.a. L<sup>-1</sup>, 0,096 g i.a. L<sup>-1</sup> e 0,144 g i.a. L<sup>-1</sup>) e 10 repetições. Observou-se que as doses do inseticida/acaricida Espiromesifeno diferiram estatisticamente das testemunhas absoluta e positiva. As doses 0,048 g i.a. L<sup>-1</sup>, 0,096 g i.a. L<sup>-1</sup> e 0,144 g i.a. L<sup>-1</sup> não diferiram estatisticamente entre si, provocando, respectivamente, 24,7%, 25,7% e 25,9% de mortalidade, sendo menos letal que o inseticida Tiametoxam que provocou a morte de 100% das abelhas. O inseticida Espiromesifeno, independente da dose avaliada, foi pouco tóxico via residual sobre *A. mellifera*.

**PALAVRAS-CHAVE:** abelha, polinizador, espiromesifeno, mortalidade.

### INTRODUÇÃO

As abelhas são os principais agentes polinizadores, sendo fundamentais para preservação da flora mundial (SILVA; FERRAREZI JUNIOR, 2022). *Apis mellifera* Linnaeus (Hymenoptera: Apidae), se destaca dentre outros agentes polinizadores nas áreas agrícolas, e por sua vez são imprescindíveis para a obtenção de frutos de alta qualidade em diversas culturas, como por exemplo, o meloeiro (*Cucumis melo* L.) (WANG et al., 2019; WOLOWSKI et al., 2019).

Nos últimos anos, diversos pesquisadores mostraram a redução nas populações de polinizadores em áreas agrícolas de todo o mundo, sendo as altas taxas de mortalidade nos agroecossistemas associada, em parte, ao uso intensivo de pesticidas, especialmente os inseticidas (LEONHARDT et al., 2013; ROSA et al., 2019; WANG et al., 2019). De modo geral, os inseticidas (aproximadamente 90%) são neurotóxicos, ou seja, danificam o sistema nervoso central, especificamente na transmissão dos impulsos nervosos pelas células nervosas (PEREIRA, 2010).

Segundo Bielza et al. (2018), o Espiromesifeno tem como modo de ação ser regulador de crescimento, atuando como inibidores da acetil CoA carboxilase, a enzima que catalisa a primeira etapa da biossíntese de ácidos graxos. Os produtos formulados com reguladores de crescimento têm alta seletividade e baixa toxicidade para mamíferos. No entanto, seu efeito inicial lento é compensado pelo longo efeito residual que fornecem (POZEBON; ARNEMANN, 2021).

Em relação aos efeitos do inseticida Espiromesifeno sobre abelhas, Ratnakar et al. (2017) testaram sua toxicidade residual em *A. mellifera*, ao utilizar metade da dose recomendada, e verificaram mortalidade de 44,41% depois de 48 horas de contato. Apesar da contribuição supracitada, ainda são escassas informações sobre a toxicidade do inseticida Espiromesifeno, nas doses recomendadas para o controle de pragas no Brasil, sobre *A. mellifera*. Diante do exposto, objetivou-se avaliar a toxicidade residual do inseticida Espiromesifeno sobre operárias adultas *A. mellifera*.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Entomologia da Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias (UAGRA), pertencente ao Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Pombal – PB. Para realizar o trabalho foram utilizadas operárias adultas de *A. mellifera* provenientes de colônias pertencentes ao apiário da UAGRA/CCTA/UFCG. O inseticida/acaricida avaliado foi o Espiromesifeno (Oberon<sup>®</sup>), nas doses mínima (0,048 g i.a. L<sup>-1</sup>), intermediária (0,096 g i.a. L<sup>-1</sup>) e máxima (0,144 g i.a. L<sup>-1</sup>) recomendada pelo fabricante para uso no Brasil. O inseticida Tiametoxam (Actara<sup>®</sup>) foi utilizado como testemunha positiva.

A toxicidade do inseticida/acaricida espiromesifeno foi avaliada em um bioensaio com modo de exposição residual, através do contato das abelhas com superfície recém pulverizada. O mesmo foi realizado com base na metodologia proposta por Costa et al. (2014). Para realização do ensaio experimental, foram utilizadas arenas plásticas para confinamento das abelhas (15cm de diâmetro X 15cm de altura), com a extremidade parcialmente coberta com tela anti-afídeo e as laterais com aberturas de 1 mm para possibilitar a adequada circulação de ar no ambiente. Em cada arena foi introduzida dieta artificial [pasta Cãndi (mel + açúcar)] e um chumaço de algodão embebido em água. O bioensaio foi mantido em sala climatizada a 25 ± 2 °C, 50 ± 10% UR e fotofase de 12 h.

O bioensaio foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, composto por cinco tratamentos [Testemunha absoluta – água destilada; Testemunha positiva - Actara<sup>®</sup> (Tiametoxam) dose máxima (0,30 g i.a L<sup>-1</sup>), e três doses comerciais do inseticida Espiromesifeno: 0,048 g i.a. L<sup>-1</sup>, 0,096 g i.a. L<sup>-1</sup> e 0,144 g i.a. L<sup>-1</sup>] e 10 repetições, sendo cada unidade experimental formada por 10 abelhas adultas.

