



EFICIÊNCIA DA ISCA FORMICIDA FIPRONIL 0,03 G.KG⁻¹ NO CONTROLE DA FORMIGA-CAIAPÓ (*ACROMYRMEX SUBTERRANEUS SUBTERRANEUS* FOREL, 1893) EM CONDIÇÕES DE CAMPO

Ana Cláudia Buzanini¹, José Usan Torres Brandão Filho², Rafael Belani³, Paulo Francisco Maraus⁴, Shalene Silva Santos⁵.

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 Fipronil (0,03 g.kg⁻¹) no controle da formiga-caiapó (*Acromyrmex subterraneus subterraneus* Forel, 1893) em condições de campo, em comparação com o produto padrão Sulfloramida (3,0 g.kg⁻¹). O trabalho foi desenvolvido no período de abril a agosto de 2013. Foram testadas 4 doses de Fipronil (0,03 g.kg⁻¹) em comparação com o produto padrão e testemunha composta por isca sem inseticidas. As avaliações foram realizadas aos 1, 2, 3, 7, 16, 32, 45, 61 e 100 dias após a aplicação dos tratamentos, considerando-se a quantidade de isca carregada, atividade de corte de folhas, movimentação de formigas nos olheiros, presença de formigas mortas, quantidade de terra solta, quantidade de isca devolvida 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 (0,03 g.kg⁻¹) apresentou inibição das atividades de corte, carregamento e remoção de terra dos formigueiros da formiga-caiapó (*A. subterraneus subterraneus*) aos 3DAA e morte de 100% dos formigueiros aos 100 DAA, em doses a partir de 2,5 g de produto comercial por formigueiro em condições de campo; (b) O formicida Fipronil (0,03 g.kg⁻¹) apresentou eficiência similar ao produto padrão Sulfloramida (3,0 g.kg⁻¹) no controle da formiga-caiapó (*A. subterraneus subterraneus*) em condições de campo. (c) O formicida Fipronil (0,03 g.kg⁻¹) pode ser recomendado para o controle da formiga-caiapó (*A. subterraneus subterraneus*) em doses a partir de 2,5 g de produto comercial por formigueiro, em aplicação única de acordo com as recomendações da bula;

PALAVRAS-CHAVE: *Acromyrmex subterraneus subterraneus* Forel, 1893; Formicida; fitossanidade.

1 INTRODUÇÃO

As formigas cortadeiras dos gêneros *Atta* e *Acromyrmex*, mais conhecidas pelos nomes de saúvas e quenquéns, 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).

Acadêmico da pós graduação em agronomia na Universidade Estadual de Maringá –UEM, Maringá – PR. Bolsista CAPES-UEM.
Ana_buzanini@hotmail.com



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, 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).

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 área localizada na Estrada PR-323, Sítio São Francisco, lote 50, de propriedade do Sr. Antônio Carlos Fialho, coordenadas 23°44'00,90" S e 52°45'57,76" O, altitude de 487 m, no período de abril a agosto de 2013, no município de Tuneiras do Oeste, distrito de Marabá, Estado do Paraná.

O experimento foi instalado em área de aproximadamente 6,6 ha, com vegetação mista composta por café, pastagem e milho.

Foi realizada a identificação (Gonçalves, 1961; Mayhé-Nunes, 1991 e Forti *et al.* 2006) e marcação dos formigueiros ativos, sendo considerados apenas os formigueiros característicos da espécie *A. s. subterraneus*.

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com 6 tratamentos e 20 repetições, sendo que cada formigueiro foi considerado uma repetição, totalizando 120 formigueiros distribuídos na área experimental.

Os tratamentos submetidos à avaliação tiveram como alvo biológico a formiga-caiapó (*Acromyrmex subterraneus subterraneus*). Os tratamentos foram compostos por quatro doses (2,5; 7,5; 10,0 g.item⁻¹) do formicida Fipronil (0,03 g.kg⁻¹), uma dose do formicida Sulfluramida (3,0 g.kg⁻¹) 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 01/04/2013, quando se observava atividade dos formigueiros e condições climáticas favoráveis à aplicação das iscas. A distribuição foi realizada de forma manual, aplicando-se as iscas a 20 cm de distância do olheiro dos formigueiros.

