

EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO PROTEICA EM ABELHAS SEM FERRÃO *Scaptotrigona bipunctata* EXPOSTAS AO NEONICOTINOIDE IMIDACLOPRIDO

Luiz Gustavo Gutierrez Ferreira (PIBIC/CNPq), Nathalia Rodrigues da Silva de Carvalho, Wingly Santos Beltrame, Adriana Aparecida Sinópolis Gigliolli (Coorientadora), Maria Claudia Colla Ruvolo-Takasusuki (Orientadora)
E-mail: mcrtakasusuki@uem.br

Universidade Estadual de Maringá / Departamento de Biotecnologia, Genética e Biologia Celular - DBC

Área e subárea do conhecimento: Ciências Biológicas/ Genética Animal

Palavras-chave: Nutrição de abelhas sem ferrão; Morfologia Interna; Mesêntero.

RESUMO

As abelhas sem ferrão são de grande importância ecossistêmica uma vez que são responsáveis pela polinização de angiospermas nativas e culturas de interesse econômico. O declínio de polinizadores e de sua saúde está relacionado com a combinação de vários fatores bióticos e abióticos, como a limitação nutricional e exposição a pesticidas. A suplementação proteica é uma alternativa viável para suprir as necessidades nutricionais das colônias. O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos do neonicotinoide imidacloprido em abelhas *Scaptotrigona bipunctata* suplementadas com dieta proteica. Colônias de *S. bipunctata* foram tratadas com o suplemento *bee pollen* por 35 dias. Em seguida submetidas a bioensaios por exposição oral *in vitro*, com o neonicotinoide imidacloprido por 24 horas. Após, foi verificada mortalidade e realizada análise histológica do intestino médio. Houve maior mortalidade nas abelhas suplementadas e expostas ao imidacloprido. Várias alterações na morfologia do mesêntero foram observadas, com menor intensidade nas operárias suplementadas. Alguns fatores discutidos podem ter contribuído com os valores de mortalidade obtidos. Contudo, a suplementação proteica parece ter promovido uma menor susceptibilidade ao neonicotinoide imidacloprido. Novos estudos serão necessários para melhor compreensão dos resultados obtidos.

INTRODUÇÃO

As abelhas sem ferrão, tribo Meliponini, constituem um importante grupo de abelhas, principalmente no Brasil, com relevante trabalho ecossistêmico e importância econômica para a Meliponicultura. O desenvolvimento exacerbado da agricultura e uso intensivo de pesticidas agrícolas, tem contribuído para a redução

das áreas naturais e de espécies polinizadoras (Godfray, 2014), causando efeitos subletais às abelhas. Em épocas de escassez de pólen e néctar, o desenvolvimento e crescimento da colônia é prejudicado, a suplementação, especialmente a proteica, torna-se uma alternativa viável, pois pode contribuir para a integridade e melhor produtividade da colônia. Portanto, devido a importância econômica e ecológica das abelhas nativas sem ferrão para o meio ambiente, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos inseticida imidacloprido em abelhas *Scaptotrigona bipunctata* suplementadas com dieta proteica.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizadas 6 caixas comerciais modelo INPA com colônias de *S. bipunctata*, mantidas na Fazenda Experimental Iguatemi-UEM, sendo 3 com suplemento (CS) e 3 sem suplemento (SS). Para as caixas SS, foi fornecido apenas xarope (água 1: 1 açúcar). Para as CS, foi adicionado ao xarope o suplemento proteico *Bee pollen* (Alltech®), para a obtenção de uma massa homogênea denominada bombom (20g). Duas unidades de bombons eram adicionadas em cada caixa suplementada por 35 dias (maio-junho/2024). Após esse período, das caixas CS, SS e controle foram coletadas operárias, levadas ao LABGENA-UEM, para os bioensaios com imidacloprido. Os tratamentos eram compostos por exposição oral por 24 horas ao imidacloprido a 1%, 5% e 15% (0,0033g i.a./L; 0,00165g i.a./L e 0,00495g i.a./L, respectivamente), para abelhas CS e SS. Como controle foram utilizadas operárias que não foram suplementadas e sem exposição ao imidacloprido. Um total de 280 operárias foram utilizadas. Cada tratamento (CS e SS) era composto por 4 repetições contendo 10 operárias em cada frasco, mantidos em BOD em temperatura 32 °C e umidade $\pm 70\%$. Após 24h, foi anotada a mortalidade das abelhas e, em seguida, das sobreviventes foram retirados os intestinos médios (mesêntero). As amostras foram fixadas em Bouin, preparadas lâminas para histologia convencional, coloração (H/E), analisadas sob microscópio de Luz Olympus e documentação fotográfica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A mortalidade das operárias CS e expostas ao imidacloprido foi maior que aquela das CS e não expostas (apesar de não ter sido realizado teste estatístico), com valores médios de: controle = $0,5 \pm 0,57$; 1% CS = $2,75 \pm 3,77$, 1% SS = $0,5 \pm 1,0$; 5% CS = $4,5 \pm 4,65$, 5% SS = $3,75 \pm 4,5$; 15% CS = $3,75 \pm 3,77$, 15% SS = $1,75 \pm 2,22$. Tal fato pode ser decorrente de vários fatores, dentre eles destacamos o pequeno número de repetições dos bioensaios; ou a suplementação proteica pode ter afetado