Após a aplicação dos tratamentos foram avaliadas a mortalidade e comportamento, distúrbios motores em conjunto (paralisia, prostração, tremores) observados a 1, 2, 3, 4, 5, 6, 12, 15, 18, 21 e 24 horas após o início da exposição aos inseticidas. As abelhas foram consideradas mortas quando não responderam a estímulos mecânicos em cada horário de avaliação.

Para avaliar a toxicidade residual de Espiromesifeno sobre *A. mellifera*, os tratamentos foram pulverizados em todo interior da arena, com auxílio de um pulverizador manual. Em seguida, as arenas permaneceram em local arejado e a sombra durante 15 minutos para secagem dos tratamentos. Após a secagem, as abelhas foram distribuídas nas respectivas arenas, sendo introduzida a dieta artificial e um chumaço de algodão embebido em água. Posteriormente foram avaliadas a mortalidade e os distúrbios motores durante os horários de avaliação.

Nas análises dos dados, a mortalidade das abelhas foi corrigida utilizando a fórmula proposta por Abbott (1925) e em seguida as médias foram comparadas pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis ao nível de 5% de significância, por meio do software R (R Development Core Team 2019). As observações do comportamento foram apresentadas em gráficos de barra elaborados no Microsoft Excel.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A porcentagem de mortalidade causada pelas doses do inseticida/acaricida Espiromesifeno diferiram estatisticamente das testemunhas absoluta e positiva. As doses 0,048 g i.a. L<sup>-1</sup>, 0,096 g i.a. L<sup>-1</sup> e 0,144 g i.a. L<sup>-1</sup> não diferiram estatisticamente entre si, provocando, respectivamente, 24,7%, 25,7% e 25,9% de mortalidade, sendo menos letal que o inseticida Tiametoxam que provocou a morte de 100% das abelhas (Tabela 1).

**Tabela 1.** Mortalidade (%) de abelhas africanizadas *Apis mellifera* expostas à resíduos de inseticidas.

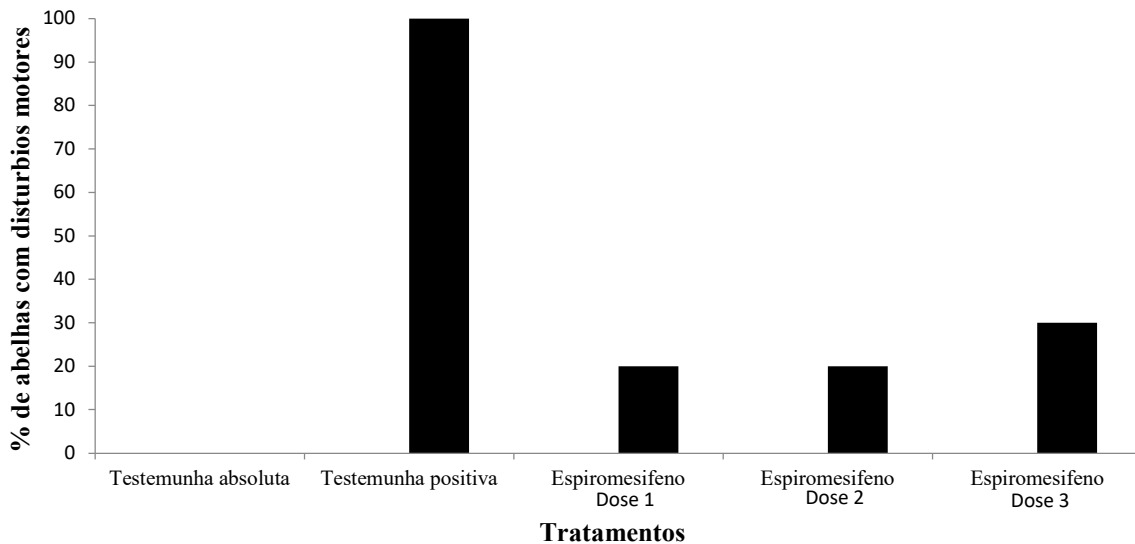
Tratamentos	Dose (g i.a. L <sup>-1</sup> )	(%) Mortalidade
Testemunha absoluta (água destilada)	-	0,0c
Testemunha positiva (Tiametoxam)	0,30	100a
Espiromesifeno	0,048	24,7b
Espiromesifeno	0,096	25,7b
Espiromesifeno	0,144	25,9b

\*Mortalidade corrigida pela equação de Abbott (1925) e médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste não paramétrico de Kruskal – Wallis ao nível de 5% de significância.

