

CARLA GALBIATI

**INFLUÊNCIA DA SUPLEMENTAÇÃO ALIMENTAR ARTIFICIAL NA
OCORRÊNCIA DE INSETOS-PRAGA E DE SEUS INIMIGOS NATURAIS NA
CULTURA DE MILHO *Zea mays* L.**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Agronomia, área de concentração Entomologia, para obtenção do título de “Mestre”.

Orientador

Prof. Jair Campos de Moraes

**LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL
1997**

Ficha Catalográfica preparada pela Seção de Classificação e Catalogação da
Biblioteca Central da UFLA

Galbiati, Carla

Influência da suplementação alimentar artificial na ocorrência de insetos-praga e de seus inimigos naturais na cultura de milho *Zea mays* L. / Carla Galbiati. -- Lavras: UFLA, 1997.

91p. : il.

Orientador: Jair Campos de Moraes.

Dissertação (Mestrado) - UFLA.

Bibliografia.

1. Milho - Praga.
2. Insetos-praga.
3. Entomologia agrícola.
4. Suplementação alimentar.
5. Praga agrícola.
6. Inimigo natural.
7. "Honeydew" artificial. I. Universidade Federal de lavras. I. Título.

CDD-595.7

-595.7053

-633.1597

CARLA GALBIATI

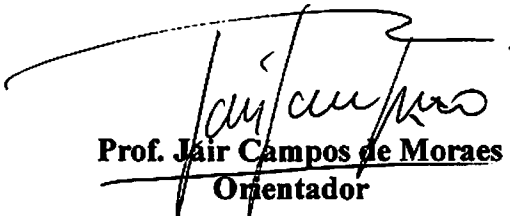
INFLUÊNCIA DA SUPLEMENTAÇÃO ALIMENTAR ARTIFICIAL NA
OCORRÊNCIA DE INSETOS-PRAGA E DE SEUS INIMIGOS NATURAIS NA
CULTURA DE MILHO *Zea mays* L.

Dissertação apresentada à Universidade Federal
de Lavras, como parte das exigências do Curso de
Mestrado em Agronomia, área de concentração
Entomologia, para obtenção do título de "Mestre"

APROVADA em 07 de agosto de 1997.


Prof.^a Maria Helena Calafiori


Prof.^a Vanda Helena Paes Bueno


Prof. Jair Campos de Moraes
Orientador


Prof. Daniel Furtado Ferreira
Coorientador

A Deus pela proteção e determinação

em todos os dias de minha vida

AGRADEÇO

Aos meus pais, Maria Lucinda e Carlos e

aos meus avós, Maria e Alfredo (In memória)

pela força e compreensão

OFEREÇO

Aos meus irmãos, Natasha e Fabiano

a minha sobrinha Jade

ao meu marido querido, Gustavo e

a minha filhinha, Julia

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Lavras, Departamento de Entomologia, pela oportunidade de realização do Curso de Mestrado.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de estudo.

Ao Dr. Jair Campos de Moraes, professor do Departamento de Entomologia da Universidade Federal de Lavras, pela valiosa orientação e compreensão.

À Ms. Maria Helena Calafiori, professora da Faculdade de Agronomia “Manoel Carlos Gonçalves”, pelos conhecimentos adquiridos, incentivo e amizade.

Ao Dr. Daniel Furtado Ferreira, professor do Departamento de Ciências Exatas da Universidade Federal de Lavras, pelos ensinamentos e amizade.

Aos professores do Departamento de Entomologia da Universidade Federal de Lavras: Dr. Renê Luís de oliveira Rigitano e Dr. César Freire de Carvalho, pelo apoio e atenção dedicada.

À Dra. Vanda Helena Paes Bueno, professora do Departamento de Entomologia da Universidade Federal de Lavras, pela enorme colaboração na elaboração dessa dissertação.

Ao professor Waldenor da Rocha Gomes, do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras, pela ajuda na montagem do experimento.

A Dra Angélica Maria Penteado-Dias, professora da Universidade Federal de São Carlos, pela identificação dos parasitóides da lagarta-do-cartucho do milho.

Ao pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (EMBRAPA - Sete Lagoas), Dr. Ivan Cruz, pelo incentivo e atenção.

A colega Rita de Cássia R. Gonçalves, pela enorme colaboração nas avaliações de campo.

A todos os colegas do curso de Pós-graduação, em especial a Rômulo Penna Scorza Júnior e Luís Adolfo O. Grandeza, pela ajuda e companheirismo.

Aos funcionários do Departamento de Entomologia, pelo carinho e atenção no nome de Nazaré Vitorino e Maria de Lurdes Oliveira Silva.

A amiga de infância, Valéria Marcondes Nhola, sempre presente.

A empresa INDUMEL, pela doação do melado líquido.

A todos aqueles que participaram da realização deste trabalho direta ou indiretamente.

SUMÁRIO

	página
LISTA DE TABELAS	vii
LISTA DE FIGURAS	viii
RESUMO	ix
ABSTRACT	xi
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 A cultura do milho	3
2.2 Principais pragas da cultura do milho	5
2.2.1 <i>Spodoptera frugiperda</i>	5
2.2.2 <i>Helicoverpa zea</i>	6
2.3 Pragas secundárias da cultura do milho	8
2.3.1 <i>Diabrotica</i> spp.	8
2.3.2 <i>Lagria villosa</i>	9
2.3.3 <i>Astylus variegatus</i>	10
2.3.4 <i>Euxesta</i> sp.	11
2.3.5 <i>Rhopalosiphum</i> sp.	12
2.3.6 <i>Dalbulus</i> sp.	13
2.3.7 <i>Leptoglossus</i> spp.	14
2.4 Inimigos naturais de insetos-praga da cultura do milho	15
2.4.1 <i>Doru</i> spp.	15
2.4.2 <i>Trichogramma</i> sp.	18
2.4.3 <i>Orius</i> sp.	21
2.4.4 Coccinellidae	23
2.4.5 <i>Podisus</i> sp.	24
2.5 Manejo Integrado de Praga	25
2.5.1 Diversidade e estabilidade	25
2.5.2 Monocultura e controle químico	25

2.5.3 Controle biológico	26
2.5.4 Fornecimento de alimento suplementar	27
2.6 Fundamentos da suplementação alimentar para os insetos entomófagos	28
2.6.1 Nutrição dos insetos entomófagos	28
2.6.2 Importância da suplementação alimentar	30
3 MATERIAL E MÉTODOS	35
3.1 Localização e característica do campo experimental	35
3.2 Tratamentos e delineamento experimental	36
3.3 Modo de aplicação das soluções atraentes	36
3.4 Avaliações	37
3.4.1 Avaliação de lagartas	37
3.4.1.1 <i>S. frugiperda</i>	37
3.4.1.2 <i>H. zea</i>	38
3.4.2 Avaliação de cigarrinhas, vaquinhas, pulgões e percevejos fitófagos	39
3.4.3 Avaliação de insetos predadores e parasitóides	39
3.4.5 Avaliação de espigas	40
3.5 Identificação de insetos	40
3.6 Análise de dados	40
3.7 Dados meteorológicos	41
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	42
4.1 Ocorrência das lagartas <i>S. frugiperda</i> e <i>H. zea</i> e de seus inimigos naturais.....	42
4.1.1 <i>Spodoptera frugiperda</i>	43
4.1.2 <i>Helicoverpa zea</i>	46
4.1.3 <i>Doru</i> spp.	49
4.1.4 <i>Trichogramma</i> sp.	50
4.1.5 <i>Orius</i> sp.	53
4.2 Ocorrência de pragas secundárias	54
4.2.1 <i>Diabrotica</i> spp.	54
4.2.2 <i>Lagria villosa</i>	56
4.2.3 <i>Astylus variegatus</i>	58
4.2.4 <i>Euxesta</i> sp.	59
4.2.5 <i>Rhopalosiphum</i> sp.	61
4.2.6 <i>Dalbulus</i> sp.	62
4.2.7 <i>Leptoglossus</i> spp.	63
4.3 Danos na espiga	64
4.4 Ocorrência de outros inimigos naturais.....	66
4.4.1 Coccinellidade	66
4.4.2 <i>Podisus</i> sp.	67
4.4.3 Syrphidae	68
4.4.4 Carabidade	69
4.4.5 Vepidae	71
5 CONCLUSÕES	72
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	73
ANEXOS	85

