



EFICIÊNCIA DA ISCA FORMICIDA FIPRONIL, EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DO PRINCÍPIO ATIVO, NO CONTROLE DA FORMIGA-CAIAPÓ (*ACROMYRMEX SUBTERRANEUS SUBTERRANEUS* FOREL, 1893) EM CONDIÇÕES DE LABORATÓRIO.

Ana Cláudia Buzanini¹, José Torres Brandão filho², Shalene Silva Santos³, Paulo Francisco Maraus⁴,
PALAVRAS-CHAVE: *Acromyrmex subterraneus subterraneus* Forel, 1893; Formicida; fitossanidade.

RESUMO: As formigas cortadeiras podem ser consideradas as pragas mais nocivas para a agricultura brasileira, devido à sua ampla distribuição geográfica e ao hábito de corte de grande variedade de plantas nativas e cultivadas. Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência do formicida comvo Fipronil, formulado em diferentes concentrações, no controle da formiga-caiapó (*Acromyrmex subterraneus subterraneus* Forel, 1893) em condições de laboratório, em comparação com o produto padrão (Sulfluramida 3,0 g.kg⁻¹). O trabalho foi desenvolvido em laboratório localizado no campus principal da UEM, no período de agosto a setembro de 2013. Foram testadas 5 concentrações da formulação do formicida Fipronil (0,0075; 0,015; 0,03; 0,06 e 0,09%), em comparação com o produto padrão Sulfluramida (3,0 g.kg⁻¹) e testemunha composta por isca sem inseticidas. As avaliações foram realizadas aos 1, 2, 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23, 26, 29, 32, 35, 38 e 41 dias após a aplicação, considerando carregamento de iscas, devolução de iscas, incorporação das iscas ao fungo, mortalidade de formigas, atividade de corte de incorporação de novas folhas ao fungo, presença de fungos oportunistas e morte total do formigueiro. Nas condições em que o trabalho foi realizado e com base na interpretação dos resultados obtidos e analisados, chegou-se às seguintes conclusões: (a) O formicida Fipronil, apresentou ação de morte retardada (<15% em 24 h) e eficiência de 100% (até 20 DAA) em todas as concentrações testadas no controle de *A. subterraneus subterraneus* em condições de laboratório; (b) Não foram observados efeitos da concentração dos tratamentos sobre o carregamento, incorporação e devolução das iscas em condições de laboratório.

1 INTRODUÇÃO

As formigas cortadeiras dos gêneros *Atta* e *Acromyrmex*, mais conhecidas pelos nomes de saúvas e quenquêns, podem ser consideradas as pragas mais nocivas para a agricultura brasileira, devido à sua ampla distribuição geográfica e ao hábito de corte de grande variedade de plantas nativas e cultivadas (Della Lucia, 1993).

As formigas são pragas de presença constante dos cultivos agrícolas, florestais e de pastagens pois utilizam substratos vegetais para cultivo dos fungos, com os quais vivem em associação para obter parte do alimento que necessitam (Robinson & Fowler 1982, Lapointe *et al.* 1993).

Espécies de *Acromyrmex* apresentam ninhos menores que as saúvas, dificultando a localização dos mesmos no momento de controle, além de ocorrerem em altas densidades, aspectos que dificultam o controle e contribuem para aumentar a importância dessas formigas.

As formigas pertencentes ao gênero *Acromyrmex* caracterizam-se por apresentar quatro ou mais pares de espinhos dorsais. Também apresentam o primeiro segmento do gáster com rugosidades (LOECK & GRUTZMACHER, 2001).

O gênero *Acromyrmex* apresenta dois subgêneros. O subgênero *Acromyrmex* apresenta um espinho ou tubérculo acima de cada olho, denominado espinho supra-ocular (GONÇALVES, 1961). As mandíbulas são alongadas e com a borda externa sinuosa em vista frontal, fortemente curvadas em vista lateral. O subgênero *Moellerius* não apresenta espinhos supra-oculares, suas mandíbulas são curtas e com borda externa curva, não sinuosa em vista frontal e fracamente curvadas em vista lateral (MAYHÉ-NUNES, 1991).

