

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

CARLOS FERNANDO SIMÃO RODOVALHO

FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DO BICHO-MINEIRO-DO-CAFEEIRO (*Leucoptera coffeella*) (Guérin-Mèneville & Perrottet, 1842) E DE SEUS PARASITÓIDES EM UBERLÂNDIA - MG

**Uberlândia - MG
Junho – 2010**

CARLOS FERNANDO SIMÃO RODOVALHO

**FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DO BICHO-MINEIRO-DO-CAFEEIRO (*Leucoptera coffeella*) (Guérin-Mèneville & Perrottet, 1842) E DE SEUS PARASITÓIDES EM
UBERLÂNDIA - MG**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Agronomia, da Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Marcus Vinícius Sampaio

**Uberlândia - MG
Junho – 2010**

CARLOS FERNANDO SIMÃO RODOVALHO

**FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DO BICHO-MINEIRO-DO-CAFEEIRO (*Leucoptera coffeella*) (Guérin-Mèneville & Perrottet, 1842) E DE SEUS PARASITÓIDES EM
UBERLÂNDIA - MG**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Agronomia, da Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Aprovado pela Banca Examinadora em 09 de junho de 2010.

Eng. Agr. Polianna Alves Silva
Membro da Banca

Prof. Dr. Hudson de Paula Carvalho
Membro da Banca

Prof. Dr. Marcus Vinícius Sampaio
Orientador

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus.

Agradeço aos meus pais, José Carlos e Amélia, pelo amor, dedicação e sacrifícios que fizeram para eu estar aqui hoje.

Ao meu irmão Diógenes pelos bons momentos vividos por este caminho que estamos traçando pela vida;

A minha noiva Laíla, por todos os momentos que passou ao meu lado me ajudando e muitas vezes dando palavras de conforto e carinho;

Aos meus familiares que a todo momento me incentivaram a chegar onde estou hoje;

Ao meu orientador Marcus Vinicius Sampaio, pelos ensinamentos, conversas e pela grande paciência que sempre teve com os membros do LACOB;

Aos meus amigos que sempre estiveram ao meu lado, mesmo quando eu não merecia o conforto de todos,

Aos membros do LACOB, pelos bons momentos de trabalho, diversão, conversa e empenho sempre quando estávamos juntos, trabalhando ou apenas passando o tempo no laboratório.

Agradeço a todos os mestres que tiveram participação direta na minha formação intelectual e principalmente social, me mostrando qual o melhor caminho a seguir, pregando sempre o respeito ao próximo.

RESUMO

A cultura do cafeeiro é de grande importância na agricultura brasileira, tendo problema com o ataque do bicho-mineiro-do-cafeeiro *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville & Perrottet, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae). Dentro do manejo integrado de pragas o método de controle biológico esta em franco crescimento diante da busca de uma produção menos ofensiva ao meio ambiente e na busca de um nicho de mercado de consumo orgânico. Este trabalho visou determinar a dinâmica populacional do bicho-mineiro-do-cafeeiro, *L. coffeella*, e de seus parasitóides em Uberlândia-MG. Foram realizadas coletas quinzenais no período de agosto de 2008 a julho de 2009, na Fazenda Experimental do Glória, pertencente à Universidade Federal de Uberlândia, em duas variedades de cafeeiro (Rubi e Topázio). Foi avaliado a porcentagem de folhas com a presença do bicho-mineiro-do-cafeeiro para a determinação da porcentagem de infestação bem como foram coletadas 40 folhas minadas por variedade, as quais foram levadas ao laboratório, individualizadas em sacos plásticos por até 4 semanas para a emergência das mariposas e dos parasitóides. O parasitismo por Eulophidae foi o principal fator regulador da população de *L. coffeella*. O parasitismo de Eulophidae em *L. coffeella* em cafeeiro aumentou de acordo com o aumento da infestação da praga. As populações de parasitóides das famílias Braconidae e Eulophidae foram influenciadas pela temperatura, de forma que com a redução da temperatura.

Palavras-chave: braconidae, controle biológico, coffea, eulophidae.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	6
2	REVISÃO DE LITERATURA	7
2.1	Importância econômica da cultura	7
2.2	Biologia e importância do bicho-mineiro-do-cafeeiro	8
2.3	Controle biológico do bicho-mineiro-do-cafeeiro	9
2.4	Fatores abióticos na regulação do bicho-mineiro-do-cafeeiro	11
3	MATERIAL E MÉTODOS	12
3.1	Local do experimento	12
3.2	Características da região	12
3.3	Metodologia do trabalho	12
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
5	CONCLUSÕES	21
	REFERÊNCIAS	22

1 INTRODUÇÃO

O café é uma das principais fontes de divisas para o país, sendo exportados anualmente milhões de sacas de café beneficiado, tornando o Brasil o maior produtor mundial, tendo participação de 36% na produção e o maior exportador mundial do produto contabilizando 30% do total exportado. O consumo mundial de café no ano de 2009 alcançou 130 milhões de sacas, porém, pode chegar a 134 milhões de sacas no ano de 2010 (CAFEICULTURA, 2010).

O bicho-mineiro-do-cafeeiro, *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville & Perrottet, 1842) (Lepidóptera: Lyonetiidae), é um dos principais problemas fitossanitários do café para algumas regiões do Brasil (GALLO, 2002).

A dinâmica populacional do bicho-mineiro-do-cafeeiro varia em função das regiões de cultivo, devido a fatores bióticos e abióticos que atuam no agroecossistema cafeeiro. Nesse contexto, predadores e parasitóides são importantes organismos que contribuem na regulação das populações do bicho-mineiro-do-cafeeiro (SOUZA; REIS, 2000 apud MELO et al, 2007). O bicho-mineiro-do-cafeeiro é parasitado por um grande número de insetos parasitóides. Podendo em algumas regiões ter de 16 a 30% de eficiência de controle. Onde se destacam algumas famílias como Braconidae e Eulophidae (GALLO, 2002).

O conhecimento das principais espécies que parasitam o bicho-mineiro-do-cafeeiro, assim como a determinação dos fatores climáticos que favorecem e limitam a ocorrência desta praga e de seus parasitóides é de fundamental importância para a implantação de um programa de controle biológico desta praga.

Este trabalho teve por objetivo determinar a dinâmica populacional do bicho-mineiro-do-cafeeiro, *L. coffeella*, e de seus parasitóides em Uberlândia-MG, visando determinar os principais fatores bióticos e abióticos que determinam suas populações.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Importância econômica da cultura

A cultura do cafeeiro pertence a família das Rubiáceas e ao gênero *Coffea*. Trata-se de uma cultura perene adaptada ao clima tropical. O gênero *Coffea* reúne diversas espécies, tendo um maior destaque à *Coffea arabica* (Lineu) e *Coffea conephora* (Pierre Ex A. Froehner) (Robusta), que têm um maior interesse econômico.

O café ainda se constitui como uma das principais fontes de divisas para o país, sendo exportados anualmente milhões de sacas de café beneficiado, tornando o Brasil como um grande exportador mundial do produto (RENA et al., 1986 apud FAZUOLI, 1986).