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

As condições atmosféricas durante a instalação do ensaio foram: temperatura inicial de 24,2 °C e final de 25,3 °C; UR_{inicial} de 59,0 % e UR_{final} de 51,0%; hora de início 08:10 h e final 10:50 h, com céu claro.

Os dados climatológicos referentes ao período de permanência do experimento no campo encontram-se em anexo neste trabalho.

As avaliações foram realizadas aos 1, 2, 3, 7, 16, 32, 45, 61 e 100 dias após a aplicação dos tratamentos, considerando-se a quantidade de isca carregada, atividade de corte de folhas, movimentação de formigas nos olheiros, presença de formigas mortas, quantidade de terra solta, quantidade de isca devolvida e morte total do formigueiro.

A avaliação de carregamento de iscas foi realizada aos 1, 2, 3 e 7 dias após a aplicação, nas avaliações subseqüentes a ocorrência de chuvas não permitiu mais a quantificação das iscas. 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.

A avaliação de devolução de iscas foi realizada aos 1, 2, 3, 7 e 16 dias após a aplicação. Para a avaliação, foi realizada a estimativa da porcentagem de isca devolvida 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 devolvida pelas formigas.

A avaliação de carregamento de folhas foi realizada aos 1, 2, 3, 7, 16, 32, 45, 61 e 100 dias após a aplicação dos tratamentos. Para a avaliação foi realizada a observação dos olheiros quanto a presença ou ausência de formigas carregando folhas. Os resultados expressaram a porcentagem de formigueiros com carregamento de folhas por tratamento.

A avaliação de atividade do formigueiro foi realizada aos 1, 2, 3, 7, 16, 32, 45, 61 e 100 dias após a aplicação dos tratamentos. Para a avaliação foi realizada a observação dos olheiros quanto a presença ou ausência de formigas vivas nos olheiros e/ou próximas a eles, mesmo que não estivessem carregando folhas. Os resultados expressaram a porcentagem de formigueiros com formigas ativas por tratamento.

A avaliação de formigas mortas foi realizada aos 1, 2, 3, 7, 16, 32, 45, 61 e 100 dias após a aplicação dos tratamentos. Para a avaliação foi realizada a contagem do número de formigas mortas encontradas próximas ao formigueiro. Os resultados expressaram a média do número de formigas mortas por tratamento.

A avaliação de terra solta foi realizada aos 16, 32, 45, 61 e 100 dias após a aplicação dos tratamentos. Esta avaliação foi realizada somente após a primeira chuva, de forma a considerar somente a terra removida após a aplicação, e não o tamanho total do formigueiro. Para a avaliação foi realizada a medição com trena da terra removida e calculada a área. Os resultados expressaram a média de terra solta, em cm² por tratamento.

A avaliação de morte total dos formigueiros foi realizada aos 100 dias após a aplicação, onde se constatou a morte da esponja fúngica através de escavação das colônias. Os resultados expressaram o número total de formigueiros mortos por tratamento.

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 em função do tempo, pode-se observar que ao 1 dia após a aplicação (DAA) das iscas, houve imediata aceitação das iscas em todos os tratamentos, com carregamento variando de 2,0 a 6,5 gramas/formigueiro. Pode-se observar que o carregamento foi limitado pela dose ofertada já ao 1DAA, no tratamento 2, com a menor dose ofertada (2,5 g/formigueiro), a proporção de carregamento foi de 81,9% ao 1 DAA, apresentando diferenças estatísticas com os tratamentos 4, 5 e 6, cuja quantidade carregada foi de 5,4; 5,4 e 6,5 g, respectivamente.

Nas demais avaliações realizadas aos 2, 3 e 7 DAA pode se observar que o carregamento das iscas continuou, porém foi limitado pela dose aplicada, sendo que os tratamentos 2 (Fipronil - 2,5 g/item), 3 (Fipronil - 5,0 g/item) e 4 (Fipronil – 7,5 g/item) apresentaram menor quantidade carregada em relação aos demais tratamentos devido à menor quantidade ofertada.