o metabolismo do imidacloprido, alterando a capacidade de detoxificação das abelhas (Hsieh; Dolezal, 2024). O intestino das abelhas é formado por um epitélio simples disposto sobre uma lâmina basal, existem dois tipos celulares predominantes no epitélio, sendo elas células digestivas e células regenerativas. O epitélio intestinal é envolto por duas camadas musculaturas dispostas de forma circular na região interna e longitudinal na região externa. Esse epitélio intestinal é separado do lúmen pela membrana peritrófica (Figuras 1A-B). Nas abelhas CS e SS, a contaminação com imidacloprido resultou em alterações morfológicas no mesêntero (Figuras 1C-H). Nas concentrações de 1% e 5%, o epitélio apresentou afrouxamento, mas as células digestivas e a membrana peritrófica permaneceram intactas. Na concentração de 15%, efeito do neonicotinoide se torna aparente pelo afrouxamento do epitélio, pela liberação de células digestivas e regenerativas e pelo desprendimento da musculatura longitudinal. A musculatura longitudinal é responsável pela estabilidade do epitélio, portanto, a desorganização observada nos intestinos das abelhas expostas pode estar relacionada com o descolamento da mesma. Resultados semelhantes foram observados por Diniz *et. al.* (2020) em abelhas *S. bipunctata* expostas pelo inseticida Fastac® Duo. Nas abelhas expostas ao imidacloprido e CS o epitélio mostrou-se mais organizado e danos menos evidentes em relação às SS. Os efeitos da suplementação ainda exigem mais pesquisa para serem confirmados, contudo, autores como García-Vicente *et al.* (2024) e Ricigliano; Williams e Oliver (2022) evidenciaram maior desenvolvimento das colônias de *A. mellifera* tratadas com dietas artificiais.

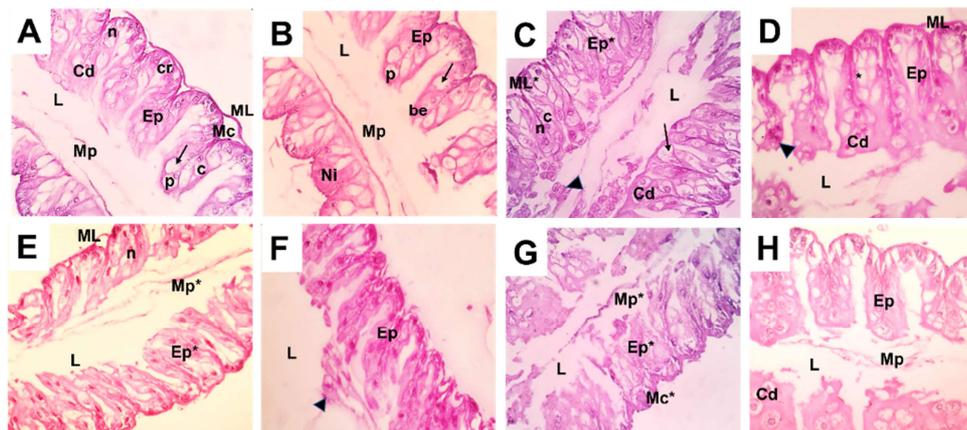


Figura 1 - Fotomicrografia de *S. bipunctata* suplementadas e não suplementadas submetidas ao imidacloprido. A e B: controle; C: 1% sem suplemento; D: 1% com suplemento; E: 5% sem suplemento; F: 5% com suplemento; G: 15% sem suplemento; H: 15% com suplemento. Cd: célula digestiva; n: núcleo; c: citoplasma; cr: célula regenerativa; Ep: epitélio; ML: musculatura longitudinal; Mp: membrana peritrófica; L: lúmen; Ni: ninho; Mc: musculatura circular; be: borda em escova; *: vacuolização; ▲: desprendimento de células epiteliais.

CONCLUSÕES

Diversas alterações morfológicas foram detectadas no intestino médio de *S. bipunctata* CS e SS expostas oralmente por 24 horas a concentrações subletais de imidacloprido. As operárias CS e expostas oralmente ao imidacloprido apresentaram menos danos na morfologia do intestino médio que aquelas SS. A maior mortalidade nas *S. bipunctata* CS em comparação com as SS pode ter ocorrido devido a efeitos multifatoriais e complexos que podem ocorrer entre a suplementação proteica e o imidacloprido. Contudo, estes resultados ainda são preliminares necessitando de novas análises para corroboração

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao programa PIBIC-UEM e CNPq pelo incentivo e concessão da bolsa para a execução do projeto.

REFERÊNCIAS

DINIZ, T. O. *et al.* Toxicity and effects of combined agrochemical in *Scaptotrigona bipunctata* bees. **Scientific Electronic Archives**, v. 13, n. 12, p. 41–41, 2020.

GARCÍA-VICENTE, E.J. *et al.* Effects of feeding with a protein liquid supplement on productivity, mortality and health of *Apis mellifera* hives in southwestern Spain. **Research in Veterinary Science**, v. 169, p. 105173, 2024.

GODFRAY, H.C.H.; BLACQUIÉRE, J.; FIELD, L.M.; HAILS, R.S.; PETROKOFKY, G.; POTTS, S.G.; RAINE, N.E.; VANBERGEN, A.J.; MCLEAN, A.R. A restatement of the natural science evidence base concerning neonicotinoid insecticides and insect pollinators. **Proceedings Royal Society B**, v.281, p. 1786, 2014

HSIEH, E.M.; DOLEZALI, A.G. Nutrition, pesticide exposure, and virus infection interact to produce context-dependent effects in honey bees (*Apis mellifera*). **Science of the Total Environment**, v. 949, p.175125, 2024.

RICIGLIANO, V. A.; WILLIAMS, S. T.; OLIVER, R. Effects of different artificial diets on commercial honey bee colony performance, health biomarkers, and gut microbiota. **BMC Veterinary Research**, v. 18, p. 52, 2022.