No ano de 2009 segundo a OIC, foram produzidos, aproximadamente, 123,6 milhões de sacas, pelos 57 países produtores de café. Segundo a Conab, o Brasil, no ano de 2009 foi o maior produtor mundial, alcançando a marca de 39 milhões de sacas produzidas (arábica e robusta), sendo seguido pelo Vietnã com a produção de 17,5 milhões de sacas (robusta) e também pela Colômbia que produziu 12,3 milhões de sacas (arábica) (CAFEICULTURA, 2010). O consumo mundial no ano de 2008 alcançou a meta de 130 milhões de sacas, porém, de acordo com a OIC, o consumo em 2009 chegou a 132 milhões de sacas (NOÍCIAS AGRÍCOLAS, 2010).

A safra 2008/2009 no Brasil foi estimada em 45,5 milhões de sacas, de acordo com o levantamento feito pela Conab (divulgado em 08/05/2008), com a produção do café arábica sendo de 34,7 milhões de sacas e do café robusta (conillon) de aproximadamente 10,8 milhões de sacas (CAFEICULTURA, 2008). A safra produzida no Brasil no primeiro semestre de 2009, foi confirmada em 46 milhões de sacas (ICO, 2009).

Segundo dados do MAPA (2009), em comparação a safra 2008 houve uma redução de 18,7% na produção do café, com um decréscimo então de 6,6 milhões de sacas. Sendo nosso Estado de Minas Gerais apresentando a maior queda de 16,8% ou aproximadamente 3,9 milhões de sacas, seguido do Paraná, 43,8% ou 1,1 milhões de sacas e de São Paulo, 22,6% ou 997 mil sacas de 60 quilos de café beneficiado.

O consumo mundial do grão tem aumentado em uma média de 2,4% por ano desde 2000, segundo dados da OIC. A entidade prevê que a produção global de café no atual ano-safra 2009/10 recue para 123,7 milhões de sacas, contra 128 milhões em 2008/09 (NOTÍCIAS AGRÍCOLAS, 2010).

2.2 Biologia e importância do bicho-mineiro-do-cafeeiro

O continente africano é apontado como o ponto de origem do bicho-mineiro-do-cafeeiro, *L. coffeella*, que a partir daí se disseminou por todo o mundo, estando presente em todas as regiões onde a rubiácea é cultivada, sendo constatada aqui no Brasil a partir de 1850. O bicho-mineiro-do-cafeeiro, até meados da década de 70 do século passado, era considerado problema apenas nos períodos secos do ano, no qual os cafeicultores conviviam com ele sem grandes problemas. Porém, a partir de 1970 a sua ocorrência passou a ser mais preocupante, já que estava ocorrendo também nos períodos chuvosos. Passou a causar, em algumas áreas do Estado de São Paulo, prejuízos com perdas de até 37% da produção, tornando-se assim o principal problema fitossanitário do café para algumas regiões (GALLO et al., 2002).

Segundo Crowe (1964), a lagarta do bicho-mineiro-do-cafeeiro se alimenta exclusivamente das células do parênquima paliádico das folhas, originando minas de coloração escura prejudicando a realização da fotossíntese. Em função do alto grau de destruição das folhas, as minas coalescem e as folhas caem, prejudicando ainda mais a produção final dos frutos. De acordo com Gallo et al. (2002) com o ataque destas lagartas ocorre a diminuição da capacidade fotossintética das folhas que são destruídas e também caem pelo ataque do inseto. Sendo os sintomas mais visíveis na parte alta das plantas, onde se observa um grande desfolhamento.

Os danos culturais da praga se darão em função das práticas de controle que forem realizadas, da ocorrência da infestação das lagartas, da época do ano em que ocorre a infestação e, sobretudo, de acordo com a região de cultivo, podendo chegar a comprometer em até 37% da produtividade das lavouras (ALMEIDA, 1973 apud CONCEIÇÃO et al., 2005).

A ocorrência desta praga está condicionada a fatores climáticos, como temperatura e umidade relativa do ar, e quanto ao sistema de condução das lavouras que podem ser arejadas ou mais adensadas, valendo ressaltar que quanto mais arejada for a cultura, maior será a ocorrência do ataque desta praga. Outros fatores importantes na determinação da infestação do bicho-mineiro-do-cafeeiro são a presença ou ausência de inimigos naturais, como parasitóides, predadores e entomopatógenos; a presença de plantas infestantes; aplicação de defensivos, como fungicidas cúpricos; o ciclo bienal do café que com isso pode provocar um déficit nutricional, caso não se faça um bom manejo de adubação, que pode agravar o problema. Todos estes fatores atuam tanto isolados, como em conjunto, determinando uma

maior ou menor infestação desta praga (PARRA et al., 1977, 1981; REIS; SOUZA, 1986, 1998 apud THUELHER et al., 2003).

A altitude na qual se instala os cafezais pode também influenciar quanto a intensidade da infestação, pois a altitude esta associada diretamente com as condições climáticas que interferem na dinâmica da praga (REIS; SOUZA, 1986; NESTEL et al., 1994 apud THUELHER et al., 2003). Como a altitude afeta a dinâmica da praga, deve-se então esperar também que o mesmo ocorra em relação às vespas predadoras, no entanto por serem as vespas generalistas, poderão não ser afetadas tão drasticamente pelas flutuações populacionais da praga (D'ANTONIO et al., 1978; GRAVENA, 1983; MACHADO et al., 1987; BUENO; BERTI FILHO, 1991 apud THUELHER et al., 2003).

O método de controle mais utilizado no combate do bicho-mineiro-do-cafeeiro tem sido feito com o uso de produtos químicos, que têm se mostrado muito eficazes e contribuem no custo final da produção em 10% a 15%, dependendo do manejo utilizado (FRAGOSO et al., 2001 apud THUELHER et al., 2003). Cultivares resistentes ao bicho-mineiro-do-cafeeiro estão sendo selecionadas pelos melhoristas. O que pode trazer benefícios ao ambiente, que hoje recebe cerca de um milhão de litros de agroquímicos para o controle anual da praga. Pequenos produtores de café também poderão usufruir dos benefícios trazidos pelas novas cultivares com o aumento da produtividade, redução do uso de defensivos, valorização do produto, aumento da renda e melhoria na qualidade de vida da população (EMBRAPA, 2004).

Os agentes de controle biológico vêm desempenhando um importante papel no controle do bicho-mineiro-do-cafeeiro, tendo em algumas regiões apresentado uma grande eficiência na diminuição populacional dos lepidópteros, agindo, portanto como importantes aliados no manejo desta praga (FRAGOSO et al., 2001 apud THUELHER et al., 2003).

2.3 Controle biológico do bicho-mineiro-do-cafeeiro

A dinâmica populacional do bicho-mineiro-do-cafeeiro varia em função das regiões de cultivo, devido a fatores bióticos e abióticos que atuam no agroecossistema cafeeiro. Nesse contexto, predadores e parasitóides são os mais importantes fatores bióticos que contribuem na regulação das populações do bicho-mineiro-do-cafeeiro (SOUZA; REIS, 2000 apud MELO et al., 2007). Dentre os vários inimigos naturais desta praga, destacam-se as vespas predadoras (Hymenoptera: Vespidae) e os parasitóides. Os quais atacam tanto em minas pequenas, quanto em grandes lesões presentes nas folhas e em qualquer altura da planta (REIS; SOUZA, 1983; REIS et al., 1984 apud THUELHER et al., 2003).