LISTA DE TABELAS

TABELA		página
1	Número médio de adultos do percevejo predador <i>Orius</i> sp., em plantas de milho tratadas com diferentes suplementos alimentares. fev./maio/1996, Lavras (MG).	54
2	Número médio de adultos de <i>Diabrotica</i> spp., em plantas de milho tratadas com diferentes suplementos alimentares. fev./maio/1996, Lavras (MG).	56
3	Número médio de adultos de <i>L. villosa</i> , em plantas de milho tratadas com diferentes suplementos alimentares. fev./maio/1996, Lavras (MG).	57
4	Número médio de adultos de <i>A. variegatus</i> , em plantas de milho tratadas com diferentes suplementos alimentares. fev./maio/1996, Lavras (MG).	59
5	Número médio de adultos de <i>Euxesta</i> sp., em plantas de milho tratadas com diferentes suplementos alimentares. fev./maio/1996, Lavras (MG).	60
6	Número médio total (NTC) e somente de adultos (NAC) de predadores da família Coccinellidae, em plantas de milho tratadas com diferentes suplementos alimentares. fev./maio/1996, Lavras (MG).	67
7	Número médio de adultos de predadores da família Carabidae, em plantas de milho tratadas com diferentes suplementos alimentares. fev./maio/1996, Lavras (MG).	70
8	Número médio de adultos de predadores da família Vespidae, em plantas de milho tratadas com diferentes suplementos alimentares. fev./maio/1996, Lavras (MG).	71

LISTA DE FIGURAS

FIGURA		página
1	Número médio de lagartas <i>S. frugiperda</i> e notas de dano, em cultura de milho sob influência da temperatura média e precipitação acumulada semanal. fev./maio/1996, Lavras (MG).	45
2	Número médio de lagartas <i>S. frugiperda</i> e <i>H. zea</i> e do predador <i>Doru</i> spp., em cultura de milho sob influência da temperatura média e precipitação acumulada semanal. fev./maio/1996, Lavras (MG).	48
3	Número médio de ovos de <i>H. zea</i> e a percentagem de ovos parasitados por <i>Trichogramma</i> sp., em cultura de milho sob influência da temperatura média e precipitação acumulada semanal. fev./maio/1996, Lavras (MG).	52
4	Flutuação populacional média das pragas secundárias: <i>Diabrotica</i> spp., <i>L. villosa</i> , <i>A. variegatus</i> e <i>Euxesta</i> sp, em cultura de milho. fev./maio/1996, Lavras (MG).	61
5	Número médio pulgão <i>Rhopalosiphum</i> sp., da cigarrinha <i>Dalbulus</i> sp. e do percevejo fitófago <i>Leptoglossus</i> spp., em cultura de milho. fev./maio/1996, Lavras (MG).	64
6	Percentagem total de espigas de milho verde danificadas; percentagem de espigas danificadas com presença de lagartas de Noctuidae (<i>S. frugiperda</i> e <i>H. zea</i>) e percentagem de espigas danificadas com presença de larvas de Diptera (<i>Euxesta</i> sp.). jun./1996, Lavras (MG).	65
7	Número médio de lagartas de <i>S. frugiperda</i> e do predador <i>Podisus</i> sp., em cultura de milho. fev./maio/1996, Lavras (MG).	68
8	Número médio do pulgões <i>Rhopalosiphum</i> sp. e de predador da família Syrphidae, em cultura de milho. fev./maio/1996, Lavras (MG).	69

RESUMO

GALBIATI, Carla. **Influência da suplementação alimentar artificial na ocorrência de insetos-praga e de seus inimigos naturais na cultura de milho *Zea mays* L.** Lavras: UFLA, 1997. 91p. (Dissertação - Mestrado em Entomologia).

A redução na produtividade da cultura de milho pela ocorrência de pragas no campo pode chegar a 30%, em função do desequilíbrio causado no agroecossistema pelo sistema de monocultivo e pelo uso indiscriminado do controle químico. O objetivo desse trabalho foi verificar o efeito da aplicação da suplementação alimentar artificial, em cultura de milho na ocorrência das pragas-chave, das pragas secundárias e de inimigos naturais. O experimento foi instalado na área experimental da Universidade Federal de Lavras - Lavras, MG, no período de fevereiro a junho de 1996. O delineamento foi inteiramente casualizado com sete repetições e os seguintes tratamentos: A- água destilada; B- solução a 10% de levedo de cerveja, C- solução a 10% de levedo de cerveja mais mel (1:1) e D- solução a 10% de melaço de cana-de-açúcar. Cada parcela constituiu-se de três linhas de milho, de 3 m de comprimento, sendo avaliada apenas a linha central. O espaçamento entre as parcelas foi de 30 m, em uma área de aproximadamente 2,5 ha. As avaliações foram realizadas 24 horas após a aplicação dos tratamentos, entre 8 às 11 h, durante quatro minutos/parcela. Pelos resultados pode-se observar que não houve diferença

* Orientador: Jair Campos de Moraes. Membros da Banca: Daniel Furtado Ferreira, Maria Helena Calafiori e Vanda Helena Paes Bueno

significativa entre os suplementos alimentares para o número de lagartas e notas de dano de *S. frugiperda*, para o número de ovos e de lagartas de *H. zea*, para número de tesourinhas *Doru* spp. e para a percentagem dos ovos de *H. zea* parasitados por *Trichogramma* sp. Os adultos do predador *Orius* sp. foram mais atraídos pelo suplemento alimentar a base de levedo de cerveja. As pragas secundárias como *Diabrotica* spp., *Lagria villosa*, *Astylus variegatus* e *Euxesta* sp. foram atraídos pelos suplementos alimentares em pelo menos uma das 11 avaliações realizadas. Não houve diferença entre os tratamentos para as pragas: *Rhopalosiphum* sp., *Dalbulus* sp. e *Leptoglossus* spp. e para a percentagem de espigas de milho verde danificadas. Os adultos de predadores das famílias Coccinellidae, Carabidae e Vespidae foram atraídos pelo levedo de cerveja mais mel, enquanto os da família Syrphidae e *Podisus* sp. não foram atraídos por nenhum suplemento. Com base nesses resultados pode-se concluir que a tática de fornecimento de suplementação alimentar artificial, em cultura de milho, foi favorável ao aumento do controle biológico natural, proporcionando um aumento da densidade populacional de insetos entomófagos, além de não afetar a ocorrência das pragas-chave.

ABSTRACT

INFLUENCE OF ARTIFICIAL FOOD ON OCCURRENCE OF PESTS AND THEIR ENTOMOPHAGOUS INSECTS IN A CORN FIELD.

Decrease in yield of corn crops caused by insect pests may reach up to 30%, which is ascribed to the monoculture plantation system used and indiscriminate use of chemical control. The scope of this work was to verify the effect of the artificial food supplementation in a corn field on the occurrence of key pests, secondary pests and natural enemies. The experiment was set up in the experimental area of the Universidade Federal de Lavras - Lavras - MG, over the period of February to June, 1996. The design was completely randomised with seven replications and the following treatments: A - distilled water, B - 10% yeast solution, C - 10% yeast solution plus honey bee, D - 10% molasse solution. Each plot consisted of three 3-meter-long rows of corn plants, being evaluated only the central row. The spacing between the plots was 30m, in an area of about 2,5ha. The evaluations were performed 24 hours after application of the treatment, between 8 and 11 ha.m., for forty minutes/plot. Through the results, it was found no significant differences among the treatments, with regard to the number of cartepillars and damage scores by *S. frugiperda*, to the number of eggs and cartepillars of *H. zea*, to the number of *Doru* spp. and to the percentage of *H. zea* eggs parasited by *Trichogramma* sp. The *Orius* sp. predator adults were

most attracted by the food supply based on yeast. The secondary pests such as *Diabrotica* spp., *Lagria villosa*, *Astylus variegatus* and *Euxesta* sp. were attracted by the food supplies in at least one of the 11 evaluations carried out. There were no differences among the treatments for the pests *Rhopalosiphum* sp., *Dalbulus* sp. and *Leptoglossus* spp. and for the percentage of injured corn grains. The adult predators of the families Coccinellidae, Carabidae and Vespidae were attracted by yeast plus honey bee, whereas those of the family Syrphidae and *Podisus* sp. were not attracted by any treatment. It is concluded that the application of the insect food supplements in corn field was favourable to the increase of natural biological control, giving rise to an increase of population density of enthomophagous insects, with no effects on the occurrence of key pests.

