



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

Toxicidade residual de Abamectina sobre *Apis mellifera*

Poliana Linhares dos SANTOS¹; Emanuely Karoliny Santos da SILVA¹; Ewerton Marinho da COSTA¹;
Jacquelinne Alves de Medeiros Araújo COSTA¹; Tiago Augusto Lima CARDOSO¹;
Luiz Henrique Gonçalves ALVES¹

I Workshop de Horticultura no semiárido & VIII Semana de Agronomia

¹Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, Paraíba, Brasil.
polianalinhaires118@gmail.com

RESUMO: A abelha *Apis mellifera* é essencial em áreas agrícolas e um desafio é atrelar o controle químico de pragas com sua conservação. Portanto, objetivou-se avaliar a toxicidade residual de Abamectina em função do tempo após a pulverização sobre *A. mellifera*. O experimento foi realizado sob condições de laboratório em delineamento inteiramente casualizado e esquema fatorial 3 X 5, sendo duas doses do inseticida Abamectina, 0,0054 g i.a/L⁻¹ e 0,0068 g i.a /L⁻¹, uma testemunha (água destilada) e cinco tempos de exposição após a pulverização (1, 2, 3, 24 e 48 horas). Após a exposição, foram avaliadas a mortalidade e os distúrbios motores das abelhas a 1, 2, 3, 4, 5, 6, 12 e 24 horas. A Abamectina nas doses 0,0054 g i.a/L⁻¹ e 0,0068 g i.a /L⁻¹ respectivamente, ocasionou cerca de 26% e 34% de mortalidade após 1 hora da pulverização, 16% e 18% após 2 horas, 22% e 32%, após 3 horas, 28% e 34% após 24 horas e 40% e 48% após 48 horas. Foi observado que o inseticida Abamectina, independente da dose e tempo após a pulverização, provocou o tempo letal mediano (TL₅₀) de 29,37 horas. A Abamectina mostrou-se moderadamente tóxico via contato residual sobre *A. mellifera*.

PALAVRAS-CHAVE: Abelhas; inseticidas; mortalidade.

INTRODUÇÃO

A presença da abelha *Apis mellifera* Linnaeus (Hymenoptera: Apidae) é indispensável para diversas culturas, sendo considerada um dos agentes polinizadores de maior importância para agricultura em todo mundo (POTTS et al., 2010). Durante o cultivo de culturas de importância agrícola é natural a ocorrência de insetos praga, fato que demanda a utilização de inseticidas que podem causar efeitos adversos aos insetos benéficos (SILVA et al., 2005).

Alguns estudos recentes mostraram que o declínio das populações de abelhas *A. mellifera* tem vínculo direto com uma série de fatores, e está relacionado ao menos em parte, à exposição delas a produtos fitossanitários, especialmente aos inseticidas (GOULSON et al., 2015; FENG et al., 2017; BERNARDES et al., 2019). A exposição das abelhas aos inseticidas pode acontecer tanto com a ingestão do néctar e coleta de pólen, quanto pela exposição a partículas em suspensão no ar e nas partes vegetais (KLEIN et al., 2007).

O inseticida Abamectina é comumente utilizado para o manejo do minador-dos-citros (*Phyllocnistis citrella*), ácaro-da-leprose (*Brevipalpus phoenicis*), ácaro-purpureo (*Panonychus citri*), consideradas pragas da citricultura, o qual age por contato e ingestão com a capacidade de interferir no sistema nervoso dos ácaros, agindo como ativador de canais de cloro (GALLO et al., 2002). A Abamectina tem sido relatada como nociva as abelhas em diferentes modos de exposição e doses (COSTA et al., 2014; SOARES, 2019). Nas doses registradas para uso em citros, Carvalho et al., (2009) observaram que, nos modos de exposição por meio de pulverização, ingestão de alimento contaminado e contato com superfícies tratadas, a Abamectina foi letal a *A. mellifera*, com TL₅₀ de 27,74 horas.

Todavia, ainda há carência de informações e estudos sobre toxicidade residual de Abamectina sobre os agentes polinizadores em função do tempo após a pulverização. Freitas e Pinheiro (2010) e Pires et al. (2016), ressaltaram que a falta de informações sobre os efeitos dos inseticidas sobre os polinizadores, constitui uma das principais barreiras para as tentativas do uso sustentável de abelhas nas áreas agrícolas, visto que, os efeitos destes produtos causam não somente efeitos letais (mortalidade), mas também outros efeitos tóxicos (sub-letais), sendo um fator limitante a conservação desses agentes em campo. Contudo, deve-se adotar

práticas de manejo sustentáveis, visando reduzir os efeitos negativos e racionalizar o uso dos inseticidas em agroecossistemas brasileiros. Diante da escassez de informações, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a toxicidade residual de Abamectina, em função do tempo após a pulverização, sobre *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, Paraíba. Foram utilizadas operárias adultas de *A. mellifera* provenientes de três colônias pertencentes ao apiário da UAGRA/CCTA/UFCG. As abelhas foram coletadas e acondicionadas em recipientes plásticos de 250 mL para transporte ao laboratório.

