



**I WORKSHOP DE HORTICULTURA NO SEMIÁRIDO
& VIII SEMANA DE AGRONOMIA
02 a 06 de setembro de 2024**

Efeito residual do Tiametoxam sobre *Apis mellifera* em função do tempo após a pulverização em folhas de meloeiro

Janaylton Mikael Targino dos SANTOS¹; Emanuely Karoliny Santos da SILVA²; Ewerton Marinho da COSTA³; Tiago Augusto Lima CARDOSO⁴; José Antônio da Costa MOURA^{5*}; Anderson de Queiróz SOUSA⁶

I Workshop de Horticultura no semiárido & VIII Semana de Agronomia

¹Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), costamura2004@gmail.com

RESUMO: O inseticida Tiametoxam é considerado nocivo para *Apis mellifera* independentemente do modo de exposição, entretanto, para exposição residual ainda existe uma lacuna sobre por quanto tempo após a pulverização o inseticida continua sendo letal. Portanto, objetivou-se avaliar o efeito residual de Tiametoxam sobre *A. mellifera* em função do tempo após a pulverização em folhas de meloeiro. O experimento foi realizado sob condições de laboratório em delineamento inteiramente casualizado e esquema fatorial 3 X 5, sendo duas doses do inseticida Tiametoxam (0,03 g i.a./L⁻¹ e 0,3 g i.a./L⁻¹), uma testemunha (água destilada) e cinco tempos de exposição após aplicação do produto (1, 2, 3, 24 e 48 horas). Foram avaliadas a mortalidade e o comportamento das abelhas a 1, 2, 3, 4, 5, 6, 12 e 24 horas após a exposição. O inseticida Tiametoxam ocasionou mortalidade entre 75% e 100%, sendo observadas as maiores porcentagens para a dose 0,03 g i.a./L⁻¹ no tempo de exposição de 1 hora e para a dose 0,3 g i.a./L⁻¹ no tempo de exposição de 1 e 2 horas. Independente da dose, o Tiametoxam foi altamente nocivo para *A. mellifera* via exposição residual até 48 horas após a pulverização em folhas de meloeiro.

PALAVRAS-CHAVE: Abelhas; Neonicotinóides; Toxicidade.

INTRODUÇÃO

Em áreas cultivadas com meloeiro (*Cucumis melo*), a polinização realizada pela abelha *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) tem impacto significativo na produção de frutos (SILVA et al., 2016; CONDÉ et al., 2017). Contudo, o meloeiro é altamente suscetível ao ataque de pragas, e dentre as estratégias de controle utilizadas destaca-se o controle químico por meio do uso de inseticidas (MENEZES et al., 2000). Diante disso, conciliar o uso de inseticidas com a conservação das abelhas é um enorme desafio, uma vez que no Brasil as maiores perdas de colônias estão associadas as aplicações destes produtos nas lavouras (CASTILHOS et al., 2019).

Um dos principais inseticidas neonicotinóides é o Tiametoxam, produto que é utilizado para o controle de pragas como pulgões, moscas brancas e tripses (RANGEL et al., 2014). Apesar da eficiência no controle de pragas, Tiametoxam tem ocasionado alta mortalidade sobre *A. mellifera* e em doses não letais pode afetar o comportamento das abelhas, interferindo, por exemplo, na sua capacidade motora (IWASA, et al., 2004; ROSSI et al., 2013).

Nas doses registradas para o controle de pragas em meloeiro, Costa et al. (2014), observaram que independente do modo de exposição (residual, contato direto ou dieta contaminada), o inseticida Tiametoxam foi extremamente tóxico para *A. mellifera*. É importante destacar que, para o modo de exposição residual, foi avaliado a mortalidade após 1 hora da pulverização nas folhas de meloeiro (COSTA et al., 2014). Apesar das informações citadas, são escassas pesquisas sobre a toxicidade residual do inseticida Tiametoxam em função de diferentes tempos após a pulverização.