Foi possível observar que na exposição avaliada o aumento na dose do Espiromesifeno proporcionou aumento gradativo na mortalidade. Ratnakar et al. (2017) avaliaram a toxicidade do contato residual de *A. mellifera* com uma dose única de 0,4ml de Espiromesifeno e observaram 22,21% de mortalidade depois de 24

horas de exposição. A causa da baixa mortalidade provavelmente está associada a dose utilizada, modo e sítio de ação do inseticida, pois reguladores de crescimento geralmente são mais prejudiciais aos insetos que se encontram na fase jovem e via ingestão (BAPTISTA et al. 2009; POZEBON; ARNEMANN, 2021).

Em relação ao comportamento das abelhas após o contato com resíduos do inseticida Espiromesifeno, foi constatado que 20%, 20% e 30% das abelhas apresentaram distúrbios motores conjuntos (paralisia, prostração e tremores) nas doses 0,048 g i.a. L<sup>-1</sup>; 0,096 g i.a. L<sup>-1</sup> e 0,144 g i.a. L<sup>-1</sup>, respectivamente, enquanto a testemunha positiva provocou distúrbios motores em 100% nas abelhas antes da morte (Figura 1).



**Figura 1.** Porcentagem de abelhas *Apis mellifera* que apresentaram algum distúrbio motor (paralisia, prostração e tremores) após contato residual com Espiromesifeno após 24 horas de exposição.

Uma das possíveis causas para distúrbios motores proporcionados pelo Espiromesifeno, é o fato do longo efeito residual que apresenta, mesmo sendo um inseticida que não proporciona ampla gama de efeitos subletais e possui efeito inicial lento (POZEBON; ARNEMANN, 2021).

## CONCLUSÕES

O inseticida/acaricida Espiromesifeno, independente da dose avaliada, foi considerado pouco tóxico via residual sobre *A. mellifera*

## REFERÊNCIAS

- ABBOTT, W. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, v. 18, n. 1, p. 265-267, 1925.
- BASF. Insecticide Mode of Action. North Caroline: Basf Corporation, 2013.
- BIELZA, P.; MORENO, I.; BELANDO, A.; GRÁVALOS, C.; IZQUIERDO, J.; NAUEN, R. Spiromesifen and spirotetramat resistance in field populations of *Bemisia tabaci* Gennadius in Spain. *Pest Management Science*, [S.L.], v. 75, n. 1, p. 45-52, 2018.
- COSTA, E. M.; ARAUJO, E. L.; MAIA, A. V. P.; SILVA, F. E. L.; BEZERRA, C. E. S.; SILVA, J. G. Toxicity of insecticides used in the Brazilian melon crop to the honey bee *Apis mellifera* under laboratory conditions. *Apidologie*, v. 45, n. 1, p. 34-44, 2014.
- LEONHARDT, S. D.; GALLAI, N.; GARIBALDI, L. A.; KUHLMANN, M.; KLEIN, A. M. Economic gain, stability of pollination and bee diversity decrease from southern to northern Europe. *Basic and Applied Ecology*, v. 14, n. 6, p. 461-471, 2013.
- MORITZ, R. F. A.; MIRANDA, J. de; FRIES, I.; CONTE, Y. Le; NEUMANN, P.; PAXTON, R. J. Research strategies to improve honeybee health in Europe. *Apidologie* 41, 227-242, 2010.

POZEBON, H.; ARNEMANN, J. A. Como funcionam os inibidores da acetil CoA e os inibidores de crescimento de ácaros? Portal Mais Soja. 2021.

RATNAKAR, V; KOTESWARA RAO, K. S. R; SRIDEVI, D; VIDYASAGAR, B. Sublethal Lethal exposure of certain newer insecticides molecules to honeybee, *Apis mellifera* Linnaeus. International Journal Of Pure & Applied Bioscience, [S.L.], v. 5, n. 4, p. 641-646, 2017.

ROSA, J. M. da; ARIOLI, C. J.; NUNES-SILVA, P.; GARCIA, F. R. M. Desaparecimento de abelhas polinizadoras nos sistemas naturais e agrícolas: existe uma explicação? Revista de Ciências Agroveterinárias, [S.L.], v. 18, n. 1, p. 154-162, 2019.

SILVA, L. P; FERRAREZI JUNIOR, E. As abelhas e sua relevante importância no processo de polinização. Revista Interface Tecnológica, v. 19, n. 1, p. 248-259, 2022.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. 2019.

WANG, Y.; ZHANG, W.; SHI, T.; XU, S.; LU, B.; QIN, H.; YU, L. Synergistic toxicity and physiological impact of thiamethoxam alone or in binary mixtures with three commonly used insecticides on honeybee. Apidologie, [S.L.], v. 51, n. 3, p. 395-405, 2019.

WOLOWSKI, M.; AGOSTINI, K.; RECH, A. R.; VARASSIN, I. G.; MAUÉS, M.; FREITAS, L.; CARNEIRO, L. T.; BUENO, R. de O.; CONSOLARO, H.; CARVALHEIRO, L. Relatório temático sobre polinização, polinizadores e produção de alimentos no Brasil. São Carlos, Editora Cubo. v. 1, n. 1, p. 6-93, 2019.