

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL

APLICAÇÃO DE INSETICIDAS EM GRANDES PARCELAS
EXPERIMENTAIS PARA O CONTROLE DE PRAGAS NA CULTURA DO
CAFÉ

Melissa Alves de Toledo

Orientadores: Dra Nilza Maria Martinelli

Dr. Marcelo da Costa Ferreira

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Agronomia (Área de concentração em Entomologia Agrícola).

JABOTICABAL – SÃO PAULO- BRASIL

Fevereiro de 2007

DADOS CURRICULARES DA AUTORA

MELISSA ALVES DE TOLEDO - Nascida em 1º de janeiro de 1978 na cidade de Piracicaba, SP, é formada Engenheira Agrônoma pela Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP- Campus de Jaboticabal, SP, em 2000. Durante a graduação trabalhou na área de Entomologia, realizando estágios com controle químico das pragas nas culturas de feijão, tomate, café. Ingressou no mestrado em 2005, na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias -UNESP- Campus de Jaboticabal, SP. Participou de Congressos científicos, simpósios e outros encontros relacionados com entomologia agrícola. Desenvolveu trabalho de pesquisa com controle químico para as pragas da cultura do café.

Dedico

A meus pais João e Dênia, pelo carinho, paciência e apoio, contribuindo para proporcionar esta oportunidade,

As minhas irmãs Patricia e Renata pelo carinho e amizade,

A minha avó Cacilda e Tereza (in memoriam) pelo apoio e incentivo sempre

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora Profa Dra Nilza Maria Martinelli e meu co-orientador Prof Dr Marcelo da Costa Ferreira pelos ensinamentos, paciência, apoio, amizade e incentivos.

Aos professores do Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV/UNESP), pelos conhecimentos transmitidos.

À Profa. Dra. Maria Inez Espagnoli Geraldo Martins pelas colaborações na parte econômica da pesquisa realizada.

Ao Douglas Maccagnan e aos funcionários Gilson José Leite, Dionísio Celso de Figueiredo Neto e Jurandir de Oliveira pelo apoio na instalação e condução dos experimentos.

Ao meu pai João Alves de Toledo Filho por ter permitido a instalação dos experimentos em sua propriedade.

Ao Prof. Dr. José Carlos Barbosa, do Departamneto de Ciências Exatas da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV/UNESP), pelo auxílio nas análises estatísticas.

À todos os funcionários do Departamento de Fitossanidade FCAV/UNESP, em especial a Raquel Matassa de Assis, Maria Isabel Vitale e Roseli Pessoa por toda assistência prestada.

Às minhas amigas, Marina, Marília, Elis, Gabriela e Ana Paula, Renata, Jackeline pelo incentivo, amizade e apoio.

À amigas, Tatiana, Carmen, Carla, Cíntia pelo carinho, amizade e incentivo em todos os momentos.

À bibliotecária Tiêko Takamiyra Sugahara, FCAV/UNESP, pelas correções e sugestões na elaboração das referências bibliográficas.

Ao Prof. Vitório Barato Neto pela revisão gramatical.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	i
ABSTRACT	ii
CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS	1
1.Introdução	1
2. Revisão de literatura.....	4
2.1. A cultura do café.....	4
2.2. Problemas fitossanitário da cultura do café	5
2.3. Aspectos biológicos da broca-do-café.....	6
2.4. Aspectos biológicos do bicho-mineiro	7
3. Referências	7
CAPÍTULO 2 – APLICAÇÃO DE INSETICIDAS EM GRANDES PARCELAS EXPERIMENTAIS PARA O CONTROLE DE <i>Hypothenemus hampei</i> (FERRARI, 1867) (COLEOPTERA: SCOLYTIDAE)	11
Resumo.....	11
1. Introdução	12
2. Material e métodos.....	13
2.1. Experimento 1: Controle da broca-do-café e qualidade do café.....	13
2.2. Experimento 2: Efeito do profenofós + lufenuron sobre a larva e ovos da broca-do-café	17
a) Experimento de campo	17

	Página
b) Experimento de laboratório	18
3. Resultados e discussão.....	20
3.1. Experimento 1: Controle da broca-do-café e qualidade do café.....	20
3.2. Experimento 2: Efeito do profenofós + lufenuron sobre a larva e ovos da broca-do-café	26
a) Experimento de campo	26
b) Experimento de laboratório	27
4. Conclusões.....	28
5. Referências	28
 CAPÍTULO 3 – CUSTO DO CONTROLE QUÍMICO DA BROCA-DO-CAFÉ	
<i>Hypothenemus hampei</i> (FERRARI, 1867) (COLEOPTERA: SCOLYTIDAE) E	
DO BICHO-MINEIRO, <i>Leucoptera coffeella</i> (GUERIN-MENEVILLE, 1842)	
(LEUCOPTERA: LYONETIIDAE) NA CULTURA DO CAFÉ.....	32
Resumo	32
1. Introdução	33
2. Material e métodos	34
2.1. Experimento da broca-do-café	34
2.2. Experimento do bicho-mineiro	35
2.3. Cálculo do custo operacional	36
3. Resultados e discussão.....	39
3.1. Experimento da broca-do-café	39
3.2. Experimento do bicho-mineiro	42

4. Conclusão	43
5. Referências	44

APLICAÇÃO DE INSETICIDAS EM GRANDES PARCELAS EXPERIMENTAIS PARA O CONTROLE DE PRAGAS NA CULTURA DO CAFÉ.

RESUMO – Estudos foram realizados a fim de avaliar a eficácia de inseticidas no controle da broca-do-café em grandes parcelas experimentais, avaliar o efeito do inseticida profenofós + lufenuron nas fases larval e de ovos, em condições de campo e de laboratório e estudar os custos do tratamento fitossanitário para o controle da broca-do-café e do bicho-mineiro. Para o controle da broca-do-café, utilizou-se: T1- Curyon 550 CE (profenofós+lufenuron) 0,8 L/ha; T2- padrão -Thiodan 350 CE (endosulfan) 2 L/ha; T3- Thiodan 350 CE (endosulfan) 2,5 L/ha; T4- Verdadero 600 WG + Actara 250 CE (ciproconazole+tiametoxan) + (tiametoxan) 1+1 L/ha, e T5- testemunha. Foram avaliados números de grãos broqueados, ovos, larvas e adultos da broca-do-café, eficiência dos inseticidas e a qualidade em relação ao tipo de café. Observou-se maior eficácia de controle com o endosulfan nas duas dosagens utilizadas, em relação aos demais tratamentos. A qualidade do café nas parcelas tratadas com endosulfan, houve menor número de defeitos, sendo, portanto classificado como um café de tipo 2. Para o cálculo dos custos da broca-do-café, foram comparados os mesmos inseticidas. Já para o cálculo do custo de controle do bicho-mineiro, foram comparados: T1- Curyon 550 CE (profenofós+lufenuron) a 0,8 L/ha; T2- Thiobel 500 + Meothrin 330 CE (Cartap + fenpropatrina) 1 kg/ha + 0,2 L/ha; T3- Vertimec 18 CE + Nimbus (abamectina+óleo mineral) 0,3 L/ha + 0,25%. Os dados obtidos permitem concluir que para o controle da broca-do-café o melhor tratamento é o Thiodan 350 CE, na dosagem de 2 L/ha, com custo de R\$ 51,44 por hectare e R\$1,35 por saca de café. E para o controle do bicho-mineiro, o melhor tratamento é o Vertimec 18 CE, com custo de R\$ 48,96 por hectare.

Palavras-chave: Controle químico, broca-do-café, bicho-mineiro, pulverização

INSECTICIDE APPLICATION IN LARGE EXPERIMENT PLOTS FOR COFFEE PEST CONTROL

SUMMARY – Studies were conducted to evaluate the efficiency of insecticides in controlling the coffee berry borer in large experiment plots, evaluate the effect of profenophos + lufenuron at the larval and egg stages in field and lab conditions, and study the costs of controlling the coffee berry borer and the coffee leafminer. The berry borer was controlled with the following treatments: T1- Curyon 550 CE (profenophos+lufenuron) 0.8 L/ha; T2- standard -Thiodan 350 CE (endosulfan) 2 L/ha; T3- Thiodan 350 CE (endosulfan) 2.5 L/ha; T4- Verdadero 600 WG + Actara 250 CE (thiamethoxan+cyproconazole) + (cyproconazole) 1+1 L/ha, and T5- control. The number of bored fruits, eggs, larvae and adults of the borer, and the efficiency of pesticides were determined and coffee quality was classified. Endosulfan showed higher control efficiency at both tested dosages in comparison to other pesticides. Coffee quality in endosulfan-treated plots was classified as type 2, with a lower rate of defective fruits. To calculate berry borer control costs the same insecticides were compared, while the cost of controlling the leafminer was calculated with: T1- Curyon 550 CE (profenophos+lufenuron) 0.8 L/ha, T2- Thiobel 500 CE + Meothrin 330 CE (Cartap + fenpropathrin) 1 Kg/ha + 0.2 L/ha, T3- Vertimec 18 CE + Nimbus (abamectin+mineral oil) 0.3 L/ha + 0.25%. The data show that Thiodan 350 CE (2 L/ha) is the best treatment for coffee berry borer control, with a cost of R\$ 51.44 per hectare and R\$1.35 per 60-kg coffee bag. The best option for leafminer control is Vertimec 18 CE, with a cost of R\$ 48,96 per hectare.

Key words: Chemical control, coffee leafminer, coffee berry borer, spraying

CAPÍTULO 1 – Considerações Gerais

1 Introdução

A cultura do café (*Coffea arabica* L.) possui historicamente, no Brasil, uma grande influência econômica e social. A cultura gera aproximadamente dois milhões de empregos fixos além de ser responsável por 2,5% do volume total das exportações nacionais (CAIXETA, 2001). Segundo AGRIANUAL (2005), o Brasil é o maior produtor mundial de café, com produção superior a 40 milhões de sacas de 60kg de café beneficiado.

Essa cultura apresenta problemas fitossanitários que causam queda da produtividade, bem como interferem na qualidade da bebida. De acordo com ALMEIDA et al. (2003), as principais pragas do café são: cigarras, broca-do-café e bicho-mineiro, sendo a principal doença a ferrugem. As pragas e doenças causam prejuízos médios da ordem de 30%, demandando gastos com produtos fitossanitários, aumentando, assim, o custo de produção, além de acarretar possibilidade de resistência das pragas e doenças, contaminação, desequilíbrio ambiental e riscos de intoxicação de operadores devido a intensas aplicações.

O maior parque cafeeiro do Brasil está localizado em Minas Gerais, Espírito Santo e São Paulo (AGRIANUAL, 2005). Com a finalidade de diagnosticar quais são as principais pragas nos cafezais dessas regiões, foram realizadas entrevistas junto aos cafeicultores. Para a região da Alta Mogiana, observou-se que, para 59% dos produtores entrevistados, o problema é o bicho-mineiro, seguido pela broca-do-café com 47%, a cochonilha de raiz com 41%. Para o Cerrado de Minas Gerais, observou-se que o bicho-mineiro também é a principal praga para os produtores de café; em seguida, encontra-se o ácaro da leprose, e a cigarra em terceiro lugar. Na região montanhosa do Espírito Santo, as principais pragas são o bicho-mineiro com 44,2% e, em seguida, a broca-do-café com 26,1% (Figura 1) (TOLEDO et al., 2005).