Dentre as várias espécies do gênero *Acromyrmex* presentes no Brasil, encontra-se *A. subterraneus subterraneus* Forel (1893), vulgarmente chamada de “caiapó”, distribuída nos estados de SP, AM, CE, RN,

Acadêmica da pós graduação em agronomia na Universidade Estadual de Maringá –UEM, Maringá – PR. Bolsista CAPES/UEM.
Ana_buzanini@hotmail.com¹



MG, RJ, MT, PR, SC e RS (GONÇALVES, 1961; MAYHÉ-NUNES, 1991). Essa subespécie faz os maiores e mais populosos formigueiros dentro desse gênero e se adapta facilmente em terrenos cultivados ou abandonados (GONÇALVES, 1961). Além dessa subespécie, existem outras duas: *A. s. brunneus* e *A. s. molestans*, com ocorrência constatada no Brasil, tendo distribuição semelhante e compartilhando uma extensa área geográfica (RJ, MG, ES e BA) (MAYHÉ-NUNES, 1991).

Os métodos de controle de formigas cortadeiras sempre variaram ao longo do tempo e uma das grandes preocupações foi conciliar o trinômio "eficiência-economia-segurança". Entre os métodos mais usuais de controle se destacam a termonebulização (Couto *et al.* 1977 e Santos *et al.* 1979) pós secos e iscas granuladas (Zanuncio, Vilela e Nogueira. 1980), esse último tem sido o mais praticado pois apresenta grande eficiência e é atualmente o método mais econômico e prático do mercado (Forti *et al.* 1993).

De acordo com Zanuncio *et al.* (1993), existem muitos produtos capazes de matar formigas, mas poucos tem ação retardada nas concentrações adequadas, sendo portanto, ineficazes para serem usados como ingredientes ativos das iscas formicidas. Atualmente os princípios ativos mais utilizados e com potencial para composição de iscas formicidas são a Sulfluramida, Fipronil, Clorpirifós e Deltametrina.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido em formigueiros mantidos artificialmente em laboratório localizado no campus principal da UEM, Departamento de Agronomia, bloco J35, sala 1, localizado nas coordenadas 23° 24' 15,94" S 51° 56' 58,17" O. No período de agosto a setembro de 2013.

O experimento em laboratório tem por finalidade propiciar melhor acompanhamento da dinâmica das iscas formicidas dentro dos formigueiros, considerando aceitação em função da concentração do princípio ativo, carregamento, incorporação, devolução, efeito retardado, paralisação das atividades, desestabilização da cultura de fungo e morte do formigueiro.

Foi realizada a coleta de formigueiros ativos na mesma área de instalação do ensaio de campo (coordenadas 23°44'00,90" S e 52°45'57,76" O, altitude de 487 m), mediante prévia identificação da espécie (Gonçalves, 1961; Mayhé-Nunes, 1991 e Forti *et al.* 2006) no período de junho de 2013. Os formigueiros foram transferidos para laboratório climatizado a temperatura em torno dos 26 °C ± 2 e umidificação do ar em torno de 70% ± 10 de umidade relativa. Os formigueiros foram acondicionados em formigários compostos por 3 potes plásticos com volume de 1000 mL interconectados por tubos de 3/4 pol de diâmetro e fixados a uma base de isopor. O pote central, onde se localizava o fungo foi revestido por papel alumínio para minimizar o efeito da radiação sobre o fungo e preenchido com uma camada de 1 cm de gesso estuque no fundo para manutenção da umidade interna.

Para a manutenção dos formigueiros foram oferecidas folhas de diversas espécies vegetais (citros, eucalipto e gramíneas) para forrageamento de forma a garantir oferta constante de folhas frescas. Para o controle da umidade foram inicialmente adicionados 10 mL de água ao gesso e posteriormente se fez a adição semanal de 1 a 3 mL com seringa com agulha através dos furos superiores localizados na tampa, conforme a necessidade, evitando-se a abertura da câmara central.

Para a composição dos tratamentos foram selecionados 35 formigueiros que se encontravam com volume de fungo acima de 500 mL e com atividade de corte e incorporação de folhas. Foi utilizado delineamento inteiramente casualizado com 7 tratamentos e 5 repetições, sendo que cada formigueiro foi considerado uma repetição.