1 INTRODUÇÃO

A cultura de milho está entre as mais expressivas no Brasil em função da área explorada e de sua importância econômica e social.

Os insetos-praga que atacam a cultura de milho podem causar uma redução na produtividade de até 30% (Carvalho, 1987), além do alto custo de controle. Fitt (1989) referiu-se a um gasto de 1 bilhão de dólares/ano para o controle de *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) e *Heliiothis virescens* (Fabr., 1781) (Lepidoptera: Noctuidae) nos Estados Unidos.

O sistema de exploração agrícola de monocultivo foi uma alternativa para a produção em grande escala de milho, e assim, suprir a demanda de alimentos e matéria-prima do homem. No monocultivo ocorre uma menor diversidade de espécies e a predominância de uma espécie vegetal cultivada, favorecendo, assim, o desenvolvimento de espécies oportunistas como os insetos-praga.

O controle químico tem sido utilizado na solução do problema causado pela competição dos insetos-praga pela cultura explorada e, pode-se até dizer, que é o método de controle mais

usado pelas vantagens que oferece como: ação rápida, gama de opções e boa relação custo/benefício.

Porém, o uso de inseticidas de amplo espectro e como método isolado de controle, pode gerar dois problemas: a ressurgência de pragas e surtos de pragas secundárias. A redução nas receitas e a minimização do uso indiscriminado de inseticidas pode ser obtido pela adoção de técnicas especiais de manejo dos insetos-praga que favoreçam o restabelecimento da diversidade de espécies no monocultivo.

Como estratégia de manipulação ambiental existe a tática de fornecimento de alimento suplementar artificial para insetos entomófagos, que necessitam de fontes alternativas de proteínas e de energia, geralmente retirada do néctar e pólen de flores que são escassas no monocultivo, para fecundação e oviposição (Gravena, 1992). A finalidade dessa tática é atrair os insetos benéficos para a cultura antes que as pragas-chave atinjam o nível de dano econômico.

Assim, a densidade populacional dos insetos-praga seria menor devido a ação do controle biológico natural antecipado, diminuindo ou evitando o uso do controle químico e permitindo um maior equilíbrio no agroecossistema.

Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi avaliar os efeitos da aplicação de alimentação suplementar artificial na cultura de milho na ocorrência dos insetos-praga e seus inimigos naturais.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A cultura do milho

A cultura de milho é considerada essencial para o país, não apenas como fonte de alimento mas, sobretudo, pela importância social, industrial e da economia de divisas que representa (Valle Filho, 1990).

A importância social e econômica, no Brasil, manifesta-se pela área ocupada (aproximadamente 13 milhões de hectares), pelo contingente humano dedicado a sua exploração (mais de 3 milhões de pessoas) e sua ampla adaptação geográfica (cultivado em todo o país).

Estudando os aspectos econômicos e sociais da cultura do milho no Brasil, Monteiro (1990) destacou que a maior concentração do produto vem das pequenas propriedades do Nordeste e dos estados do Centro-Sul, mostrando o aspecto social de uma agricultura de

subsistência, onde os pequenos recursos existentes são dedicados à produção de alimento para o consumo, restringindo-se a comercialização do excedente.

O mesmo autor salienta que a importância da pequena lavoura é indiscutível quando constata-se que 58,26% da área plantada e 52,57% da produção de milho vem das lavouras menores que 10 ha. Quase metade da área (46,38%) é cultivada com lavouras de 2 a 10 ha e apenas 7% da área cultivada com milho vem de lavouras maiores que 100 ha, com 9,03% da produção total.

A cultura do milho está entre as mais expressivas no Brasil em função da área total explorada e de sua importância como fonte de alimento direto e indireto para o homem. De acordo com o Anuário...(1994) a área plantada com milho em 1993 compreendeu 12.962.013 ha, produzindo cerca de 30.064.975 t de grãos, com uma produtividade média de 2.533 kg/ha. Entretanto, esta produtividade é considerada baixa em relação a outros países que, em média, é de 4.000 kg/ha.

Carvalho (1987) observou que pode ocorrer uma redução na produtividade de 30% devido a pragas de campo e 20% em virtude de perdas nos grãos armazenados.

2.2 Principais insetos-praga da cultura do milho

2.2.1 *Spodoptera frugiperda*

A lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) é considerada praga-chave da cultura do milho. Silveira Neto et al. (1979) observaram a sua ocorrência no período de novembro a julho, com pico populacional em março, na região de Piracicaba - SP.

Procurando determinar quais estágios de desenvolvimento da cultura de milho são mais suscetíveis à lagarta-do-cartucho, para o estabelecimento do nível de dano econômico (ND), Cruz e Turpin (1982) constataram que a infestação de plantas com oito a dez folhas, aproximadamente aos 40 dias após o plantio, provocou uma maior redução na produção, da ordem de 18,7%. Observaram, ainda, um decréscimo no dano foliar a medida que a planta se desenvolveu.

King e Saunders (1984) relacionaram *S. frugiperda* como praga-chave na cultura do milho, tendo várias gramíneas como hospedeiras e ocorrendo desde os Estados Unidos até a América do Sul. Esse inseto na fase larval provoca injúrias nas folhas, colmo, flores e grãos. Os prejuízos causados variando de 15 a 34% de redução na produção, em função da fase de crescimento da planta, tendo uma média de 20% (Cruz et al., 1986 e Carvalho, 1987).

Avaliando o número de lagartas-do-cartucho em plantas de milho, Gonçalves (1989) encontrou um maior número delas aos 39 dias após o plantio, concordando com Cruz e Turpin (1982) sobre a fase mais crítica da cultura, época que ocorreram as temperaturas médias mais altas. Na avaliação através de notas de danos, encontrou em média notas inferiores a 2,9, que

indicaram intensidade média de danos. As menores notas coincidiram com as maiores precipitações pluviométricas.

Em ataques tardios as plantas de milho, as lagartas bem desenvolvidas se dirigem para a região da espiga, atacando o pedúnculo e impedindo a formação de grãos ou podem penetrar na espiga na porção basal e danificar diretamente os grãos ou ainda, alimentar-se da ponta da espiga (Cruz, 1995).

2.2.2 *Helicoverpa zea*

Orlando (1942), observando os hábitos de *Heliothis obsoleta* (Fabr.) (Lepidoptera: Noctuidae), verificou que o gênero *Heliothis* causa grandes prejuízos à espiga do milho e concluiu que o número médio de indivíduos decresce segundo o estado fenológico dos estilo-estigmas.

Estudando quais os fatores climáticos que mais influenciam o desenvolvimento da lagarta-da-espiga *Helicoverpa zea* (= *Heliothis zea*) (Boddie, 1850) (Lepidoptera: Noctuidae), Harrell, Perkins e Mullinix (1979) verificaram que a umidade relativa é o fator mais importante, sendo que aos 70% UR houve maior percentagem de emergência de adultos, e que as altas temperaturas encurtaram o período larval.

A lagarta-da-espiga ocorreu praticamente o ano todo na região de Piracicaba-SP (Silveira Neto et al., 1979), sendo que na sua flutuação populacional observaram-se picos populacionais em março, desaparecendo em dezembro e voltando a ocorrer em janeiro e fevereiro. Os autores demonstraram, pelo estudo de regressão múltipla, que os fatores climáticos não interferiram na flutuação populacional de *H. zea*, contrariando outros resultados de pesquisa.

Avaliando os danos quantitativos de *H. zea* em grãos destruídos ou não formados, Andrade e Santos (1983) encontraram um maior número de grãos atacados ou destruídos (38,7 grãos/espiga) quando os estilo-estigmas foram eliminados seis dias após a emergência em comparação com os eliminados anteriormente. Quando as espigas foram pulverizadas com inseticidas nove dias após a emergência dos estilo-estigmas ocorreu menor número de grãos destruídos (14,34 grãos/espiga), demonstrando a influência do estado fenológico das estruturas reprodutivas na intensidade de ataque da lagarta.

