

SUPLEMENTOS ALIMENTARES E ISCA TÓXICA NO MANEJO DO BICHO-MINEIRO E DE SEUS INIMIGOS NATURAIS

Carvalho Carlos Ecoli¹, Jair Campos Moraes², Michelle Vilela³

(Recebido: 21 de setembro de 2009; aceito 28 de dezembro de 2009)

RESUMO: Avaliou-se o efeito de suplementos alimentares na população do bicho-mineiro *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville & Perrottet) (Lepidoptera: Lyonetiidae) e de seus inimigos naturais. O experimento foi instalado no campus da UFLA, em lavouras de café cv. Rubi com cinco anos de idade, plantados no espaçamento de 2m x 0,6m em sistema convencional adensado. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram: levedo de cerveja + mel (1:1) a 20%, melaço a 10%, proteína hidrolisada a 2%, proteína hidrolisada a 2% + cartap (20 g i.a./ha) (isca tóxica), cartap (20 g i.a./ha) e testemunha (água). As características avaliadas foram: porcentagem de folhas minadas e de minas predadas por vespas, número de lagartas do bicho-mineiro vivas e de pupas formadas e a porcentagem de parasitismo. Constatou-se que os parasitóides mais importantes foram *Orgilus niger* Pentead-Dias; *Centistidea striata* Pentead-Dias e *Stiropius reticulatus* Pentead-Dias e *Horismenus* sp. Após a aplicação dos tratamentos com a isca tóxica e o inseticida cartap, ocorreu redução do parasitismo total e por espécie de parasitóide. Os resultados sugerem mais estudos para a recomendação dos suplementos alimentares como tática do manejo de pragas em cafeeiros. O uso da isca tóxica no manejo do bicho-mineiro afeta negativamente os inimigos naturais.

Palavras-chave: *Coffea arabica*, controle biológico, *Leucoptera coffeella*, Vespidae, parasitóides.

FOOD SUPPLEMENTS AND TOXIC BAIT USED TO MANAGE THE COFFEE LEAF-MINER AND ITS NATURAL ENEMIES IN A CONVENTIONAL CROP SYSTEM

ABSTRACT: This work assessed the effect of food supplements on the population of the coffee leaf-miner *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville & Perrottet) (Lepidoptera: Lyonetiidae) and its natural enemies. The experiment was set up at the Federal University of Lavras (UFLA) in a five-year-old dense, conventional cv. Rubi crop planted in a 2.0 x 0.6 m spacing. The experimental design was in randomized blocks with six treatments and four replications. The treatments were: beer yeast and honey (1:1) at 20%, molasses at 10%, hydrolyzed protein at 2%, hydrolyzed protein at 2% with cartap (20 g a.i./ha) (toxic bait), cartap (20 g a.i./ha) and control (water). The features assessed were: percentage of mined leaves, percentage of mined leaves preyed on by wasps, number of live coffee leaf-miner caterpillars, number of pupae formed per sixty leaves and the percentage of parasitism. The most important parasitoids were *Orgilus niger*, *Centistidea striata*, *Stiropius reticulatus* and *Horismenus* sp. After application of the toxic bait and cartap insecticide treatments, a reduction in both the total parasite population and per parasitoid species was observed. The results suggest further studies for recommending food supplements as a pest management tactic in coffee crops. Toxic bait used to manage the coffee leaf-miner affected negatively the population of its natural enemies.

Index terms: *Coffea arabica*, biological control, *Leucoptera coffeella*, Vespidae, parasitoids.

1 INTRODUÇÃO

O bicho-mineiro do cafeeiro *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville & Perrottet) (Lepidoptera: Lyonetiidae) é uma praga exótica, monófaga e cosmopolita. Sua ocorrência está condicionada aos fatores climáticos temperatura, umidade relativa e precipitação pluvial (PEREIRA et al., 2007), às condições de adensamento da lavoura e à presença ou ausência de inimigos naturais

(predadores, parasitóides e entomopatógenos) (REIS et al., 2002). Em regiões de temperaturas mais elevadas e de elevado déficit hídrico, as populações do bicho-mineiro podem atingir altas intensidades, chegando a causar prejuízos de até 80% na produção dos frutos (REIS & SOUZA, 2002).

