

## FORMIGAS UTILIZADAS COMO BIOINDICADORAS DA PRESENÇA DE HERBICIDA E INSETICIDA

BARROS, E. C. <sup>1\*</sup>; PICANÇO, M. C. <sup>2</sup>; PEREIRA, J. P. <sup>1</sup>; SILVA, A. A. <sup>1</sup>; REIS, M. R. <sup>1</sup>; CASTRO NETO, M. D. <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Fitotecnia, <sup>2</sup>Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Biologia Animal, Av. P.H. Rolfs, s/n, 36570-000, Viçosa, Minas Gerais, Brasil. <sup>3</sup>Universidade Federal do Tocantins. \* E-mail: emersoncristi@gmail.com

### Resumo

As formigas são um importante componente da cadeia trófica em diversos ecossistemas. Elas tem sido utilizadas como bioindicadoras de impacto causado em ambientes perturbados. O presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos negativos abundância de formigas causadas inseticidas e na cultura do trigo (*Triticum aestivum* L.). As aplicações dos inseticidas reduziram a abundância de formigas da superfície e interior do solo. A magnitude do impacto negativo do herbicida foi inferior ao efeito causado pela aplicação de inseticidas.

**Palavras-chave:** insetos sociais, Formicidae, chlorpyrifos, metsulfuron-methyl, thiamethoxam, *Triticum aestivum*.

### Abstract

Ants are important components of food webs in several ecosystems. In anthropic areas, they can be used as bioindicators of the environmental impacts. In this context, ants can be used as bioindicators in studies on the evaluation of environmental disturbances. Thus, the present work dealt with the study of the effects caused by the application of the insecticides and herbicides on population densities in wheat cultures (*Triticum aestivum* L.). The insecticides chlorpyrifos and thiamethoxam reduced the population densities of ants of all the guilds on the surface and inside the soil. The effect of the herbicide metsulfuron-methyl on the community of ants was lower than the impact of the insecticides on these insects.

**Key words:** Social insects, Formicidae, chlorpyrifos, metsulfuron-methyl, thiamethoxam, *Triticum aestivum*.

### Introdução

As formigas do solo são importantes predadoras que utilizam como fonte de nutrientes uma ampla variedade de artrópodes, sendo essenciais para a manutenção do equilíbrio da entomofauna, reduzindo a incidência de insetos praga nas lavouras (FOWLER, 1991). Em áreas antropizadas as formigas do solo são utilizadas como indicadores biológicos, uma ferramenta de inestimável importância para avaliação de impactos ambientais. Elas podem indicar o grau de perturbação do ambiente ou permitir a avaliação da dinâmica de recuperação de uma área após determinado distúrbio (Andersen et al., 2002; Ramos et al., 2003).

Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi verificar o impacto das aplicações dos inseticidas thiamethoxam e chlorpyrifos, e do herbicida metsulfuron-metil sobre a comunidade de formigas do solo na cultura do trigo.

### Material e métodos

O estudo foi realizado no município do Coimbra, Minas Gerais, Brasil. Os fatores em estudo foram os inseticidas chlorpyrifos e thiamethoxam nas dosagens de 0,3 L/ha e 75 g/ha respectivamente e o herbicida metsulfuron-metil na dose de 4 g ha<sup>-1</sup>. Foi utilizado esquema fatorial de 2 (chlorpyrifos e thiamethoxam) x 2 (com ou sem herbicida) + 1 (sem controle químico) em blocos casualizados com quatro repetições. Inicialmente dividiram-se as formigas em guildas para serem posteriormente analisadas de acordo com a função ecológica que cada uma exerce no ecossistema. As formigas do interior do solo foram amostradas por funis de Berleze e as formigas da superfície do

solo foram amostradas por armadilhas do tipo Pit fall. Os dados pré-selecionados foram submetidos à análise de resposta da curva principal (PRC) utilizando o programa estatístico CANOCO version 4.0 (Van den Brink & Ter Braak 1999). A significância do primeiro eixo canônico foi calculado pelo teste de permutação de Monte Carlo (Van den Brink & Ter Braak 1999). Os pesos de cada táxon também foram determinados e se referiram à contribuição relativa de cada táxon para as resposta da curva.