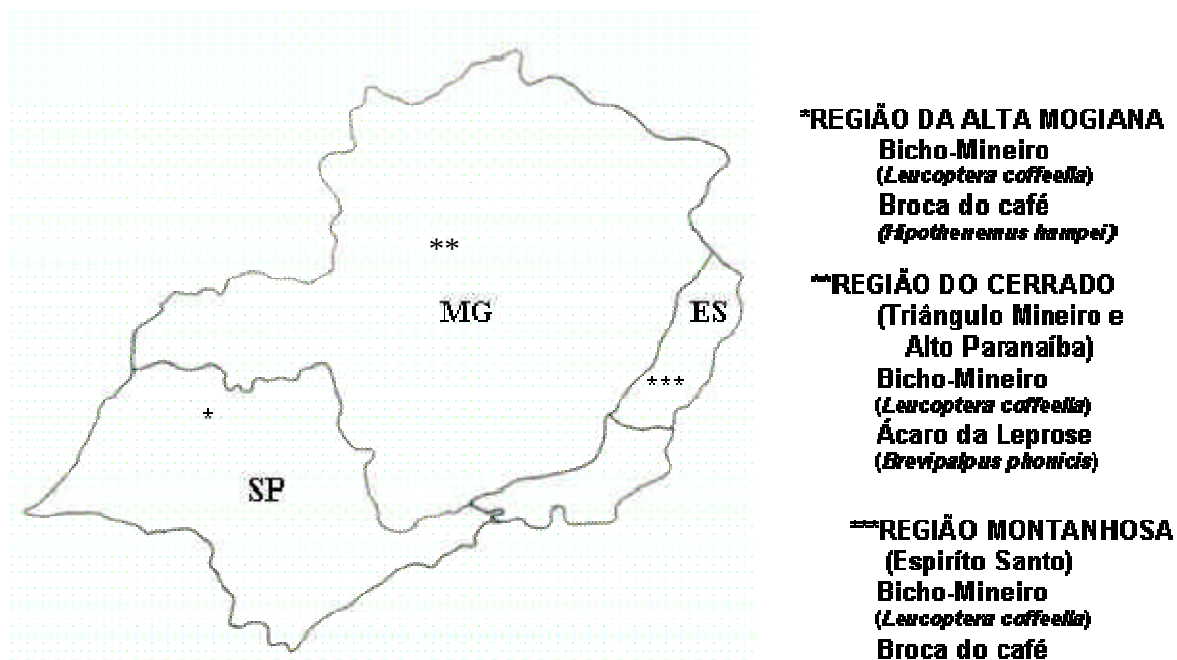


Figura 1. Mapa com as principais pragas do café de Minas Gerais, São Paulo e Espírito Santo, no ano de 2005.

A broca-do-café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867), causa prejuízos, como a redução da produtividade da cultura do café e, em consequência da alimentação das larvas no interior das sementes, a qualidade do café produzido fica prejudicada, uma vez que as porcentagens de grãos broqueados e quebrados aumentam proporcionalmente ao aumento da infestação da praga, resultando num produto de tipo e valor comercial inferiores (IBC, 1985).

O bicho-mineiro, *Leucoptera coffeella* (Guerin-Meneville, 1842), causa os maiores danos às plantas no período larval. Após a sua eclosão, as lagartas vivem dentro de lesões ou minas foliares por elas mesmas construídas. Os danos causados nas folhas são diminuições da área foliar, queda de folhas, desfolha e consequente diminuição da fotossíntese, resultando, assim, em queda da produção (REIS & SOUZA, 1998), normalmente verificada na safra seguinte, pois a desfolha, quando

precoce, reduz a formação de botões florais ou o pegamento da florada. Causam perdas de 30-80% na safra em função da severidade da infestação, sendo mais prejudiciais quando promovem 50% de desfolha da planta, podendo causar seca de ramos e consequente redução do desenvolvimento das plantas, principalmente naquelas ainda jovens (MATIELLO et al., 2005).

Na literatura, são encontrados diversos trabalhos de pesquisa visando ao controle da broca-do-café e do bicho-mineiro. Nos trabalhos a campo, entretanto, há dificuldade na confrontação de dados que não resultam em diferenças significativas pela alta variabilidade espacial e temporal em que se distribuem, assim como muitas outras pragas em diversas culturas comercialmente exploradas (GALLO et al., 2002). Por vezes, lança-se mão de fórmulas de porcentagem de eficiência como a de HENDERSON & TILTON (1955), visando a ajustar os valores a modelos de comparação direta. GITIRANA NETO et al. (2000), em avaliação do controle da broca-do-café em parcelas experimentais de três plantas, não verificaram diferença significativa entre os tratamentos, mesmo observando porcentagem de eficiência que variou de 40 a 100% entre os tratamentos.

Uma hipótese para a adequação do método experimental aos modelos estatísticos é a utilização de parcelas maiores, a fim de se superar a variabilidade de ocorrência do inseto, ao passo que se aumenta a probabilidade dessa ocorrência nas parcelas. Utilizando esse tipo de parcelas, é possível uma avaliação e estimativa dos custos do tratamento fitossanitário mais próximo à situação real de trabalho dos cafeicultores, informação também escassa na literatura.

Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia de inseticidas no controle da broca-do-café em grandes parcelas experimentais; avaliar o efeito do inseticida profenofós + lufenuron nas fases larval e de ovos, em condições de campo e de laboratório, e estimar os custos em relação aos inseticidas aplicados para o controle da broca-do-café e do bicho-mineiro.

2 Revisão de Literatura

2.1 A cultura do café

O cafeeiro é uma planta da família Rubiaceae, gênero *Coffea*, que compreende cerca de sessenta espécies bastante heterogêneas (GRANER & GODOY JÚNIOR, 1967).

A espécie *Coffea arabica* é originária das áreas florestais elevadas do sul da Etiópia, próxima à linha equatorial, em latitudes variáveis de 6 a 9° N (KRUG et al., 1959). A melhor qualidade da bebida está associada a *C. arabica*, representando 73% da produção mundial e quase toda a produção da América Latina. A espécie *Coffea canephora*, que é encontrada no centro e oeste equatorial da África, em regiões entre o nível do mar e 600 m de altitude, representa 80% da produção africana (WILSON & SHANNON, 1995; DOWNEY & BOUSSION, 1996).

O cafeeiro foi introduzido no Brasil por Francisco de Mello Palheta, em 1727, através de sementes e mudas de café trazidas da Guiana Francesa. Inicialmente, foi plantado em Belém do Pará e, posteriormente, no Estado do Maranhão, propagando-se para os estados vizinhos até chegar à Bahia, em 1790. No início do século XIX, a cultura do café começou a se espalhar pelo Vale do Paraíba, no Estado do Rio de Janeiro, atingindo posteriormente os Estados de São Paulo e de Minas Gerais. A partir do século XX, o cafeeiro passou a ser cultivado também nos Estados do Espírito Santo e do Paraná (IBC, 1985).

A planta é um arbusto com altura variando de 2 a 4 metros, tronco cilíndrico, raiz pivotante, profunda e muito ramificada, principalmente nas proximidades da superfície do solo. Apresenta ramos laterais primários longos e flexíveis, contendo também ramificações secundárias e terciárias. É uma espécie tetraplóide, autofértil e que se multiplica praticamente por autofecundação (THOMAZIELLO et al., 2000).

O café arábica é uma planta característica de clima tropical úmido, de temperaturas amenas, cujo cultivo encontra no Brasil extensas áreas apropriadas.

Quanto à altitude, de maneira geral, os limites para as principais regiões cafeeiras situam-se entre 400 e 1.200 metros (THOMAZIELLO et al., 2000).

Segundo MENDES & GUIMARÃES (2000), desde meados do século XIX, o Brasil tornou-se o maior produtor e exportador mundial de café, tendo em 2001 aproximadamente dez milhões de pessoas envolvidas direta e indiretamente com o café, em todos os segmentos do setor, desde a produção até a sua comercialização e industrialização. São, pelo menos, 1.700 municípios cafeeiros, com 300 mil cafeicultores que se envolvem diretamente na produção, com propriedades distribuídas nos Estados de Minas Gerais, São Paulo, Espírito Santo e Paraná.

A maior safra já colhida nos países produtores de café, foi no ano agrícola de 2002-2003, num total de 120 milhões de sacas, acima, portanto, do consumo mundial. Esse incremento deveu-se principalmente à safra brasileira, que também foi recorde, atingindo 48,8 milhões de sacas. Em vista dos preços flutuantes nesse segundo ciclo de baixa, projetou-se uma produção inferior ao registrado em 2002-2003 (MARINO, 2003).

Em 2004-2005 o Brasil foi o maior produtor de café, produzindo 33,6 milhões de sacas de 60kg. O Estado de São Paulo ocupou a terceira posição, atrás de Minas Gerais e Espírito Santo (AGRIANUAL, 2004).

Na safra de 2006-2007, atingiu 42,5 milhões de sacas de 60kg de café beneficiado, sendo 33 milhões de arábica e 9,5 milhões de robusta, superior à safra de 2005-2006 em 29%, devido ao aumento da produtividade. Isto se deveu aos bons tratos culturais, incentivados pela recuperação dos preços de mercado, e à bianualidade positiva da cultura (CONAB, 2007).

2.2 Problemas fitossanitários da cultura do café

A cultura do café está sujeita ao ataque de pragas, que de conformidade com as condições climáticas, sistema de cultivo ou desequilíbrio biológico, podem causar danos consideráveis, prejudicando o desenvolvimento e a produção das plantas (EMBRAPA,

2007). Conforme citadas na introdução, as pragas que se destacam são: a broca-do-café (*H. hampei*), o bicho-mineiro (*L. coffeella*) e as cigarras.

As infestações da broca-do-café podem ser influenciadas por diversos fatores, tais como: clima, colheita, sombreamento, espaçamento e altitude (SOUZA & REIS, 1997). Altas infestações podem variar de 33,59 a 40,87%, níveis altamente comprometedores para a produtividade e a qualidade do café (COSTA et al., 2000).

O bicho-mineiro, em ataques severos, causa queda de 61% das folhas atacadas, e independentemente do tamanho da lesão, todas as folhas atacadas têm sua eficiência fotossintética bastante reduzida. Dessa forma, dependendo da intensidade de infestação, podem ocorrer de 30 a 80% de prejuízos na produção, comprometendo todo o esforço do produtor em conseguir boas safras. As piores consequências ocorrem quando se verificam folhas com ataques superiores a 50% ou, então, quando ocorrem desfolhas precoces, a partir de abril até agosto - setembro. Desfolhas sucessivas tornam as plantas enfraquecidas, comprometendo sua longevidade (COOXUPÉ, 2007).