Os tratamentos submetidos à avaliação tiveram como alvo biológico a formiga-caiapó (*Acromyrmex subterraneus subterraneus*).

Os tratamentos foram compostos por cinco concentrações do formicida Fipronil (0,0075; 0,015; 0,03; 0,06 e 0,09%), em comparação com o produto padrão (Sulfluramida 0,3%), em concentração comercial, utilizado como tratamento padrão. No tratamento testemunha foi realizada a aplicação de isca atrativa a base de polpa cítrica, sem presença de inseticidas, na forma de pellets com aspecto (tamanho e forma) similar aos produtos comerciais.

Foi realizada aplicação única dos tratamentos no dia 06/08/2013, a aplicação das iscas foi realizada na câmara de forrageamento dos formigários. O fornecimento de folhas foi interrompido 24 horas antes da aplicação e foi continuado 24 horas após a aplicação.

Para a proteção dos pesquisadores, por ocasião da aplicação dos tratamentos utilizaram-se equipamento de proteção individual (EPI).

As avaliações foram realizadas aos 1, 2, 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23, 26, 29, 32, 35, 38 e 41 dias após a aplicação, considerando carregamento de iscas, devolução de iscas, incorporação das iscas ao fungo,



mortalidade de formigas, atividade de corte de incorporação de novas folhas ao fungo, presença de fungos oportunistas e morte total do formigueiro.

A avaliação de carregamento de iscas foi realizada aos 1; 2, 5, 8, 11 e 14 dias após a aplicação. Para a avaliação foi realizada a estimativa da porcentagem de isca ainda não carregada pelas formigas, através de análise visual, comparando-se com um gabarito que representava a dose do respectivo tratamento. Os valores obtidos foram transformados em gramas e por diferença entre o aplicado e o não carregado se estimou a quantidade, em gramas, de isca carregada pelas formigas.

Para a avaliação de devolução de iscas foi realizada a estimativa da porcentagem de isca devolvida pelas formigas na câmara de lixo, através de análise visual, comparando-se com um gabarito que representava a dose do respectivo tratamento. Os valores obtidos foram transformados em gramas e por diferença entre o aplicado e o não carregado se estimou a quantidade em gramas, de isca devolvida pelas formigas.

Para a avaliação de incorporação de iscas, foi realizada a observação da presença ou ausência de iscas incorporadas ao fungo, através de visualização da câmara central do formigário.

Para a avaliação de mortalidade de formigas, foi realizada a contagem do número de formigas mortas e/ou paralisadas nas duas câmaras laterais do formigário. Em cada avaliação as formigas mortas foram retiradas. As formigas mortas na câmara central (fungo) foram contadas apenas quando se constatou a morte total do formigueiro. Para esta avaliação foram considerados apenas os insetos adultos das colônias. Para a quantificação do número total de formigas presentes nas colônias do tratamento testemunha, foi realizada a contagem das formigas vivas, após o resfriamento da colônia, após a última avaliação, aos 41 dias.

Para a avaliação de atividade de corte de folhas, foi realizada a observação da presença ou ausência de folhas cortadas, através de visualização da câmara de forrageamento do formigário. Os resultados expressam o número de formigueiros cortando folhas a cada avaliação.

Para a avaliação de incorporação de folhas, foi realizada a observação da presença ou ausência de folhas sendo incorporadas, através de visualização da câmara central do formigário. Os resultados expressam o número de formigueiros incorporando novas folhas a cada avaliação.

Para a avaliação de morte total dos formigueiros, foram contabilizados, a cada avaliação o número de formigueiros mortos. Os resultados foram expressos em porcentagem de formigueiros mortos em função dos dias após a aplicação.

Os resultados com natureza de distribuição normal ou normalizados, foram submetidos à análise de variância pelo teste F, as médias foram agrupadas pelo teste Tukey ($p = 0,05$) e Skott-Knott ($p = 0,05$) conforme a necessidade. Os resultados com natureza de distribuição binomial foram submetidos ao Teste Exato de Fischer - Bilateral.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados do ensaio estão apresentados nas Tabelas de 1 a 5.

