



Faculdades Adamantinenses Integradas (FAI)

www.fai.com.br

COSTA, Nidia Raquel; SOUZA, Luciano Soares; FAVORETO, Antonio Jorge; FILHO, Marcelo Carvalho Minhoto Teixeira; BENETT, Cleiton Gredson Sabin; NAKAYAMA, Fernando Takayuki. Efeito do thiamethoxam no desenvolvimento do café em condições de viveiro e no campo para o controle de leucoptera coffeella. Omnia Exatas, v.3, n.1, p.7-16, 2010.

EFEITO DO THIAMETHOXAM NO DESENVOLVIMENTO DO CAFÉ EM CONDIÇÕES DE VIVEIRO E NO CAMPO PARA O CONTROLE DE LEUCOPTERA COFFEELLA

EFFECT OF THIAMETHOXAM IN DEVELOPMENT OF COFFEE IN SEEDLING NURSERY CONDITIONS AND IN THE FIELD TO CONTROL LEUCOPTERA COFFEELLA

Nídia Raquel Costa

Mestranda em Agronomia da FE/UNESP – Campus de Ilha Solteira

Luciano Soares de Souza

Professor Dr.- Universidade de Marília

Antonio Jorge Favoreto

Professor Dr.- Universidade de Marília

Marcelo Carvalho Minhoto Teixeira Filho

Doutorando em Agronomia da FE/UNESP – Campus de Ilha Solteira

Cleiton Gredson Sabin Benett

Professor da UEMS – Unidade Universitária de Aquidauana - MS

Fernando Takayuki Nakayama

Pesquisador científico – Apta Alta Paulista

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi verificar o efeito do Thiamethoxam no desenvolvimento de mudas de café em condições de viveiro e o efeito residual de cada dose em relação ao bicho-mineiro após transplante no campo. Os experimentos foram instalados e conduzidos primeiramente em viveiro no município de Marília-SP e transplantadas a campo no município de Garça-SP. O cultivar utilizado foi o Mundo Novo Acaia 474-19 enxertado em Apoatã. Os tratamentos foram constituídos da aplicação do Thiamethoxam, nas doses 0; 75; 150; 300; 450 e 600 g/5000 mudas, nas épocas de aplicação: orelha de onça; 2º par; 1º/3º/5º pares de folhas e 30 DAT. O delineamento experimental utilizado em viveiro e a campo foi o inteiramente casualizado com 3 repetições. Foram avaliadas: altura das plantas, diâmetro do caule, área foliar, número de folhas e número de internódios. O Thiamethoxam mostrou-se eficiente no desenvolvimento de altura de plantas, diâmetro, peso de massa seca da parte aérea e radicular de mudas de café em condições de viveiro e após, transplantadas no campo. Os tratamentos não apresentaram incidência de bicho-mineiro nas mudas de café até 150 DAT, demonstrando assim a eficiência deste inseticida no controle desses insetos-praga.

Palavras-chave: *Coffea arábica* - *Leucoptera coffeella* - Thiamethoxam - neonicotinóides.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the effects of thiamethoxam in the development of seedlings coffee in nursery conditions and the residual effect of each dose in regard the *Leucoptera coffeella* after transplant in the field. The experiments were installed and conducted firstly under nursery conditions in Marília-SP and after transplanted to the field in Garça-SP. The cultivar used was the Mundo Novo Acaia 474-19 grafted in Apoatã. The treatments were constituted of the application of thiamethoxam, in the doses 0; 75; 150; 300; 450 e 600 g/5000 seedlings, in the application time: ear of jaguar; 2º pair; 1º/3º/5º pairs of leafs and 30 days after the transplant (DAT). The experimental design used in nursery and field conditions was the completely randomized, with 3 repetitions. Were evaluated: plant height, caulis diameter, foliar area, number of leafs and of internodes. The thiamethoxam presented efficient in the development of plant height, caulis diameter, dry mass weight of the part aerial and radicular of seedlings coffee under nursery conditions and after

transplanted in the field. The treatments did not presented incidence of *Leucoptera coffeella* in the seedlings coffee until 150 DAT, demonstrating so the efficiency of this insecticide in the control of this insect pest.

Key-words: *Coffea Arabica*; *Leucoptera coffeella*; thiamethoxam; neonicotinoides.