A porcentagem média de carregamento aos 7 DAA foi de 100,0, 98,9, 99,4, 80, 81,7 e 88,9 % para os tratamentos 1 (Testemunha), 2 (Fipronil – 2,5 g/item); 3 (Fipronil - 5,0 g/item); 4 (Fipronil – 7,5 g/item); 5 (Fipronil - 10,0 g/item); e 6 (Sulfluramida - 10,0 g/item), respectivamente. Quanto maior a dose aplicada, menor foi a porcentagem de carregamento, porém para todas as doses de FIPRONIL o carregamento ficou acima de 80%. Foi observado, de maneira geral, que as formigas apresentavam preferência de carregamento pelas iscas de menor tamanho, não carregando ou deixando por último os grânulos de maior tamanho.

A avaliação e devolução de iscas foi realizada aos 1, 2, 3, 7 e 16 DAA, porém não foram observadas iscas devolvidas em nenhum dos tratamento em todas as avaliações realizadas.

Pelos resultados apresentados na **Tabela 2**, que correspondem à porcentagem de formigueiros carregando folhas em função do tempo, pode-se observar que ao 1 DAA houve baixa frequência de formigueiros carregando folhas no tratamento testemunha, certamente devido à preferência pelo carregamento das iscas neste período. A partir dos 3 DAA se observou a completa paralisação das atividades de corte e carregamento de folhas nos tratamentos com presença de inseticidas, apenas o

Anais Eletrônico

IX EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica UniCesumar

Nov. 2015, n. 9, p. 4-8

ISBN 978-85-8084-996-7



tratamento testemunha manteve as atividades de corte, variando de 15 a 60% dos formigueiros carregando folhas entre os 3 e 100 DAA.

Pelos resultados apresentados na **Tabela 3**, que correspondem à porcentagem de formigueiros com presença de formigas visualmente ativas, pode-se observar que entre 1 e 3 DAA todos os tratamentos apresentavam movimentação de formigas, já a partir dos 7 DAA houve paralisação acentuada dos tratamentos com inseticidas, sendo que apenas o tratamento 2 demonstrou baixa frequência de atividade até os 32 DAA.

Pelos resultados apresentados na **Tabela 4**, que correspondem à quantidade de terra solta em cm^2 observada entre os 16 e 100 DAA, pode-se observar expressiva redução da atividade de remoção de terra em todos os tratamentos com inseticidas entre os 16 e 100 DAA, diferenciando-se estatisticamente do tratamento testemunha.

Pelos resultados apresentados na **Tabela 5**, que correspondem ao número total de formigueiros vivos e mortos por tratamento aos 100 DAA, pode-se observar que no tratamento testemunha, cujo qual recebeu aplicação de iscas sem inseticidas não houve morte de nenhum dos formigueiros. Os tratamentos com o produto Fipronil ($0,03 \text{ g.Kg}^{-1}$) nas doses de 2,5; 5,0, 7,5 e 10 g/item apresentaram eficiência de controle de 100%, 100%, 100%, 100% e 100%, respectivamente. Da mesma forma, o tratamento padrão com Sulfluramida ($3,0 \text{ g.Kg}^{-1}$) apresentou 100% de formigueiros mortos aos 100 DAA.

Anais Eletrônico

IX EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica UniCesumar

Editora UniCesumar

Maringá – Paraná – Brasil

Anais Eletrônico

IX EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica UniCesumar

Nov. 2015, n. 9, p. 4-8

ISBN 978-85-8084-996-7



TABELA 1 - Quantidade de isca carregada em gramas por formigueiro (g) e porcentagem de carregamento (%) em função da dose aplicada aos 1, 2, 3, e 7 dias após a aplicação das iscas visando o controle da formiga-caiapó (*Acromyrmex subterraneus subterraneus*) em condições de campo. Marabá-PR, 2013.