Pelos resultados apresentados na **Tabela 1**, que correspondem à quantidade e porcentagem de carregamento de iscas com diferentes concentrações de princípio ativo em função do tempo, pode-se observar que no período entre 1 e 14 DAA não houve diferenças significativas entre a quantidade de iscas carregadas entre a testemunha, o formicida Fipronil nas diferentes concentrações e entre o produto padrão, evidenciando que as diferentes concentrações do Fipronil nos tratamentos, pareceu não afetar a aceitação e o carregamento das iscas pelas formigas. Nas avaliações realizadas aos 8 a 14 DAA foi observado maior quantidade de isca carregada na testemunha, que chegou a 100%, em detrimento dos demais tratamentos, esse comportamento se deve, principalmente devido à paralisação dos formigueiros que receberam iscas com inseticidas neste período.

Com relação à incorporação das iscas carregadas ao fungo, foi observado que 100% dos formigueiros incorporaram as iscas em até 24 após o carregamento. A devolução de iscas para a câmara de lixo, mostrada na **Tabela 2**, foi baixa em todos os tratamentos, variando de 0 a 5,6% nos tratamentos 2 a 5 (Fipronil), porém não foram observadas diferenças estatísticas entre os tratamentos.

Pelos resultados apresentados na **Tabela 3**, que correspondem à porcentagem de formigueiros com atividade de carregamento de folhas, em condições de laboratório, pode-se observar que a partir dos 5 DAA, houve a completa paralisação das atividades de corte em todas as concentrações de Fipronil aplicadas, sendo que apenas o tratamento testemunha manteve a atividade de corte variando entre 40 a 100% dos formigueiros carregando novas folhas nas avaliações subsequentes.

Pelos resultados da **Tabela 4**, que mostra a porcentagem de mortalidade dos formigueiros de laboratório em função do tempo, pode-se observar que a maior mortalidade inicial foi observada nos tratamentos 5 e 6, os quais apresentaram mortalidade de 100% aos 8 DAA. O produto Sulfularimida (0,3%)



apresentou ação diferenciada em relação ao produto Fipronil, onde houve a paralisação dos formigueiros aos 5 DAA, porém a morte total do formigueiro só foi observado aos 20 DAA.

Pelos resultados apresentados nas **Tabelas 5-1 e 5-2**, que correspondem à mortalidade acumulada de formigas e porcentagem de mortalidade em relação ao número total de formigas, pode-se observar que na avaliação realizada ao 1 DAA, 24 horas após a aplicação das iscas, a mortalidade observada foi de 0,0%; 1,3%; 0,0%; 0,0%; 1,2%; 7,6% e 0,5% respectivamente para os tratamentos 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7, sendo que os tratamentos 5 e 6 apresentaram maior mortalidade nas primeiras 24 horas, porém sem diferir estatisticamente dos demais tratamentos. Nos tratamentos com o formicida Fipronil formulado nas concentrações de 0,06 e 0,09 g.Kg⁻¹ (tratamentos 5 e 6) foi observada grande mortalidade de formigas que ainda se encontravam na câmara de forrageamento, antes do carregamento das iscas, sendo que algumas repetições apresentaram até 22% de mortalidade ao 1DAA, indicando uma ação mais precoce do inseticida, o que pode prejudicar o carregamento das iscas para a câmara do fungo.

Na avaliação realizada aos 2 DAA é possível observar que os tratamentos 2 (Fipronil 0,0075 i.a. g.kg⁻¹), e 7 (Sulfluramida 0,3%) apresentaram baixa mortalidade, porém se diferenciando da testemunha. Os tratamentos 3 (Fipronil 0,015 i.a. g.kg⁻¹), 4 (Fipronil 0,03 i.a. g.kg⁻¹), 5 (Fipronil 0,06 i.a. g.kg⁻¹), e 6 (Fipronil 0,09 i.a. g.kg⁻¹) apresentaram maior mortalidade de formigas, se diferenciando da testemunha, sendo que os tratamentos 5 e 6 se destacaram dos demais apresentando a maior mortalidade, 28,5 e 38,4 %, respectivamente.

Aos 20 DAA a mortalidade observada foi de 99,8%; 100,0%; 100,0%; 100,0%; 100,0% e 100,0% respectivamente para os tratamentos 2, 3, 4, 5, 6 e 7.