INTRODUÇÃO

O café é a mercadoria mais importante do comércio mundial de produtos agropecuários, representando uma fonte de renda para vários países da América Latina, África e Ásia (Da Matta 2004).

Segundo Moura et al. (2007), o café tem como maiores produtores mundiais o Brasil, a Colômbia e o Vietnã. O agronegócio do café no Brasil integra importante complexo agroindustrial exportador, que faz do país o maior produtor e exportador mundial e o segundo maior consumidor, atrás apenas dos Estados Unidos. A produção nacional é de 2,1 milhões de toneladas, obtidos em 2,3 milhões de hectares e com rendimentos de 920 kg/ha (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 2005). O Estado de São Paulo tem uma área cultivada de 214 mil hectares, com produção de 186 mil toneladas (Instituto de Economia Agrícola **2008**).

O bicho-mineiro *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville) é uma das maiores pragas do café nos principais países produtores, em especial o Brasil (Souza et al. 1981, IBC 1986, Souza & Reis 1992) e em alguns países da América Central e do continente Africano como citado por Green (1984), Thomaziello (1987). A incidência desta praga pode provocar sérios prejuízos à produção, bem como redução no rendimento e na longevidade dos cafeeiros (Souza et al. 1998).

Segundo Souza & Reis (1992), os danos causados por estes insetos, freqüentemente muito elevados, são devidos à diminuição da área fotossintética pela necrose da superfície foliar lesionada, sobretudo pela queda prematura das folhas, intensificada quando as galerias são feitas próximas ao pecíolo foliar. Os danos são causados pela lagarta que, após a eclosão, penetram na folha destruindo o parênquima, diminuindo assim a capacidade fotossintética da planta. Quando as infestações são severas, podem provocar graves níveis de desfolha, fazendo com que as lavouras demorem um período de até dois anos para se recuperar. Baixa umidade relativa do ar, altas temperaturas e distribuição irregular de chuvas, com secas prolongadas, assim como lavouras mais arejadas, favorecem uma rápida evolução da praga (Reis & Souza 1998).

O controle do bicho-mineiro é realizado, principalmente, através do controle químico, utilizando-se inseticidas, seja em pulverizações na parte aérea ou aplicações no solo, como é o caso de granulados sistêmicos, destacando-se pela elevada eficiência, longo período residual e seletividade para predadores e parasitóides, apropriando-se desta forma para a implementação de programas de manejo integrado de pragas. Entretanto, a ação e o poder residual destes inseticidas dependem da atividade de seus metabólitos, dose, época de aplicação dentro do período chuvoso e natureza química (Tomlin 1995). Todavia, a aplicação intensiva de inseticidas que possuem largo espectro no controle de insetos-praga, tem causado impactos negativos nos agroecossistemas (Kay & Collins 1987), além de proporcionar um crescente aumento em casos de resistência a pesticidas (Brattsten et al. 1986, Georghiou 1986, Guedes 1999). Este fenômeno já foi confirmado em populações de *Leucoptera coffeella* em alguns municípios produtores de café no Estado de Minas Gerais (Alves et al. 1992, Guedes & Fragoso 1999, Fragoso 2000).

O thiamethoxam pertence a uma nova classe de inseticidas, os neonicotinóides, que são registrados para o controle de uma grande variedade de insetos-praga em diferentes agroecossistemas. São agonistas do receptor nicotínico da acetilcolina e apresentam elevada capacidade inseticida, principalmente contra lepidópteros-praga, e baixa toxicidade a mamíferos (Yamamoto et al. 1995). Tem sido testado com sucesso em muitas espécies vegetais de importância econômica no controle de insetos sugadores (Benvenga et al. 1998, Raetano et al. 2000, Martins & Nakamura 2000, Moraes et al. 2005, Senn et al. 2000a, b).

Desta forma, objetivou-se com esta pesquisa verificar o efeito do thiamethoxam (250 WG e GR) no desenvolvimento de mudas de café em condições de viveiro e o efeito residual de cada uma das doses em relação ao bicho-mineiro após o transplante no campo.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram instalados e conduzidos primeiramente em viveiro comercial, “Viveiro Verde” no município de Marília-SP e após as mudas atingirem porte adequado foram transplantadas no campo e levadas à Fazenda Figueirinha, localizada no município de Garça-SP. As mudas de café utilizadas foram semeadas e formadas em tubetes, o cultivar utilizado foi o Mundo Novo Acaia 474-19 enxertado em Apoatã.