2.3 Aspectos biológicos da broca-do-café

A broca-do-café é um escolitídeo, que, na fase adulta, apresenta coloração preta brilhante, élitros revestidos de cerdas e escamas filiformes características. Possui dimorfismo sexual, sendo os machos menores de tamanho e desprovidos de asas membranosas. As fêmeas adultas apresentam, em média, 1,65mm de comprimento e 0,73mm de largura, enquanto os machos apresentam, em média, 1,18mm de comprimento e 0,55mm de largura. Por não possuir o segundo par de asas completamente desenvolvido, o macho não voa e não abandona o fruto onde se originou. A razão sexual é de 1 macho para 10 fêmeas, sendo que a fertilização da fêmea ocorre no interior do próprio fruto onde se desenvolveu. A fêmea fecundada sai à procura de novos frutos que apresentam condições favoráveis ao desenvolvimento. Encontrando um fruto, a fêmea inicia uma galeria circular, a partir da região da coroa em direção a uma das sementes, onde constrói uma câmara para a realização das posturas. Todo o ciclo evolutivo ocorre no interior do fruto, sendo a fase larval a que

provoca os maiores danos. Uma fêmea pode ovipositar de 31 a 119 ovos durante toda a sua vida (BERGAMIN, 1943).

2.4 Aspectos biológicos do bicho-mineiro

A mariposa é bem pequena, com 6,5mm de envergadura; as asas são brancas na parte dorsal. Durante o dia, oculta-se na página inferior das folhas e, à tarde, abandona o esconderijo e inicia suas atividades. A postura é feita na página superior das folhas, sendo que a média de 7 ovos por noite, podendo chegar até 60 ovos durante a sua vida. Os ovos levam, em média, de 5 a 21 dias para eclodir. As larvas penetram diretamente no mesófilo foliar, sem entrar em contato com o meio exterior, ficando entre as duas epidermes, causando a destruição do parênquima. As regiões destruídas vão secando, e a área atacada vai aumentando com o desenvolvimento da lagarta. É comum encontrar um grande número de lagartas numa única folha. O período larval tem duração variável, entre 9 e 40 dias; terminando esse período, as lagartas abandonam as folhas. Essas lagartas tecem fios de seda e descem para a saia do café, onde fazem seu casulo, característico, em forma de X, até a fase de pupa e, em seguida, surgem as mariposas (GALLO et al., 2002).

3 Referências

AGRIANUAL 2004: anuário da agricultura brasileira; São Paulo: FNP & Consultoria, 2003. p. 185-206.

AGRIANUAL 2005: anuário da agricultura brasileira; São Paulo: FNP & Consultoria, 2004. p. 241-262.

ALMEIDA, J. E. M.; BATISTA FILHO, A.; LAMAS, C.; LEITE, L. G.; TRAMA, M.; SANO, A. H. Avaliação da compatibilidade de defensivos agrícolas na conservação de

microorganismos entomopatogênicos no manejo de pragas do cafeeiro. **Boletim do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 70, n. 1, p. 79-84, 2003.

BERGAMIN, J. Contribuição para o conhecimento da biologia da broca-do-café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867) (Coleoptera, Ipidae). Arquivos do Instituto Biológico. V. 14. p. 31-71. 1943.

CAIXETA, G. Z. T. **Tecnologias de produção de café com qualidade**. Viçosa: UFV. p.1-24. 2001

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Disponível em: <<http://conab.gov.br/conbeweb>>. Acesso em 2 fev. 2007.

COOXUPÉ. Bicho-mineiro. Disponível em:<<http://www.cooxupe.com.br/café/calendario>> Acesso em 2 fev.2007.

COSTA, J. N. M.; SILVA, R. B.; RIBEIRO, P. de A. Broca-do-café: previsão de infestação e recomendação de controle safra 2000/2001. Porto Velho: Embrapa – CPAF – Rondônia. 4p. (Embrapa - CPAF – Rondônia. Recomendação Técnica, 22). 2000.

DOWNEY, G.; BOUSSION, J. Authentication of coffee bean variety by Near-infrared reflectance spectrometry of dried extract. **Journal Science Food Agricultural**, Littlehampton, v. 71, p. 41-49, 1996.

EMBRAPA. Cultivo do café Robusta em Rondônia. Disponível:<<http://www.sistemas de producao.enptia.embrapa.br>>. Acesso em 4 fev. 2007.

GALLO, D.; NAKANO, O.; NETO SILVEIRA, S.; CARVALHO, R P. L.; BAPTISTA, G. C. de; FILHO BERTI, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, B. S.; VENDRAMIN,

J.D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: Fealq, 2002. p.433-436.

GRANER, E. A.; GODOY JUNIOR, C. **Manual do cafeicultor**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiros", 1967. p. 7-16.

GITIRANA NETO, J.; RODRIGUES, J.; ARAMAKI, P. Estudos do comportamento do produto Regent 300 CE (firponil), Thiodan CE (endosulfan) e RPA 115782, no controle da praga *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867) (Coleoptera: Scolytidae), na cultura do café (*coffea arabica*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 26., 2000, Marília. **Anais....** p. 328.

HENDERSON, F. C; TILTON, E., W. Tests with acaricidas against the brown wheat mite. **Journal of Economic Entomology**. v. 38, n. 2, p. 157-161. 1955.

IBC - INSTITUTO BRASILEIRO DO CAFÉ. **Cultura do café no Brasil**: manual de recomendações. Rio de Janeiro: IBC/GERCA, 1985. 580 p. (Boletim Técnico).

KRUG, K. A.; MENDES, J. E. T.; CARVALHO, A. **Descrição das variedades e formas encontradas no Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agronômico de Campinas, 1959, p. 1-57. (Boletim Técnico, 62).

MARINO, L. K. Em meados de 2004/05 início de mais um ciclo de alta. In: AGRIANUAL 2004: anuário da agricultura brasileira. São Paulo: FNP & Consultoria, 2003. p.185.

MATIELLO, J. B.; SANTINATO, R, Garcia, a. W. R., ALMEIDA, S. R., FERNANDES, P. R. **Cultura do café**: Manual de recomendações. **Varginha**. 436 p. 2005.

MENDES, A. N. G.; GUIMARÃES, R. J. **Economia cafeeira**: o agronegócio. Lavras: UFLA/FAEP, 2000. 42p.

REIS, P. R.; SOUZA, J. C. **Manejo integrado das pragas do cafeeiro em Minas Gerais**. Belo Horizonte: EPAMIG, 1998. p.17-25.

SOUZA, J. C.; REIS, P. R. **Broca-do-café**: histórico, reconhecimento, biologia, prejuízos, monitoramento e controle: Belo Horizonte, Epamig, 2 ed., 40p. (Boletim Técnico, 50). 1997.

TOLEDO, M. A.; MARTINELLI, N. M.; FERREIRA, M. C. Pragas-chave do cafeeiro das regiões da Alta Mogiana, Cerrado de Minas Gerais e do Espírito Santo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS 31., 2005, Guarapari. **Anais...**p.379-380.

TOMAZIELLO, R. A.; FAZUOLI, L. C.; PEZZOPANE, J. R. M.; FAHL, J. I.; CARELLI, M. L. C. **Café arábica**: cultura e técnicas de produção. Campinas: IAC, 2000. p. 4-16. (Boletim Técnico).

WILSON, C.; SHANNON, M. C. Salt-included Na^+/H^+ antiport in root plasma membrane of glycophytic and halophytic species of tomato. **Plant Science**, Amsterdam, v.107, n.5 p.147-57,1995.

CAPÍTULO 2 - APLICAÇÃO DE INSETICIDAS EM GRANDES PARCELAS EXPERIMENTAIS PARA O CONTROLE DE *Hypothenemus hampei* (FERRARI, 1867) (COLEOPTERA: SCOLYTIDAE)

Aplicação de inseticidas em grandes parcelas experimentais para o controle da broca-do-café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867) (Coleoptera: Scolytidae)

Resumo - Objetivou-se estudar a ação de inseticidas no controle da broca-do-café em grandes parcelas experimentais e o efeito do profenofós + lufenuron sobre a fase larval e ovos, no campo e em laboratório. Utilizou-se dos tratamentos: T1- profenofós + lufenuron (Curyon 550 CE) 0,8 L/ha; T2- endosulfan (padrão -Thiodan 350 CE) 2 L/ha; T3- endosulfan (Thiodan 350 CE) 2,5 L/ha; T4- ciproconazole + tiametoxan + tiamethoxan (Verdadero 600 WG + Actara 250 CE) 1+1 L/ha, e T5- testemunha. Foram realizadas duas aplicações no solo, e os demais tratamentos, através de pulverizações. Foram avaliados números de grãos broqueados, ovos, larvas e adultos da broca-do-café, eficiência dos inseticidas e a qualidade em relação ao tipo de café. Em laboratório, foram realizadas pulverizações em torre de Potter, a 0,8 L/ha. Observou-se maior eficácia de controle com o endosulfan em relação aos demais tratamentos. Em relação à qualidade nas parcelas tratadas com endosulfan, houve menor número de defeitos, classificado como tipo 2. Testemunha e demais tratamentos foram classificados como tipo 4. A ação do controle exercida pelo profenofós + lufenuron sobre a larva e ovos foi verificada em laboratório, mas não confirmada a campo, requerendo outros experimentos para indicá-lo como opção ao cafeicultor.

Palavras-chave: *Coffea arabica*, controle químico, broca-do-café, pulverização, aplicação localizada.

1 Introdução

Dentre as pragas da cultura do café, verificou-se, segundo a ótica dos cafeicultores, que a broca-do-café (*Hypothenemus hampei*) (Ferrari, 1870) é uma das principais pragas para a cafeicultura brasileira nas regiões da Alta Mogiana, no Estado de São Paulo, e na região montanhosa do Espírito Santo (TOLEDO et al., 2005).

Na literatura, nos últimos 6 anos nos Anais do Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras foram encontrados 8 trabalhos relacionados ao controle químico da broca-do-café, sendo todos estes realizados em parcelas pequenas que acarretam, muitas vezes, em não-observação de efeitos dos tratamentos a campo, em função da alta distribuição da praga (GALLO et al., 2002). Sendo assim, é importante a realização de experimentos em grandes parcelas e com amostras maiores que possam permitir uma melhor observação da presença do inseto em condições de campo, também para estudar o custo do tratamento fitossanitário no controle da broca-do-café em áreas representativas, permitindo, assim, maior proximidade com o cafeicultor.

A broca que se alimenta do fruto do café, é um besouro preto, que mede aproximadamente 1,65 milímetros de comprimento. Após a fecundação, a fêmea perfura o fruto, geralmente na região da coroa, e inicia a construção de uma galeria de aproximadamente um milímetro de diâmetro até atingir uma das sementes. Assim que perfurada a semente e após construída a galeria, a fêmea oviposita. Posteriormente, as larvas emergem, destruindo total ou parcialmente a semente (TAKEMATSU et al., 2004). A oviposição ocorre quando se inicia a maturação dos frutos (CURE et al., 1998). Esse inseto ocorre em frutos de todas as espécies de café nos diferentes estágios, desde os verdes até os maduros e secos (CHALFOUN et al., 1984).

Dependendo do nível de sua infestação, os prejuízos podem chegar à 21% devido à perda de peso e à redução da produtividade (SOUZA & REIS, 1997). Outros danos são a diminuição na porcentagem de grãos perfeitos, o aumento de grãos quebrados (TOLEDO, 1947), a queda dos frutos broqueados no campo (NAKANO et al., 1976) e a infestação por microrganismos que podem ocasionar alteração na qualidade da bebida (CHALFOUN et al., 1984). Esses danos ocasionados pela broca-

do-café resultam em perdas de aproximadamente 135 mil sacas por ano somente, no Estado do Espírito Santo (DE MUNER et al., 2000).