Desta forma, pode-se observar que neste ensaio, o princípio ativo Fipronil apresentou ação retardada de mortalidade (< 15% em 24 horas) em todas as concentrações testadas para a formiga-caiapó (*A. subterraneus subterraneus*) e mortalidade acima de 90% aos 20 dias, se enquadrando na classe IV de acordo com a classificação de Nagamoto et al (2004). Apresentando, assim, grande potencial para a composição de iscas formicidas.



TABELA 1 - Quantidade de isca carregada em gramas por formigueiro (g) e porcentagem de carregamento (%) em função da dose aplicada aos 1, 2, 5, 8, 11 e 14 dias após a aplicação das iscas para o controle da formiga-caiapó (*A. subterraneus subterraneus*) em condições de laboratório. Maringá-PR, 2013.

Tratamentos	Conc. i.a. g.kg ⁻¹	Carregamento de iscas											
		1DAA		2DAA		5DAA		8DAA		11DAA		14DAA	
		G	%	G	%	g	%	G	%	g	%	g	%
1 - Testemunha	---	0,18 a	36,0	0,41 a	82,0	0,49 a	98,0	0,50 a	99,0	0,50 a	100,0	0,50 a	100,0
2 – FIPROMIL	0,0075	0,35 a	70,0	0,41 a	81,0	0,49 a	98,6	0,50 a	100,0	0,50 a	100,0	0,50 a	100,0
3 – FIPROMIL	0,015	0,32 a	64,0	0,35 a	69,0	0,38 a	76,0	0,40 a	80,0	0,41 a	82,0	0,41 a	82,0
4 – FIPROMIL	0,03	0,29 a	58,0	0,34 a	68,0	0,40 a	80,0	0,45 a	90,0	0,45 a	90,0	0,45 a	90,0
5 – FIPROMIL	0,06	0,20 a	40,0	0,31 a	62,0	0,37 a	74,0	0,39 a	78,0	0,39 a	78,0	0,39 a	78,0
6 – FIPROMIL	0,09	0,32 a	63,4	0,38 a	76,0	0,44 a	88,0	0,46 a	92,0	0,46 a	92,0	0,46 a	92,0
7 – SULFLURAMIDA	3,0	0,27 a	54,0	0,40 a	79,0	0,42 a	83,0	0,46 a	92,0	0,47 a	93,4	0,47 a	94,0
CV%	---	9,96	---	7,65	---	5,51	---	3,72	---	3,51	---	3,52	---

Dados seguidos das mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. Dados transformados para $\sqrt{(x + 0,5)}$.

*Dados de cada avaliação são cumulativos com as avaliações anteriores.

TABELA 2 – Quantidade acumulada de isca devolvida em gramas por formigueiro (g) e porcentagem de devolução (%) em função da dose aplicada aos 1, 2, 5, 8, 11, 14, 17 e 20 dias após a aplicação das iscas para o controle da formiga-caiapó (*A. subterraneus subterraneus*) em condições de laboratório. Maringá-PR, 2013.

Tratamentos	Conc. i.a. g.kg ⁻¹	Devolução de iscas															
		1DAA		2DAA		5DAA		8DAA		11DAA		14DAA		17DAA		20DAA	
		G	%	g	%	g	%	g	%	G	%	g	%	g	%	G	%
1 – Testemunha	---	0,000 a	0,0	0,005 a	1,0												
2 – FIPROMIL	0,0075	0,005 a	1,0	0,010 a	2,0	0,010 a	2,0	0,010 a	2,0	0,013 a	2,6	0,013 a	2,6	0,028 a	5,6	0,028 a	5,6
3 – FIPRONIL	0,015	0,000 a	0,0	0,000 a	0,0	0,000 a	0,0	0,000 a	0,0	0,000 a	0,0	0,000 a	0,0	0,000 a	0,0	0,000 a	0,0
4 – FIPRONIL	0,03	0,000 a	0,0	0,000 a	0,0	0,000 a	0,0	0,000 a	0,0	0,000 a	0,0	0,000 a	0,0	0,000 a	0,0	0,000 a	0,0
5 – FIPRONIL	0,06	0,005 a	1,0	0,005 a	1,0	0,005 a	1,0	0,005 a	1,0	0,005 a	1,0	0,005 a	1,0	0,005 a	1,0	0,005 a	1,0
6 – FIPRONIL	0,09	0,000 a	0,0	0,000 a	0,0	0,000 a	0,0	0,000 a	0,0	0,000 a	0,0	0,000 a	0,0	0,000 a	0,0	0,000 a	0,0
7 – SULFLURAMIDA	3,0	0,000 a	0,0	0,000 a	0,0	0,000 a	0,0	0,000 a	0,0	0,000 a	0,0	0,000 a	0,0	0,000 a	0,0	0,000 a	0,0
CV%	---	0,71	---	0,93	---	0,93	---	0,93	---	0,90	---	0,90	---	1,50	---	1,50	---