Tratamentos	Doses (p.c. g/item)	Carregamento de iscas							
		1DAA		2DAA		3DAA		7DAA	
		g	%	g	%	g	%	g	%
1 – Testemunha	5,0	4,3 ab	85,0	4,4 b	88,9	5,0 b	100,0	5,0 b	100,0
2 – FIPRONIL	2,5	2,0 b	81,9	2,2 c	89,2	2,4 c	96,4	2,5 c	98,9
3 – FIPRONIL	5,0	4,9 ab	97,2	5,0 ab	99,4	5,0 b	99,4	5,0 b	99,4
4 – FIPRONIL	7,5	5,4 a	71,7	5,4 a	71,4	5,5 b	72,9	6,0 b	80,0
5 – FIPRONIL	10,0	5,4 a	53,6	6,0 a	60,0	6,4 ab	64,4	8,2 a	81,7
6 - Sulfluramida	10,0	6,5 a	65,3	7,6 a	76,4	8,2 a	81,9	8,9 a	88,9
CV%	---	34,23	---	23,03	---	19,72	---	13,62	---

¹Dados seguidos das mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. Dados transformados para $\sqrt{(x + 0,5)}$.

Anais Eletrônico

IX EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica UniCesumar

Editora UniCesumar

Maringá – Paraná – Brasil





TABELA 2 - Porcentagem de formigueiros com atividade de carregamento de folhas (%) aos 1, 2, 3, 7, 16, 32, 45, 61 e 100 dias após a aplicação das iscas visando o controle da formiga-caiapó (*Acromyrmex subterraneus subterraneus*) em condições de campo. Marabá-PR, 2013.

Tratamentos	Doses (p.c. g/item)	Carregamento de folhas (%)								
		1DAA	2DAA	3DAA	7DAA	16DAA	32DAA	45DAA	61DAA	100DAA
1 – Testemunha	5,0	15,0	15,0	15,0	40,0	55,0	60,0	45,0	40,0	35,0
2 – FIPRONIL	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3 – FIPRONIL	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4 – FIPRONIL	7,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5 – FIPRONIL	10,0	0,0	0,0	5,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6 - Sulfluramida	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
P-valor ¹	---	*0,0243	*0,0243	*0,0243	*8,99 10 ⁻⁰⁷	*8,68 10 ⁻¹⁰	*8,68 10 ⁻¹⁰	*9,63 10 ⁻⁰⁸	*8,99 10 ⁻⁰⁷	*7,81 10 ⁻⁰⁶

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



TABELA 3 - Porcentagem de formigueiros com presença de formigas vivas próximas ao olheiro (%) aos 1, 2, 3, 7, 16, 32, 45, 61 e 100 dias após a aplicação das iscas visando o controle da formiga-caiapó (*Acromyrmex subterraneus subterraneus*) em condições de campo. Marabá-PR, 2013.

Tratamentos	Doses (p.c. g/item)	Presença de formigas (%)								
		1DAA	2DAA	3DAA	7DAA	16DAA	32DAA	45DAA	61DAA	100DAA
1 – Testemunha	5,0	50,0	65,0	70,0	75,0	70,0	60,0	90,0	95,0	85,0
2 – FIPRONIL	2,5	25,0	10,0	15,0	5,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0
3 – FIPRONIL	5,0	0,0	20,0	25,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4 – FIPRONIL	7,5	40,0	20,0	15,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5 – FIPRONIL	10,0	15,0	25,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6 - Sulfluramida	10,0	35,0	20,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
P-valor ¹	---	*0,0020	*0,0036	*0,0011	*7,12 10 ⁻¹²	*3,47 10 ⁻¹³	*8,68 10 ⁻¹⁰	*1,04 10 ⁻¹⁸	*2,05 10 ⁻²⁰	*3,60 10 ⁻¹⁷

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

TABELA 4 - Presença de terra solta (cm²) aos 16, 32, 45, 61 e 100 dias após a aplicação das iscas visando o controle da formiga-caiapó (*Acromyrmex subterraneus subterraneus*) em condições de campo. Marabá-PR, 2013.