O controle químico ainda continua sendo o método mais utilizado para a redução das populações dessa praga (FRAGOSO et al., 2002), contribuindo para o colapso das medidas de controle nas regiões propensas ao ataque

¹Agrônomo, DSc em Agronomia/Entomologia - Instituto de Investigação Agrária de Moçambique - Mavalane - Maputo, Moçambique - ccecole@hotmail.com

²Agrônomo, DSc em Agronomia/Entomologia - Departamento de Entomologia/DEN - Universidade Federal de Lavras/UFLA - Caixa Postal 3037 37200-000 Lavras, MG - jcmoraes@ufla.br

³Agrônoma, Doutoranda em Agronomia/Entomologia - Departamento de Entomologia/DEN - Universidade Federal de Lavras/UFLA - Caixa Postal 3037 37200-000 Lavras, MG - mimi_vilela@yahoo.com.br

dessa praga e onerando a produção. O custo do controle químico representa cerca de 10% a 15% dos custos de produção, dependendo do manejo e produtividade da cultura e dos preços do café (ALVES et al., 1992; BARDNERT & McHARO, 1988).

A integração de métodos de controle do bicho-mineiro tem sido uma prioridade dentro do sistema produtivo, dado os efeitos colaterais desastrosos advindos do uso excessivo de produtos fitossanitários, com foco na conservação e aumento de fatores de mortalidade natural na regulação de populações desse inseto-praga abaixo do nível de dano econômico (PEREIRA et al., 2007). Em cafezais convencionais ou orgânicos, principalmente nos adensados, a diversidade vegetal é praticamente nula, muitos predadores e parasitóides incluem em sua dieta suplementar néctar extrafloral, néctar, mel de néctar e pólen em sua fase imatura e/ou adulta. A possibilidade de acesso a esses alimentos derivados de plantas pode favorecer a supressão de pragas, através do aumento da aptidão e da densidade local de inimigos naturais. Produtos comerciais podem ser aplicados às culturas como uma dieta substituta àquelas derivadas de plantas (WADE et al., 2008a). Apesar da importância dos alimentos derivados de plantas na dieta de inimigos naturais, o acesso a essas formas naturais de recursos é muitas vezes limitado, especialmente em habitats efêmeros como agroecossistemas anuais ou monoculturas e culturas perenes (WADE et al., 2008b).

O fornecimento de alimentação suplementar aos inimigos naturais que atuam na regulação populacional do bicho-mineiro pode ser uma tática potencial de manejo visando aumentar a ação do controle biológico natural na regulação dessa praga-chave do cafeeiro. Vários estudos têm demonstrado que o fornecimento de alimentação suplementar a inimigos naturais nos cultivos pode atrair e conservar, nesses ambientes, os agentes de biocontrole (BOREGAS et al., 2003).

Os principais inimigos naturais do bicho-mineiro são as vespas predadoras *Protonectarina sylveirae* de Saussure, *Brachygastra lecheguana* (Latreille), *Synoeca surinama cyanea* (Fabricius), *Polybia scutellaris* (White) e *Eumenes* sp. (Hymenoptera: Vespidae) (REIS & SOUZA, 1996). Em condições de laboratório, já foi destacada a importância de larvas de crisopídeos na predação, principalmente das fases de pré-pupa e pupa do bicho-mineiro, constituindo-se

em mais um agente regulador de populações dessa praga (ECOLE et al., 2002). Igualmente, parasitóides pertencentes às famílias Braconidae (sub-famílias Rogadinae, Miracinae e Orgilinae) e Eulophidae participam do processo de regulação populacional do bicho-mineiro (PENTEADO-DIAS, 1999).

Objetivou-se, no presente trabalho, avaliar o efeito de suplementos alimentares na dinâmica populacional dos inimigos naturais e de isca tóxica sobre a população de bicho-mineiro, como estratégia de manipulação das condições ambientais para a regulação da população da praga abaixo do nível de dano econômico, em cafeeiros adensados sob cultivo convencional (*Coffea arabica* L.).

2 MATERIAL E MÉTODOS

O bioensaio foi conduzido no setor de cafeicultura da Universidade Federal de Lavras (UFLA), de setembro a dezembro de 2000, em um cafezal cv. Rubi com cinco anos de idade, em plantio adensado, instalado no espaçamento de 2,0 x 0,6m, respectivamente, entrelinhas e entre plantas. O cafezal recebeu todos os tratamentos culturais, como capinas, adubações minerais e fungicidas para o controle de doenças. Nenhum inseticida foi aplicado durante os últimos quatro anos de condução da lavoura.