O bicho-mineiro-do-cafeeiro é parasitado por um grande número de insetos parasitóides, podendo em algumas regiões ter de 16 a 30% de eficiência de controle. Destacando-se algumas famílias como Braconidae e Eulophidae (GALLO et al., 2002).

Segundo Penteado-Dias (1999), os principais gêneros de Braconidae emergidos de folhas de cafeeiro minadas por *L. coffeella* são *Stiropius* (Cameron, 1911) (Rogadinae), *Centristidea* (Rohwer, 1914) (Miracinae) e *Orgilus* (Haliday, 1833) (Orgilinae). Segundo este mesmo autor, a tribo Stiropiini (Van Achterberg, 1993) (Braconidae: Rogadinae) tem ampla distribuição no continente americano, especialmente nas regiões dos trópicos. São endoparasitos das larvas de Lyonetiidae e Gracillariidae, sendo elas mumificadas após parasitadas.

Ainda segundo Penteado-Dias (1999), os estudos do gênero *Centistidea*, têm sido muito difíceis devido a poucos exemplares disponíveis para o seu estudo. Muitos destes miracines foram confirmados como parasitóides de larvas, sendo que eles emergem das larvas apenas quando as mesmas formam os casulos para empuparem. Segundo este autor, Orgilinae se trata de uma pequena subfamília dos Braconidae, tendo cerca de 200 espécies descritas, nas quais os indivíduos têm geralmente de 4 a 7 mm de comprimento. Poucos gêneros são conhecidos e bem difundidos, sendo, portanto, o gênero *Orgilus* o de maior distribuição. Todos os gêneros em Orgilinae são parasitóides de lepidópteros minadores pertencentes às famílias Gelechiidae, Coleophoridae, Oecophoridae, Psychidae, Pyralidae, Gracillariidae e Tortricidae.

Os parasitóides do bicho-mineiro-do-cafeeiro pertencentes a família Eulophidae encontrados no Brasil, são pertencentes a gêneros que necessitam de revisão, o que dificulta a sua utilização em controle biológico (MENEZEZ JUNIOR informação pessoal). Já as espécies de Braconidae são mais conhecidas do ponto de vista taxonômico, tendo sido revisadas por Penteado-Dias (1999). Desta forma, as espécies da família Braconidae são mais indicadas do que os eulofídeos, neste momento, para a utilização em programas de controle biológico.

No Estado de Minas Gerais, Reis et al. (1975) estimaram que o controle biológico do bicho-mineiro-do-cafeeiro por parasitóides está em torno de 16 a 20%. Ainda para o mesmo estado, de acordo com revisão de Melo (2005), foi constatada a ocorrência de *Closteroscerus coffeellae*, *Proacrias* sp., *Horismenus* sp., *Cirrospilus* sp. e *Mirax* sp., sendo as quatro primeiras espécies de maior distribuição geográfica no estado e maior abundância. A porcentagem de parasitismo variou de 2,0 a 44,9%, tendo uma média de 17,91%. Ainda segundo Melo (2005), os parasitóides podem ser encontrados durante o ano todo, mas tendo

uma variação de sua população, sendo que no intervalo entre janeiro a março o parasitismo é considerado insignificante, enquanto que de julho a dezembro ele pode ser duas vezes maior. Também, foi verificado que havia uma correlação significativa entre as curvas de flutuação do bicho-mineiro-do-cafeeiro e a porcentagem de parasitismo, esta atinge seu máximo ao final de outubro-novembro, sendo independente da intensidade de infestação.

2.4 Fatores abióticos na regulação do bicho-mineiro-do-cafeeiro

A temperatura afeta o comportamento dos insetos, tanto direta como indiretamente. Ao agir diretamente ela irá afetar o desenvolvimento e o comportamento do inseto, e indiretamente, irá afetar a alimentação (GALLO et al., 2002).

O bom desenvolvimento de um inseto se encontra entre as faixas de temperatura de 15°C a 38°C, sendo então denominada como faixa ótima de desenvolvimento. Temperaturas entre 38°C e 48°C os insetos entram em estivação temporária, podendo voltar ao seu comportamento normal quando a temperatura diminuir. Já em temperaturas superiores a 48°C os insetos entram em estivação permanente, não retornando ao normal, assim irão morrer. Em temperaturas abaixo de 15°C até 0°C os insetos entram em hibernação temporária. Abaixo de 0°C ocorre a morte (GALLO et al., 2002).

Os inimigos naturais e o clima, destacando a pluviosidade e temperatura, aparentemente exercem papel de regulador na dinâmica populacional do bicho-mineiro-do-cafeeiro (ECOLE, 2003).

Em trabalhos desenvolvidos por Ecolé (2003), verificou-se que intensas pluviosidades que ocorreram ao final de 2000 e início de 2001 influenciaram na dinâmica populacional do bicho-mineiro-do-cafeeiro, pois neste período a presença de injúrias nas folhas eram praticamente nulas. Observou o retorno da ocorrência das injúrias ocasionadas pela praga a partir dos meses de abril a maio de 2001, quando começava a estação de períodos frios e secos na região do sul de Minas Gerais.

O equilíbrio entre *L. coffeella* e os inimigos naturais ocorre em cultivo orgânico de café. Já em sistemas de cultivo convencionais, os parasitóides podem ser prejudicados, pois por serem endoparasitóides, não terão possibilidade de escapar do efeito deletério dos produtos fitossanitários, com isso a influência do clima e umidade na flutuação populacional de *L. coffeella* e os parasitóides é prejudicada devido a este controle paralelo (ECOLE, 2003).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local do experimento

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental do Glória, pertencente a Universidade Federal de Uberlândia – UFU, localizada no município de Uberlândia – Minas Gerais na coordenada geográfica de 18°59'35" de latitude Sul e 48°13'25" de longitude Oeste tendo a altitude de 919 metros acima do nível do mar.

3.2 Características da região

As condições climatológicas da região em que está instalada a estação são Aw de acordo com a classificação de Köppen, caracterizando clima tropical de altitude com inverno seco e ameno, com baixa intensidade pluviométrica, e verão quente e chuvoso. A precipitação média anual em Uberlândia está em torno de 1550 milímetros, sendo que os meses mais chuvosos são dezembro e janeiro, representando cerca de 40% da precipitação média anual, e os meses menos chuvosos são junho e julho, estes dados são referentes a estação meteorológica do laboratório de climatologia da UFU.

3.3 Metodologia do trabalho

O experimento foi conduzido de agosto de 2008 à julho de 2009, sendo realizadas avaliações quinzenais em duas variedades de café (Topázio e Rubi), nas datas que seguem informadas na Tabela 1.

Tabela 1. Data das coletas realizadas. Uberlândia, agosto 2008 a julho 2009.