Para conservação de abelhas em áreas agrícolas é de fundamental importância realizar estudos de toxicidade, especialmente residual, garantindo a possibilidade de manejo sustentável de polinizadores em áreas agrícolas (CARVALHO et al., 2009). Nesse cenário, informações sobre a persistência do efeito residual de inseticidas sobre as abelhas é imprescindível para o manejo de polinizadores em campo. Diante disso, o

objetivo do trabalho foi avaliar a toxicidade residual sobre *A. mellifera* do inseticida Tiametoxam, em função do tempo após a pulverização em folhas de meloeiro.

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, Paraíba. Para realização do trabalho foram utilizadas operárias adultas de *A. mellifera* provenientes de colônias pertencentes ao apiário da UAGRA/CCTA/UFCG.

O inseticida avaliado foi o Actara® (Tiametoxam), nas doses mínima e máxima recomendadas pelo fabricante para o controle de pragas em meloeiro (60g/ha - 0,03 g i.a./L⁻¹; 600g/ha - 0,3 g i.a./L⁻¹). Além do referido produto, foi utilizada como testemunha água destilada.

O bioensaio foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 X 5, sendo duas doses do inseticida Tiametoxam (0,03 g i.a./L⁻¹ e 0,3 g i.a./L⁻¹), uma testemunha (água destilada) e cinco tempos de exposição após aplicação do produto nas folhas (1, 2, 3, 24 e 48 horas), com 5 repetições, sendo cada unidade experimental formada por 10 abelhas adultas. A metodologia base utilizada para a realização desse experimento foi proposta por Costa et al. (2014).

Para avaliar a toxicidade residual do inseticida, inicialmente foram produzidas mudas de meloeiro amarelo, em casa de vegetação do CCTA/UAGRA/UFCG. As sementes foram semeadas em bandejas de 128 células e após a formação das mudas, realizou-se o transplântio para vasos (com capacidade de 1 kg) contendo como substrato solo + matéria orgânica (proporção de 2:1). As mudas foram irrigadas três vezes ao dia.

Quando as plantas atingiram o número mínimo de seis folhas definitivas, foram selecionadas 5 plantas para cada tratamento. As plantas selecionadas foram separadas em dois grupos: Grupo 1 - Plantas que receberam a dose 0,03 g i.a./L⁻¹ e Grupo 2 - Plantas que receberam a dose 0,3 g i.a./L⁻¹. Dentro de cada um desses dois grupos de plantas foram criados cinco grupos para realizar a pulverização com o inseticida Tiametoxam, sendo eles: Grupo 1 - 1 hora de secagem após a pulverização, Grupo 2 - 2 horas de secagem após a pulverização, Grupo 3 - 3 horas de secagem após a pulverização, Grupo 4 - 24 horas de secagem após a pulverização e Grupo 5 - 48 horas de secagem após a pulverização.

Após a secagem foi realizado o corte das folhas, na altura do pecíolo, e em seguida colocadas em arenas (recipientes plásticos com 15cm de diâmetro X 15cm de altura e extremidade parcialmente coberta com tela antiafídeo e as laterais com aberturas de aproximadamente 0,1 cm para possibilitar a adequada circulação de ar no ambiente) juntamente com um chumaço de algodão embebido em água e dieta artificial (pasta Candi). Após o referido procedimento, só então foram liberadas no interior das arenas as operárias adultas de *A. mellifera* para o contato com os resíduos dos produtos.

Após a aplicação dos tratamentos foi avaliada a mortalidade e possíveis distúrbios motores das abelhas a 1, 2, 3, 4, 5, 6, 12, 15 e 24h após o início da exposição ao inseticida. Foram registradas como mortas às abelhas que não responderam a estímulos mecânicos (toques no corpo das abelhas, em cada período de avaliação, com um pincel fino).

A porcentagem de mortalidade foi calculada para cada tratamento e corrigida usando a equação de Abbott (1925), sendo em seguida aplicado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis (1952) a 5% de significância, seguido pelo teste de Wilcoxon. Os dados de sobrevivência dos adultos foram analisados utilizando-se o pacote Survival (THERNEAU; LUMLEY, 2010) do software R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2011) e submetidos à análise de distribuição de Weibull. Tratamentos com efeitos similares (toxicidade e velocidade de mortalidade) foram agrupados por meio de contrastes. O tempo letal mediano (TL₅₀) também foi calculado para cada grupo. Todas as análises foram realizadas com auxílio do software R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado que as duas doses do inseticida Tiametoxam, independente do tempo entre a pulverização na folha e a exposição das abelhas aos resíduos, diferiram significativamente da testemunha. Além disso, o inseticida ocasionou mortalidade entre 75% e 100%, sendo observadas as maiores porcentagens para a dose 0,03 g i.a./L⁻¹ no tempo de exposição de 1 hora após a pulverização, e para a dose 0,3 g i.a./L⁻¹ no tempo de exposição de 1 e 2 horas após a pulverização (Figura 1).