Tratamentos	Doses (p.c. g/item)	Terra solta (cm ²)				
		16 DAA	32 DAA	45 DAA	61 DAA	100 DAA
1 – Testemunha	5,0	1260,0 a	1093,9 a	384,4 a	510,0 a	471,1 a
2 – FIPRONIL	2,5	0,0 b	0,3 b	0,0 b	0,0 b	0,0 b
3 – FIPRONIL	5,0	0,0 b	2,8 b	0,0 b	0,0 b	0,0 b
4 – FIPRONIL	7,5	2,2 b	3,9 b	0,0 b	0,0 b	0,0 b
5 – FIPRONIL	10,0	1,7 b	1,7 b	0,0 b	0,0 b	0,0 b
6 - Sulfluramida	10,0	13,3 b	17,2 b	0,0 b	0,0 b	0,0 b
CV%	---	56,28	61,00	37,35	30,47	28,56

Dados seguidos das mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. Dados transformados para $(\sqrt{(x + 0,5)})^2$. Os dados de cada avaliação não são cumulativos com as avaliações anteriores devido à ocorrência de chuvas entre as avaliações.



Tabela 5 – Número total de formigueiros mortos por tratamento aos 100 dias após a aplicação das iscas visando o controle da formiga-caiapó (*Acromyrmex subterraneus subterraneus*) em condições de campo, constatado através de escavação das colônias. Marabá-PR, 2013.

Tratamentos	Doses (p.c. g/item)	Mortalidade aos 100 DAA (Número)		
		Formigueiros vivos	Formigueiros mortos	Eficiência (%)
1 – Testemunha	5,0	20	0	---
2 – FIPRONIL	2,5	0	20	100
3 – FIPRONIL	5,0	0	20	100
4 – FIPRONIL	7,5	0	20	100
5 – FIPRONIL	10,0	0	20	100
6 - Sulfluramida	10,0	0	20	100
P-valor	---	*2,03651 10⁻²²		---

¹⁷ Nível de significância para o Teste Exato de Fischer – Bilateral. *valores significativos (P=0,05).



4 CONCLUSÕES

Nas condições em que o trabalho foi realizado e com base na interpretação dos resultados obtidos e analisados, pode-se concluir que o formicida Fipronil ($0,03 \text{ g.kg}^{-1}$) apresentou inibição das atividades de corte, carregamento e remoção de terra dos formigueiros da formiga-caiapó (*A. subterraneus subterraneus*) aos 3DAA e morte de 100% dos formigueiros aos 100 DAA, em doses a partir de 2,5 g de produto comercial por formigueiro em condições de campo.

O formicida Fipronil ($0,03 \text{ g.kg}^{-1}$) apresentou eficiência similar ao produto padrão Sulfluramida ($3,0 \text{ g.kg}^{-1}$) no controle da formiga-caiapó (*A. subterraneus subterraneus*) em condições de campo.

O formicida Fipronil ($0,03 \text{ g.kg}^{-1}$) pode ser recomendado para o controle da formiga-caiapó (*A. subterraneus subterraneus*) em doses a partir de 2,5 g de produto comercial por formigueiro, em aplicação única de acordo com as recomendações da bula;

REFERÊNCIAS

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. 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.

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.

GONÇALVES, C. R. O Gênero *Acromyrmex* no Brasil. **Studia Entomologica**, Petrópolis, v.1, p. 113-180, 1961

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

SANTOS, G.P.; GOMES, J.M.; ZANUNCIO, J.C.; BRANDI, R.M. Controle de saúvas pelo sistema de termonebulização na região de Timóteo, MG. **Brasil Florestal**, Brasília, v.9 n.38, p.18-20, junho 1979.

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

ZANUNCIO, J.C.; VILELA, E.F.; NOGUEIRA, S.B. Emprego de iscas granuladas e pós secos no controle de *Atta laevigata* no município de Curvelo, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v.2, n.4, p.221-226, agosto 1980.