COLETA	DATA	COLETA	DATA	COLETA	DATA
1	06/08/08	9	13/12/08	17	18/04/09
2	20/08/08	10	31/12/08	18	09/05/09
3	10/09/08	11	17/01/09	19	23/05/09
4	27/09/08	12	03/02/09	20	06/06/09
5	10/10/08	13	18/02/09	21	20/06/09
6	22/10/08	14	07/03/09	22	04/07/09
7	08/11/08	15	21/03/09	23	18/07/09
8	26/11/08	16	03/04/09		

A avaliação do nível de infestação de bicho-mineiro-do-cafeeiro foi realizada de forma aleatória em cinco plantas por variedade. Foi avaliada a presença ou ausência de minas no terceiro par de folhas de oito ramos situados no terço médio de cada planta, totalizando 80 folhas avaliadas por variedade. Para a avaliação da porcentagem de parasitismo foram coletadas 40 folhas por variedade, de forma aleatória e sempre nos terços médio e superior dos cafeeiros.

Após a coleta das folhas, as mesmas foram encaminhadas ao Lacob-UFU (Laboratório de Entomologia - Controle Biológico) e armazenadas de forma individual em sacos plásticos que foram dobrados e acondicionados adequadamente para impedir a saída dos insetos que emergissem. Os sacos plásticos foram devidamente identificados com etiquetas informando os dias da coleta e também a variedade do cafeeiro, sendo todos mantidos em um período máximo de quatro semanas. Foram feitas avaliações para quantificar e identificar a emergência das mariposas do bicho-mineiro-do-cafeeiro e/ou de seus parasitóides.

Durante o período de avaliação, os microhimenópteros que emergiram foram armazenados separadamente em eppendorfs devidamente identificados com os mesmos dados contidos nos sacos plásticos em que estavam as folhas. Foi anotada também a data de emergência dos insetos. Os parasitóides foram identificados a nível de família para os Eulophidae e a nível de espécie para os Braconidae. Já as mariposas que emergiram foram contabilizadas para a verificação do percentual de parasitismo.

Para a determinação dos principais fatores bióticos (número de *L. coffeella*, Braconidae e Eulophidae emergidos; parasitismo de Braconidae e Eulophidae) e abióticos (temperaturas máxima, mínima e média; precipitação) que influenciam a população do bicho-mineiro-do-cafeeiro, foram realizadas análises de correlação para a porcentagem de infestação e número de *L. coffeella* emergidos e os fatores bióticos e abióticos nas variedades de cafeeiro Rubi e Topázio; também foram realizadas correlações da porcentagem de parasitismo e número de parasitóides emergidos por família (Eulophidae e Braconidae) e os fatores abióticos nas variedades de cafeeiro Rubi e Topázio.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação à flutuação populacional de *L. coffeella*, nas cultivares Rubi e Topázio, podem ser observados dois picos populacionais do inseto durante o período de avaliação, sendo o primeiro no mês de outubro de 2008 e o seguinte no mês de maio de 2009. Em consequência da variação da população de bicho-mineiro-do-cafeeiro, pode-se observar também que a população de Eulophidae teve um aumento significativo entre as coletas 6 e 7 e depois um novo aumento de sua população nas coletas 18 e 19 já no ano de 2009. A variação populacional de Braconidae foi verificado no mês de abril de 2009 (Figura 1).

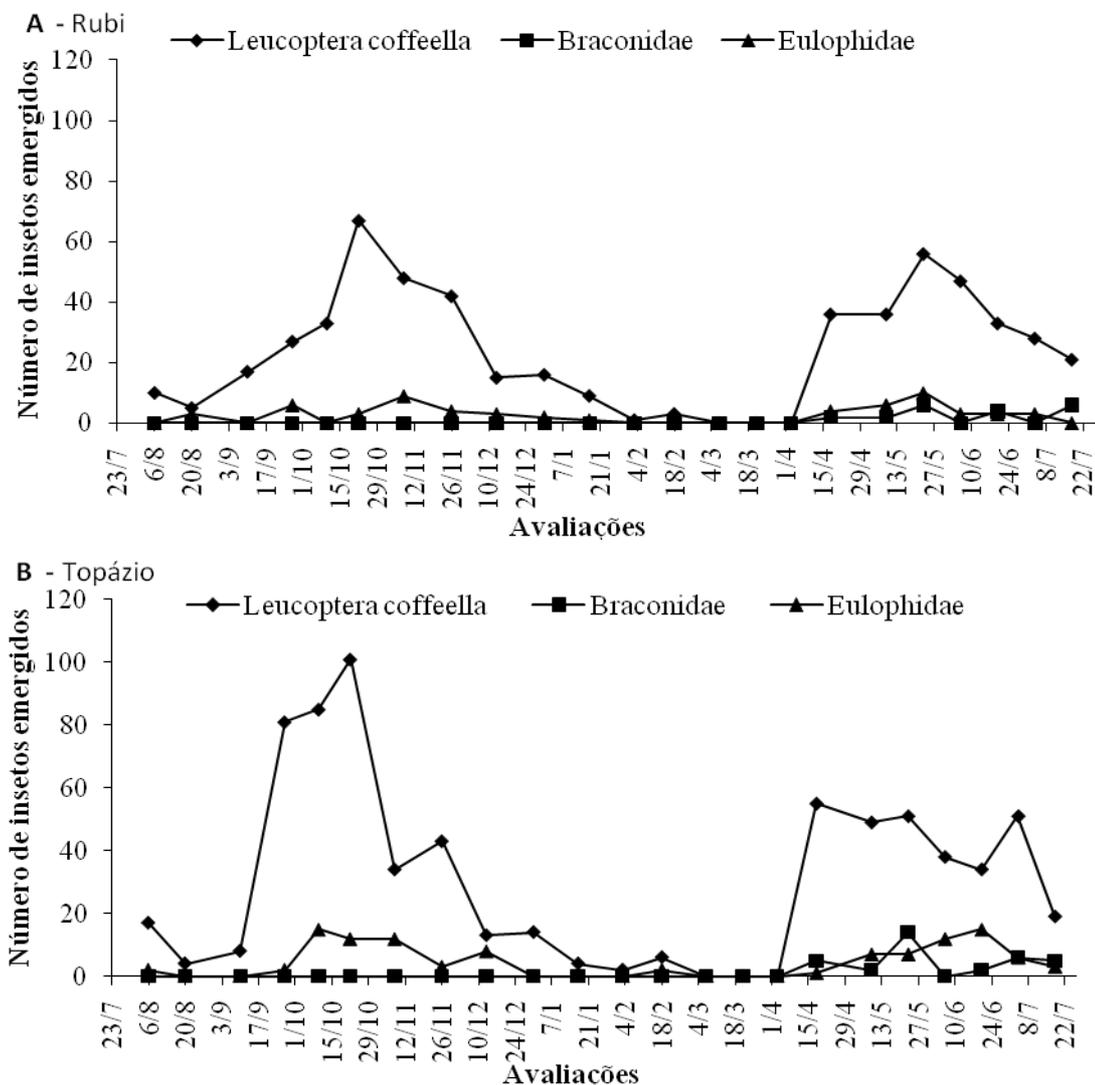


Figura 1. Número de insetos emergidos na variedade de cafeeiro Rubi “A” e Topázio “B”. Uberlândia, agosto/2008 a julho/2009.