Dados seguidos das mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. Dados transformados para $\sqrt{(x + 0,5)}$.

*Dados de cada avaliação são cumulativos com as avaliações anteriores.



TABELA 3 - Porcentagem de formigueiros com atividade de carregamento de folhas (%) aos 2, 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23, 26, 29, 32, 35, 38 e 41 dias após a aplicação das iscas para o controle da formiga-caiapó (*A. subterraneus subterraneus*) em condições de laboratório. Maringá-PR, 2013.

Tratamentos	Conc. i.a. g.kg ⁻¹	Carregamento de folhas (%)													
		2 DAA	5 DAA	8 DAA	11 DAA	14 DAA	17 DAA	20 DAA	23 DAA	26 DAA	29 DAA	32 DAA	35 DAA	38 DAA	41 DAA
1 – Testemunha	---	40	20	80	40	100	100	100	80	80	80	100	80	100	100
2 – FIPRONIL	0,0075	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 – FIPRONIL	0,015	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 – FIPRONIL	0,03	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 – FIPRONIL	0,06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6 – FIPRONIL	0,09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7-SULFLURAMIDA	3,0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P-valor ¹	---	0,3315	1,0000	*0,0032	*0,3315	*2,15 10 ⁻⁰⁵	*2,15 10 ⁻⁰⁵	*2,15 10 ⁻⁰⁵	*0,0006	*0,0006	*0,0006	*2,15 10 ⁻⁰⁵	*0,0006	*2,15 10 ⁻⁰⁵	*2,15 10 ⁻⁰⁵

^{1/} Nível de significância para o Teste Exato de Fischer – Bilateral. *valores significativos (P=0,05).

TABELA 4 - Porcentagem de formigueiros mortos (%) aos 2, 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23, 26, 29, 32, 35, 38 e 41 dias após a aplicação das iscas para o controle da formiga-caiapó (*A. subterraneus subterraneus*) em condições de laboratório. Maringá-PR, 2013.

Tratamentos	Conc. i.a. g.kg ⁻¹	Mortalidade (%)													
		2	5	8	11	14	17	20	23	26	29	32	35	38	41
1 – Testemunha	---	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 – FIPRONIL	0,0075	0	0	60	60	60	60	80	100	100	100	100	100	100	100
3 – FIPRONIL	0,015	0	0	80	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
4 – FIPRONIL	0,03	0	0	60	60	80	100	100	100	100	100	100	100	100	100
5 – FIPRONIL	0,06	0	80	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
6 – FIPRONIL	0,09	0	40	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
7- SULFLURAMIDA	3,0	0	0	0	0	80	80	100	100	100	100	100	100	100	100
P-valor ¹	---	1,0000	*0,0014	*0,0002	*1,83 10 ⁻⁰⁵	*0,0019	*0,0004	*0,0001	*2,15 10 ⁻⁰⁵						

^{1/} Nível de significância para o Teste Exato de Fischer – Bilateral. *valores significativos (P=0,05).



TABELA 5-1 - Mortalidade acumulada de formigas (M) e porcentagem de mortalidade (%) aos 1, 2, 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23, 26, 29, 32, 35, 38 e 41 dias após a aplicação das iscas para o controle da formiga-caiapó (*A. subterraneus subterraneus*) em condições de laboratório. Maringá-PR, 2013.