Em consequência da alimentação das larvas no interior das sementes, há perda na qualidade do café produzido, uma vez que as porcentagens de grãos broqueados e quebrados aumentam proporcionalmente ao aumento da infestação da praga, resultando num produto de tipo de café de valor comercial inferior (REIS & SOUZA, 1984 e 1986). Cada cinco grãos perfurados ou broqueados, encontrados na amostra, equivalem a um defeito, de acordo com o sistema de classificação por tipo (IBC, 1985).

A broca-do-café é uma praga de difícil controle, pois permanece praticamente todo seu ciclo de vida dentro do fruto. O controle químico é o método mais utilizado, atuando apenas quando as fêmeas deixam os frutos, no período final da safra, em geral de setembro a dezembro, para procurar frutos frescos de café, ou quando as fêmeas estão perfurando os frutos para uma nova colonização e assim se alimentam da epiderme dos frutos que receberam pulverização (DAMON, 2000).

Atualmente, o controle da praga mais adotado pelos cafeicultores do Estado de São Paulo é o tratamento químico com endosulfan, via pulverização. Porém, o uso intensivo do mesmo durante longo período de tempo, aliado à incorreta aplicação, pode selecionar populações resistentes (TAKEMATSU et al., 2004). Dispondo somente deste ingrediente ativo registrado para o manejo desta praga com vista a uma possível restrição de uso em alguns países importadores de café com qualidade devido a sua alta toxicidade.

Este trabalho teve como objetivos avaliar a eficácia de inseticidas no controle da broca-do-café, aplicados no solo e em pulverização, em parcelas de 500 plantas, e avaliar o efeito do inseticida profenofós + lufenuron nas fases larval e ovos, em condições de campo e de laboratório, como opção ao endosulfan, largamente utilizado pelo cafeicultor.

2 Material e métodos

2.1 Experimento 1: Controle da broca-do-café e qualidade do café.

O experimento foi instalado na Fazenda Santa Bárbara, em Pedregulho- SP, localizada a 20°15'25" "latitude sul, a 47°28'36" longitude oeste e a 1.035 metros de altitude. As aplicações foram realizadas no dia 19 de dezembro de 2005, em cafezal da cultivar Catuaí, com 14 anos de idade, espaçamento de 3,50 por 1,00 metro em solo do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo fase arenosa. Os tratos culturais realizados durante o experimento foram: aplicação de fungicida ciproconazole (Alto 100 CE) para o controle da ferrugem do café, com exceção do tratamento com Verdadero 600 WG, adubação de NPK com a fórmula 21-00-21, aplicação de herbicida glifosato na dosagem de 3 L/ha e capina manual para controle de plantas daninhas.

Os tratamentos avaliados estão apresentados na Tabela 1. O tratamento - padrão, para este experimento, reproduziu as condições de aplicação e a dosagem do inseticida endosulfan (Thiodan 350 CE) comumente utilizado pelo cafeicultor da Fazenda Santa Bárbara.

Tabela 1. Tratamentos utilizados para estudar o efeito do controle da broca-do-café na qualidade do grão de café. Pedregulho-SP. 2005.

Ingrediente Ativo	Produto comercial	Dosagem (L/ha)	Aplicação	Vol. aplicação (L/ha)		
				19-12-05	21-02-06	22-03-06
1.Profenofós+ Luferunon	Curyon 550 EC	0,8	Pulv.	370	429	320
2.Endosulfan	Thiodan 350 EC	2,0	Pulv.	370	429	-
3.Endosulfan (Padrão do cafeicultor)	Thiodan 350 EC	2,5	Pulv.	370	429	-
4.Cyproconazole+ thiamethoxan+ thiamethoxan	Verdadero 600+Actara 250 WG	1+1	Solo	263	445	-
5.Testemunha	-	-	-	-	-	-

Foram realizadas duas aplicações no solo, sendo uma com o inseticida ciproconazole + tiametoxan, em 19 de dezembro de 2005, com a utilização de um pulverizador da marca K.O. de 400L acoplado a um trator fruteiro 685, Valtra Valmet, com volume de 263 L/ha, aplicando somente em um lado da planta, em filete contínuo, a 20 cm do tronco das plantas. Em 21 de fevereiro de 2006, na mesma parcela tratada com ciproconazole + tiametoxan, foi realizada a aplicação do tiametoxan com a utilização de um pulverizador da marca Jacto de 400L, acoplado a um trator Massey Ferguson 235, com volume de 445 L/ha, aplicando somente em um dos lados da planta, no mesmo lado da aplicação anterior, em filete contínuo, a 20 cm do tronco das plantas. Foi utilizado um bico específico recomendado pelo distribuidor dos produtos (Figura 1).



Figura 1. Aplicação no solo em filete contínuo, em apenas um dos lados da planta. Pedregulho-SP. 2005. A) Vista geral da aplicação. B) Detalhe da aplicação.

Os demais tratamentos, profenofós + lufenuron, na dosagem de 0,8 L/ha (Curyon 350 CE), endosulfan nas dosagens de 2,0 L/ha e 2,5 L/ha, foram pulverizados em 19 de dezembro de 2005, com a utilização de um pulverizador Jacto 400L, acoplado a um trator Massey Ferguson 235, volume de 370 L/ha. Foi utilizado um bico da Jacto modelo cônico vazio JA-2.

As outras pulverizações com os inseticidas profenofós + lufenuron, endosulfan, nas dosagens de 2,0 L/ha e 2,5 L/ha, foram realizadas em 21 de fevereiro de 2006, com a utilização de um pulverizador Jacto 400L, acoplado a um trator fruteiro 685 Valtra Valmet, com volume de 429 L/ha.

O maior volume de calda utilizado na pulverização dos tratamentos em 21 de fevereiro deve-se às condições climáticas desfavoráveis (Temperatura de 31° C, Vento de 6,9 km/h, umidade relativa de 40% e nebulosidade de 20) naquela data de aplicação. Procurou-se respeitar as condições de cobertura e deposição de calda sobre as plantas de café e no solo.

Quanto ao profenofós + lufenuron, foi realizada uma terceira aplicação, segundo recomendação do fabricante para o produto, em 22 de março de 2006, com a utilização de um pulverizador Jacto 400L, acoplado a um trator Massey Ferguson 235, com volume de 320 L/ha (Tabela 2).

As condições climáticas durante as aplicações estão apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2. Temperatura, velocidade do vento, umidade relativa e nebulosidade durante a realização das aplicações de inseticidas. Pedregulho-SP. 2005-2006.

Data da Aplicação	Temperatura (°C)	Vento(km/h)	UR(%)	Nebulosidade
19-dez-05	23,3	2	85	100
21-fev-06	31,2	6,9	40	20
22-mar-06	23,4	2,2	77	40

As avaliações foram realizadas aos 30 dias após a primeira aplicação, e os 30 e 60 dias após a segunda aplicação. Foram coletados por amostragem 50 frutos, sendo 25 de cada lado da planta em 50 plantas, aleatoriamente, de cada lado das plantas, na linha central da parcela, totalizando 2.500 frutos de café por parcela.

O material coletado de cada parcela foi acondicionado em saco de papel, devidamente etiquetado, e levado ao laboratório do Departamento de Fitossanidade da UNESP, Jaboticabal-SP. Com a utilização de um microscópio estereoscópico, foram analisados: o número de grãos broqueados, o número de ovos, larvas e adultos vivos.

Foram colhidos manualmente frutos de 50 plantas por parcela (19 de julho de 2006) ensacados, etiquetados e levados para o terreiro, onde se realizou a secagem. Em seguida, foi retirada uma amostra de 1 kg de café em coco que foi beneficiada em um descascador manual. Desta foi retirada uma amostra de 300 gramas do café beneficiado de cada parcela para avaliar a qualidade em relação ao tipo. Analisaram-se o número de grãos broqueados e o número de defeitos somente em relação ao ataque da broca-do-café. Adotou-se tal critério (amostra única) por tratamento, face aos procedimentos comerciais utilizados para a classificação oficial do café, sendo o café de tipo 2 classificado como excelente, e o tipo 8, como ruim (IBC, 1985).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com cinco tratamentos em quatro repetições. A análise de variância foi realizada utilizando o teste F, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). Os dados foram transformados em $(x+1)^{1/2}$. Cada parcela experimental foi constituída de 500 plantas. A porcentagem de eficiência dos produtos foi calculada pela fórmula de Abbott (ABBOTT, 1925).

2.2 Experimento 2: Efeito do profenofós + lufenuron sobre a larva e ovos da broca-do-café

a. Experimento de campo

O estudo do efeito do profenofós + lufenuron sobre as larvas e ovos da broca-do-café foi realizado nas parcelas tratadas com o referido inseticida, nas mesmas parcelas da localidade do experimento 1. As coletas dos frutos foram efetuadas 43 dias após a primeira aplicação, sendo coletados 200 frutos de café broqueados na área com aplicação do inseticida, 200 frutos de café broqueados e 200 frutos não-broqueados, na área sem aplicações de inseticidas (testemunha). Estes foram colocados em sacos de papel devidamente etiquetados e levados para o laboratório do Departamento de Fitossanidade da Unesp de Jaboticabal.

Em seguida, foram retiradas brocas fêmeas, com o auxílio de um estilete, 20 brocas dos frutos broqueados e não-tratados, e foram transferidas com um pincel uma para cada fruto não-broqueado (testemunha). Outras 20 brocas foram retiradas dos frutos broqueados que receberam aplicação do inseticida e foram transferidas uma por fruto de café não-broqueado e não-tratado. Após esse procedimento, os frutos foram colocados em bandejas de plástico, cobertas com lâmina de alumínio e levados para uma estufa à temperatura de $\pm 26^{\circ}$ C. O número de ovos e larvas foram avaliados 30 dias após a instalação do experimento.

Os tratamentos utilizados foram: T1 (testemunha) – brocas retiradas de frutos de café que não receberam aplicação do inseticida; T2 – brocas retiradas de frutos de café que receberam aplicação do inseticida; tanto as brocas oriundas de T1 como de T2 foram transferidas para frutos que não receberam aplicação do inseticida, em quatro repetições.

b. Experimento de laboratório

No dia 1º de maio de 2006, nas mesmas parcelas que não foram tratadas do experimento I, foram coletados 200 frutos de café broqueados e 200 frutos de café não-broqueados, ambos sem aplicações de inseticidas, e colocados em sacos de papel devidamente etiquetados e trazidos ao laboratório.

Em seguida, 10 brocas foram retiradas dos frutos, com o auxílio de um estilete, e transferidas com um pincel, uma para cada fruto não-broqueado (testemunha). Outras 10 brocas foram retiradas de frutos não-tratados e levadas em placa de Petri à torre de Potter, onde foi aplicado 0,5 mL de calda com o inseticida profenofós + lufenuron, na dosagem equivalente a 0,8 L/ha, diretamente sobre os insetos. Estes foram colocados sobre frutos de café não- tratados. Posteriormente, foram levados 10 frutos de café não-broqueados em placas de poliestireno (isopor) para a pulverização em torre de Potter (Figura 2) de 0,5 mL de calda com o inseticida profenofós + lufenuron, na dosagem equivalente a 0,8 L/ha, sendo transferida uma broca para cada fruto tratado (Figura 3). Após esse procedimento, os frutos foram colocados em bandejas de

plástico, cobertas com papel alumínio e levados para estufa, à temperatura de $\pm 26^{\circ}\text{C}$, por 30 dias.