O parasitismo total que foi mensurado por meio do número de parasitóides emergidos (Braconidae e Eulophidae) e do número de *L. coffeella* emergidos em cada variedade de cafeeiro, Rubi e Topázio, apresentou alterações durante o período de avaliação

do experimento (Figura 2). Baseado na análise gráfica pode-se perceber que o aparecimento de parasitóides de *L. coffeella* está ligado diretamente à flutuação populacional da praga (Figura 3). Com isso, ao variar esta população, os parasitóides também terão uma variação na sua população, tendo uma tendência à apresentar maior parasitismo em grandes infestações e diminuindo quando a incidência da praga reduz.

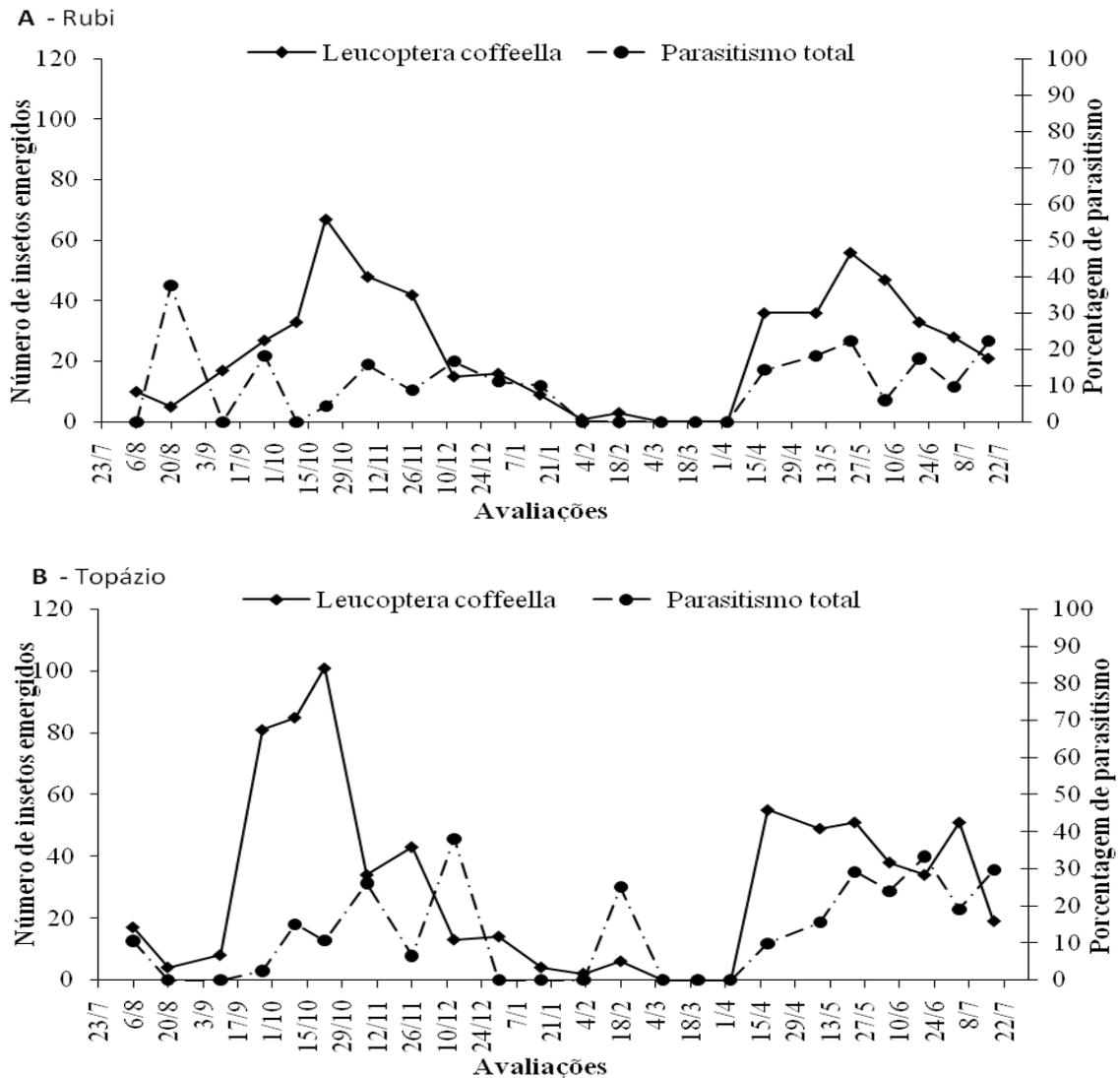


Figura 2. Número de *Leucoptera coffeella* emergidos e porcentagem de parasitismo na variedade de cafeeiro Rubi “A” e Topázio “B”. Uberlândia, agosto/2008 a julho/2009.

A correlação foi positiva e significativa para a porcentagem de infestação de *L. coffeella* na variedade Rubi e a emergência de Eulophidae ($r = 0.479$; $P = 0.022$), parasitismo de Eulophidae ($r = 0.675$; $P = 0.001$) e número de parasitóides emergidos ($r = 0.410$; $P = 0.065$) contudo, não significativo para as variações térmicas (T.máx; T.min e T.méd),

precipitação e o parasitismo de Braconidae ($P > 0.05$) (Tabela 2). De acordo com análises feitas por Lomeli-Flores (2009), as populações dos parasitóides do bicho-mineiro-do-cafeeiro, têm o seu maior desenvolvimento nas épocas de maior incidência da praga. Diante deste comparativo, pode-se perceber neste trabalho que a flutuação populacional dos parasitóides ocorreu de acordo com a disponibilidade de *L. coffeella* ocorrendo no campo.

Foram obtidos 170 exemplares da família Eulophidae. Embora não tenha sido feita a identificação das espécies de Eulophidae, sabe-se que pelo menos 4 espécies são registradas parasitando o bicho-mineiro-do-cafeeiro no Brasil. São elas: *Cirrospilus neotropicus* (Diez & Fidalgo), *Closterocerus coffeellae* (Ihering), *Horismenus aeneicollis* (Ashmead) e *Neochrysocharis coffeae* (Ihering) (MELO et al., 2007; ECOLE, 2003; MENEZES JUNIOR et al., 2007).