Tratamentos	Conc. i.a. g.kg ⁻¹	Mortalidade de formigas (%)															
		1 DAA		2 DAA		5 DAA		8 DAA		11 DAA		14 DAA		17 DAA		20 DAA	
		M ¹	% ²	M	%	M	%	M	%	M	%	M	%	M	%	M	%
1 - Testemunha	---	0,0 a	---	7,0 a	---	9,6 a	---	11,8 a	---	12,4 a	---	14,2 a	---	19,6 a	---	21,6 a	---
2 – FIPRONIL	0,0075	12,0 a	1,3	173,2 b	18,4	459,6 c	50,1	622,8 b	68,2	642,8 b	70,4	662,8 b	72,5	813,0 b	89,3	906,2 b	99,8
3 – FIPRONIL	0,015	0,0 a	0,0	81,8 b	8,3	480,6 c	52,3	842,6 c	92,4	910,6 c	100,0	910,6 b	100,0	910,6 b	100,0	910,6 b	100,0
4 – FIPRONIL	0,03	0,0 a	0,0	126,8 b	14,2	382,8 c	44,2	720,8 c	84,1	770,4 c	89,9	839,8 b	98,2	855,2 b	100,0	855,2 b	100,0
5 – FIPRONIL	0,06	11,6 a	1,2	281,4 c	28,5	848,4 c	87,5	968,4 c	100,0	968,4 c	100,0	968,4 b	100,0	968,4 b	100,0	968,4 b	100,0
6 – FIPRONIL	0,09	69,6 a	7,6	357,2 c	38,4	621,4 c	67,4	917,6 c	100,0	917,6 c	100,0	917,6 b	100,0	917,6 b	100,0	917,6 b	100,0
7- SULFLURAMIDA	3,0	4,0 a	0,5	39,8 a	3,9	129,2 b	14,2	397,4 b	45,9	480,4 b	55,7	801,4 b	93,8	845,4 b	99,0	853,4 b	100,0
CV%	---	108,79		48,67		32,46		19,90		16,12		12,28		8,97		7,79	

Dados seguidos das mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo Teste de Skott-Knott a 5% de probabilidade. Dados transformados para $\sqrt{(x + 0,5)}$. Mortalidade calculada pela fórmula de Henderson & Tilton (1955), com eficiência corrigida pela mortalidade da testemunha.



TABELA 5-2 - Mortalidade acumulada de formigas (M) e porcentagem de mortalidade (%) aos 1, 2, 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23, 26, 29, 32, 35, 38 e 41 dias após a aplicação das iscas para o controle da formiga-caiapó (*A. subterraneus subterraneus*) em condições de laboratório. Maringá-PR, 2013.

Tratamentos	Conc. i.a. g.kg ⁻¹	Mortalidade de formigas (%)														
		23 DAA		26 DAA		29 DAA		32 DAA		35 DAA		38 DAA		41 DAA		TOTAL
		M ¹	% ²	M	%	M	%	M	%	M	%	M	%	M	%	M
1 – Testemunha	---	23,6 a	---	26,0 a	---	28,4 a	---	31,4 a	---	35,4 a	---	38,4 a	---	41,0 a	---	892,0 a
2 – FIPRONIL	0,0075	908,2 b	100,0	908,2 b	100,0	908,2 b	100,0	908,2 b	100,0	908,2 b	100,0	908,2 b	100,0	908,2 b	100,0	908,2 a
3 – FIPRONIL	0,015	910,6 b	100,0	910,6 b	100,0	910,6 b	100,0	910,6 b	100,0	910,6 b	100,0	910,6 b	100,0	910,6 b	100,0	910,6 a
4 – FIPRONIL	0,03	855,2 b	100,0	855,2 b	100,0	855,2 b	100,0	855,2 b	100,0	855,2 b	100,0	855,2 b	100,0	855,2 b	100,0	855,2 a
5 – FIPRONIL	0,06	968,4 b	100,0	968,4 b	100,0	968,4 b	100,0	968,4 b	100,0	968,4 b	100,0	968,4 b	100,0	968,4 b	100,0	968,4 a
6 – FIPRONIL	0,09	917,6 b	100,0	917,6 b	100,0	917,6 b	100,0	917,6 b	100,0	917,6 b	100,0	917,6 b	100,0	917,6 b	100,0	917,6 a
7- SULFLURAMIDA	3,0	853,4 b	100,0	853,4 b	100,0	853,4 b	100,0	853,4 b	100,0	853,4 b	100,0	853,4 b	100,0	853,4 b	100,0	853,4 a
CV%	---	7,77		7,68		7,62		7,56		7,55		7,59		7,65		6,70

Dados seguidos das mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo Teste de Skott-Knott a 5% de probabilidade. Dados transformados para $\sqrt{(x + 0,5)}$. Mortalidade calculada pela fórmula de Henderson & Tilton (1955), com eficiência corrigida pela mortalidade da testemunha.