Figura 2. Frutos de café dispostos em placas preparados para aplicação. A) Vista frontal da placa de isopor com frutos de café. B) Vista lateral da placa de isopor com frutos de café.

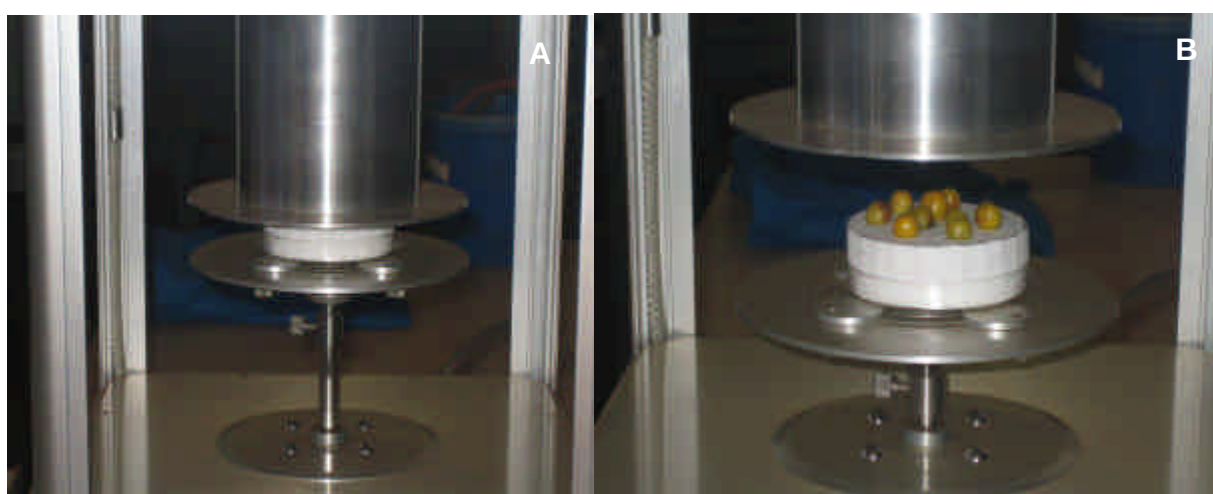


Figura 3. Frutos de café dispostos em placas preparadas para aplicação na Torre de Potter pulverizados. A) Durante a aplicação. B) Após a aplicação.

Os tratamentos foram: T1 (testemunha) – brocas sem contato com o inseticida em frutos de café não-tratados; T2 – brocas que receberam o inseticida em frutos de café não-tratados e T3 – brocas sem contato com o inseticida em frutos tratados, em cinco repetições.

O número de ovos e larvas foi avaliado 30 dias após as aplicações.

O delineamento utilizado nos dois experimentos, para a avaliação do efeito do produto na fase larval e ovos, foi inteiramente casualizado. A análise de variância foi feita pelo teste F, e as médias, comparadas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). Os dados foram transformados em $(x+1)^{1/2}$.

3 Resultados e discussão

3.1 Experimento 1: Controle da broca-do-café e qualidade do café

Aos 30 dias após a primeira aplicação (Tabela 3), para o número de grãos broqueados, houve diferença significativa entre os tratamentos, sendo para o profenofós + lufenuron o maior número e para o tratamento-padrão o menor e o único diferente da testemunha. Para o número de adultos vivos, não houve diferença entre a testemunha, o profenofós + lufenuron. Porém, para o mesmo parâmetro, este foi significativamente menor para as duas dosagens de endosulfan em relação à testemunha, igualando-se ao ciproconazole + tiametoxan. Para o número médio de larvas, não houve diferença significativa dos tratamentos em relação à testemunha. O número de ovos foi bastante reduzido nos dois tratamentos com endosulfan que não diferiram entre si, em relação à testemunha, e esta não diferiu estatisticamente dos demais tratamentos.

Tabela 3. Número médio de grãos broqueados, ovos, larvas vivas, adultos vivos da broca do-café aos 30 dias após a primeira aplicação. Pedregulho-SP. 2006.

Tratamentos	N ^o Grãos	N ^o Ovos	N ^o Larva	N ^o Adulto
	broqueados		viva	vivo
Profenofós + lufenuron 550 CE	5,14 a ^{1,2}	1,28 ab	1,41 a	4,31 a
Endosulfan 350 CE	2,83 bc	0,70 b	0,99 a	1,85 b
Endosulfan 350 CE (Padrão do cafeicultor)	1,50 c	0,70 b	0,70 a	1,43 b
Ciproconazole + tiametoxan 600 WG + tiametoxan 250 WG	4,35 ab	2,22 a	1,38 a	3,09 ab
Testemunha	4,90 ab	0,92 ab	0,99 a	4,33 a
CV (%)	26,64	54,28	74,8	25,72
DMS (5%)	2,18	1,38	1,77	1,69

¹ Valores apresentados são dados transformados em $(x+1)^{1/2}$

² Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente, entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Após 3 horas da primeira aplicação dos inseticidas, ocorreu uma precipitação de aproximadamente 13 mm, podendo ter interferido nos resultados observados.

Aos 30 dias após a segunda aplicação (Tabela 4), não houve diferença significativa entre os tratamentos profenofós + lufenuron e ciproconazole + tiametoxan, e entre estes e a testemunha, para o número médio de grãos broqueados, ovos, larvas e adultos. Nas parcelas que receberam aplicações de endosulfan, houve uma redução dos valores observados nos parâmetros avaliados, não diferindo significativamente apenas do tratamento com ciproconazole + tiametoxan, exceto para o número médio de larvas, para o qual também não houve diferença para parcelas tratadas com o profenofós + lufenuron.

Tabela 4. Número médio de grãos broqueados, ovos, larvas vivas, adultos vivos da broca-do-café aos 30 dias após a segunda aplicação. Pedregulho-SP. 2006.

Tratamentos	Nº Grãos broqueados	Nº Ovos	Nº larva viva	Nº adulto vivo
Profenofós + Lufenuron 550 CE	4,30 a ^{1,2}	3,52 a	2,72 ab	2,00 a
Endosulfan 350 CE	1,78 b	0,70 b	0,70 b	0,70 b
Endosulfan 350 CE (Padrão do cafeicultor)	2,03 b	0,70 b	0,70 b	0,70 b
Ciproconazole + tiametoxan 600 WG + tiametoxan 250 WG	2,74 ab	1,24 ab	1,24 ab	1,43 ab
Testemunha	4,82 a	3,46 a	3,47 a	2,28 a
CV(%)	31,29	58,24	65,27	39,77
DMS (5%)	2,14	2,45	2,52	1,23

¹ Valores apresentados são dados transformados em $(x+1)^{0,5}$

² Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente, entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Segundo observado por GITIRANA NETO et al. (2005), o controle da broca-do-café com a aplicação de cyproconazole + tiamethoxan, na dosagem de 1,0 kg de p.c./ha e thiamethoxan, na dosagem de 1,25 kg de p.c./ha, apresentou índices de eficiência de 71% no controle de adultos e 72% no controle de larvas e ovos. Devido ao excesso de chuva na região de Pedregulho, na primeira quinzena de dezembro, a aplicação do produto ciproconazole + tiametoxan não foi realizada na época mais adequada. Provavelmente, isto pode justificar a eficiência de 20% no controle de grãos broqueados, 45% no controle de adultos e 24% no controle de ovos e larvas para esse produto, conforme se observa na Figura 4.

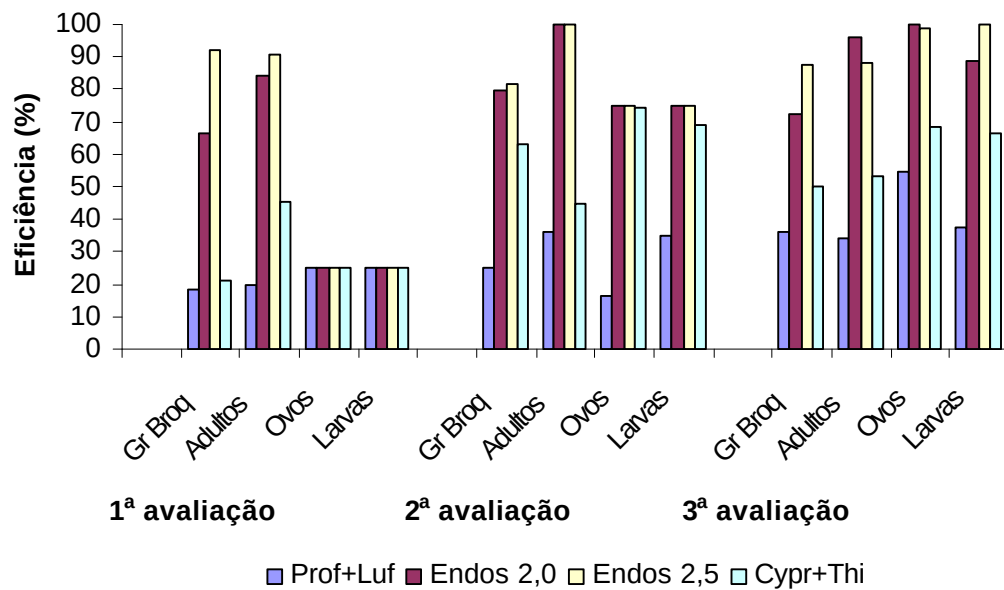


Figura 4. Porcentagem de eficiência, segundo ABBOTT (1925), dos diferentes inseticidas nos parâmetros, grãos broqueados, ovos, larvas vivas, adultos vivos da broca-do-café. Pedregulho, SP. 2006.

Aos 60 dias após a terceira aplicação (Tabela 5), o número de grãos broqueados e de adultos não diferiu significativamente entre o profenofós + lufenuron, a testemunha e o ciproconazole + tiametoxan. Os tratamentos com endossulfan apresentaram melhor controle em relação aos demais tratamentos, concordando com resultados observados por BRUN et al. (1991), que verificaram um controle satisfatório de fêmeas adultas da broca-do-café com o uso do produto endossulfan. O número de grãos broqueados, no tratamento - padrão foi significativamente menor em relação à testemunha e ao tratamento com profenofós + lufenuron. Para o número de adultos vivos, o tratamento com endossulfan na dosagem de 2,0 e 2,5 L/ha foi significativamente menor em relação à testemunha. Para o número médio de larvas e de ovos, as parcelas que receberam aplicação com endossulfan, resultaram em redução em comparação com a testemunha. Não houve diferença estatística entre os tratamentos com profenofós + lufenuron, ciproconazole + tiametoxan e a testemunha.

Tabela 5. Número médio de grãos broqueados, ovos, larvas vivas, adultos vivos da broca-do-café aos 60 dias após a segunda aplicação. Pedregulho-SP. 2006.