Os tratamentos foram constituídos de doses e épocas de aplicação do inseticida sistêmico thiamethoxam 250 WG e GR, conforme Tabela 1.

Para o experimento em viveiro foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado com 3 repetições. Cada parcela foi composta por 30 mudas e a aplicação dos tratamentos foi realizada em 17 de janeiro até 26 de abril de 2004, sendo a aplicação do inseticida realizada através de pulverizador com pressão constante. Foram avaliadas 15 mudas de café por parcela aos 100 dias após a aplicação (DAA). Nesse período foram realizadas as avaliações correspondentes à altura das plantas, diâmetro do caule, área foliar, número de folhas, número de internódios, massa seca da parte aérea e massa seca da raiz.

Durante o ciclo da cultura foi avaliado a incidência de pragas e doenças e todos os tratamentos fitossanitários requeridos pela cultura como controle de Cercosporiose (*Cercospora coffeicola*) e Antracnose (*Colletotrichum* sp.) foram realizados com a aplicação de Benlate e Cobre (2g/L). As mudas foram irrigadas sempre que necessário.

Tabela 1. Aplicação de thiamethoxam, em mudas de cafeeiro e nas mudas transplantadas no campo.

Tratamentos	Formulação	Doses g/5000 mudas	Época de aplicação
1	WG	75/ ---	Orelha de onça
2	WG	---/75	Segundo par
3	WG	75/75	Orelha de onça/2º par
4	WG	75/150	Orelha de onça/2º par
5	WG	75/300	Orelha de onça/2º par
6	WG	75/450	Orelha de onça/2º par
7	WG	75/600	Orelha de onça/2º par
8	WG/GR	75/3	Orelha de onça/30 DAT
9	WG/GR	75/5	Orelha de onça/30 DAT
10	WG	0	-----
11	WG	75/75/75	1º par / 3º par / 5º par
12	WG	75/75/150	1º par / 3º par / 5º par
13	WG	75/75/300	1º par / 3º par / 5º par

Após as mudas atingirem porte adequado realizou-se o transplante para o campo no dia 27 de abril de 2004. O solo da área experimental é classificado como Argissolo Vermelho Amarelo transição abrupta. Segundo a classificação climática de Köppen, o clima predominante na região é do tipo Cwa, caracterizado pelo clima tropical de altitude, com inverno seco e verão úmido (Lombardi Neto & Drugowich 1994).

O delineamento experimental utilizado após o transplante no campo foi o de blocos ao acaso com 3 repetições. As aplicações dos tratamentos foram iniciadas no dia 27 de abril de 2004 e o equipamento utilizado para a aplicação foi uma granuladora manual tipo “matraca” de uso próprio para essas operações de aplicação de inseticidas. Foram aplicados em quatro pontos ao redor das plantas de café em um raio de aproximadamente 20 cm.

As avaliações foram feitas em 20 plantas de café por repetição, aos 60, 150 e 220 dias após o transplântio (DAT). Os parâmetros avaliados foram: altura de plantas; diâmetro do caule; área foliar; número de folhas e número de internódios. As análises biométricas foram realizadas na Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade de Marília – Unimar – Marília-SP e no Departamento de Produção Vegetal da Unesp de Botucatu – Botucatu-SP.

Durante todo o período de condução do experimento, foram realizados todos os tratamentos culturais e fitossanitários necessários pela cultura.

Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste “F”, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos com gradiente crescente com doses de thiamethoxam de 75 até 300 g/5000 mudas, provocaram aumento dos parâmetros analisados como altura de plantas, diâmetro e número de pares de folhas das mudas de café (Tabela 2).

Com relação à altura de plantas, os melhores resultados são apresentados quando a aplicação do produto foi feita na fase orelha de onça/2º par nas doses de 75/150 e 75/300 g/5000 mudas respectivamente (tratamentos 4 e 5). Para o diâmetro das mudas as maiores respostas foi observada quando as aplicações com thiamethoxam foram realizadas nas doses de 75/150 g/5000 mudas na fase orelha de onça/2º par e 75/5 na fase de orelha de onça/30 DAT, correspondendo aos tratamentos 4 e 9 respectivamente. O número de pares de folhas não sofreu diferença significativa entre os tratamentos, tendo atingido resultados satisfatórios em todos os casos (Tabela 2).