A lagarta-da-espiga foi considerada praga-chave na cultura do milho (Carvalho, 1987) por causar dano direto ao produto comercializado, mesmo em baixa densidade populacional, além de permitir a entrada na espiga de fungos como *Aspergillus flavus* Link (Moniliales: Moniliaceae), do gorgulho *Sitophilus zeamais* Mots, 1855 (Coleoptera: Curculionidae) e da traça *Sitotroga cerealella* (Oliv., 1819) (Lepidoptera: Gelechiidae). O mesmo autor relata que a lagarta-da-espiga provocou redução de 8,38% na produção de milho da variedade 7974, sendo 2,09% devido a alimentação dos grãos, 4,3% a alimentação dos estilo-estigmas e 1,99% ao apodrecimento dos grãos.

A estimativa das perdas econômicas oriundas dos danos causados por *H. zea* e *Heliothis virescens* (Fabr., 1781) (Lepidoptera: Noctuidae) foi ao redor de 1 bilhão de dólares nos Estados Unidos, sendo o número de gerações influenciado pela temperatura, seqüência de hospedeiros e suscetibilidade destes. Fitt (1989) também observou a maior mortalidade natural desse inseto-praga nas fases de ovo e larvas nos primeiros instares, o que indicou melhor ação de predadores e parasitóides nessas fases.

Parentoni Netto et al. (1990) consideradas *H. zea* e *Euxesta* sp. (Diptera: Otitidae) como duas importantes pragas na cultura do milho doce, pois além de prejudicarem a produção,

reduzem significativamente o valor comercial da espiga. Os mesmos autores não recomendaram o controle químico para a lagarta-da-espiga, principalmente pela dificuldade de aplicação. Cruz, Waquil e Viana (1990) também descartaram o uso do controle químico pelo mesmo motivo, além da necessidade de se respeitar o período de carência do produto. Esses autores recomendaram o controle mecânico através da eliminação da ponta da espiga, com facão, após a colheita, além de cultivares com bom empalhamento da espiga.

2.3 Pragas secundárias da cultura do milho

2.3.1 *Diabrotica* spp.

Nos últimos anos as duas pragas subterrâneas, larvas de *Diabrotica* e *Astylus*, vêm ocupando importância econômica no país.

Gassen (1984) relatou que larvas de *Diabrotica* spp. ocuparam o primeiro lugar em importância nas culturas de trigo e milho, nos Estados do Rio Grande do Sul, Paraná e Mato Grosso do Sul. Ortega (1987) também descreveu *Diabrotica* e *Astylus* como duas pragas subterrâneas na cultura de milho.

Os resultados do levantamento das pragas subterrâneas realizado por Waquil et al. (1992), em vários municípios do estado de Minas Gerais, nos anos de 87/88 e 88/89, revelaram que os danos causados pela larva de *Diabrotica* sp. são maiores às sementes do que as plântulas.

A larva alfinete *Diabrotica speciosa* (Germ., 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae) possui um ciclo biológico inferior a dois meses e suas larvas desenvolveram-se no período de duas a quatro semanas após a semeadura do milho. Gassen (1996) mencionou que culturas hospedeiras

de adultos (feijão, girassol, ervilhaca, abóbora e outras), na mesma época do ano, podem facilitar a postura e ocorrência das larvas alfinete no milho.

O autor acima considerou que as injúrias da larva alfinete à cultura do milho ocorrem um a dois meses depois do desenvolvimento das plantas, principalmente nas raízes adventícias, causando tombamento. Quando as plantas voltam a crescer observa-se um curvamento típico do caule chamado “pescoço-de-ganso” ou “milho-ajoelhado”. Ainda alertou que as culturas fora de época de plantio (safrinha), pequenas e isoladas, tendem a apresentar maiores populações e danos mais severos da larva-alfinete, por causa do deslocamento dos adultos em busca de plantas para oviposição. O nível de dano causado em milho é difícil de ser determinado devido ao efeito dos elementos climáticos e dos nutrientes do solo sobre a reação das plantas atacadas e ainda, do controle natural da praga.

2.3.2 *Lagria villosa*

A primeira citação de ocorrência do inseto da espécie *Lagria villosa* Fabricius, 1781 (Coleoptera: Lagriidae), no Estado do Espírito Santo, foi de Pacheco, Matioli e Muniz (1977). Conhecido vulgarmente como “idiamim” ou “capixabinha”, foi introduzido acidentalmente no Brasil em 1976, sendo anteriormente relatado apenas no continente africano.

Destaca-se sua alta capacidade de dispersão associada a elevada densidade populacional em muitos lugares do país. Pierozzi Jr. e Garcia (1980) constataram hábitos alimentares detritivos dessa espécie, porém alguns autores a consideram praga de plantas cultivadas.

2.3.3 *Astylus variegatus*

Os insetos da família Dasytidae, principalmente os pertencentes ao gênero *Astylus*, são comumente encontrados em espécies vegetais florais como dália, margarida e em flores de algumas fruteiras como ameixa, citros, maçã, marmelo e pêra além de eucaliptos (Gomes, 1940; Pinheiros, 1962 e Silva et al., 1968).

A espécie *Astylus variegatus* (Germ., 1824) (Coleoptera: Dasytidae) foi encontrada na cultura de arroz em Itápolis-SP (Amaral e Navajas, 1953), e em pendões de milho, feijão, arroz, margarida, algodão, ameixa do Japão, goiaba, eucaliptos e capins em Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e Rio de Janeiro por Silva et al.(1968). Devido a diversidade do “habitat”, as espécies pertencentes ao gênero *Astylus* foram consideradas pelos autores como polífagas.

A. variegatus, conhecido como angorá-do-milho, é de ocorrência comum no município de Campinas-SP, nos mês de março, em flores de algodão e milho. Rossetto e Rossetto (1976) encontraram adultos dessa espécie alimentando-se de panículas de sorgo e danificando os grãos leitosos, porém os danos foram baixos, não atingindo 5%.

Os adultos da espécie *A. variegatus* podem danificar as estruturas reprodutivas florais. Entretanto, as larvas que têm hábito subterrâneo podem destruir totalmente o germe das sementes do milho recém plantado, acarretando redução na população de plantas. Matioli, Figueiredo e Pádua (1987) estudaram a flutuação populacional dessa possível praga em área de rotação de culturas de milho e batata, durante um ano. *A. variegatus* foi a espécie predominante, ocorrendo de janeiro a maio, com pico populacional em março, quando foram capturados até 900

insetos/semana. Verificaram que a temperatura máxima e a precipitação são diretamente proporcionais ao crescimento da população.

A infestação de adultos do angorá foi diretamente proporcional a floração do milho no período de março a abril, mas apesar da grande população, não foi constatado danos nas plantas (Matioli, 1988).

Analisando a variação populacional de *A. variegatus* e *Astylus sexmaculatus* (Perty, 1830) (Coleoptera: Dasytidae) em Janaúba (MG), Maria da Fé (MG) e Lavras (MG), Matioli, Rossi e Carvalho (1990) constataram predominância da primeira espécie (84,82%), exceto em Maria da Fé. Mesmo com uma alta densidade populacional, não foi observado danos nas plantas de batata. O crescimento populacional ocorreu no início de janeiro, com pico durante o mês de abril; nos meses de julho a dezembro praticamente não existiram adultos.

Entretanto, as larvas do angorá-do-milho somente puderam causar danos econômicos em culturas de milho com baixa população de plantas (Gassen, 1996).

2.3.4 *Euxesta* sp.

Dentre os dípteros pertencentes ao gênero *Euxesta* (Diptera: Otitidae) que causam severos danos à espiga do milho, as espécies *Euxesta major* Wulp.; *Euxesta obliquistriata* Hendel; *Euxesta shunusei* Hendel; *Euxesta sororcula* (Weid) ocorrem apenas nas Antilhas enquanto *Euxesta stigmata* Lw. é conhecida no Brasil (Painter, 1955).

King e Saunders (1984) relataram a espécie *E. stigmatas* ocorrendo na América do Sul e tendo como hospedeiro o milho.