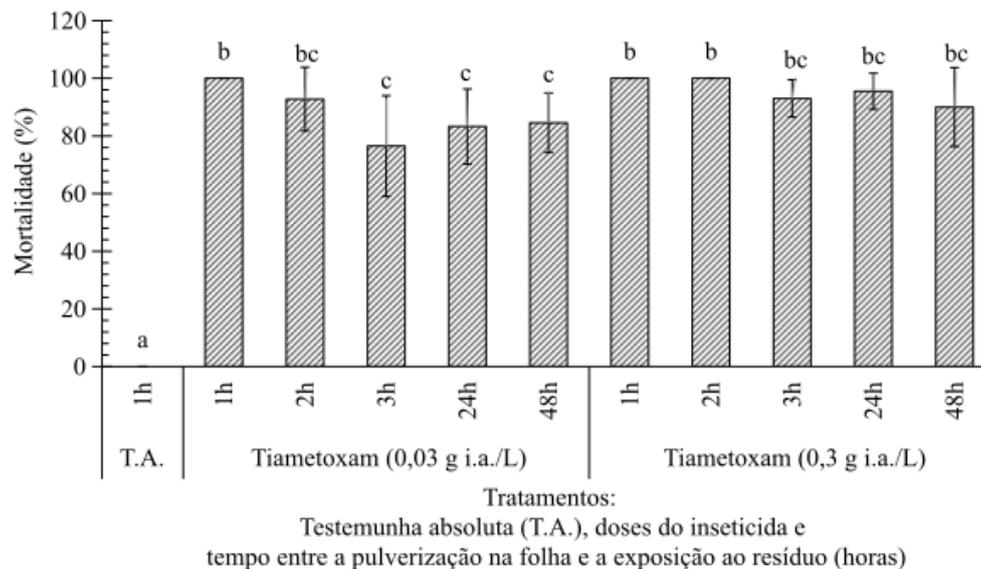


Figura 1: Mortalidade (%) de abelhas *Apis mellifera* após exposição residual em folhas de meloeiro com Tiametoxam. Pombal-PB, 2023.

No que se refere ao comportamento, foi observado que as abelhas expostas ao Tiametoxam apresentam diversos distúrbios, como problemas de coordenação motora e prostração. Esses efeitos começaram a ser notados logo nas primeiras horas após a exposição ao inseticida.

Taxas de mortalidade e distúrbios motores semelhantes já foram relatados por outros autores em relação a toxicidade do Tiametoxam, inclusive para as doses utilizadas no controle de pragas em meloeiro (COSTA et al., 2014). Contudo, em função de diferentes tempos após a pulverização ainda não haviam estudos para as doses utilizadas, fato que reforça ainda mais a necessidade de atenção em relação ao uso do Tiametoxam nas áreas de produção de melão.

Carvalho et al. (2009), observaram que quando as operárias adultas de *A. mellifera* são expostas ao inseticida Tiametoxam por meio de exposição residual, podem apresentar dificuldades na coordenação motora, tornando-se incapazes de voar após as primeiras horas de exposição. Jiang et al. (2018) demonstram que o Tiametoxam junto ao Imidacloprido, utilizados nas dosagens de 0,05 g i.a./L⁻¹, 0,1 g i.a./L⁻¹ e 0,15 g i.a./L⁻¹, podem representar riscos evidentes para abelhas com seu efeito residual em folhas e pólen do algodoeiro.