O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, com seis tratamentos e quatro repetições. Para evitar contaminação de odores, estabeleceu-se um espaçamento mínimo de 20 metros entre as parcelas. Os tratamentos foram: 1) levedo de cerveja + mel (1:1) a 20%; 2) melaço a 10%; 3) proteína hidrolisada a 2%; 4) proteína hidrolisada a 2% + cartap (20 g i.a./ha) (isca tóxica); 5) cartap (20 g i.a./ha) e 6) testemunha (água). Cada parcela experimental foi constituída de quatro linhas com 10 plantas por linha, sendo considerada parcela útil as seis plantas das duas linhas centrais.

O suplemento alimentar do tratamento 1 foi aspergido sobre as plantas com auxílio de pincel (brocha) e os demais suplementos foram aplicados por pulverizador costal, na dosagem de 40 ml de solução por planta. Os três primeiros suplementos (tratamentos) e a água foram aplicados mensalmente. A isca tóxica e o inseticida foram aplicados somente quando a infestação do bicho-mineiro alcançou o nível de controle, com 30% de minas com lesões intactas (REIS & SOUZA, 1996), o que ocorreu somente na segunda avaliação, 30 dias após a aplicação dos suplementos alimentares.

Foram realizadas três avaliações, sendo a primeira prévia e as segunda e terceira aos 30 e 60 dias após a primeira aplicação dos tratamentos.

Para a avaliação do bicho-mineiro foram coletadas cinco folhas do 3º ou 4º par de folhas maduras/planta (REIS et al., 2002), totalizando 60 folhas por parcela, que foram acondicionadas em sacos de papel e em caixas de isopor, sendo imediatamente enviadas para o laboratório, para avaliação em microscópio estereoscópico, com aumento de 30 vezes. As folhas com sinais de ataque do bicho-mineiro foram lavadas em solução de hipoclorito de sódio a 5%, sendo os ovos do bicho-mineiro separados com o respectivo pedaço de folha em que se encontravam aderidos e colocados em cápsulas de gelatina por 15 dias, para observação da emergência de parasitóides ou da praga. Também foram amostradas pupas de *L. coffeella*, ao acaso, durante 5 minutos/parcela.

As folhas minadas e/ou pupas foram fixadas pelo pedúnculo em placas de isopor imersas em solução de benziladenina (10^{-6} M) (REIS JUNIOR et al., 2000a), dentro de recipientes do tipo gerbox (MORAES et al., 2001). Estes recipientes foram colocados em câmara climatizada a $25 \pm 1^\circ\text{C}$, fotofase de 14 ± 2 horas e umidade relativa de $65 \pm 5\%$, por um período mínimo de 30 dias, para observação da emergência da praga ou de parasitóides.

Nos bioensaios foram avaliadas a porcentagem de folhas minadas e de folhas com sinais de predação por vespas, o número de lagartas vivas e de pupas e a porcentagem de parasitismo (total e por espécie). No final de cada avaliação foi realizada nova aplicação dos tratamentos.

Para a realização da análise de variância e do teste de agrupamento de médias de Scott-Knott ($p \leq 0,05$), os dados coletados referentes ao número de lagartas vivas e de pupas do bicho-mineiro e do número de ovos, larvas e adultos de crisopídeos, foram transformados para $\sqrt{X+0,1}$; a porcentagem de folhas minadas, de folhas com sinais de predação por vespas e a porcentagem de parasitismo foram transformados para arco-seno de $\sqrt{X/100}$. Os espécimes dos parasitóides foram identificados pela Dra. Ana Maria Angélica Pentead-Dias, da Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, e encontram-se conservados no Museu de Entomologia do Departamento de Entomologia da UFPA.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As porcentagens de folhas minadas por *L. coffeella* (41,7%), de minas do bicho-mineiro predadas por vespas (16,6%), viabilidade de lagartas (66,7%), número de pupas do bicho-mineiro coletadas em cinco minutos (3,9 pupas), parasitismo total (16,6%) e por espécie [(9,7% para *Orgilus niger* Pentead-Dias; 3,7% para *Centistidea striata* Pentead-Dias + *Stiropius reticulatus* Pentead-Dias (Hymenoptera: Braconidae) e 3,2% para *Horismenus* sp.) (Hymenoptera: Eulophidae)], foram semelhantes antes do início do experimento. A mesma situação foi constatada na segunda avaliação (30 D) para a porcentagem de folhas minadas (64,3%) e de minas predadas por vespas (18,8%), número de lagartas vivas do bicho-mineiro (21,9 lagartas vivas), sua viabilidade (54,7%) e número de pupas coletadas em 5 minutos (3,8 pupas) (Tabelas 1 a 5).