A larva da mosca do gênero *Euxesta* tem causado danos semelhantes, ou até maiores em determinadas épocas do ano, aos causados pela lagarta-da-espiga *H. zea*. Parentoni Netto et al. (1990) observaram a ocorrência dessa praga, isoladamente ou não, na espiga e afirmaram que os agrotóxicos usados para a lagarta-da-espiga apresentaram baixa eficiência no controle dessa mosca.

Os adultos das espécies *Euxesta eluta* (Diptera: Otitidae) e *Euxesta* spp. apresentam coloração negra com faixas transversais esbranquiçadas (translúcidas) nas asas, atingem 0,6 cm de comprimento. Deslocam-se com agilidade e quando pousadas nas plantas movimentam as asas de forma semelhante a abertura e fechamento de tesoura. Gassen (1996) descreveu estas espécies como sendo muito comum em milho, fazendo postura nos estilo-estigmas. As larvas esbranquiçadas podem entrar isoladas ou em dezenas na mesma espiga. O desenvolvimento da população é beneficiado por chuvas prolongadas. Com o desenvolvimento das larvas no interior das espigas, cria-se um ambiente úmido que pode levar ao desenvolvimento de microorganismos produtores de toxinas nos grãos e, assim, foi considerada importante praga em milho-verde destinado ao consumo ou a indústria.

2.3.5 *Rhopalosiphum* sp.

Na região de Pelotas, no Rio Grande do Sul, Bertels e Rocha (1950) observaram a ocorrência de pragas do milho e consideraram *Rhopalosiphum maidis* (Fich, 1856) (Homoptera: Aphididae) como uma das mais importantes.

Cruz et al. (1986) relataram que o pulgão-do-milho suga a seiva das folhas e prejudica a atividade fotossintética, principalmente das folhas novas no interior do cartucho, mas sua

importância maior é devido a ser um dos principais vetores de doenças viróticas. Normalmente aparece esporadicamente no final do ciclo da cultura.

Gassen (1996) considerou como danos causados por essa praga a extração de seiva, o efeito tóxico da saliva e a transmissão de virose. Alertou que, em milho safrinha, onde o controle químico de amplo espectro é usado para o controle da lagarta-do-cartucho, a população de pulgões é maior devido a eliminação de seus inimigos naturais, permitindo que se reproduzam rapidamente e atinjam a categoria de inseto-praga.

2.3.6 *Dalbulus* sp.

As cigarrinhas-do-milho *Dalbulus maidis* e *Dalbulus* spp. (Hemiptera: Cicadellidae) são pequenas, inferiores a 0,5 cm de comprimento, de coloração verde-clara variando entre esbranquiçada a marrom-claro. As ninfas apresentam forma semelhante aos adultos e vivem na parte aérea das plantas, sendo que os adultos movimentam-se com agilidade.

Esse inseto possui grande número de hospedeiros, destacando as pastagens, cereais e plantas nativas. Ocorrem em populações maiores no final do verão e outono, em milho plantado tardiamente ou safrinha. Os adultos sugam a seiva das folhas e são vetores de micoplasmas, causando enfezamento e nanismo arbustivo do milho e da virose do mosaico-de-estrias finais. A saliva tóxica injetada nas plântulas pode reduzir a velocidade de crescimento e provocar estrias amarelas nas folhas (Gassen, 1996).

2.3.7 *Leptoglossus* spp.

Relatos de uma nova praga do milho nos estados de São Paulo, na região de Campinas, Mococa, Tatuí, Assis e Paranapanema, levaram Sawazaki et al. (1989) a estudarem a espécie *Leptoglossus zonatus* (Dallas, 1852) (Hemiptera: Coreidae). Esta espécie foi encontrada causando danos nas espigas de milho, sendo que tanto os adultos como as ninfas sugam os grãos de milho perfurando a palha da espiga com o rostro, mas preferem os grãos desprotegidos pela palha, onde ficam concentradas as ninfas. Os grãos novos quando atacados não desenvolvem e a espiga apresenta falhas. Quando os grãos são atacados mais tarde ficam manchados, deformados, chochos e geralmente escuros. Os autores concluíram que esse percevejo tem alto potencial de provocar dano porque ataca diretamente o produto comercializado que é o grão de milho.

A mesma espécie de percevejo *L. zonatus* foi motivo de estudo de Panizzi (1989) pela sua presença em plantações de milho e soja na região de Dourados-MS e em lavouras de milho no Paraná. O autor notou uma melhor adaptação do inseto na exploração do milho como fonte preferida de nutrientes, uma vez que o tempo total de desenvolvimento foi de 42 dias nesse alimento e de 44 a 70 dias na soja.

Procurando determinar as etapas básicas para o manejo integrado de pragas do milho, com base na mortalidade de plantas em função da tabela de vida da cultura, Silveira Neto et al. (1992) verificaram 16% de redução na produção devido ao ataque dos grãos pelos percevejo *L. zonatus* e lagartas-da-espiga *H. zea*.

Devido a presença de *L. zonatus* em milho e sorgo, em Sete Lagoas-MG, e de vários comunicados da ocorrência dessa espécie em diferentes estados da região Centro-Sul do Brasil, Matrangolo e Waquil (1994) desenvolveram um trabalho para observar vários parâmetros

biológicos desse inseto-praga, utilizando milho e sorgo como alimento. Verificaram uma duração média do período ninfal de 29 dias em milho e 32 dias em sorgo, concordando com Panizzi (1989) sobre a preferência alimentar por milho.

2.4 Inimigos naturais de insetos-praga da cultura do milho

2.4.1 *Doru* spp.

Muitos autores consideraram *Doru lineare* Eschs (Dermaptera: Forficulidae) como praga de arroz e milho, por atacarem órgãos florais. Gravena (1978), entretanto, observou que a espécie era predadora da lagarta-do-cartucho do milho. Em algodoeiro a tesourinha, como é conhecida, chegou a consumir 80 vezes mais ovos de lepidópteros que certas joaninhas. Na cultura de soja foram também encontradas tesourinhas predando ovos e lagartas, embora tenham preferência pelo milho e sorgo como "habitat". Assim, o autor concluiu que os insetos anteriormente conhecidos como pragas, eram um grupo de agentes de controle biológico natural que merece atenção do homem, uma vez que são suscetíveis a alguns agrotóxicos.

A espécie *D. lineare* é considerada onívora, podendo alimentar-se de grãos-de-polén e insetos. Na cultura do algodão possui como "habitat" as flores e preda lagartas e ovos de lepidópteros-praga (Gravena, 1983). Em laboratório, Galbiati, Moraes e Morais (1997) verificaram a preferência de *Doru* spp. pelos alimentos a base de levedo de cerveja + mel.

Sasaki, Muzetti e Calafiori (1986) determinaram o potencial de predação de *D. lineare* sobre ovos e lagartas de *S. frugiperda*. O macho apresentou consumo de ovos superior ao da fêmea, 55 e 40 ovos, respectivamente, em 24 horas. O predador teve dificuldade em predar

lagartas maiores que 10mm, porém o consumo de lagartas recém-eclodidas variou de 129 a 115 lagartas. Os autores concluíram que o predador é um agente de controle biológico em potencial e analisaram que se uma fêmea de *Spodoptera* põe um total de 150 ovos, com período de incubação de três dias desde a postura até a eclosão das lagartas, teoricamente o consumo total de ovos pelos machos da tesourinha, no mesmo período, somaria 165 ovos, mais que uma oviposição da praga.

King e Saunders (1984) consideraram *Doru taeniatum* (Dohrn) (Dermaptera: Forficulidae) agente de controle biológico da lagarta-do-cartucho. Jones, Gilstrap e Andrews (1988), estudando a biologia da mesma espécie em diferentes dietas, determinaram que as formas imaturas desenvolveram mais rapidamente e que as fêmeas são mais fecundas quando alimentadas com ovos de *S. cerealea*, com ou sem pólen.

Reis, Oliveira e Cruz (1988) verificaram que a espécie *Doru luteipes* (Scudder, 1876) (Dermaptera: Forficulidade) não era um inseto fitófago, uma vez que nos tratamentos onde se utilizou apenas folhas de milho e arroz foi observado mortalidade total das ninfas nos primeiros dois dias. O período ninfal e a longevidade do predador foram maior na presença de dieta artificial para lagarta, provavelmente porque foi mantido a umidade ideal para o desenvolvimento do inseto. O potencial de predação de lagartas foi menor na presença de dieta artificial, em média 277 lagartas/ninfa, isto porque o predador deve ter usado a dieta como fonte alternativa de alimento. Na ausência da dieta artificial o consumo do predador foi de 498 lagartas/ninfa. Na fase adulta não houve diferença entre o consumo, em média 2100 lagartas/adulto. Os autores consideraram que o predador, em condições de laboratório, foi eficiente no controle de *S. frugiperda*.