O inseticida avaliado foi o Abamectin Nortox® (Abamectina). O bioensaio foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 X 5, utilizando uma testemunha (água destilada), duas doses do inseticida Abamectina (0,0054 g i.a./L⁻¹ e 0,0068 g i.a./L⁻¹), em função de cinco tempos distintos de exposição (1, 2, 3, 24 e 48 horas após a pulverização) com cinco repetições, sendo cada unidade experimental formada por 10 abelhas adultas. O preparo da calda em laboratório respeitou a proporção recomendada pelo fabricante, considerando o volume médio de aplicação de 500 L/ha sendo diluição feita para o volume de 1 litro.

Para avaliar a toxicidade residual do inseticida, foram coletadas folhas de plantas de Limão-taiti (*Citrus latifolia*) pertencentes ao CCTA/UAGRA/UFCG. As plantas selecionadas foram pulverizadas com os tratamentos supracitados, utilizando-se um pulverizador manual. Em seguida, as folhas selecionadas foram separadas em dois grupos antes de expor as abelhas em contato com os resíduos do produto: Grupo 1 – Folhas que receberam a dose 0,0054g i.a./L⁻¹ e Grupo 2 – Folhas que receberam a dose 0,0068 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 Abamectina, sendo eles: Grupo 1 – 1 hora de secagem após a pulverização, Grupo 2 – 2 horas de secagem após a pulverização, Grupo3 – 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.

Para a devida secagem do produto pulverizado, as folhas pertencentes aos Grupos 1, 2 e 3 horas foram transportadas para um local arejado e à sombra, onde permaneceram em ambiente controlado durante período definido para cada tratamento. As folhas dos Grupos 4 e 5 horas permaneceram na planta, em condições de campo até o momento da exposição das abelhas.

As folhas de cada grupo foram cortadas na altura do pecíolo, e em seguida colocadas em arenas (recipientes plásticos com 15 cm de diâmetro X 15 cm de altura e extremidade superior parcialmente coberta com tela antiáfideo 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(hidratado a cada hora de avaliação) e dieta artificial (Pasta Cândi) em recipientes plásticos de 8 mm de diâmetro. Após o referido procedimento, foram liberadas no interior das arenas as operárias adultas de *A. mellifera* para o contato com os resíduos dos produtos.

Foram avaliadas a mortalidade e os distúrbios motores (prostração, tremores e paralisia) a 1, 2, 3, 4, 5, 6, 12 e 24 horas após o início da exposição ao inseticida nas folhas, seguindo a metodologia utilizada por Costa et al (2014). As abelhas foram consideradas como mortas quando não apresentaram movimentos no momento das observações, mesmo recebendo estímulos mecânicos.

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 nível de 5% de significância, seguido do 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. O tempo letal mediano (TL₅₀) também foi calculado para cada grupo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado que o inseticida/acaricida Abamectina diferiu estatisticamente da testemunha. A Abamectina nas doses 0,0054 g i.a./L⁻¹ e 0,0068 g i.a./L⁻¹ respectivamente, ocasionou cerca de 26% e 34% de mortalidade após 1 hora da pulverização, 16% e 18% após as 2 horas da pulverização, 22% e 32%, após 3 horas da pulverização, 28% e 34% após as 24 horas e 40% e 48%, quando expostas aos resíduos nas folhas após 48 horas da pulverização (Figura 1).

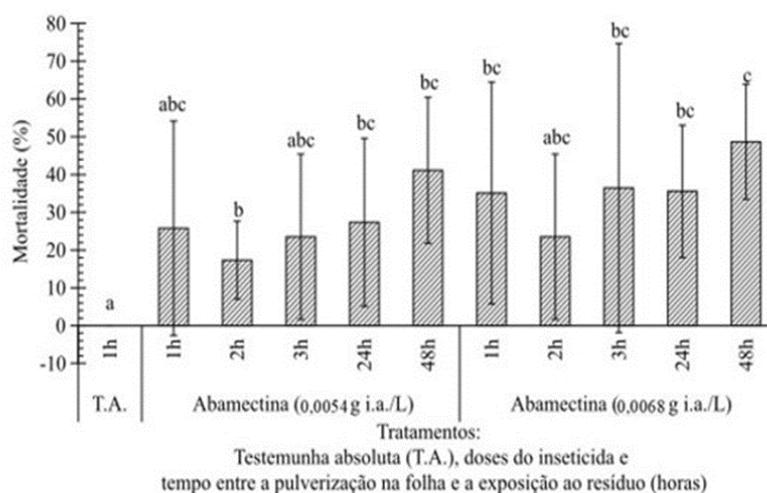


Figura 1. Mortalidade (%) de *Apis mellifera* após exposição residual aos inseticidas, Pombal PB, 2023.

Os resultados obtidos no presente trabalho mostram que a mortalidade de *A. mellifera* após o contato com resíduos de Abamectina em função de diferentes tempos após a pulverização nas folhas foi relativamente baixa. Provavelmente a baixa mortalidade observada foi em virtude da degradação do produto no ambiente, bem como pela não utilização de adjuvante, fazendo com que ocorresse perdas por escorrimento devido as características morfológicas das folhas. Com isso, os resultados diferem dos apresentados por Carvalho et al. (2009), que ao analisar a toxicidade de alguns inseticidas utilizados na citricultura sobre *A. mellifera* no modo de exposição residual, constataram que Abamectina foi altamente tóxico para as abelhas.