Em relação a análise de sobrevivência foi observado que após 3, 24 e 48 horas da pulverização com a dose de 0,03 g i.a./L, o Tempo Letal Mediano (TL₅₀) foi de 13,3 horas. Nas avaliações de 1 e 2 horas após a pulverização, utilizando a dose de 0,03 g i.a./L⁻¹, e 48 horas após a pulverização com a dose de 0,3 g i.a./L⁻¹, o TL₅₀ foi de 7,3 horas. Nas avaliações de 1, 2, 3 e 24 horas após a aplicação, com a dose de 0,3 g i.a./L⁻¹, o TL₅₀ foi de 3,5 horas, o menor tempo letal entre todas as doses avaliadas. É importante ressaltar que o TL₅₀ do Tiametoxam em todas as doses avaliadas, independente do tempo de exposição após a pulverização, foi muito inferior ao da testemunha (TL₅₀ = 587,1 horas). Isso indica que o Tiametoxam apresenta alta letalidade, com um Tempo Letal Mediano menor que 24 horas em todos os intervalos de tempo após a aplicação, independentemente da dose utilizada.

Esses são os primeiros resultados obtidos com as doses avaliadas em diferentes períodos de exposição após a pulverização nas folhas de meloeiro. Além de colaborar para subsidiar novas pesquisas, os resultados encontrados irão contribuir para o desenvolvimento de um sistema de manejo sustentável das abelhas em áreas de produção agrícola.

CONCLUSÕES

O inseticida Tiametoxam foi altamente nocivo para *A. mellifera* via exposição residual em folhas de meloeiro, independente da dose e tempo de exposição após a pulverização.

REFERÊNCIAS

ABBOTT, W. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology, Riverside**, v. 18, n. 1, p. 265-267, 1925.

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

CASTILHOS, D.; DOMBROSKI, J. L. D.; BERGAMO, G. C.; GRAMACHO, K. P.; GONÇALVES, L. S. Concentrações de neonicotinóides e Fipronil em abelhas melíferas associadas ao uso de agrotóxicos em áreas agrícolas brasileiras. **Apidologie**, v. 50, p. 657-668, 2019.

CONDÉ, G. D.; BENTO, J. M. S.; MENEZES, G. B. Efeito da *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) na frutificação do meloeiro Cantaloupe. **Revista Agroambiente**, v. 11, n. 3, p. 236-243, 2017.

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.

IWASA, T.; MOTOYAMA, N.; AMBROSE, J. T.; ROE, R. M. Mechanism for the differential toxicity of neonicotinoid insecticides in the honey bee, *Apis mellifera*. **Crop protection**, v. 23, p. 371–378, 2004.

JIANG, J.; MA, D.; ZOU, N.; YU, X.; ZHANG, Z.; LIU, F.; MU, W. Concentrations of imidacloprid and thiamethoxam in pollen, nectar and leaves from seed-dressed cotton crops and their potential risk to honeybees (*Apis mellifera* L.), **Chemosphere**, v. 201, p. 159-167, 2018.

KRUSKAL, W. H.; WALLIS, W. A. Use of ranks in one-criterion variance analysis. **Journal of the American Statistical Association**, v. 47, p. 583–621, 1952.

MENEZES, J. B.; FILGUEIRAS, H. A. C.; ALVES, R. E.; MAIA, C. E.; ANDRADE, G. G.; ALMEIDA J. H. S.; VIANA, F. M. P. Características do melão para exportação. In: ALVES, R. E. (Org.). Melão: pós colheita. **DF: EMBRAPA-SPI**, p. 13-22, 2000.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: **A language and environment for statistical computing**. 2019. Disponível em: <<http://www.r-project.org/>>. Acesso em 14 fev. 2023.

RANGEL, L. E. P.; BOTTON, M.; PAPA, G.; YAMAMOTO, P. T.; ROGGIA, S. Uso de neonicotinoides no Brasil, situação atual dos produtos registrados. **Embrapa Soja**, 2014.

SILVA, C. C.; MARTINS, C. F.; SILVA, T. R.; INOUE-NAGATA, A. K.; BREDT, A. B. Efeito da polinização artificial na qualidade de frutos de meloeiro em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 38, n. 3, p. 1-12, 2016.

THERNEAU, T.; LUMLEY, T. survival: **Survival analysis, including penalised likelihood**. **R package version**, v. 2, p. 36-2, 2010. Disponível em: <<http://cran.r-project.org/package=survival>>. Acesso em: 14 fev. 2023.