Tabela 2. Valores médios da altura (cm), diâmetro (cm) e número de pares de folhas das mudas de café conduzido em viveiro. Marília-SP, 2004.

Tratamentos	Altura (cm)	Diâmetro (cm)	Nº pares de folhas
1	17,42 d	0,266 cd	5,91 a
2	17,35 d	0,257 de	5,68 a
3	18,62 d	0,293 abc	5,86 a
4	21,09 a	0,313 a	5,97 a
5	22,13 a	0,302 ab	6,06 a
6	18,20 d	0,291 abc	5,71 a
7	18,69 cd	0,279 bcd	5,93 a
8	20,75 abc	0,299 abc	6,06 a
9	20,91 ab	0,309 a	6,02 a
10	14,53 e	0,231 e	5,13 b
11	19,13 bcd	0,257 de	6,01 a
12	18,60 d	0,262 d	6,00 a
13	19,02 bcd	0,251 de	5,97 a

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os valores referentes às análises de área foliar, massa seca da parte aérea e massa seca da raiz obtiveram um aumento positivo conforme a ocorrência de acréscimo nas doses de thiamethoxam. Os valores médios de área

foliar praticamente não diferiram entre si, obtendo-se melhores resultados no tratamento 5, onde a dose do produto foi de 75/300 g/5000 mudas na fase de aplicação correspondente a orelha de onça/2º par (Tabela 3).

Houve diferença significativa entre os tratamentos referentes a massa seca da parte aérea e da raiz sendo os melhores resultados obtidos para parte aérea o tratamento 5, cuja dose é de 75/300 g/5000 mudas quando aplicado na fase de orelha de onça/2º par e para massa seca da raiz as maiores respostas foram correspondentes aos tratamentos 4, 6 e 8, caracterizados pelas aplicações nas doses de 75/150, 75/450 e 75/5 g/5000 mudas nas fases de orelha de onça/2º par (tratamentos 4 e 6) e orelha de onça/30 DAT (tratamento 8) respectivamente (Tabela 3).

Tabela 3. Valores médios da área foliar (cm²), massa seca da parte aérea (g) e massa seca da parte da raiz das mudas de café conduzida em viveiro. Marília-SP, 2004.

Tratamentos	Área foliar (cm ²)	Massa seca aérea (g)	Massa seca raiz (g)
1	163,82 bc	17,27 d	10,52 cd
2	197,89 abc	16,37 d	8,34 ef
3	194,19 abc	18,89 bcd	10,12 cde
4	206,24 ab	21,33 b	13,70 a
5	231,60 a	24,04 a	11,54 bc
6	162,72 c	20,56 bc	12,26 ab
7	190,76 abc	18,29 cd	9,78 cde
8	199,33 abc	21,20 b	13,00 ab
9	197,77 abc	20,98 b	9,71 de
10	196,37 abc	11,49 e	7,40 f
11	197,32 abc	18,71 bcd	8,62 def
12	188,41 abc	18,17 cd	8,41 ef
13	201,61 sbc	18,75 bcd	9,01 def

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os valores médios das alturas das plantas após o transplante no campo foram verificados aos 60, 150 e 220 dias após o transplante (Tabela 4). Os melhores resultados aos 60 DAT foram observados quando a aplicação do inseticida foi correspondente às doses de 75/3 e 75/5 g/5000 mudas na fase de orelha de onça/30 DAT, 75/75/75 e 75/75/150 g/5000 mudas nas fases 1º par/3º par/5ºpar (tratamento 8, 9, 11 e 13). A altura aos 150 DAT apresentou melhores resultados, tendo pouca diferença entre os tratamentos, onde a maior resposta ocorreu no tratamento 5. Aos 220 DAT, todos os resultados mostraram-se positivos, não diferenciando estatisticamente entre si (Tabela 4).

O diâmetro das plantas também foram avaliados aos 60, 150 e 220 dias após o transplante, sendo observados os melhores resultados aos 150 e 220 DAT, onde os valores não diferiram entre si. Os diâmetros avaliados aos 60 DAT praticamente não obtiveram variação de acordo com a análise estatística (Tabela 5).