Observando a presença de *D. luteipes* na região do cartucho do milho, em condições de campo, Gonçalves (1989) verificou um maior número do predador aos 20 e 28 dias após o plantio,

havendo a partir daí um decréscimo na população em função do aumento da precipitação acumulada.

Uma vez tendo sido constatada a eficiência do predador *D. luteipes* em condições de laboratório, Cruz (1991) procurou avaliar o potencial do predador no campo. Após 15 dias de infestação da lagarta-do-cartucho na presença do predador, a nota média de dano foliar ficou ao redor de 2, numa escala de 0 a 4, significando que não houve dano no cartucho do milho. Nas parcelas onde o predador estava ausente, todas as plantas apresentaram o cartucho destruído. Esses resultados sugeriram que a presença de um casal do predador por planta seria suficiente para manter a população da praga sobre controle.

Avaliando o controle integrado do pulgão-verde *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (Hemiptera: Aphididae) em sorgo, através de genótipos resistentes e do predador *D. luteipes*, Alvarenga (1992) determinou que a tesourinha provocou uma redução na população do pulgão de 1,6 vezes no genótipo suscetível e de 11 vezes no resistente, e que a população de pulgão no genótipo resistente e na presença do predador foi 20 vezes menor do que na sua ausência no genótipo suscetível.

A tesourinha *D. luteipes* é atualmente considerada o inimigo natural chave das duas principais pragas do milho *S. frugiperda* e *H. zea*. Cruz (1995) registrou a presença de pelo menos um indivíduo/planta de milho no Centro Nacional de Milho e Sorgo (Sete Lagoas-MG), ocorrendo em 70% dos campos durante todo o ano (70.000 indivíduos/ha).

2.4.2 *Trichogramma* spp.

Os microhimenopteros do gênero *Trichogramma* são eficientes parasitóides de ovos de diversas ordens da classe Insecta, mas têm preferência por ovos de lepidópteros. Graham (1970) realizou um levantamento de ovos de *Heliothis* spp. e de outros ovos de lepidópteros parasitados por *Trichogramma semifumatum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em várias culturas. A maior percentagem de parasitismo ocorreu em tomate (56,8%), seguido de milho (36%), fumo (10,6%), pimenta (10%) e algodão (6,3%). Em milho a percentagem de ovos de *Heliothis* parasitados foi de 33,4% em abril de 1963 e de 12,7% no período de fevereiro a maio de 1964.

Interessados em avaliar os efeitos de altas temperatura sobre *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae), para posterior liberação do parasitóide no campo, Lopez e Morrison (1980) estudaram a biologia desse inseto em diferentes regimes de temperatura. Com base nos resultados, recomendaram liberações do parasitóide quando a temperatura do solo e da superfície das plantas não excederem 37°C, porque se superior a esse valor a emergência de parasitóide é drasticamente reduzida.

Bleicher (1985), estudando o efeito da disponibilidade de alimento e da temperatura sobre *Trichogramma* sp., constatou uma relação inversa entre a temperatura e a longevidade, assim como Rivero (1992). Nos adultos do parasitóide que foram alimentados com mel a 10% a longevidade foi 1,85 vezes superior em comparação com os não alimentados, enquanto para os adultos alimentados com mel puro a longevidade foi 3,83 vezes superior. Holmann et al. (1993) evidenciaram também que a disponibilidade de alimento foi essencial para a fecundidade e longevidade de *T. pretiosum* o que afeta diretamente o sucesso do controle biológico em termos de reprodução e sobrevivência no meio ambiente.

Estudando o parasitismo de *Trichogramma* spp. em ovos de *H. zea*, em diferentes densidades, Morrison, Lewis e Nordlund (1980) concluíram que a probabilidade do parasitóide encontrar a folha com ovos foi diretamente proporcional à densidade de ovos do hospedeiro.

O parasitismo natural de *Trichogramma* em ovos da lagarta-da-espiga *H. zea*, coletados nos estilo-estigmas de milho, variou entre 1,5 a 40%, correspondente a 70% do total de ovos parasitados, sendo o restante dos ovos parasitado por Chalcididae e Proctotrupoidae (Tejada e Pablo, 1988).

Comparando-se a redução da densidade populacional de lagartas de *H. zea* pela liberação de *T. pretiosum* (7,4 a 53% de redução) ou aplicação de inseticida (19 a 100% de redução), Neil e Specht (1990) determinaram que a liberação do parasitóide não foi tão eficiente quanto o inseticida, especialmente quando a população de lagartas foi baixa (menor que cinco lagartas/1000 espigas).

A eficiência do parasitismo natural de *Trichogramma* sp. em ovos de *S. frugiperda* ou de *H. zea* pode estar ligada a fenologia da planta e a dinâmica populacional da praga. Sá (1991) considerou que o parasitismo sempre mais alto em *H. zea* pode estar relacionado com a maior facilidade dos ovos serem encontrados nos estilo-estigmas das espigas de milho, além da postura de *S. frugiperda* ser em camadas. Dessa forma, a liberação do parasitóide no campo não é indicado para o controle de *S. frugiperda*, mas no entanto, é promissora para o controle de *H. zea* (Sá e Parra, 1994).

Tironi (1992), estudando o parasitismo natural de *Trichogramma* spp. em ovos de *H. zea*, observou 26,19% em março e 62,18% em julho de 1991 e 2,64% em março de 1992. Verificou que o parasitismo natural desse inseto variou entre 2,64 a 84,38% durante o ano, sendo que as maiores taxas ocorreram quando a densidade populacional da praga estava alta, concordando com

Morrison, Lewis e Nordlund (1980), que também observou a influência das condições climáticas na taxa de parasitismo.

Estudando os aspectos biológicos do parasitóide *Trichogramma atopovirilia* Oatman e Platner, 1983 (Hymenoptera: Trichogrammatidae), em ovos de *H. zea*, Resende (1992) observou que em temperaturas variáveis, durante a criação do parasitóide, a fecundidade aumentou quando comparado com temperaturas constantes e que o número de ovos parasitados é maior nas primeiras 24 horas após a emergência dos adultos.

Araújo (1995), avaliando o efeito da época de plantio do milho sobre o parasitismo de *T. atopovirilia*, verificou que em plantios tardios, quando os estilo-estigmas foram coletados em junho, o número de ovos/espiga foi de 3,9 e a percentagem de parasitismo de 42,8%, sendo observado apenas o ataque de *H. ze*. Analisando o parasitismo durante todo o ano o autor detectou as maiores taxas em dezembro (56%) e fevereiro (63,3%).

Procurando determinar o efeito associativo de vários inimigos naturais da lagarta-da-espiga, Ciociola Jr.(1995) observou que ovos parasitados por *T. pretiosum* não foram predados por *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) ou por *D. luteipes*, contudo foi constatado uma ação complementar entre os dois predadores e o parasitóide de ovos no controle biológico de praga.

2.4.3 *Orius* sp.

Em um levantamento para determinar quais os principais predadores de ovos de *H. zea* em milho doce, verificou-se que o percevejo *Orius insidiosus* (Say, 1831) (Hemiptera: Anthocoridae) foi o mais abundante. Os picos populacionais mais altos da oviposição da lagarta-da-espiga coincidiram com o declínio do número de *Orius*, que por sua vez foi mais numeroso no período de menor atividade da mariposa, sugerindo que os ovos da lagarta não foram a fonte de alimento mais importante para esse predador (Harrison, 1960).

Estudos realizados no campo e em laboratório, para se determinar quais os principais predadores da lagarta rosada *Pectinophora gossypiella* (Saunders, 1844) (Lepidoptera: Gelechiidae) em algodão, demonstraram que *Orius tristicolor* (White) (Hemiptera: Anthocoridae) ficou em sexto lugar e foi considerado o predador menos eficiente. Todavia, foi o predador mais abundante no campo. Os autores chamaram a atenção quanto ao tamanho reduzido destes em relação aos outros predadores observados e da importância da determinação da resposta funcional para esse inseto benéfico (Orphanides, Gonzales e Bartlett, 1971).