Estes números mantiveram-se estáveis até o final das avaliações, exceto nas parcelas em que se aplicou levedo de cerveja + mel, cartap e isca tóxica, onde ocorreu redução no número de lagartas vivas do bicho-mineiro. Foram observados efeitos deletérios da isca tóxica e do cartap para essa característica na terceira avaliação (60 D), diferindo dos demais tratamentos (10,8 e 6,8 lagartas vivas/60 folhas de cafeeiro, respectivamente) (Tabela 1).

O parasitismo total nos tratamentos levedo + mel, proteína hidrolisada, melão e na testemunha, oscilou entre 15% e 30%, mantendo-se constante ao longo das avaliações. Já nas parcelas em que foram aplicados a isca tóxica e o cartap ocorreu queda da atividade dos parasitóides ao longo das avaliações, entre 50% e 100%, respectivamente, na segunda e terceira avaliações (Tabela 3). Verificou-se que o tratamento proteína hidrolisada + cartap reduziu a ação de vespas predadoras em cerca de cinco vezes (Tabela 1).

A emergência dos parasitóides *O. niger*, *S. reticulatus*, *C. striata* e *Horismenus* sp. foi menor nos tratamentos com a isca tóxica e o cartap nas avaliações realizadas aos 30 e 60 dias, após a aplicação (Tabela 4). No tratamento em que se aplicou melão ocorreu aumento da população de *Horismenus* sp. no decorrer das avaliações (Tabela 5). Nos tratamentos testemunha, proteína hidrolisada e levedo de cerveja+mel, sua população se manteve constante (Tabela 5).

Tabela 1 – Folhas minadas por *Leucoptera coffeella* (%) e de minas predadas por vespas, em função da aplicação de suplementos alimentares em plantas de café e das avaliações, no dia da aplicação (aplic.) dos tratamentos, 30 e 60 dias (D) após a primeira aplicação. Lavras, MG, 2001

Tratamentos	Folhas minadas (%)*			Minas predadas (%)*		
	Antes aplic.	30 D após	60 D após	Antes aplic.	30 D após	60 D após
Testemunha	34,0 A	71,0 A	37,0 A	15,0 A	18,5 A	15,0 A
Aumax	54,0 A	67,0 A	43,5 A	17,5 A	23,5 A	14,5 A
Melaço	40,5 A	64,0 A	38,0 A	16,5 A	13,5 A	18,0 A
Cartap	35,5 A	50,5 A	27,0 B	15,0 A	25,5 A	15,5 A
Aumax + Cartap	39,5 A	73,0 A	13,0 B	16,0 A	17,5 A	3,0 B
Lêvedo cerveja+mél	47,0 A	60,5 A	38,5 A	19,5 A	14,5 A	16,0 A

* Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

Tabela 2 – Número de lagartas vivas e viabilidade de *Leucoptera coffeella*, em função da aplicação de suplementos alimentares em plantas de café e das avaliações, no dia da aplicação (aplic.) dos tratamentos, 30 e 60 dias (D) após a primeira aplicação. Lavras, MG, 2001

Tratamentos	Nº de lagartas vivas*			Viabilidade (%)*		
	Antes aplic.	30 D após	60 D após	Antes aplic.	30 D após	60 D após
Testemunha	17,3 aB	23,0 aA	19,8 aA	87,4 A	51,6 A	70,2 A
Aumax	28,3 aA	30,3 aA	25,3 aA	89,1 A	68,4 A	58,1 A
Melaço	19,8 aB	24,0 aA	19,8 aA	85,2 A	66,2 A	37,6 B
Cartap	24,8 aA	18,8 aA	10,8 bB	74,2 A	43,2 A	40,3 B
Aumax + Cartap	27,6 aA	15,0 bA	6,8 cB	81,8 A	60,1 A	36,5 B
Levedo cerveja+mél	33,8 aA	20,3 bA	20,0 bA	79,5 A	82,0 A	80,1 A

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha ou maiúscula na coluna não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

Tabela 3 – Número de pupas e parasitismo total de *Leucoptera coffeella* (média/5 minutos de coleta), em função da aplicação de suplementos alimentares, em plantas de café e das avaliações, no dia da aplicação (aplic.) dos tratamentos, 30 e 60 dias (D) após a primeira aplicação. Lavras, MG, 2001