Tabela 4. Valores médios das alturas (cm) aos 60, 150 e 220 DAT das mudas de café conduzidas a campo. Marília-SP, 2004.

Tratamentos	Altura (cm)		
	60 DAT	150 DAT	220 DAT
1	16,20 bc	22,15 abc	33,83 a
2	14,68 cd	21,88 abc	34,00 a
3	15,28 bcd	21,20 bc	33,00 a
4	16,77 bc	22,54 abc	36,40 a
5	19,67 bc	25,67 a	34,69 a
6	14,78 cd	21,95 abc	34,06 a
7	15,95 bc	21,89 abc	34,60 a
8	17,72 ab	24,00 ab	37,00 a
9	17,23 abc	23,30 abc	34,73 a
10	12,65 d	19,79 c	31,58 a
11	17,68 ab	24,89 ab	35,19 a
12	16,15 bc	21,43 bc	31,60 a
13	17,35 abc	23,09 abc	35,56 a

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Tabela 5. Valores médios dos diâmetros (cm) aos 60, 150 e 220 DAT das mudas de café conduzidas a campo. Marília-SP, 2004.

Tratamentos	Diâmetro (cm)		
	60 DAT	150 DAT	220 DAT
1	0,31 abc	0,40 a	0,57 a
2	0,28 c	0,37 a	0,59 a
3	0,29 bc	0,38 a	0,59 a
4	0,32 abc	0,42 a	0,65 a
5	0,35 a	0,38 a	0,56 a
6	0,30 abc	0,38 a	0,60 a
7	0,31 abc	0,39 a	0,59 a
8	0,34 ab	0,39 a	0,64 a
9	0,35 ab	0,38 a	0,63 a
10	0,28 c	0,36 a	0,55 a
11	0,34 abc	0,42 a	0,62 a
12	0,31 abc	0,38 a	0,53 a
13	0,32 abc	0,40 a	0,63 a

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A média de incidência de minas causada pelo bicho-mineiro (*Leucoptera coffeella*) foi avaliada verificando-se o número de incidências por folha e por planta. A avaliação ocorreu 220 DAT como pode ser visto na (Tabela 6), mostrando a eficiência do produto no controle desta praga.

Tabela 6. Valores médios de incidências de minas causada por bicho mineiro em número de incidências por folha e por plantas de café, avaliada aos 220 DAT, conduzida a campo. Marília-SP, 2004.

Tratamentos	Incidências de Minas	
	Por folhas	Por planta
1	3,16 a	5,31a
2	2,73 ab	5,09 a
3	2,20 ab	3,69 a
4	2,22 ab	3,67 a
5	2,18 ab	3,80 a
6	2,20 ab	3,93 a
7	2,29 ab	4,13 a
8	2,44 ab	4,38 a
9	2,38 ab	4,16 a
10	1,78 b	3,24 a
11	2,69 ab	4,29 a
12	2,31 ab	3,87 a
13	2,31 ab	4,18 a

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A utilização do thiametoxam vindo sendo realizada em diversas culturas no controle dos seus principais insetos-praga. Segundo Zagonel et al. (2002), em trabalho realizado utilizando-se este inseticida no controle de *Myzus persicae* na cultura da alface, o produto demonstrou vantagem no sentido de garantir um menor número de plantas com pulgões como na manutenção de um baixo número destes nas plantas atacadas, fatores estes, altamente benéficos para a qualidade do produto final. Zagonel et al. (2002), afirmam ainda que o inseticida não promove efeito fitotóxico nas plantas avaliadas.

Ravaneli et al. (2006) aplicando thiamethoxam na cultura da cana-de-açúcar verificaram um eficiente controle da cigarrinha-das-raízes (*Mahanarva frimbiolata*), melhorando a qualidade da cana, viabilidade de células e brotos de leveduras, aumentando a produção de etanol. Ainda em trabalho realizado com o objetivo de avaliar o efeito da aplicação de thiamethoxam no controle do tripses na redução da severidade da verrugose do amendoim. Moraes et al. (2006), afirmam a eficiência do inseticida no controle do tripses, com diferenças significativas entre as médias dos tratamentos com e sem aplicação do inseticida, tanto para avaliações do número de tripses por folíolos, como para os sintomas do tripses nos folíolos.

