



Mortalidade de abelhas nativas por inseticidas via ingestão *Mortality of native bees for insecticides by ingestion*

PINHEIRO, Aline Marques¹; MATOS, Wallace Borges²; LIMA, Ana Paula Santana³;
SANTANA, Emile Dayara Rabelo⁴; SILVA, Jefferson Elias⁵; BACCI, Leandro⁶
Universidade Federal de Sergipe, ¹marquesp@academico.ufs.br; ²borges_wallace@hotmail.com; ³
ana.lima9a@gmail.com; ⁴emiledayara23@gmail.com; jeffersonelias17@gmail.com ⁶
bacci.ufs@gmail.com

Eixo temático: Agrotóxicos e transgênicos

Resumo: As abelhas são insetos sociais de extrema relevância para os ecossistemas, pois são as principais responsáveis pela polinização em ambientes naturais e agrícolas. O uso inadequado de inseticidas tem sido relatado como um dos fatores que ameaça a sobrevivência desses organismos. Assim, neste trabalho foram utilizados três inseticidas (imidacloprid, deltametrina e espinetoram) para determinar as curvas de dose-mortalidade em abelhas nativas *Nannotrigona* sp. via ingestão. Para isso, operárias forrageiras foram expostas às dietas de mel e água (1:1 v/v) contaminadas com os inseticidas (6 a 7 doses). Todos os inseticidas foram tóxicos às operárias forrageiras, com destaque para o imidacloprid, o mais tóxico dos três, seguido pelo espinetoram e a deltametrina ($DL_{50} = 0,5; 7,1$ e $72,5$ ng/abelha, respectivamente). Os resultados comprovam impactos indesejados dessas substâncias e alertam para a busca ainda mais efetiva de alternativas que não atinjam estes organismos não-alvo.

Palavras-chave: inseticida; abelha; Meliponinae.

Keywords: insecticidal; bee; Meliponinae.

Introdução

As abelhas eussociais (Hymenoptera) são divididas em melíferas (africanizadas – possuem ferrão) e meliponíferas (nativas – ferrão atrofiado). As abelhas nativas (Meliponinae), também conhecidas como abelhas indígenas ou abelhas sem ferrão são típicas de florestas tropicais úmidas das Américas (LEVY, 2004) e se destacam pela grande importância na polinização (NOGUEIRA-NETO, 1997). No Brasil, são conhecidas cerca de 400 espécies dessas abelhas, as quais apresentam características heterogêneas quanto a cor, tamanho, forma, hábitos de nidificação e população dos ninhos (PEREIRA, 2005).

Essas espécies apresentam alta atividade das colônias, hábito alimentar generalista (MICHENER, 1979; ROUBIK, 1992; RAMALHO, 2004) e dependência de recursos florais (pólen e néctar) desde a fase de larva até adulto (BAWA, 1990), garantindo até 90% da polinização da flora nativa (IMPERATRIZ-FONSECA et al., 2004; KLATT et al., 2013). No entanto, esse serviço pode ser altamente prejudicado devido ao uso inadequado de inseticidas sintéticos não seletivos.

De modo geral, os inseticidas agem no sistema nervoso, levando à morte das abelhas por paralisa ou hiperexcitação. Estudos comprovam que doses subletais



podem ainda afetar a movimentação, comunicação e aprendizagem, criando dificuldades no forrageamento e no retorno à colônia (BORTOLLI et al., 2003; DECOURTYE et al., 2005). Esses efeitos explicam, em parte, o desaparecimento de colônias de abelhas no mundo.

Diante da importância desses organismos e do potencial efeito deletério dos inseticidas organossintéticos, estudos de toxicidade são importantes para a preservação e manutenção das abelhas. Assim, objetivou-se determinar a toxicidade dos inseticidas imidacloprid, deltametrina e espinetoram sobre operárias forrageiras de *Nannotrigona* sp.

Metodologia

Coleta das abelhas e obtenção dos inseticidas

As abelhas forrageiras foram coletadas em ninhos localizados na Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão-SE, Brasil. Após a saída para o forrageio das operárias, a entrada no ninho foi vedada para que no retorno os indivíduos pudessem ser capturados com auxílio de um pote de plástico (1L). Posteriormente, as abelhas foram transferidas (10 operárias/pote), com auxílio de sugador, para potes plástico menores (0,25L) vedados com organza. Os potes foram mantidos em estufa tipo B.O.D. (Biotech®, Piracicaba, SP, Brasil) a uma temperatura de $26 \pm 2^\circ\text{C}$ (U.R. $75 \pm 5\%$). Foi fornecido um chumaço de algodão embebido em solução de água destilada e mel (1:1 v/v) para alimentação dos indivíduos por um período de 1 hora. Após esse período, a fonte alimentar foi retirada e as abelhas foram submetidas a jejum de 3 horas.

Os inseticidas utilizados nos testes foram o imidacloprid em granulado dispersível a 700 g de i.a./kg (Evidence® 700 WG; Bayer S. A., São Paulo - SP), deltametrina em concentrado emulsionável a 25 g de i.a./L (Decis 25 EC; Bayer S.A., São Paulo - SP) e o espinetoram em granulado dispersível a 250 g de i.a./kg (Delegate Dow AgroSciences). Todos os inseticidas foram adquiridos do comércio local.