Tratamentos	Nº grãos		Nº larva	Nº adulto
	broqueados	Nº ovos	viva	vivo
Profenofós + lufenuron 550 CE	3,59 ab ^{1,2}	2,75 ab	3,62 ab	3,02 ab
Endosulfan 350 CE	2,32 bc	1,00 b	1,46 b	1,10 c
Endosulfan 350 CE (Padrão do cafeicultor)	1,68 c	1,10 b	1,00 b	1,39 bc
Ciproconazole + tiametoxan 600 WG + thiamethoxan 250 WG	2,93 abc	2,30 ab	2,74 ab	2,14 abc
Testemunha	4,24 a	3,98 a	4,95 a	3,18 a
CV(%)	27,78	28,32	48,54	37,50
DMS (5%)	1,79	2,92	2,35	1,77

¹ Valores apresentados são dados transformados em $(x+1)^{1/2}$

² Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Na primeira avaliação, os tratamentos com endosulfan já proporcionaram eficiência superior a 60% para o número de grãos broqueados e de adultos vivos. Na segunda avaliação, somente profenofós + lufenuron não apresentou eficiência superior a 60% para qualquer dos parâmetros avaliados, e ciproconazole + tiametoxan, para adultos vivos. Para o número de adultos vivos, o endosulfan apresentou 100% de eficiência em ambas as dosagens utilizadas.

Na terceira avaliação, o tratamento com endosulfan somente não proporcionou eficiência igual ou superior a 90% para o número de grãos broqueados e na dosagem de 2 L/ha. Ainda assim, mesmo nesta dosagem, resultou em eficiência maior que todos os demais tratamentos. Nesta última avaliação, 60 dias após a segunda aplicação, além do endosulfan, apenas o ciproconazole + thiamethoxam proporcionou eficiência maior que 60% e somente para o número de ovos e de larvas vivas observadas nos frutos de

café (Figura 1). SPONAGEL (1994) observou mais de 79% de controle eficiente após seis aplicações de endosulfan.

Os dados referentes à qualidade do café estão apresentados na Tabela 6. O número médio de grãos broqueados e com defeitos, nas duas dosagens de endosulfan foram significativamente diferentes em relação à testemunha apresentando as menores médias, resultando assim em um café de classificação como tipo 2. Os tratamentos com profenofós + lufenuron e com ciproconazole + tiametoxan não proporcionaram diferença significativa em relação à testemunha e ao endosulfan, resultando em um número de defeitos que proporcionou um café classificado como tipo 4.

Tabela 6. Número médio de grãos broqueados, defeitos e classificação por tipo, verificados através de uma amostra de 300 gramas do café beneficiado de cada tratamento, Pedregulho-SP.

Tratamentos	Nº grãos broqueados	Nº defeitos	Tipo
Profenofós + lufenuron 550 CE	5,72 ab ^{1,2}	2,71 ab	4-20 ³
Endosulfan 350 CE	1,43 b	1,11 b	2
Endosulfan 350 CE (Padrão do cafeicultor)	1,35 b	1,09 b	2
Ciproconazole + tiametoxan 600			
WG + thiamethoxan 250 WG	4,97 ab	2,41 ab	4
Testemunha	5,77 a	2,81 a	4-45
CV (%)	49,53	36,87	-
DMS (5%)	4,16	1,63	-

¹ Valores apresentados são dados transformados em $(x+1)^{1/2}$

² Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

³ De acordo com a classificação oficial de café quanto ao tipo em função dos defeitos causados pela broca-do-café.

Portanto, os tratamentos com o endosulfan, nas duas dosagens, resultaram em eficiência de controle satisfatório e em valores comerciais superiores em relação à

testemunha e demais tratamentos. Resultando semelhante foi constatado por REIS et al. (1984), em experimento para determinar os prejuízos causados pela broca-do-café na classificação por tipo, em que num café sem controle e com 100% de infestação da praga apresentou uma média de 228 defeitos, passando para o tipo 7 em sua classificação. STEVANATO et al. (2002) em estudo do controle da broca-do-café com inseticidas e seus efeitos na qualidade do café concluíram que o Thiodan 350 CE na dosagem de 2 L/ha em duas aplicações apresentou um bom controle, um menor número de defeitos e uma melhor bebida, “apenas mole” quando comparados com os outros inseticidas.

A observação de maior número de amostras por parcela, possibilitada pela utilização de 500 plantas em cada repetição, permitiu que se conseguisse uma uniformização suficiente dos dados, o que refletiu na obtenção de diferenças significativas na análise estatística. GITIRANA NETO et al. (2000), em estudo com parcelas pequenas (3 plantas/ parcela), do comportamento do produto Regent 300 CE (fipronil), Thiodan CE (Endosulfan) e RPA 115782, no controle da broca-do-café, constataram que não houve diferença significativa entre os tratamentos em relação à testemunha, mesmo sendo observado uma diferença na eficiência dos tratamentos de 40 a 100%. Portanto, parcelas experimentais maiores aproximam as condições da pesquisa com as situações observadas a campo.

3.2 Experimento 2: Efeito do profenofós + lufenuron sobre larva e ovos da broca-do-café

a. Experimento de campo

Para o número de ovos e o número de larvas; não houve diferença significativa para ambos os tratamentos em relação à testemunha (Tabela 7). Dessa forma, não se verificou o efeito do inseticida profenofós + lufenuron na fase larval e em ovos em condições de campo. Esses resultados reforçaram a necessidade da realização dos experimentos em laboratório.

Tabela 7. Número médio de ovos e larvas vivas da broca-do-café . Pedregulho- SP. Março, 2006.

Tratamentos	Nº ovos	Nº larvas vivas
Testemunha	1,46 a ^{1,2}	1,99 a
Frutos com aplicação	3,18 a	1,67 a
CV (%)	84	73
DMS (5%)	3,38	2,33

¹ Valores apresentados são dados transformados em $(x+1)^{1/2}$

² Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

b. Experimento de laboratório

O número de ovos foi bastante reduzido nos tratamentos em relação à testemunha (Tabela 8). Embora não tenha ocorrido diferença significativa entre a aplicação feita sobre o fruto com a testemunha, a diferença foi significativa para a aplicação sobre os insetos em relação à testemunha. Em relação às larvas, esse foi significativamente menor para ambos os tratamentos em relação à testemunha.

Tabela 8. Número médio de ovos e larvas viva de broca-do-café. Pedregulho-SP. Junho, 2006.

Tratamentos	Nº ovos	Nº larvas viva
Testemunha	13,00 a ^{1,2}	17,60 a
Pulverização da broca	1,00 b	2,80 b
Pulverização do Fruto	5,60 ab	0,00 b
CV (%)	35	28
DMS (5%)	1,19	1,38

¹ Valores apresentados são dados originais

² Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$)

Na literatura, foram encontrados trabalhos com outros insetos. ÁVILA & NAKANO (1999) constataram que o inseticida lufenuron ingerido pela fêmea de *Diabrotica speciosa* (Germar) foi transferido para o embrião, afetando o seu desenvolvimento e impedindo a eclosão da larva. PRATISSOLI et al. (2004) verificaram que ocorreu efeito do lufenuron sobre a fase larval e em ovos de *Spodoptera frugiperda* (Smith) devido à redução da viabilidade dos ovos que receberam aplicação desse inseticida.

No presente trabalho, houve efeito sobre as larvas e os ovos da broca-do-café nos experimentos de laboratório, entretanto este efeito necessita de maiores investigações para a sua afirmação.

4 Conclusões

Nas condições destes experimentos, conclui-se que o produto endosulfan apresentou bons níveis de controle que refletiram em melhoria na qualidade do café. Isso pode ser corroborado estatisticamente com utilização de grandes parcelas, método que se mostrou adequado à avaliação. A ação de controle exercida pelo profenofós + lufenuron sobre a fase larval e de ovo foi verificada somente em laboratório, requerendo mais experimentos a campo para indicação do produto como opção ao cafeicultor.

5. Referências

ABBOTT, W. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v.18, p.265-267, 1925.

AVILA, C. J.; NAKANO, O. Efeito do regulador de crescimento lufenuron na reprodução de *Diabrotica speciosa* (Germar) (Coleoptera: Chrysomelidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 28, n. 2, p.239-299, 1999.

BRUN, L. O.; MARCILLAUD, C.; GAUDICHON, V.; SUCKLING, D. M. Evaluation of a rapid bioassay for diagnosing endosulfan resistance in the coffee berry borer, *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Scolytidae) in New Caledonia. **Tropical Pest management**, , London, v.37, p.221-223, 1991.

CHALFOUN, S. M.; SOUZA, J. C.; CARVALHO, V. D. Relação entre a incidência de broca, *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867) (Coleoptera, Scolytidae) e microorganismos em grão de café. CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 11, 1984. Londrina-PR, **Anais...** p.149-150.

CURE, J. R.; SANTOS, R. H. S.; MORAES, J. C.; VILELA, E. F.; GUTIERREZ, A. P. Fenologia e dinâmica populacional da broca-do-café *Hypothenemus hampei* (Ferr.) relacionadas às fases de desenvolvimento do fruto. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. V. 27, N.3, 1998.

DE MUNER, L. H.; MARTINS, D. dos S.; FORNAZIER, M. J.; ARLEU, R. J.; BENASSI, V. L. R. M. **Programa de manejo da broca-do-café no Estado do Espírito Santo**. Vitória: ENCAPER, 2000. 6p. Documentos.

DAMON, A. A review of the biology and control off the coffee berry borer, *Hypothenemus hampei* (Coleoptera, Scolytidae). **Bulletin of Entomological Research**, Wallingford v.90, p.453-465, 2000.

GALLO, D.; NAKANO, O.; NETO SILVEIRA, S.; CARVALHO, R P. L.; BAPTISTA, G. C. de; FILHO BERTI, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, B. S.; VENDRAMIN, J.D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: Fealq, 2002. p.433-436.

GITIRANA NETO, J., RODRIGUES, J.; ARAMAKI, P. Estudos do comportamento do produto Regent 300 CE (firponil), Thiodan CS (endosulfan) e RPA 115782, no controle

da praga *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867) (Coleoptera: Scolytidae), na cultura do café (*coffea arabica*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 26., 2000, Marília. **Anais...**, 2000. p.328.

GITIRANA NETO, J., RODRIGUES, J.; ARAMAKI, P. Estudos de Eficiência dos produtos Verdadero 600 WG (thiamethoxan + cyproconazole) e Actara 250 WG (thiamethoxan) no controle da broca (*Hypothenemus hampei*) (Coleoptera:Scolytidae), na cultura do café (*Coffea arabica* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 31., 2005, Guarapari. **Anais...**, 2005. p.200.

IBC - INSTITUTO BRASILEIRO DO CAFÉ. **Cultura do café no Brasil**: manual de recomendações. Rio de Janeiro: IBC/GERCA, 1985. 580p. (Boletim Técnico).

NAKANO, O.; COSTA, J. D.; BERTOLOTI, S. G.; OLIVETI, C. M. Revisão sobre o conceito de controle químico da broca-do-café – *Hypothenemus hampei* (Ferr., 1867) (Coleoptera, Anobiidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 4. 1976, Caxambu/MG. **Anais...** p.08-10.

PRATISSOLI, D.; THULER, R. T.; PEREIRA, F. F.; REIS, E.F. DOS; FERREIRA, A. T. Fase larval e ovos de lufenuron (50g/L) sobre adultos de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) e seu efeito sobre o parasitóide de ovos *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera:Trichogrammatidae). **Ciência Agrotecnologia**, Larvas, v.28, n.1, p.9-14, 2004.