A eficiência desse inseticida já havia sido relatada no controle de pragas de outras culturas (Belletini et al. 2000, Benvenega et al. 1998, Raetano et al. 2000, Martins & Nakamura 2000, Senn et al. 2000a, b).

Portanto, fica evidente a eficiência do inseticida thiamethoxam no controle de insetos-praga e incrementos de produtividade tanto em cafeeiro como em várias outras culturas.

CONCLUSÃO

O thiamethoxam mostrou-se eficiente no desenvolvimento de altura de plantas, diâmetro, peso de massa seca da parte aérea e radicular de mudas de café em condições de viveiro e após transplantadas no campo. Os tratamentos não apresentaram incidência de bicho-mineiro nas mudas de café até 150 DAT, demonstrando assim a eficiência deste inseticida no controle desses insetos-praga.

REFERÊNCIAS

- ALVES, P. M. P., LIMA, J. O. G. & OLIVEIRA, L. M. Monitoramento da resistência do bicho-mineiro do cafeeiro, *Perileucoptera coffeella* (Guérin-Mêneville, 1842) (Lepidóptera: Lyonetidae), a inseticidas, em Minas Gerais. **Anais Sociedade de Entomologia do Brasil**, Londrina, v.21, p.77-91, 1992.
- BELLETINI, S.; ARAMAKI, P. H.; BIAGGI, L. S.; MINUCCI, A. & SILVA, W. G. Effect of different seed treatments on trips *Frankiniella schultzei* control – vegetative development and yield of cotton crop. **Anais... XXI International Congress of Entomology**. Foz do Iguaçu, 2000. p.49.
- BENVENGA, S. R., SILVA, J. L., PAIVA, P. E. B., GRAVENA, R. & GRAVENA, S. Inseticidas mais eficientes no controle das cigarrinhas *Acrogonia racilis*, *Dilobopterus costalimai* e *Oncomoptera facialis* em citros. **Anais... XVI Congresso Brasileiro de Entomologia**. Rio de Janeiro, 1998, p.372.
- BRATTSTEN, L. B., HOLYOKE, C. W. JR., LEE PER, J. R. & RAFFA, K. F. Insecticide resistance: challenge to pest management and basic research. **Science**, v.231, p.1255-1260, 1986.
- DAMATTA, F. M. Exploring drought tolerance in coffee: a physiological approach with some insights for plant breeding. *Braz. J. Plant Physiology*, v.16, p.1-6. 2004.
- FRAGOSO, D. B. **Resistência e sinergismo a inseticidas fosforados em populações de *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mêneville) (Lepidóptera: Lyonetidae)**. (Dissertação de Mestrado). Viçosa: UFV, 2000. 35 p.
- GEORGHIOU, G. P. The magnitude of the resistance problem. p. 14-43. In: National Research Council. Pesticide resistance: Strategies and tactics for management. **National Academy**, Washington, 352 p. 1986.
- GREEN, D. S. A proposed origin of the coffee leaf-miner *Leucoptera coffeella* Guérin-Mêneville (Lepidoptera: Lyonetiidae). **Bulletin of the Entomological Society of America**, v.30, p.30-31, 1984.
- GUEDES, R. N. C. & FRAGOSO, D. B. Resistência a inseticidas: Bases gerais, situação e reflexões sobre o fenômeno em insetos-praga do cafeeiro. In: L. Zambolim (Ed.), **I Encontro sobre produção de café com qualidade**. Viçosa: UFV, 1999. p.99-120.
- GUEDES, R. N. C. Resistência de insetos a inseticidas. In: L. Zambolim (Ed.), **I Encontro sobre manejo de doenças e pragas**. Viçosa: UFV, 1999. p.101-107.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Produção agrícola municipal: culturas temporárias e permanentes. **Pesquisa Agrícola Municipal**. Rio de Janeiro, v.32, p.1-101, 2005.
- INSTITUTO BRASILEIRO DO CAFÉ - IBC. **Cultura do café no Brasil, pequeno manual de recomendações**. IBC, Rio de Janeiro, 214 p. 1986.
- INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA - IEA. **Área e produção dos principais produtos da agropecuária do Estado de São Paulo**. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/banco/menu.php>>. Acesso em: 25 set. 2008.
- KAY, I. R. & COLLINS, P. J. The problem of resistance to insecticides in tropical insect pests. **Insect Science and its Application**, v.8, p.715-721, 1987.