A partir das 12h após a exposição aos resíduos do inseticida Abamectina, as abelhas começaram a demonstrar comportamento de fuga, aglomerando-se nas laterais e parte superior da arena, em outros momentos houve redução da alimentação e paralisia de algumas abelhas, seguida de morte. Analisando a taxa de sobrevivência, que representa a mortalidade das abelhas ao longo do tempo de exposição ao produto, observou-se que o tempo letal mediano (TL_{50}) do inseticida Abamectina foi inferior a testemunha. A Abamectina independente das doses apresentou TL_{50} de 29,37 horas e a testemunha proporcionou um TL_{50} de 2.059,05 horas.

Para outras doses, como por exemplo as registradas para o manejo de pragas na cultura do meloeiro, o inseticida Abamectina tem sido relatado como altamente tóxico via residual. Costa et al. (2014), observaram que os resíduos de Abamectina (dose 0,0180 g i.a./L⁻¹), após 1h da pulverização, foram altamente tóxicos e causaram 100% de mortalidade e TL_{50} de 18,45h sobre *A. mellifera*. Silva (2022), também constataram alta toxicidade dos resíduos de Clorantropilprole + Abamectina em folhas de meloeiro sobre *A. mellifera*, registrando 100% de mortalidade após 48h de avaliação, apresentando um TL_{50} de 24,3 horas e 19,9 horas, em suas doses mínima e máxima, independente do horário de exposição, sendo considerado altamente tóxico para as abelhas.

CONCLUSÕES

O contato com resíduos do inseticida/acaricida Abamectina em folhas de citros foi moderadamente tóxico para a abelha *A. mellifera*, independente da dose utilizada 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.

BERNARDES, R.C.; MARQUES, R. D.; LIMA, M. A. P. Declínio de abelhas silvestres e agroecologia. *Pesquisa em Agroecologia: conquistas e perspectivas*, p. 74, 2019.

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.

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.

FENG, Y.; LUTHRA, A.; DING, K.; YANG, Y.; SAVAGE, J.; WEI, X.; MOESCHTER, R.; AHUJA, S.; VILLEGAS, V.; TORBINA, B.; AHOOJA, A.; ELLIS, T.; BOECHLER, A. M.; ROBERTS, A. Mid-infrared spectroscopy study of effects of neonicotinoids on forager honey bee (*Apis mellifera*) fat bodies and their connection to colony collapse disorder. bioRxiv, p. 205112, 2017.

FREITAS, B. M.; PINHEIRO, J. N. Efeitos sub-letais dos pesticidas agrícolas e seus impactos no manejo de polinizadores dos agroecossistemas brasileiros. Oecologia Australis, v. 14, n. 1, 282-298, 2010.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. S.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. Entomologia agrícola. Piracicaba – FEALQ, 2002.

GOULSON, D.; NICHOLLS, E.; BOTÍAS, C.; ROTHERAY, E. L. Bee declines driven by combined stress from parasites, pesticides, and lack of flowers. Science, v. 347, n. 6229, p. 1255957, 2015.

KLEIN, A-M.; VAISSIÈRE, B.E.; CANE, J.H.; STEPHAN-DEWENTER, I.; CUNNINGHAM, S. A.; KREMEM, C.; TSCHARNTKE, T. Importance of crop pollinators in changing landscape for world crops. Proceedings Biology Science, v.274, p.303-313, 2007.

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.

PIRES C. S. S., PEREIRA F. M., LOPES M. T. R. NOCELLI R. C. F., MALASPINA O., PETTIS J. S., TEIXEIRA E. W. Enfraquecimento e perda de colônias de abelhas no Brasil: há casos de CCD?. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 51, p. 422-442, 2016.

POTTS, S. G.; BIESMEIJER, J. C; KREMEN, C.; NEUMANN, P.; SCHWEIGER, O.; KUNIN, W. E. Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. Trends in ecology & evolution, v. 25, n. 6, p. 345-353, 2010.

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.

SILVA, M. I. L. Toxicidade residual de Clorantraniliprole + Abamectina em folhas de meloeiro sobre *Apis mellifera*. 2022. 35f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Agronomia), Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, Paraíba, Brasil, 2022.

SILVA, R. A.; JORDÃO, A. L. Pragas dos citros no estado do Amapá, Revista Científica Eletrônica de Agronomia, v.04, n07, 2005.

SOARES, A. B. dos S. Toxicidade de inseticidas utilizados na cultura do melão (*Cucumis melo* L.) sobre *Apis mellifera* L. Monografia (Bacharelado em Agronomia) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina Zona Rural, Petrolina- PE, 27f., 2019.

THERNEAU, T.; LUMLEY, T. survival: Survival analysis, including penalised likelihood. R packageversion, v. 2, p. 36-2, 2010.