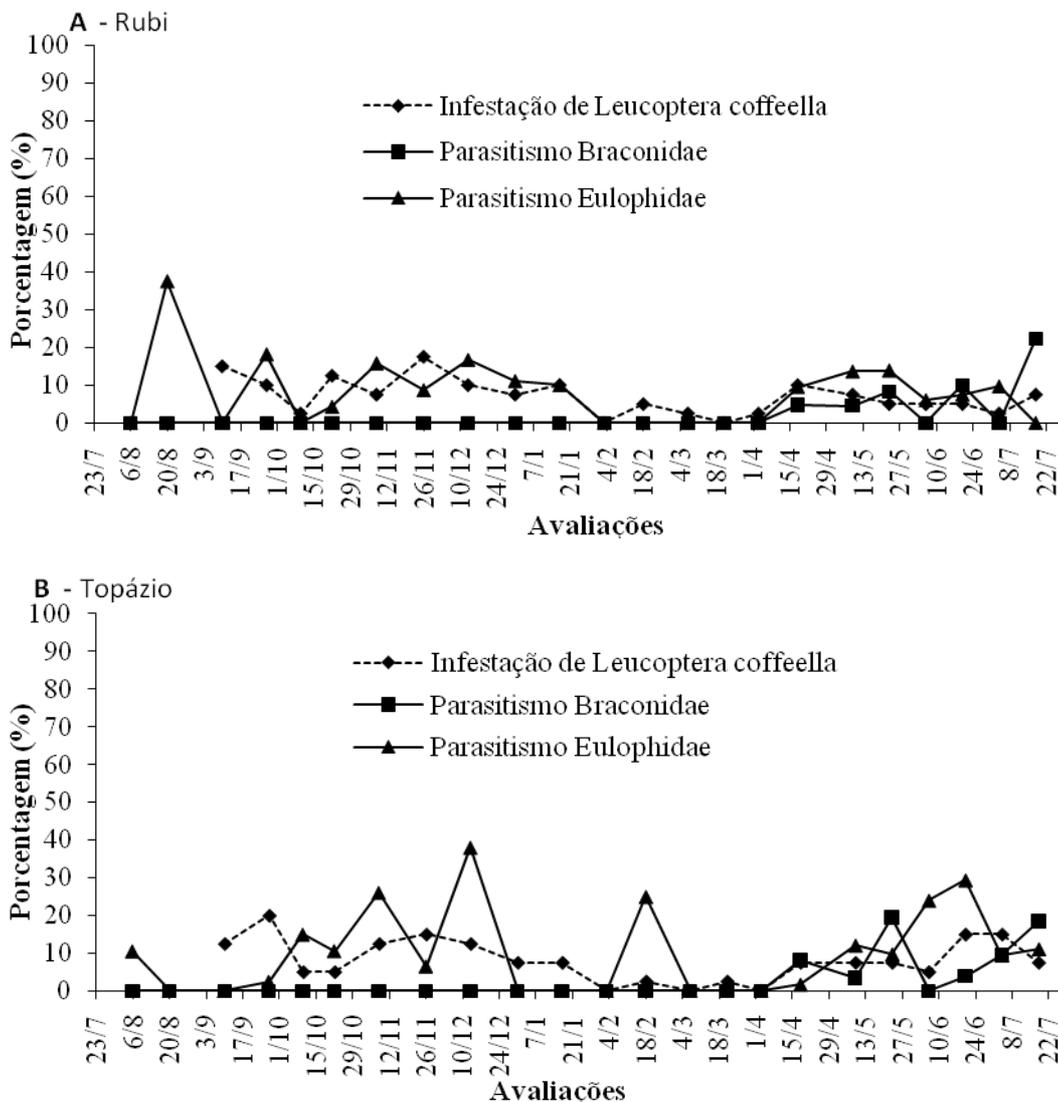


Figura 3. Porcentagem de infestação de *Leucoptera coffeella* e parasitismo de Braconidae e Eulophidae nas variedades de cafeeiro Rubi “A” e Topázio “B”. Uberlândia, agosto/2008 a julho/2009.

Foram encontradas duas espécies de Braconidae parasitando o bicho-mineiro-do-cafeeiro; *Stiropius reticulatus* (Penteado-Dias) e *Orgilus niger* (Penteado-Dias). Foram obtidos 48 exemplares de *S. reticulatus*. Já para *O. niger*, foram obtidos 6 exemplares. Segundo Melo (2007) em trabalho desenvolvido nos municípios de Luiz Eduardo Magalhães – BA e Vitória da Conquista – BA, foram encontradas as espécies de Braconidae *Stiropius* sp.1 e *Stiropius* sp.2. Ainda segundo Melo (2007), a riqueza de espécies de parasitóides do bicho-mineiro-do-cafeeiro encontradas nestes dois municípios foi considerada baixa em relação aos outros estados brasileiros, especialmente Minas Gerais. Com isso pode-se afirmar que as diferenças na estrutura das comunidades variam em função das regiões cafeeiras do Brasil.

Tabela 2. Correlações da porcentagem de infestação de *Leucoptera coffeella* e os fatores bióticos e abióticos na variedade de cafeeiro Rubi e Topázio. Uberlândia, setembro/2008 a julho/2009.

RUBI		
VARIÁVEL	% INFESTAÇÃO DE LEUCOPTERA	
	CORRELAÇÃO	PROBABILIDADE
Temperatura Máxima	0.062	0.790
Temperatura Mínima	-0.368	0.100
Temperatura Média	-0.183	0.426
Precipitação	-0.253	0.269
Número de <i>Leucoptera</i> Emergidos	0.388	0.082
Número de Braconidae Emergidos	0.093	0.689
Número de Eulophidae Emergidos	0.479	0.022
Total de Parasitóides Emergidos	0.410	0.065
Braconidae Parasitismo (%)	0.084	0.717
Eulophidae Parasitismo (%)	0.675	0.001
Parasitismo Total (%)	0.278	0.222
TOPÁZIO		
VARIÁVEL	% INFESTAÇÃO DE LEUCOPTERA	
	CORRELAÇÃO	PROBABILIDADE
Temperatura Máxima	0.072	0.756
Temperatura Mínima	-0.366	0.103
Temperatura Média	-0.183	0.426
Precipitação	-0.291	0.201
Número de <i>Leucoptera</i> Emergidos	0.384	0.086
Número de Braconidae Emergidos	0.114	0.624
Número de Eulophidae Emergidos	0.243	0.288
Total de Parasitóides Emergidos	0.257	0.260
Braconidae Parasitismo (%)	0.105	0.650
Eulophidae Parasitismo (%)	0.258	0.259
Parasitismo Total (%)	0.278	0.222

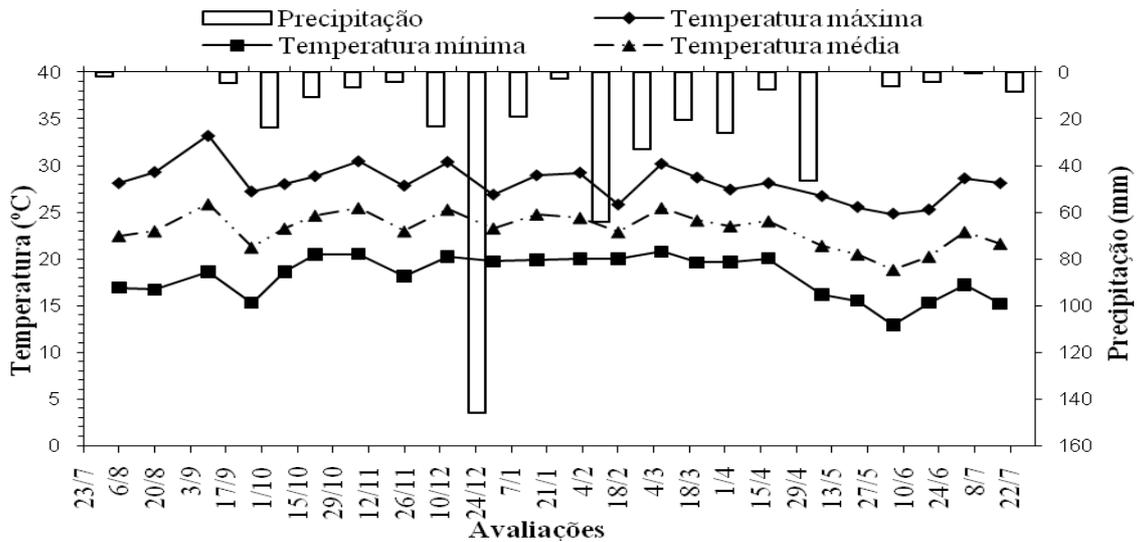
A correlação entre o número de *L. coffeella* emergidos e os fatores abióticos do meio, para as variedades de cafeeiro Rubi e Topázio, foi não significativa ($P > 0.05$) (Tabelas 2 e 3). Embora a precipitação seja citada como um fator importante na regulação de *L. coffeella*, e