Askari e Stern (1972) avaliando a biologia e os hábitos alimentares de *O. tristicolor*, observaram que o período entre o ataque de uma presa e outra é muito curto, indicando que o percevejo destroi mais presas do que aquelas necessárias para sua alimentação e, assim, mesmo não usando as presas para nutrir-se essas morrem após o ataque.

Estudando o hábito alimentar de *O. tristicolor* Salas-Aguilar e Ehler (1977) constataram que 42,5% das ninfas do predador desenvolvem até a maturidade alimentando-se somente de feijão, no entanto, levando mais tempo do que quando alimentadas com dietas que possuíam tripes como presa. Os autores ressaltaram a importância de hemípteros onívoros no controle biológico,

pois eles possuem a capacidade de se manter no sistema quando a presa é escassa ou ausente. Relataram também que esse percevejo predador alimenta-se de plantas e, aparentemente, não causando-lhe dano significativo.

Procurando verificar as cadeias alimentares dos artrópodes em algodão e o efeito de vários programas de controle químico sobre a população de tripes, Stoltz e Stern (1978) verificaram que a população das lagartas *Spodoptera exigua* (Hunber, 1808) (Lepidoptera: Noctuidae) e *Trichoplusia ni* (Hueb., 1802) (Lepidoptera: Noctuidae) aumentaram nas área tratadas com dimetoato, devido, possivelmente, a alta mortalidade do predador *O. tristicolor*.

Estudando a predação de ovos da lagarta *Alabama argilacea* (Huebner, 1818) (Lepidoptera: Noctuidae) em cultura de algodão no Texas, Gravena e Sterling (1983) observaram como maiores predadores *Solenopsis invicta* (Hymenoptera: Formicidae) com 63,7% predatismo, *Orius* sp. com 25% e *O. tristicolor* com 16,7%.

Observando o comportamento do percevejo predador *O. tristicolor* em sistema de monoculturas e policulturas de milho, abobrinha e *Vigna sinensis*, Letourneau e Altieri (1983) verificaram que o predador tem uma alta taxa de colonização no sistema de policulturas e, como consequência, a redução de insetos-praga, principalmente de tripes, em "habitat" com culturas mistas.

Kimán e Yeargan (1985) observaram que, em média, 91,2% de *O. insidiosus* criados com pólen apresentaram maior longevidade e fecundidade. Em resumo, os autores consideraram que o predador pode completar o desenvolvimento e produção de ovos com dieta de pólen e água e, assim, garantir a sua persistência no "habitat" agrícola quando as presas são escassas.

2.4.4 Coccinellidae

Os insetos predadores dessa família alimentam-se de homópteros, ácaros, ínstares jovens de Lepidoptera e Coleoptera, complementando suas dietas particularmente com néctar e pólen. Hodex (1967) estudou o microhabitat de *Hippodamia* sp. e *Coleomegilla maculata* (De Geer, 1775) (Coleoptera: Coccinellidae), encontrando maior número desses predadores nas regiões baixas da planta. Esses coccinellídeos possuem alta capacidade de busca, sendo que alguns são capazes de ajustar sua taxa de desenvolvimento e o peso na fase adulta de acordo com a abundância de alimento. Sua fecundidade e taxa de desenvolvimento sendo alta, com grande número de gerações, favorecem a característica de um potencial agente de controle biológico. O autor referiu-se a várias táticas para aumentar ou conservar a população de coccinellídeos dentro de um programa de manejo integrado, destacando o tratamento da cultura com alimento artificial alternativo, que propiciou um aumento da população de predadores.

Kring, Gilstrap e Michels Jr. (1985), avaliando a efetividade de inimigos naturais do pulgão-verde *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (Hemiptera: Aphididae) em sorgo, relacionaram como os mais abundantes as espécies: *Hippodamia sinuata* (Mulsant), *Hippodamia convergens* Guérin-Ménevie, *Scymnus* sp., *Coleomegilla maculata lengi* Timberlake e *Olla v-nigrum* (Mulsant, 1866) (Coleoptera: Coccinellidae), sendo que mais de 90% dos predadores foram do gênero *Hippodamia*.

Estudando a biologia de *Cycloneda zischkai* Mader, 1950 (Coleoptera: Coccinellidae), Correia (1986) utilizou ovos de *Anagasta kueiella* (Zuller, 1879) (Lepidoptera: Pyralidae), ovos de *Pseudoplusia includens* Walker, 1857 (Lepidoptera: Noctuidae) com e sem dieta artificial a base de levedo de cerveja e mel. Constatou que a dieta com ovos de *A. kueiella* + dieta artificial

foi a melhor, apresentando resultados semelhantes ao da dieta natural quando o predador foi criado com ovos e ninfas de *Psylla* sp. (Hemiptera: Psyllidae). Observou-se, ainda, que os coccinellídeos como predadores de ovos de lepidópteros, necessitaram de uma fonte protéica e energética complementar.

2.4.4. *Podisus* sp.

O percevejo predador *Podisus* sp. tem sido considerado um eficiente agente de controle biológico de lagartas da ordem Lepidoptera e algumas larvas de Coleoptera. Moraes, Macedo e Saglietti (1976) verificaram, na região de Paulínea-SP, que a época da ocorrência natural de *Podisus* sp. foi no final mês de junho, predando lagartas.

Estudando a capacidade de predação de *Podisus* sp. sobre lagartas de *A. kuheniella*, Diniz, Pimenta e Moraes (1980) observaram que o número médio de lagartas predadas por instares, a partir do segundo, variou entre três a 11, num total de 31 lagartas predadas no período ninfal e 51,6 na fase adulta.

2.5 Manejo Integrado de Praga

2.5.1 Diversidade e estabilidade

Um ecossistema tende a ser estável quanto mais diverso e complexo ele for. Van Emden e Williams (1974) definiram que a diversidade nos ecossistemas geralmente refere-se a composição de espécie que esses possuem. Os autores estabeleceram que uma correlação entre a diversidade de plantas e insetos pode ser prevista e explicaram que a “redução da riqueza da fauna e a simplificação da flora nas monoculturas têm sido os responsáveis pelos problemas de pragas na agricultura”.

Em ecossistemas naturais há uma maior diversidade de espécies, maior número de nichos ecológicos ocupados e maior estabilidade, diferentemente dos agroecossistemas (Gravena, 1992).

2.5.2 Monocultura e controle químico

A necessidade do homem de suprir a demanda de alimentos e matéria-prima encontrou no sistema de monocultura uma alternativa. No sistema de monocultivo ocorre uma diminuição da diversidade biológica, favorecendo o desenvolvimento de insetos oportunistas, como por exemplo o inseto-praga, que encontra alimento em abundância para seu desenvolvimento e uma menor competição pelo nicho ecológico.

Para restabelecer uma nova condição de equilíbrio, onde a densidade populacional do inseto-praga fique abaixo do nível de dano econômico, muitas vezes o controle químico torna-se necessário. Contudo, o uso indiscriminado de agrotóxicos de amplo espectro pode levar a uma

explosão do próprio inseto-praga alvo, isto porque o agrotóxico pode reduzir drasticamente a população de inimigos naturais. Assim, ocorrerá um aumento da densidade do inseto-praga na área, atingindo proporções até maiores do que na época em que foi iniciado o controle. Esse fenômeno é chamado ressurgência de pragas (Samways, 1989).

O referido autor abordou outro problema que pode ocorrer com o uso indiscriminado do controle químico: os surtos de pragas secundárias, ou seja, alguns insetos que normalmente não eram considerados pragas, atingindo densidades populacionais acima do nível de dano econômico após o uso de agrotóxicos, também devido a ausência da ação dos organismos entomófagos.

2.5.3 Controle biológico

A técnica de supressão populacional dos insetos-praga promovido pelo controle biológico é um componente vital para o manejo integrado de pragas. Parra (1984) e King e Coleman (1989) relataram que a maneira de utilizar o controle biológico em programas de manejo integrado de pragas resume-se nas seguintes estratégias: (a) conservação e aumento dos parasitóides e predadores através da manipulação ambiental favorável; (b) programas de liberação de inimigos naturais pela importação e colonização destes contra pragas exóticas ou nativas ou pela criação massal e liberação; (c) aplicação de produtos modificadores do comportamento.