Toxicidade via ingestão

Para obtenção das curvas de dose-mortalidade foram preparadas soluções padrão de cada inseticida e a partir dessas soluções foram realizadas diluições totalizando de 5 a 7 concentrações/inseticida. A unidade experimental foi formada por 1 pote (0,25L) contendo 10 abelhas. Foram utilizadas 8 repetições (ninhas). Para fornecimento dos inseticidas, confeccionou-se tubos alimentadores com eppendorf de 0,5 e 1,5 mL acoplado um ao outro. Soluções de mel e água contendo os inseticidas foram fornecidas às operárias por um período de 3 horas. No controle foi fornecido apenas a solução de mel e água. Posteriormente ao intervalo de exposição, os tubos alimentadores foram substituídos por tubos contendo solução



de mel e água. Para correção de evaporação, utilizou-se os recipientes de plástico (0,25L) contendo apenas os tubos alimentadores com as soluções (20 repetições). As avaliações de mortalidade foram realizadas após 21 horas do fim do período de exposição e os dados submetidos à análise de Probit (Finney 1971) empregando o procedimento PROC PROBIT do SAS (SAS Institute Inc 2002). Foram selecionadas as curvas com probabilidade de aceitação da hipótese de nulidade maior que 0,05 para o teste χ^2 . Com isso, determinou-se DL₂₀, DL₅₀ e DL₉₀ com seus respectivos intervalos de confiança a 95% de probabilidade.

Resultados e Discussão

A dose necessária para matar 50% da população de *Nannotrigona* sp. variou de 0,5 a 72,5 ng/abelhas. O imidacloprid foi o inseticida mais tóxico, seguido do espinetoram e deltametrina. O imidacloprid foi cerca de 14 e 145 vezes mais tóxico que espinetoram e deltametrina, respectivamente. O mesmo ocorreu em doses inferiores e superiores (DL₂₀ e DL₉₀) (Tabela 1). Os dados revelam que todas as substâncias foram tóxicas via ingestão. A alta toxicidade do neonicotinóide imidacloprid pode estar relacionado ao seu modo de ação. Esse inseticida age de maneira agonista ao neurotransmissor acetilcolina e promove danos ao sistema nervoso, levando o indivíduo à morte por hiperexcitação (FARIA, 2009). Em condições de campo, a toxicidade pode ser ainda maior, uma vez que o imidacloprid pode ser absorvido pelas raízes e transportado para os tecidos da planta, atingindo o néctar e o pólen utilizados pelas abelhas (GOULSON, 2013). Nossos resultados demonstram a toxicidade dos inseticidas avaliados em polinizadores do gênero *Nannotrigona* sp.

Tratamento	N	DL ₂₀ (IC 95%)	DL ₅₀ (IC 95%)	DL ₉₀ (IC 95%)	β	χ^2	P
Espinetoram	560	1,6 (0,4-3,1)	7,1 (3,9-10,4)	69,6 (39,8-217,3)	1,92	9,6	0,08
Deltametrina	558	10,7 (6,4-16)	72,5 (55,3-93,8)	1326 (835-2437)	1,54	7,7	0,17
Imidacloprid	462	0,15 (0,1-0,2)	0,5 (0,4-0,6)	3,3 (2,4-5,3)	1,13	4,52	0,33

Tabela 1. Toxicidade por ingestão do imidacloprid, espinetoram e deltametrina a abelhas nativas do gênero *Nannotrigona* sp. (ng/abelha) 24 horas após a exposição.

Conclusões

Este trabalho contribui para a confirmação dos malefícios causados por inseticidas a insetos benéficos e desperta uma visão crítica quanto a necessidade de alternativas viáveis no manejo de ecossistemas agrícolas e conservação de abelhas nativas.



Agradecimentos

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Fundação de Apoio à Pesquisa e a Inovação Tecnológica do Estado de Sergipe (FAPITEC).

Referências bibliográficas

BORTOLLI, L. et al. Effects of sub-lethal imidacloprid doses on the homing rate and foraging activity of honey bees. **Bulletin of Insectology**, v. 56, n. 1, p. 63-67, 2003.

DECOURTYE, A. et al. Comparative sublethal toxicity of nine pesticides on olfactory learning performances of the honeybees *Apis mellifera*. **Archives of Environmental Contamination and Toxicology**, v. 48, p. 242-250, 2005.

FARIA, A. B. C. Revisão sobre alguns grupos de inseticidas utilizados no manejo integrado de pragas florestais. **Ambiência – Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais**, v. 5, n. 2, p. 345-358, 2009.

GOULSON, D. An overview of the environmental risks posed by neonicotinoid insecticides. **Journal of Applied Ecology**, v. 50, p. 977-987, 2013.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; CONTRERA, F. A. L.; KLEINERT, A. M. P. A meliponicultura e a iniciativa brasileira dos polinizadores. **In: XV Congresso Brasileiro de Apicultura**, p. 1-7, 2004.

LEVY, I. Abelhas sem ferrão podem proteger Mata Atlântica. **Ciência Hoje online**, 2004.

MICHENER, C. D. Biogeography of the bees. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 66, p. 277-347, 1979.

NOGUEIRA-NETO, P. Vida e criação de abelha sem ferrão. São Paulo, SP, 1997. 445 p.

RAMALHO, M. Stingless bees and mass flowering trees in the canopy of Atlantic Forest: a tight relationship. **Acta Botanica Brasilica**, v. 18, n. 1, p. 37-47, 2004.

ROUBIK, D. W. Loose niches in tropical communities: why are there so few bees and so many trees? **Effects of resource distribution on animal-plant interactions**, p. 327-354.