tenha sido observado pelo menos dois períodos de alta precipitação e dois com baixa precipitação (Figura 4), não foi possível relacionar a população de *L. coffeella* e a precipitação. Segundo Pereira (2008) as observações de campo mostram que a curva populacional de *L. coffeella* é inversamente relacionada à ocorrência dos períodos chuvosos, ou seja, quando se inicia a estação da chuva a população de insetos apresenta-se bastante reduzida. Segundo Fernandes (2009), o aumento da precipitação pluviométrica e radiação solar reduzem a densidade populacional do *L. coffeella*, sendo um fator limitante para a população de seus predadores e parasitóides.

Tabela 3. Correlações do número de *Leucoptera coffeella* emergidos e os fatores bióticos e abióticos na variedade de cafeeiro Rubi e Topázio. Uberlândia, agosto/2008 a julho/2009.

RUBI		
VARIÁVEL	LEUCOPTERA EMERGIDOS	
	CORRELAÇÃO	PROBABILIDADE
Temperatura Máxima	-0.227	0.202
Temperatura Mínima	-0.320	0.136
Temperatura Média	-0.336	0.117
Precipitação	-0.246	0.258
Número de Braconidae Emergidos	0.319	0.139
Número de Eulophidae Emergidos	0.693	0.000
Número de Parasitóides Emergidos	0.662	0.001
Braconidae Parasitismo (%)	0.180	0.410
Eulophidae Parasitismo (%)	0.180	0.419
Parasitismo Total (%)	0.246	0.257
TOPÁZIO		
VARIÁVEL	LEUCOPTERA EMERGIDOS	
	CORRELAÇÃO	PROBABILIDADE
Temperatura Máxima	-0.256	0.239
Temperatura Mínima	-0.248	0.253
Temperatura Média	-0.286	0.186
Precipitação	-0.237	0.276
Número de Braconidae Emergidos	0.235	0.281
Número de Eulophidae Emergidos	0.613	0.002
Número de Parasitóides Emergidos	0.616	0.002
Braconidae Parasitismo (%)	0.169	0.441
Eulophidae Parasitismo (%)	0.169	0.441
Parasitismo Total (%)	0.217	0.320

Figura 4. Temperatura e precipitação pluviométrica. Uberlândia, agosto/2008 a julho/2009.



Para a cultivar Rubi, a correlação de Braconidae emergidos condicionadas pelos fatores abióticos foi significativa e negativa para temperatura mínima ($r = -0.484$; $P = 0.019$) e temperatura média ($r = -0.497$; $P = 0.016$) (Tabela 4). A correlação de parasitismo por Braconidae condicionadas pelos fatores abióticos foi significativa e negativa para temperatura mínima ($r = -0.451$; $P = 0.031$) e temperatura média ($r = -0.416$; $P = 0,048$) (Tabela 4). A população de Braconidae teve seu início a partir do mês de abril de 2009, com o maior número de emergência na última quinzena de julho de 2009 (Figura 1), podendo ser observado que este aumento da população ocorreu quando as temperaturas máximas e mínimas apresentaram os menores valores (Figura 4). As variações térmicas que ocorreram durante este período avaliativo foram não significativas quanto a emergência de *L. coffeella* e os Eulophidae, pois mesmo nas condições de temperaturas máximas e mínimas, a variação populacional desta família de parasitóides não foi influenciada. Avaliando esta mesma correlação na cultivar Topázio, a correlação entre a emergência de Braconidae relacionada aos fatores abióticos foi não significativa. Havendo correlação significativa negativa para o parasitismo de Braconidae em temperatura mínima ($r = -0.412$; $P = 0.051$) e temperatura média ($r = 0.391$; $P = 0.065$) (Tabela 4), com isso pode-se afirmar que a redução da temperatura favoreceu o desenvolvimento deste parasitóide (Figura 3). Segundo Fernandes (2009), a temperatura pode ser a variável mais importante para organismos que possuem baixa regulação térmica corporal, sendo que estas variações de temperatura podem afetar a sobrevivência e o desempenho dos insetos, com isso, mesmo estando nas faixas ideais de temperatura para o melhor

desenvolvimento e reprodução da praga e de seus inimigos naturais, a sua densidade populacional apresenta variações ao longo do tempo.

A correlação de porcentagem e número de parasitóides emergidos da família Eulophidae e os fatores abióticos na variedade de cafeeiro Rubi e Topázio foi não significativa ($P > 0.05$). Por outro lado, a correlação para o parasitismo de Eulophidae foi significativa e negativa para a variação da temperatura mínima ($r = -0.451$; $P = 0.031$) e temperatura média ($r = -0.416$; $P = 0.048$) (Tabela 5), Contudo, para a variedade Topázio foi verificado uma correlação significativa e negativa para a variedade Topázio para também para temperatura mínima ($r = -0.412$; $P = 0.051$) e temperatura média ($r = -0.391$; $P = 0.065$) (Tabela 5), influenciando assim na redução da população deste parasitóide.

Tabela 4. Correlações da porcentagem de parasitismo e número de parasitóides emergidos da família Braconidae e os fatores abióticos na variedade de cafeeiro Rubi e Topázio. Uberlândia, agosto/2008 a julho/2009.

RUBI				
VARIAVEL	Braconidae emergidos		Parasitismo por Braconidae (%)	
	CORRELAÇÃO	PROBABILIDADE	CORRELAÇÃO	PROBABILIDADE
Temperatura Máxima	-0.386	0.069	-0.270	0.214
Temperatura Mínima	-0.484	0.019	-0.451	0.031
Temperatura Média	-0.497	0.016	-0.416	0.048
Precipitação	-0.175	0.424	-0.147	0.502
Parasitismo Total	0.481	0.020	0.437	0.037
TOPÁZIO				
VARIAVEL	Braconidae emergidos		Parasitismo por Braconidae (%)	
	CORRELAÇÃO	PROBABILIDADE	CORRELAÇÃO	PROBABILIDADE
Temperatura Máxima	-0.310	0.150	-0.265	0.222
Temperatura Mínima	-0.354	0.098	-0.412	0.051
Temperatura Média	-0.379	0.075	-0.391	0.065
Precipitação	-0.232	0.288	-0.231	0.289
Parasitismo Total	0.412	0.051	0.465	0.026

Tabela 5. Correlações da porcentagem de parasitismo e número de parasitóides emergidos da família Eulophidae e os fatores abióticos na variedade de cafeeiro Rubi e Topázio. Uberlândia, agosto/2008 a julho/2009.