## Resultados e discussão

No interior do solo das 19 morfoespécies de formigas observadas, 13 apresentaram frequência acima de 10%. As morfoespécies com frequência acima de 10 % foram pré selecionadas para serem posteriormente analisadas pela técnica do PRC. Nas populações de formigas oriundas do interior do solo o primeiro eixo canônico gerado foi responsável por explicar 55.29 % da variação total observada dos tratamentos. O total da variação explicada pelos tratamentos correspondeu a 37.80 % e pelo fator tempo correspondeu a 14.80 %. Já para as populações de formigas da superfície do solo o primeiro eixo canônico explicou 51.75 % da variação total observada. Sendo 40 % o total da variância explicada pelo tratamento e 18.80 % explicada pelo tempo (Tabela 1). O teste de Monte-Carlo indicou diferenças significativas entre os tratamentos no primeiro eixo canônico para as morfoespécies amostradas na superfície do solo e para o interior do solo (Tabela 1). Tal resultado evidencia o efeito negativo dos inseticidas chlorpyrifos e thiamethoxam aplicados de forma isolada ou em mistura como o herbicida metsulfuron-metil e da aplicação do herbicida isolado sobre a comunidade de formigas predadora do interior e da superfície do solo (Figuras 1A e 1B). Dentre as morfoespécies de formigas associadas ao interior do solo *Megalomyrmex* sp. foi a mais impactada pelos tratamentos (Figura 1 A). Na superfície do solo as morfoespécies *Megalomyrmex* sp. e *Pheidole* sp2 foram as mais afetadas pelos tratamentos.

O herbicida metsulfuron-metil pertence do grupo químico das sulfoniluréias que atuam na inibição da enzima acetolactato sintase (ALS) (Ware, 2003). Esse herbicida apresenta baixa toxicidade para artrópodes e mamíferos. Assim, o impacto provocado pela aplicação do herbicida metsulfuron-metil pode estar relacionado à redução da complexidade estrutural do ambiente (Ramos *et. al.* 2004). Chlorpyrifos é um organofosforado de amplo espectro de ação atuando sobre os insetos por contato, ingestão e fumigação (Bogus, 1990). Apesar de sua ampla utilização no controle de insetos-praga, diversos estudos têm demonstrado o seu impacto sobre insetos não alvos como as populações de formigas predadoras e decompositoras do solo (Pereira *et. al.* 2004).

O thiamethoxam é um neonicotinóide relacionado estruturalmente e funcionalmente à nicotina e que atua ao nível de receptores nicotínicos da acetilcolina. Alguns estudos têm demonstrado impacto deste inseticida sobre a comunidade de insetos não alvos como abelhas, parasitóides e formigas (Kilpatrick *et al.*, 2005; Fonseca *et. al.* 2008).

Tabela 1. Curva de resposta principal (PRC) para o efeito das aplicações de inseticidas e herbicidas na comunidade de formigas associadas ao interior e superfície do solo.

PRC-estatística	
Berleze	
Teste de Monte Carlo	
Autovalor	0.21
F	14.08
P	<0.01
% do total de variância explicada por	
Tempo	14.80 %
Tratamento	37.80 %
% da variância explicada pelo 1° eixo canônico	55.29 %
Pitfall	
Teste de Monte Carlo	
Autovalor	0.21
F	17.42
P	<0.01
% do total de variância explicada por	
Tempo	18.80 %
Tratamento	40.00 %
% da variância explicada pelo 1° eixo canônico	51.75 %