4 CONCLUSÕES

Nas condições em que o trabalho foi realizado e com base na interpretação dos resultados obtidos e analisados, conclui-se que o formicida PRINCÍPIO Fipronil 0,03 g.kg⁻¹) apresentou inibição das atividades de corte, carregamento e remoção de terra dos formigueiros da formiga Quenquém-de-cisco (*A. crassispinus*) aos 3 DAA e morte de 100% dos formigueiros aos 103 DAA, em doses a partir de 2,5 g de produto comercial por formigueiro em condições de campo.

O formicida Fipronil 0,03 g.kg⁻¹ apresentou eficiência similar ao produto padrão (Sulfluramida 3,0 g.kg⁻¹) no controle da formiga Quenquém-de-cisco (*A. crassispinus*) em condições de campo.

O formicida Fipronil 0,03 g.kg⁻¹) pode ser recomendado para o controle da formiga Quenquém-de-cisco (*A. crassispinus*) em doses a partir de 2,5 g de produto comercial por formigueiro, em aplicação única de acordo com as recomendações da bula;

REFERÊNCIAS

COUTO, L.; ZANUNCIO, J.C.; ALVES, J.E.M.; CAMPINHOS, E.; SORESINI, L. VARGAS, J.A. **Avaliação de eficiência de controle de *Atta sexdens rubropilosa* através do sistema de termonebulização, na região de Aracruz, ES.** Revista Árvore, Viçosa, v.1, n.1, p.9-16, abril, 1977.

Della Lucia, T.M.C. & E.F. Vilela. 1993. Métodos atuais de controle e perspectivas, p. 163-190. In T. M. C. Della Lucia (ed.), **As formigas cortadeiras.** Viçosa, Folha de Viçosa. 262p.

Forti, L.C., T.M.C. Della Lucia, W.K. Yassu, J.M.S. Bento & M.A.S. Pinhão. 1993. **Metodologias para experimentos com iscas granuladas para formigas cortadeiras**, 191-211. In T. M. C. Della Lucia (ed.), **As formigas cortadeiras.** Viçosa, Folha de Viçosa, 262p.

Henderson, C.F. and E. W. Tilton, 1955. **Tests with acaricides against the brow wheat mite**, *J. Econ. Entomol.* 48:157-161.

LOECK, A. E.; GRUTZMACHER, D. D. **Ocorrência de formigas cortadeiras nas principais regiões agropecuárias do Estado do Rio Grande do Sul.** Pelotas: Ed. Universitária/UFPel, 2001. 147 p

MAYHÉ-NUNES, A. J. **Estudo de *Acromyrmex* (Hymenoptera, Formicidae) com ocorrência constatada no Brasil: subsídios para uma análise filogenética.** Viçosa: 1991. 122f. Dissertação (Mestrado em Entomologia). Universidade Federal de Viçosa.

Nagamoto NS, Forti LC, Andrade APP, Boaretto MAC, Wilcken CF (2004) **Method for the evaluation of insecticidal activity over time in *Atta sexdens rubropilosa* workers (Hymenoptera: Formicidae).** *Sociobiology* 44(2):413–432

Robinson, S.W. & H.G. Fowler. 1982. **Foraging and pest potential of Paraguayan grass-cutting ants (*Atta e Acromyrmex*) to the cattle industry.** *Z. Angew. Entomol.* 93: 42-54.

ZANUNCIO, J.C.; COUTO, L.; ZANUNCIO, T.V.; FAGUNDES, M. **Eficiência da isca granulada Mirex-S (sulfluramida 0,3 %) no controle da formiga-cortadeira *Atta bisphaerica* (Hymenoptera; Formicidae).** Revista Árvore, Viçosa, v.1, n.17, p.85-90, junho 1993.