Tratamentos	Nº de pupas/5minutos*			Parasitismo total*		
	Antes aplic.	30 D após	60 D após	Antes aplic.	30 D após	60 D após
Testemunha	3,3 A	2,8 A	4,3 A	14,9 aA	28,0 aA	19,7 aA
Aumax	7,5 A	3,5 A	4,8 A	18,2 aA	27,4 aA	22,4 aA
Melaço	3,0 A	4,3 A	5,8 A	15,7 aA	24,4 aA	20,6 aA
Cartap	5,3 A	5,5 A	7,0 A	23,8 aA	10,2 bB	0,0 bB
Aumax + Cartap	1,5 A	2,5 A	6,0 A	11,6 aA	6,1 bB	2,9 bB
Levedo cerveja+mél	2,8 A	4,0 A	3,3 A	15,3 aA	21,1 aA	24,4 aA

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha ou maiúscula na coluna não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

Tabela 4 – Emergência de adultos do parasitóide *Orgilus niger* (%) e *Stiropius reticulatus* + *Centistidea striata* (%) em pupas de *Leucoptera coffeella*, em função da aplicação (aplic.) de suplementos alimentares em plantas de café e das avaliações, no dia da aplicação dos tratamentos, 30 e 60 dias (D) após a primeira aplicação. Lavras, MG, 2001

Tratamentos	Emergência de <i>O. niger</i> (%)*			Emergência de <i>S. reticulatus</i> + <i>C. striata</i> (%)*		
	Antes aplic.	30 D após	60 D após	Antes aplic.	30 D após	60 D após
Testemunha	9,4 aA	9,0 aA	4,9 aA	3,2 aA	8,4 aA	8,8 aA
Aumax	11,4 aA	11,9 aA	13,7 aA	3,3 aA	5,7 aA	5,4 aA
Melaço	7,5 aA	13,9 aA	8,0 aA	4,5 aA	6,7 aA	4,8 aA
Cartap	6,4 aA	4,5 aB	2,9 aB	5,5 aA	3,3 bB	0,0 bB
Aumax + Cartap	11,7 aA	3,6 bB	0,0 bB	3,1 aA	0,0 bB	0,0 bB
Lêvedo cerveja+mel	11,5 aA	13,3 aA	12,4 aA	2,7 aA	4,3 aA	5,9 aA

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha ou maiúscula na coluna não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

Tabela 5 – Número de adultos do parasitóide *Horismenus* sp. emergidos de pupas de *Leucoptera coffeella*, em função da aplicação de suplementos alimentares e das avaliações no dia da aplicação dos tratamentos, 30 e 60 dias após a primeira aplicação. Lavras – MG, 2001

Tratamentos	Emergência (%)*		
	Antes da aplicação	30 dias após	60 dias após
Testemunha	4,22 aA	5,73 aA	2,85 aB
Proteína hidrolisada (Aumax)	3,47 aA	9,83 aA	3,39 aB
Melaço	1,75 bA	8,72 aA	10,84 aA
Cartap	6,57 aA	3,26 bB	0,00 bB
Aumax + Cartap	2,09 aA	1,61 aB	0,00 aB
Lêvedo de cerveja + mel	1,08 aA	3,50 aB	6,07 aA

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha ou maiúscula na coluna não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

A semelhança de resultados observada nas parcelas antes da aplicação dos tratamentos demonstra uniformidade inicial dessas parcelas quanto às características biológicas estudadas. Nas parcelas em que foi aplicado o melaço, em café convencional adensado, a redução da viabilidade larval de *L. coffeella* (Tabela 2) pode estar relacionada à elevação do parasitismo por *Horismenus* sp., já que houve elevação da taxa de emergência desse parasitóide ao longo das avaliações, sugerindo atratividade do melaço a essa espécie de parasitóide.

Tanto o parasitismo por micro-himenópteros como a atividade predadora das vespas no controle

do bicho-mineiro são baixos, da ordem de 18% e 69%, respectivamente, conforme dados de Reis & Souza (1996). Essas informações são importantes nas discussões da baixa eficiência e população desses parasitóides e podem explicar a razão pela qual a atividade de predação das vespas sociais não se soma à ação dos parasitóides (REIS JUNIOR et al., 2000b), em cafezais submetidos a constantes tratamentos fitossanitários. Isso porque endoparasitóides, nesses locais, pode não ter possibilidade de escapar do efeito do inseticida aplicado visando as lagartas do bicho-mineiro, ao contrário das vespas predadoras (seletividade ecológica ou de aplicação).

4 CONCLUSÕES

O uso da isca tóxica em táticas de manejo do bicho-mineiro em cafeeiro reduz as populações de vespas e parasitóides.