RUBI				
VARIAVEL	Eulophidae emergidos		Parasitismo por Eulophidae (%)	
	CORRELAÇÃO	PROBABILIDADE	CORRELAÇÃO	PROBABILIDADE
Temperatura Máxima	-0.234	0.283	-0.270	0.214
Temperatura Mínima	-0.280	0.196	-0.451	0.031
Temperatura Média	-0.290	0.180	-0.416	0.048
Precipitação	-0.173	0.429	-0.147	0.512
Parasitismo Total	0.586	0.003	0.437	0.037
TOPÁZIO				
VARIAVEL	Eulophidae emergidos		Parasitismo por Eulophidae (%)	
	CORRELAÇÃO	PROBABILIDADE	CORRELAÇÃO	PROBABILIDADE
Temperatura Máxima	-0.296	0.170	-0.265	0.222
Temperatura Mínima	-0.294	0.173	-0.412	0.051
Temperatura Média	-0.335	0.118	-0.391	0.065

Precipitação	-0.234	0.282	-0.231	0.289
Parasitismo Total	0.679	0.000	0.465	0.026

5 CONCLUSÕES

- O parasitismo por Eulophidae foi o principal fator regulador da população de *L. coffeella*;
- O parasitismo de Eulophidae em *L. coffeella* em cafeeiro aumenta de acordo com o aumento da infestação da praga;
- As populações de parasitóides das famílias Braconidae e Eulophidae foram influenciadas negativamente pelo aumento da temperatura.

REFERÊNCIAS

CAFEICULTURA, A revista do agronegócio Café, **Perfil do Agronegócio Cafés do Brasil, 2008**. Disponível em:

<<http://www.revistacafeicultura.com.br/index.php?tipo=ler&mat=15770&perfil-do-agronegocio-cafes-do-brasil-2008.html>> Acesso em 28 de ago. 2009.

CAFEICULTURA, A revista do agronegócio Café, **Consumo mundial de café deve atingir 134 milhões de sacas em 2010, prevê OIC**. Disponível em:

<<http://www.revistacafeicultura.com.br/index.php?tipo=ler&mat=30785&consumo-mundial-de-cafe-deve-atingir-134-milhoes-de-sacas-em-2010--preve-oic.html>> Acesso em 18 de jun. 2010.

CONCEIÇÃO, C.H.C.; GUERREIRO-FILHO, O.; GONÇALVES, W. Flutuação Populacional do Bicho-Mineiro em Cultivares de Café Arábica Resistentes à Ferrugem. **Bragantina**, Campinas, v.64, n.4, p. 625-631, 2005.

CROWE, T.J. Coffee leaf miner in Kenya. I: species and life histories. **Kenya Coffee**, Nairobi, v.29, p.173-183, 1964.

EMBRAPA. **Histórico**. 2004. Disponível em:

<http://www22.sede.embrapa.br/cafe/outros/arq_Relat_Gestao/Hist%F3rico.pdf> Acesso em 11 de jun. 2010.

ECOLE, C.C. **Dinâmica populacional de *Leucoptera coffeella* e de seus inimigos naturais em lavouras adensadas de cafeeiro orgânico e convencional**. 2003. 101f. Tese (Doutorado em Entomologia Agrícola) Universidade Federal de Lavras.

FAZUOLI, L. C. Genética e Melhoramento do cafeeiro. In: RENA, A. B.; MALAVOLTA, E.; ROCHA, M.; YAMADA, T.. (Org.). **Cultura do cafeeiro: fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba. Associação Brasileira de Potássio e do Fosfato. 1986, 87 p.

FERNANDES, F. L; MANTOVANI, E. C; NETO, H. B; NUNES, V. V. Efeitos de Variáveis Ambientais, Irrigação e Vespas Predadoras sobre *Leucoptera coffeella* (Guérin-Méneville) (Lepidoptera: Lyonetiidae) no Cafeeiro. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.38, n. 3, p.210- 217, 2009.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA-NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C.; BERTI-FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; OMOTO, C. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ. 2002. 920 p.

ICO (International Coffe Organization). **Total Production of Exporting Countries Crop Years Commencing 2004 to 2009**; 2009. Disponível em:

<<http://dev.ico.org/prices/po.htm>> Acesso em 28 de ago. 2009.

LOMELI-FLORES, J. R; BARRERA, J. F; BERNAL, J. S. Impact of natural enemies on coffee leaf miner *Leucoptera coffeella* (Lepidoptera: Lyonetiidae) population dynamics in Chiapas, Mexico. **Biological Control**. Orlando, v.51, n.1, p.51-60, 2009.

MAPA, **Informe estatístico do café Agosto-2009**, Ano 10, Brasília-DF. 2009. 18p.

MELO. T.L.; CASTELLANI, M.A.; NASCIMENTO. M.L.; MENEZES JR. A.de O.; FERREIRA, G.F.P.; LEMOS O.L.; Comunidades de Parasitóides de *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville & Perrottet, 1842) (Lepidóptera: Lyonetiidae) em Cafeeiros nas Regiões Oeste e Sudoeste da Bahia. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.31, n.4, p.966-972, 2007.

MELO. T.L. **Flutuação Populacional, Predação e Parasitismo do Bicho-Mineiro *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville & Perrottet, 1842) (Lepidóptera: Lyonetiidae) em duas Regiões Cafeeiras do Estado da Bahia**. 2005. 135f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista.

MENEZES JUNIOR, A. O; ANDROCIOLI, H. G; FELTRAN, C. T. M; TATSUI, C. B. Parasitismo do bicho-mineiro em lavouras de café cultivadas em sistema convencional e orgânico, na região norte do Paraná. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 5, 2007, Águas de Lindóia. **Anais...** Brasília: Embrapa Café, 2007. p. 420.

NOTÍCIAS AGRÍCOLAS, Seja o porta-voz de si mesmo, **Café: Produção mundial de 123,6 mi/sacas para 2009/10, é o que prevê a OIC, 2010**. Disponível em: <<http://www.noticiasagricolas.com.br/noticias.php?id=61871>> Consulta em 03 de jun. 2010.

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

PEREIRA, A. R; CAMARGO, A.P; CAMARGO, M. B. P. **Agrometeorologia dos cafezais no Brasil**. Campinas: IAC, 2008. 127p.

REIS, P. R.; LIMA, J. O. G. DE; SOUZA, J. C. de. Flutuação populacional do bicho-mineiro das folhas do cafeeiro, *Perileucoptera coffeella* (Lepidoptera-Lyonetiidae), nas regiões cafeeiras do estado de Minas Gerais e identificação de inimigos naturais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIIRAS, 3, Curitiba, PR, 1975. **Resumos...** Rio de Janeiro, IBC/GEARC, 1975, p.105-06.

THUELHER, E. de S; OLIVEIRA, E. E; GUEDES, R. N. C; MAGALHÃES L. C. Ocorrência de bicho-mineiro do cafeeiro (*Leucoptera coffeella*) influenciada pelo período estacional e pela altitude. **Acta Scientiarum: Agronomy**, Maringá, v.25, n.1, p.119-124, 2003.