STEVANATO, S. G.; STEVANATO, R. G.; ARAÚJO, C. H. C.; FREITAS, J. L. P.; FERREIRA, N. Controle da broca do cafeeiro com diversos inseticidas e seus efeitos na qualidade do café. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 28., 2002, Caxambu. **Anais...**, 2002. p.74-75.

SOUZA, J. C.; REIS, P. R. **Broca-do-café**: histórico, reconhecimento, biologia, prejuízos, monitoramento e controle. 2.ed. Belo Horizonte: Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, 1997. 40p. (Boletim Técnico, 50).

REIS, P. R.; SOUZA, J. C. Pragas do cafeeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.10, n.109, p.41-50, 1984.

REIS, P. R.; SOUZA, J. C.; MELLES, C. de C. A. Pragas dos frutos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 10, n.109, p.41-47, 1984.

REIS, P. R.; SOUZA, J. C. Pragas do Cafeeiro. In: RENA, A. B.; MALAVOLTA, E.; ROCHA, M.; YAMADA, T. (Ed.). **Cultura do cafeeiro**: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: POTAFÓS, 1986. p. 323-378.

SPONAGEL, K. W. **La broca del café *Hypothenemus hampei* em plantaciones de café robusta em la Amazônia Ecuatoriana**, Germany: Editora, 1994, 191 p.

TAKEMATSU, A. P.; JOCYS, T.; POTENZA, M. R. Manejo da Resistência da Broca a Inseticidas. In: REUNIÃO ITINERANTE DE FITOSSANIDADE DO INSTITUTO BIOLÓGICO, 2004, Mococa. **Anais...** p.85-88.

TOLEDO, A. A. Importância econômica da broca-do-café *Hypothenemus hampei* (Ferr.) no Estado de São Paulo. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.18, p.213-238, 1947.

TOLEDO, M. A.; MARTINELLI, N. M.; FERREIRA, M. C. Pragas-chave do cafeeiro das regiões da Alta Mogiana, Cerrado de Minas Gerais e do Espírito Santo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS 31., 2005, Guarapari. **Anais...**p.379-380.

CAPÍTULO 3 – CUSTO DO CONTROLE QUÍMICO DA BROCA-DO-CAFÉ *Hypothenemus hampei* (FERRARI, 1867) (COLEOPTERA: SCOLYTIDAE) E DO BICHO-MINEIRO, *Leucoptera coffeella* (GUERIN-MENEVILLE, 1842) (LEPIDOPTERA: LYONETIIDAE) NA CULTURA DO CAFÉ.

Custo do controle químico da broca-do-café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867) (Coleoptera:Scolytidae) e do bicho-mineiro *Leucoptera coffeella* (Guerin-Meneville, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae) na cultura do café

RESUMO - O tratamento fitossanitário representa parcela significativa do custo de produção da agricultura mundial. Para a cultura do café, o controle de doenças e pragas reflete diretamente no custo da produção, no ambiente e em perdas de 20 a 30% na produtividade das lavouras. O controle químico da broca-do-café e do bicho-mineiro responde por 12% do custo de produção do café. Diante disso, este trabalho objetivou estimar o custo do controle dessas duas pragas com a utilização de diferentes inseticidas e relacionar com a produção em função dos tratamentos. Durante as aplicações dos inseticidas, foi cronometrado o tempo gasto, e calculado o custo/hora das máquinas e dos equipamentos. As informações sobre salários e encargos foram adquiridas junto ao Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Pedregulho - SP e os preços de produtos foram consultados na Cooperativa dos Produtores Rurais de Pedregulho-SP. Os dados obtidos permitem concluir que para o controle da broca-do-café o melhor tratamento é o Thiodan 350 CE, na dosagem de 2 L/ha, com custo de R\$ 51,44 por hectare e R\$1,35 por saca de café. E para o controle do bicho-mineiro, o melhor tratamento é o Vertimec 18 CE, com custo de R\$ 48,96 por hectare.

Palavras-chave: *Coffea arabica*, custo operacional, aplicação

1 Introdução

Em culturas permanentes, dado o capital imobilizado na exploração, é de interesse do produtor verificar se, no curto prazo, as receitas auferidas em determinada safra são suficientes para cobrir os custos operacionais de produção. No longo prazo, é necessário verificar se as receitas são capazes de cobrir os investimentos decorrentes da imobilização do capital fixo, bem como os custos operacionais durante um determinado horizonte temporal (ESPERANCINI & PAES, 2005).

O custo de produção é um instrumento importante da administração porque auxilia o produtor ao permitir uma comparação do desempenho das linhas de exploração, averiguação de técnicas de exploração mais adequadas, estabelecimento de padrões de eficiência visando à melhoria de rendimentos e redução de custos, avaliação do desempenho das máquinas e mão-de-obra (MARTINS & BORBA, 2004).

Os produtos fitossanitários representam parcela significativa do custo de produção das principais culturas da agrícolas. São Paulo é um dos principais Estados brasileiros consumidores desses produtos. Em 2005, ocupou a primeira posição nas vendas em quantidade de produto comercial e a segunda em termos de valor, respondendo por 18,4% do faturamento total do setor, ou seja, US\$ 781,5 milhões (FERREIRA et al., 2007).

Para a cultura do café, o controle de doenças (ferrugem, phoma, aschochyta, etc) e de pragas (bicho-mineiro, broca-do-café e cigarras) reflete diretamente no custo da produção, na proteção ambiental e no incremento de 20 a 30% na produtividade das lavouras. O controle químico dessas pragas responde por 12% do custo de produção do café, representando um consumo potencial de 2,5 milhões de quilos de defensivos e custo de bilhões de reais ao ano (EMBRAPA, 2007).

Diante disso, este trabalho objetivou estimar os custos dos controles da broca-do-café e do bicho-mineiro com a utilização de diferentes inseticidas e relacionar com a produção de café de cada tratamento.

2 Material e métodos

2.1 Experimento da broca-do-café

O experimento foi instalado na mesma área do experimento do capítulo 2.

Os inseticidas utilizados para o controle da broca-do-café foram: T1- profenofós + lufenuron (Curyon 550 CE) 0,8 L/ha; T2 - endosulfan (Thiodan 350 CE) 2 L/ha; T3 - endosulfan (Padrão-Thiodan 350 CE) 2,5 L/ha; T4- ciproconazole + tiametoxan (Verdadero 600 WG + Actara 250 CE) 1+1 L/ha.

Os dados das aplicações estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Dados referentes ao tipo de trator, marca, potência, velocidade, marcha e volume de aplicação para o controle da broca-do-café. Pedregulho-SP. 2005-2006.

Tratamentos	Inseticidas	Tipo (trator- marca potência (impl.- capacidade)	Vel. (m/s)	Marcha	Vol. Aplic. (L/ha)
1	Curyon 550 CE*	TR.42CV + pulv. Jato 400	0,54	3 ^a reduzida- 1600rpm	370
2	Thiodan 350 CE*	TR.42CV + pulv. Jato 400	0,54	3 ^a reduzida- 1600rpm	370
3	Thiodan 550 CE (padrão do cafeicultor)*	TR.42CV + pulv. Jato 400	0,54	3 ^a reduzida- 1600rpm	370
4	Verdadero 600 WG**	TR.48CV + pulv. KO 400	0,56	1 ^a simples- 1500rpm	445
5	Actara 250 WG*	Barra de aplicação TR.42CV + pulv. Jato 400 Barra de aplicação	0,56	1 ^a simples- 2000rpm	263

*Aplicação em 19-12-2005

Tratamentos 1 a 4: Trator Massey Ferguson 235

**Aplicação em 21-12-2005

Tratamento 5: Trator Valmet fruteiro 685

A produção foi estimada de acordo com dados experimentais de REIS & SOUZA (1984) que, para determinar os prejuízos causados pela broca, perda de peso e alteração na classificação do produto pelo tipo, verificaram que, em um café com 100% de infestação, a perda é de 21,1% do peso ou 12,6 kg por saca de 60 kg de café beneficiado. Portanto, através do número médio de grãos infestados em 300 gramas de café (aproximadamente 931 frutos), foi calculada a porcentagem de infestação da broca-do-café por tratamento, da seguinte maneira: nº médio de grãos broqueados x 100/ 931. Foi calculada a perda de peso em uma saca de café, através da formula: % frutos broqueados x 21,1% /100%, e estimada a redução na produção, considerando-se que a produtividade média da lavoura onde foi realizado o experimento, foi de 38 sacas por hectare (38 sc/ha x perda de peso por saca) (Tabela 2).

Tabela 2. Cálculo da produção de café, por tratamento, em sacas por hectare. Pedregulho-SP. 2006.

Tratamentos	% Infestação	Perdas de peso (sc/ha)	Produção (sc/ha)
Curyon 550 CE	3,50	0,279	37,73
Thiodan 350 CE	0,10	0,007	37,99
Thiodan 350 CE (padrão do cafeicultor)	0,10	0,007	37,99
Verdadero 600 WG + Actara 250 WG	2,80	0,130	37,86

2.2 Experimento bicho-mineiro

O experimento foi instalado na Fazenda São Luiz, em Buritizal-SP, localizada em latitude 20°11'28" sul, longitude 47°42'30" oeste e 855 metros de altitude. As aplicações foram realizadas nos dias 23 de janeiro e 21 de fevereiro de 2006, em um cafezal Obatã com 6 anos de idade, espaçamento de 3,50 por 1,00 metro em solo do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo fase arenosa.

Os inseticidas utilizados foram: T1- profenofós + lufenuron (Curyon 550 CE) 0,8 L/ha; T2- cartap + fenpropatrina (Thiobel 500 + Meothrin 300 CE) 1 Kg/ha + 0,2 L/ha; T3- Abamectina + óleo mineral (Vertimec 18 CE + Nimbus) 0,3 L/ha + 0,25%.

Foi realizada aplicação com a utilização de um pulverizador da marca Jacto (Arbus 2000) acoplado a um trator fruteiro 685, Valtra Valmet, com volume de aplicação de 391 L/ha, velocidade de 0,54 m/s, marcha 1ª simples-1.500 rpm.

Nesse ano agrícola, não houve infestação do bicho-mineiro na área onde foi instalado o experimento, porém os inseticidas foram aplicados da mesma forma.