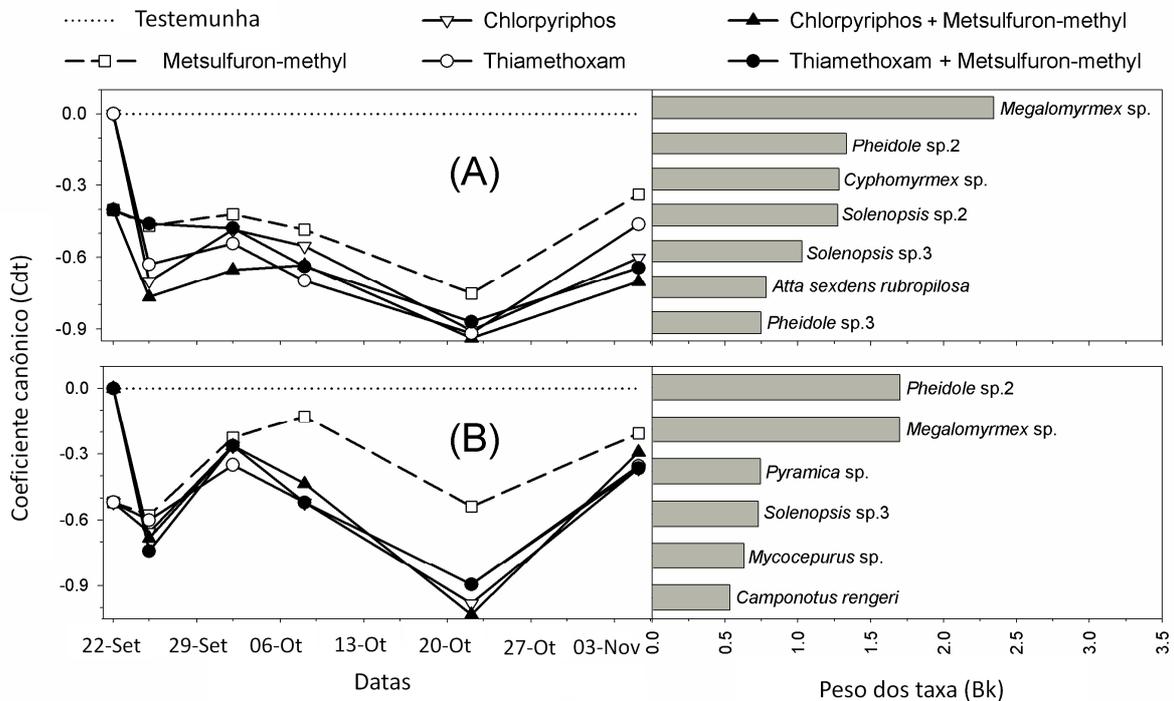


Figura 1. Coeficientes canônicos e peso dos taxa da comunidade de formigas amostradas no interior do solo (A) e na superfície do solo (B) sob a presença de inseticidas e herbicidas.

## Literatura Citada

- ANDERSEN, A.N. & G.P. SPARLING. 1997. Ants as indicators of restoration success: relationship with soil microbial biomass in the Australian seasonal tropics. **Restoration Ecology** 5: 109-114.
- FONSECA, P.R.B., T.F. BERTONCELLO, J.F. RIBEIRO, M.G. FERNANDES & P.E. DEGRANDE 2008. Seletividade de inseticidas aos inimigos naturais ocorrentes sobre o solo cultivado com algodoeiro. **Pesquisa Agropecuária Tropical** 38: 304-309.
- FOWLER, H. G., L.C. FORTI, C.R.F. BRANDÃO, J.H.C. DELABIE & H.L. VASCONSELOS. 1991. Ecologia Nutricional de Formigas. *In: Ecologia de insetos e suas implicações no manejo de pragas*. Panizzi, A. R. & J. R. P. Parra, eds. Brasília: CNPq. pp. 427-433.
- KILPATRICK, A.L., A.M. HAGERTY, S.G. TURNIPSEED, M.J. SULLIVAN & W.C. BRIDGES 2005. Activity of selected neonicotinoids and dicotophos on nontarget arthropods in cotton: Implications in insect management. **Journal of Economic Entomology** 98: 814-820.
- PEREIRA, J. L., A.A SILVA, M.C. PIKANÇO, E.C. BARROS & A. JAKELAITIS. 2004. Effects of herbicide and insecticide interaction on soil entomofauna under maize crop. **Journal of Environmental Science and Health** 40: 43-52.
- RAMOS, L.S., R. ZANETTI, C.G.S. MARINHO, J.H.C. DELABIE, M.N. SCHLINDWEIN & R.P. ALMADO. 2004. Impacto das Campinas mecânicas e químicas do sub-bosque de *Eucalyptus grandis* sobre a comunidade de formigas (Hymenoptera-Formicidae). **Revista Árvore**, 28: 139-146.
- VAN DEN BRINK P.J. & C.J.F. TER BRAAK. 1999. Principal response curves: analysis of time-dependent multivariate responses of biological community to stress. **Environmental Toxicology and Chemistry** 18:138–148.
- WARE, G.W. 2003. **The pesticide book**. Fresno, W.T. Thompson: 418.