LOMBARDI NETO, F., DRUGOWICH, M.I. **Manual técnico de manejo e conservação de solo e água**. Vol.2. Campinas: CATI, 1994. 168p.

MARTINS, J. C. & NAKAMURA, G. Efficiency of seed treatments with thiamethoxam to control *Bemisia argentifolii* on cotton crop. **Anais... XXI International Congress of Entomology**. Foz do Iguaçu/PR. 2000. p.343.

MORAES, A. R. A., LOURENÇÃO, A. L., GODOY, I. J. & TEIXEIRA, G. C. Infestation by *Enneothrips flavens* Moulton and yield of peanut cultivars. **Scientia Agrícola**, v.62, n.5, p.469-472. 2005.

MORAES, A. R. A.; MORAES, S. A.; LOURENÇÃO, A. L. GODOY, I. J.; MARTINS, A. L. M. Efeito da aplicação de thiamethoxam para controle do tripses na redução da severidade da verrugose do amendoim. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.31, p.164-170, 2006.

MOURA, W. M. ET AL. CAFÉ. PAULA JÚNIOR, T. J. DE., VENZON, N. (Coord.). In: **101 Culturas – Manual de Tecnologias Agrícolas**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2007. p.185-206.

RAETANO, C. G., KUWAHARA, W. R., VINCH, R. R. & KOBAYASHI, M. R. Influence of different application methods and dosage of thiamethoxam in thrips control. **Anais... XXI. International Congress of Entomology**. Foz do Iguaçu/PR. 2000. p.82.

RAVANELI, G. C., et al. A infestação de cigarrinha-das-raízes em cana-de-açúcar afeta a fermentação etanólica. **Scientia Agrícola**. Piracicaba, v.63, n.6, p.534-539, 2006.

REIS, P.R. & SOUZA, J. C. Manejo integrado das pragas do cafeeiro em Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.19, p.17-25, 1998.

SENN, R., HOFER, D., BRANDL, L. & MORCOS, A. Thiamethoxam: used as seed treatment (Cruiser/Adage) or as soil application (Actara/Plantinum). **Anais... XXI. International Congress of Entomology**. Foz do Iguaçu/PR. 2000a. p.86.

SENN, R.; HOFER, D.; BRANDL, L. & MORCOS, A. Thiamethoxam: new innovative application opportunities for a systemic product. **Anais... XXI. International Congress of Entomology**. Foz do Iguaçu-PR. 2000b. p.320.

SOUZA, J. C. & REIS P. R. **Bicho-mineiro: Biologia, danos e manejo integrado**. Belo Horizonte, EPAMIG. 37. 1992. 28 p.

SOUZA, J. C., REIS, P. R. & RIGITANO, R. L. O. **Bicho-mineiro do cafeeiro: biologia, danos e manejo integrado**. Belo Horizonte, EPAMIG, 1998. 48 p.

SOUZA, J. C., REIS, P. R., SALGADO, L. O. & MELLES, C. DO C. A. **Pragas do cafeeiro**. Belo Horizonte, EPAMIG. 1981. 65p.

THOMAZIELLO, R. A. Manejo integrado de pragas, doenças e plantas daninhas em café. **Anais... In: Simpósio Internacional de Manejo de Pragas, Doenças e Plantas Daninhas**. Campinas-SP, ANDEF. 1987. p.155–170.

TOMLIN, C. **The Pesticide Manual**. 10 ed. Cambridge, The Royal Society of Chemistry, 1995. 1341p.

YAMAMOTO, I.; YABUTA, G.; TOMYZAWA, M.; SAITO, T.; MIYAMOTO, T.; KAGABU, S. Molecular mechanism for selective toxicity of nicotinoids and neonicotinoids. **Journal of Pesticide Science**, Tokyo, v.20, p.33-40, 1995.

ZAGONEL, J.; REGHIN, M. Y.; PRIA, M. D.; KUNS, R. P. Avaliação de inseticidas no controle de *Mizus persicae* (Sulz.) (Homoptera: Aphididae) na cultura da alface. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.20, n.3, p.514-515, 2002.