2.3 Cálculo do custo operacional

Durante as aplicações, foram determinados o tipo e o tempo de uso de máquinas e equipamentos utilizados, os tipos e as quantidades de inseticidas, e a necessidades de mão-de-obra.

a) Custo de mão-de-obra

O salário e os encargos sociais do tratorista foram obtidos junto ao Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Pedregulho, sendo de 1,5 salário mínimo e 43% de encargos sociais, totalizando R\$ 772,20 ao mês. Foi considerado um mês de 25 dias, e o dia de oito horas, portanto R\$3,86/hora.

b) Preços dos inseticidas

Os preços dos inseticidas foram consultados na Cooperativa dos Produtores Rurais Ltda. – Cocapec, Pedregulho, em janeiro de 2007.

c) Cálculo custo/hora da máquina + implemento

O custo/hora de máquinas e equipamentos, construído pelos gastos efetuados mais perda do valor da máquina, representada pela depreciação, foi determinado considerando-se as expressões a seguir:

$$Ch/maq = d+c+g+r,m$$

Onde: d-depreciação;

c-gasto de combustível;

g-garagem;

r, m-reparos e manutenção.

$$Ch/impl = d+r,m$$

Onde: d-depreciação;

r,m-reparos.

c.1. Depreciação (d)

A depreciação pode ser conceituada como o custo necessário para substituir os bens de capital quando tornados inúteis pelo desgaste físico (depreciação física) ou quando perdem valor devido a inovações técnicas (depreciação econômica). Dessa forma, a depreciação é usada para estimar a perda de valor de todo o bem com vida útil (a vida útil refere-se ao tempo de utilização de um bem de capital nas atividades produtivas) limitada e superior a um ciclo produtivo. Esse é o valor utilizado no custo de produção, referente ao uso desse bem na atividade produtiva, e não o total do bem, sendo calculado com base no método linear, em que o bem é desvalorizado durante sua vida útil a uma cota constante, conforme a seguinte fórmula (MARTINS & BORBA, 2004).

$$d = \frac{VN - VF}{VU} = \frac{d/ano}{h\ uso/ano} = d/hora$$

Onde: VN - valor da máquina nova;

VF - valor final (20% do VN-tratores e 0 para implementos);

VU - vida útil (10 anos para tratores e 6 anos para equipamento);

h - horas de uso por ano (1000 h-tratores, 700 h - implementos).

c.2. Garagem (g)

Foi estimado um custo com garagem de 1% do valor da máquina.

c.3. Combustível (c)

Considerou-se o consumo de 9 L/hora e R\$ 1,75 o litro do combustível.

h. Reparos e manutenção

Refere aos gastos necessários para deixar máquinas, implementos e benfeitorias em condições de uso. Para os tratores foi considerado uma taxa ao ano de 10% do valor do bem novo e implemento 5% do valor do bem novo.

3 Resultado e discussão

3.1 Experimento visando o controle da broca-do-café

De acordo com os dados apresentados na tabela 3, verificou-se uma diferença expressa no custo do inseticida entre os tratamentos estudados, sendo que o de maior custo é o aplicado via solo, Verdadero 600 WG + Actara 250 WG, aproximadamente 2.500% superior ao menor custo, Thiodan 350 CE, tratamento 2. É necessário ponderar que o Verdadero 600 WG é inseticida e fungicida, e o Actara 250 WG é inseticida, ambos tem amplo espectro e controlam outras pragas, como bicho-mineiro, cigarra, cochonilha e, somente o Verdadero 600 WG controla a ferrugem do cafeeiro, além de proporcionar vigor à planta. São realizadas somente duas aplicações: Verdadero em dezembro e Actara em janeiro/fevereiro. Já para os outros inseticidas, é necessário reaplicação em 30 dias. (SOUZA & REIS, 2006).

Tabela 3. Custo dos inseticidas para o controle da broca-do-café por tratamento. Pedregulho-SP. Janeiro. 2007.

Nome comercial	Unid.	Quantid./ha	Preço R\$/Unid.	Custo/ Inseticida (R\$/ha)
Curyon 550CE	L	0,80	64,70	51,76
Thiodan 350 CE	L	2,00	13,50	27,00
Thiodan 350 CE (padrão do cafeicultor)	L	2,50	13,50	33,75
Verdadero 600WG+Actara 250 WG	Kg	1,00+1,00	235,00+465,00	700,00

Para determinar o custo operacional da aplicação por tratamento, verificou-se, inicialmente, o rendimento operacional com duas potências de trator (42 e 48 CV) e os dois tipos de equipamentos (Pulverizador Jacto de 400 L e pulverizador de herbicida KO de 400 L com barra de aplicação) e obteve-se o mesmo coeficiente técnico, de 0,7 hora/ha. O custo/hora dos tratores e equipamentos está apresentado na Tabela 4.

Tabela 4. Custo/hora dos tratores e implementos para o cálculo do custo de produção. Janeiro. 2006.

Máquina/ equipamento	Depreciação (R\$/hora)	Garagem (R\$/hora)	Combustível (R\$/hora)	Reparos e manutenção (R\$/hora)	Custo/hora
Trator MF	5,60	0,70	15,75	7,00	29,05
Jacto 400 L	1,90			0,10	2,00
Trator Valmet	5,44	0,68	15,75	6,80	28,67
KO 400 L	1,43			0,07	1,50

O custo operacional por aplicação, dos dois tratamentos, com endosulfan foram menores, com R\$ 51,44 para o tratamento com endosulfan a 2 L/ha e R\$ 58,19 para a dosagem de 2,5 L/ha, padrão, com uma diferença de R\$ 6,75 por tratamento. Já para o Verdadero+Actara, houve um custo mais elevado, de R\$ 747,64. O custo do tratamento com Curyon foi de R\$ 76,20, intermediário entre os outros tratamentos (Tabela 5). O custo de controle fitossanitário, para a região de Franca-SP, é de R\$ 410,14 o hectare em uma lavoura na fase produtiva, sendo que o custo de produção de uma saca de café arábica no Brasil fica em torno de R\$ 230,00 (AGRIANUAL, 2007).

Tabela 5. Custo operacional da aplicação dos inseticidas para o controle da broca-do-café. Janeiro. 2007.

Nome Comercial	Custo/hr (R\$/h)	Quant. (hora/ha)	Custo operação mecânica (R\$/ha)	Custo Inseticida (R\$/ha)	Custo operacional aplicação (R\$/ha)
Curyon 550CE	34,91	0,7	24,44	51,76	76,20
Thiodan 350CE	34,91	0,7	24,44	27,00	51,44
Thiodan 350CE (padrão do cafeicultor)	34,91	0,7	24,44	33,75	58,19
Verdadero 600WG+Actara 250WG	68,06	0,7	47,64	700,00	747,64

Os dois tratamentos com Thiodan 350 CE proporcionam um menor custo por saca de café, no valor de R\$ 1,35 para o dosagem de 2,0 L/ha e de R\$ 1,53 para o padrão, comparado com os demais. O tratamento com Verdadero 600 WG + Actara 250 WG mostrou um maior custo de controle da broca de R\$ 19,75 por saca. E em relação ao tratamento com Curyon, mostrou um custo intermediário de R\$ 2,02 (Tabela 6). SILVA & REIS (2001) constataram que, com uma produtividade de 30 sacas/hectare, o custo em insumos, incluindo inseticidas, representa 31,08% do custo total de produção, sendo um dos custos que mais oneram na produção de café.

Tabela 6. Receita por hectare de café para inseticida aplicado. Pedregulho-SP. 2007.

Tratamentos	Produção (sc/ha)	Custo operacional aplicação (R\$/ha)	Custo controle broca (R\$/sc)
Curyon 550 CE	37,73	76,20	2,02
Thiodan 350 CE	37,99	51,44	1,35
Thiodan 350 CE (padrão do cafeicultor)	37,99	58,19	1,53
Verdadero 600WG + Actara 250WG	37,86	747,64	19,75

3.2 Experimento visando o controle do bicho-mineiro

De acordo com os dados apresentados na Tabela 7, verificou-se uma diferença no custo do inseticida entre os tratamentos estudados, sendo que o de maior custo foi Curyon 550 CE, aproximadamente R\$ 39,00 maior em relação ao Vertimec 18 CE, tratamento 3. Segundo recomendações da empresa fabricante do produto, os tratamentos com Curyon 550 CE e Thiobel 500 WG +Meothrin 300 CE devem ser reaplicados em 30 dias. Já para o Vertimec 18 CE, é recomendada somente uma aplicação em fevereiro.

Tabela 7. Custo do inseticida para o controle do bicho-mineiro em café, por tratamento. Janeiro, 2007.

Produto Comercial	Unid.	Quantid. (ha)	Preço R\$/Unid.	Custo do Inseticida (R\$)/ha
Curyon 550 CE	L	0,80	64,70	51,76
Thiobel 500 WG + Meothrin 300 CE	Kg+L	1,00+0,20	31,00+118,00	54,60
Vertimec 18CE + Nimbus	L+L	0,30+0,25	80,00+5,40	25,35

Para o controle do bicho-mineiro, foi utilizado, em todos os tratamentos, um trator Valmet fruteiro 685 + Pulverizador Jacto Arbus de 2000 L com um custo por hora de R\$ 31,48 (Tabela 8).

Tabela 8. Custo/hora dos tratores e implementos para o cálculo do custo de produção. Janeiro. 2007.

Máquina/equipamento	Trator Valtra Valmet	Pulverizador Jacto 2000L
Depreciação (R\$/hora)	5,6	5,24
Garagem (R\$/hora)	0,70	
Combustível (R\$/hora)	15,75	
Reparos e manutenção (R\$/hora)	7,00	0,26
Custo/hora (R\$/hora)	29,05	5,50

O maior custo operacional foi o tratamento com Curyon 550 CE, de R\$ 88,31, e valor intermediário o Thiobel 500 WG + Meothrin 300 CE com R\$ 78,21, uma diferença de aproximadamente R\$10,00 em relação ao Curyon 550 CE. Já o de menor custo foi o Vertimenc 18 CE + Nimbus, com R\$ 48,96 (Tabela 9).

Tabela 9. Custo operacional da aplicação dos inseticidas. Janeiro. 2007.

Nome Comercial	Custo/h (R\$/h)	Coef. Tecno. (hora/ha)	Custo operação mecânica (R\$/ha)	Custo Inseticida (R\$/ha)	Custo operacional aplicação (R\$/ha)
Curyon 550 CE	31,48	0,75	26,61	64,70	88,31
Thiobel 500 WG+ Meothrin 300 CE	31,48	0,75	26,61	54,60	78,21
Vertimec 18 CE + Nimbus	371,48	0,75	26,61	25,35	48,96

4 Conclusão

Os dados obtidos permitem concluir que, para o controle da broca-do-café, o tratamento de menor custo foi o Thiodan 350 CE, na dosagem de 2 L/ha, R\$ 51,44 por hectare e R\$1,35 por saca de café. E para o controle do bicho-mineiro, o tratamento de menor custo foi o Vertimec 18 CE, com custo de R\$ 48,96 por hectare.

5. Referências

AGRIANUAL 2007: anuário da agricultura brasileira; São Paulo: FNP & Consultoria, 2007. p. 241-262.

EMBRAPA: **Impactos Potenciais**. Disponível: <http// www.cenargem.embrapa.br/biotec/Genomacafe/impactos.html> Acesso em: 01 fev 2007.

ESPERACINI, M. S. T.; PAES, A. R. Análise de investimentos da produção de café nos sistemas irrigados e convencional, na região de Botucatu, Estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 35, n. 4, p. 52-60, 2005.

FERREIRA, C. R. R. P. T.; CAMARGO, M. L.; ANGELO, J. A; COELHO, J. P.; FERREIRA, T. T. **Defensivos agrícolas**. Disponível: <http// www.ilea.gov.br>. Acesso em: 01 fev 2007.

MARTINS, M. I. E. G; BORBA, M. M. Z. **Custo de produção**. Jaboticabal: FCAV, 2004. 23 p. Apostila.

SILVA, S. M; REIS, R. P. Custo de produção do café na região de Lavras – MG: Estudo de casos. **Ciências Agrotécnicas**, Lavras, v. 25, n. 6, p. 1287-1294. 2001.

REIS, P. R.; SOUZA, J. C.; MELLES, C. de C. A. Pragas dos frutos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 10, n.109, p.41-47, 1984.

SOUZA, J. C.; REIS, P. R. Thimethoxam. **Cultivar**. n. 86, p. 38-39. 2006.