Os suplementos alimentares apresentam potencial de uso em táticas de manejo relacionadas à preservação da população de inimigos naturais do bicho-mineiro.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, P. M. P.; LIMA, J. O. G.; LIMA, L. M. Monitoramento da resistência do bicho-mineiro-do-cafeeiro, (Lepidoptera: Lyonetiidae), a inseticidas, em Minas Gerais. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Viçosa, v. 21, n. 2, p. 77-91, jul. 1992.

BARDNERT, R.; MCHARO, E. Y. Confirmation of resistance of the coffee leaf-miner *Leucoptera meyrick* Ghesquière (Lepidoptera, Lyonetiidae) to organophosphate insecticide sprays in Tanzania. **Tropical Pest Management**, London, v. 34, n. 1, p. 52-54, Mar. 1988.

BOREGAS, K. G. B.; CARVALHO, C. F.; SOUZA, B. Aspectos biológicos de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) em casa de vegetação. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. 1, p. 7-16, jan./fev. 2003.

ECOLE, C. C.; SILVA, R. A.; LOUZADA, J. N. C.; MORAES, J. C.; BARBOSA, L. R.; AMOBROGI, B. G. Predação de ovos, larvas e pupas do bicho-mineiro do cafeeiro, *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville & Perrotet, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae) por *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 26, n. 2, p. 318-324, mar./abr. 2002.

FRAGOSO, D. B.; GUEDES, R. N. C.; PICANÇO, M. C.; ZAMBOLIM, L. Insecticide use and organophosphate resistance in the coffee leaf miner *Leucoptera coffeella* (Lepidoptera: Lyonetiidae). **Bulletin of Entomological Research**, New York, v. 92, n. 3, p. 203-212, 2002.

MORAES, J. C.; ECOLE, C. C.; FERREIRA, A. J.; AMBROGI, B. G.; REZENDE, F. A.; GOUSSAIN, M. M. Efeito da densidade e disposição de folhas do cafeeiro na criação do bicho-mineiro, visando a multiplicação de parasitóides. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 7., 2001, Poço de Caldas. **Anais...** Lavras: UFLA, 2001. v. 1, 472 p.

PENTEADO-DIAS, A. M. New species of parasitoids on *Perileucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville) (Lepidoptera, Lyonetiidae) from Brazil. **Zoological Medicine**, Leiden, v. 72, n. 10, p. 189-197, 1999.

PEREIRA, E. J. G.; PICANÇO, M. C.; BACCI, L.; LUCIA, T. M. C. D.; SILVA, E. M.; FERNANDES, F. L. Natural mortality factors of *Leucoptera coffeella* (Lepidoptera: Lyonetiidae) on *Coffea arabica*. **Biocontrol Science and Technology**, v. 17, p. 441-455, 2007.

REIS JUNIOR, R.; DESOUSA, O.; VILELA, E. F. Predators impairing the natural biological control of parasitoids. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 29, n. 3, p. 849-854, set. 2000a.

REIS JUNIOR, R.; LIMA, E. R.; VILELA, E. F.; BARROS, R. S. Method for maintenance of coffee leaves *in vitro* for mass rearing of *Leucoptera coffeellum* (Guérin-Mèneville) (Lepidoptera: Lyonetiidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 29, n. 4, p. 849-854, dez. 2000b.

REIS, P. R.; SOUZA, J. C. Controle do bicho-mineiro. **Cultivar**, Pelotas, v. 4, n. 39, p. 30-33, maio 2002.

REIS, P. R.; SOUZA, J. C. Manejo integrado do bicho-mineiro, *Perileucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville) (Lepidoptera: Lyonetiidae), e seu reflexo na produção de café. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 25, n. 1, p. 77-82, abr. 1996.

REIS, P. R.; SOUZA, J. C.; VENZON, M. Manejo ecológico das principais pragas do cafeeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 23, n. 214, p. 83-99, 2002.

WADE, M. R.; HOPKINSON, J. E.; ZALUCKI, M. P. Influence of food supplementation on the fitness of two biological control agents: a predatory nabid bug and a bollworm pupal parasitoid. **Journal of Pest Science**, New York, v. 81, n. 2, p. 99-107, 2008a.

WADE, M. R.; ZALUCKI, M. P.; WRATTEN, S. D.; ROBINSON, K. A. Conservation biological control of arthropods using artificial food sprays: current status and future challenges. **Biological Control**, San Diego, v. 45, n. 2, p. 185-199, 2008b.