A manipulação ambiental foi denominada por DeLoach (1970) como a utilização de qualquer prática agrônômica que vise o aumento e preservação dos inimigos naturais, que irão exercer o controle biológico das pragas chave e secundárias nos agroecossistemas.

2.5.4 Fornecimento de alimento suplementar

Muitos autores como Panizzi e Parra (1991) acreditam que o conhecimento do requerimento nutricional de substâncias ou grupo de compostos, pode auxiliar na manipulação da nutrição dos insetos, incluindo os aspectos comportamentais e metabólicos, o que é bastante promissor no sistema de manejo de praga.

Dentro da estratégia de manipulação ambiental uma das táticas é o fornecimento de substâncias atrativas, na tentativa de criar um ambiente favorável à espécies entomófagas, e isso não se limita apenas a presença de certos níveis de população de praga que servem de presa ou hospedeiro, mas também na capacidade alternativa de alimento natural ou sintético que é essencial para a conservação e sustentação dos inimigos naturais no agroecossistema (Gravena, 1992).

A tática de suplementação alimentar foi testado há algum tempo por Ridway e Jones (1969) que verificaram uma relação diretamente proporcional entre a densidade populacional dependente da presa e do predador para *C. carnea* e sua presa *H. virescens*. Ables, Jones e McCommas Jr. (1978) observaram essa mesma dependência com os predadores *H. convergens*, *Geocoris punctipes* (Say) (Hemiptera: Lygaeidae) e *O. insidiosus* em relação a mesma presa. Devido a relação de densidade-dependente, os pesquisadores observaram como consequência que a densidade populacional do inimigo natural não conseguia superar a da praga antes que essa causasse danos econômicos. Em razão desse fenômeno, pode-se recomendar a tática do fornecimento da suplementação alimentar, que objetiva atrair os inimigos naturais para o campo antes da praga.

2.6 Fundamentos da suplementação alimentar para os insetos entomófagos

2.6.1 Nutrição dos insetos entomófagos

As funções fisiológicas de crescimento, metabolismo e reprodução dos insetos são diretamente influenciadas pela nutrição, sendo os precursores destas funções provenientes dos alimentos ingeridos. No entanto, algumas substâncias químicas essenciais para realizar tais funções não são sintetizadas pelos insetos e podem, em certos casos, ser sintetizadas por microorganismos simbióticos (Hagen, 1976).

A maioria dos insetos tem exigências nutricionais qualitativas semelhantes, uma vez que a composição química dos tecidos e os processos metabólicos básicos são geralmente similares. Parra (1991) mostrou que existem variações nessas exigências que refletem em diferenças no metabolismo ou em resultados de reservas acumuladas num estágio anterior de desenvolvimento ou ainda, na capacidade do inseto associar-se a microorganismos para que estes sintetizem certos nutrientes.

Para alguns insetos a ovogênese é completada assim que emerge o adulto, como na maioria dos Lepidoptera, alguns Diptera e Hymenoptera. Esses insetos necessitam de muito pouco alimento na fase adulta, sendo suficiente, apenas para sua longevidade, uma simples dieta com água ou néctar, isto porque trazem consigo uma reserva de nutrientes e energia da fase larval. Hagen (1976) explicou que, de modo diferente, alguns insetos requerem nutrientes na fase adulta para a fecundidade e a produção de ovos, com um variado grau de complexidade na dieta requerida. Os insetos predadores, por exemplo, tem seu desenvolvimento e reprodução afetados dependendo da qualidade e quantidade de presas.

Embora as larvas dos predadores e parasitóides sejam carnívoras, em algumas espécies os adultos necessitam de néctar e, ou pólen como fonte de aminoácidos e açúcares. Muitas vezes, essa dieta básica é indispensável para a maturação dos ovos para a maioria dos parasitóides. Garcia (1991) considerou que para os predadores o pólen e o néctar são complementares à dieta. Assim, a presença dessas fontes de recursos em áreas próximas a áreas de ocorrência de presas ou hospedeiros pode favorecer a manutenção de populações de insetos benéficos.

O mesmo autor sugeriu que uma das hipóteses que explica a menor incidência de herbívoros específicos em ambientes mais complexos é exatamente a maior “adequabilidade” que esses ambientes oferecem aos inimigos naturais, com isso um maior número de nichos ecológicos são preenchidos evitando a ocorrência de desequilíbrio no agroecossistema e o surgimento de insetos na categoria de pragas-chave.

Com relação as necessidades nutricionais dos parasitóides poucas espécies têm sido estudadas e, nos poucos estudos realizados, determinou-se que dez aminoácidos são essenciais para a sobrevivência desses insetos. A grande maioria dos adultos dos parasitóides nutrem-se de néctar ou exudatos açucarados para prolongar sua longevidade, isso porque o néctar é rico em nutrientes tais como lipídeos e aminoácidos, além de carboidratos que são seus maiores componentes (Parra, 1991).

Os adultos dos predadores podem ser atraídos pelas cores de algumas flores onde eles alimentam-se de pólen, que favorece a ovogênese, mas quando grávidas as fêmeas passam a orientar-se pela presença de compostos voláteis emanados de exudatos açucarados dos afídeos. Garcia (1991) ilustrou tal situação através do predador *C. carnea*, que localizou os pulgões através da fonte de compostos voláteis do “honeydew”, presentes no ar, excretado pelos últimos que são presas para as larvas do predador.

2.6.2 Importância da suplementação alimentar

Com o objetivo de incrementar uma criação do predador *Chrysopa californica* (Finney, 1948) (Neuroptera: Chrysopidae) em condições de laboratório, Hagen (1950) determinou quais os componentes necessários em uma dieta sintética para o desenvolvimento adequado desse predador. Avaliando vários alimentos como: “honeydew” natural, mel, proteína hidrolisada de cerveja, extrato de carne, albumina de ovo e várias fontes de carboidratos, o autor verificou que as fontes de carboidratos (levulose, destrose e sacarose) não tiveram efeito na fecundidade do predador. A dieta mais promissora foi a base de proteína hidrolisada de cerveja, na concentração de 40%. Em função dos resultados obtidos, concluiu que a proteína hidrolisada pode ser uma dieta sintética adequada para a substituição da dieta a base de “honeydew” natural.

O pólen é um alimento rico em carboidratos importantes para os parasitóides e predadores adultos, pois aumentam a fecundidade e a longevidade desses insetos. Elabdry e Fleschner (1965) verificaram a influência do pólen na fecundidade de *C. carnea*, testando dietas a base de pólen de três espécies de flores diferentes, “honeydew” natural e geleia real, todos esses alimentos combinados ou não com mel. Os resultados mostraram que todas as dietas estimularam a produção de ovos, mais que o mel sozinho. A maior produção de ovos ocorreu na dieta com “honeydew” + pólen de *Mesembryanthemum* sp., onde a produção foi 26 vezes maior do que no mel sozinho. Com base nos resultados obtidos os autores sugeriram que as plantas consideradas boas fonte de pólen deveriam ser cultivadas para atração e manutenção de altas populações de insetos benéficos.

Krishanamoorthy (1984) também avaliou dietas contendo grãos de pólen + 40% de mel para *C. carnea*. Esta dieta contribuiu para um aumento de três vezes no número de ovos/dia/fêmea

e no número de ovos total/fêmea em relação a dieta com apenas pólen. Na dieta constituída somente com mel a diferença foi maior.

Comparando o efeito de diferentes tipos de proteínas, Hagen e Tassan (1966) observaram que a proteína hidrolisada proporcionou maior fecundidade ao predador (786 ovos/fêmea) em comparação a proteína não-hidrolisada (400 ovos/fêmea). As três fontes de carboidratos utilizadas: frutose, sacarose e mel induziram o mesmo nível de fecundidade. Mais tarde, Moraes e Carvalho (1991) obtiveram resultados semelhantes para *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) quanto as fontes de carboidratos.

Sundby (1967) também estudou dietas artificiais para criação de *C. carnea* e percebeu um menor número de ovos do predador na dieta composta somente por pólen (45 ovos/fêmea). A maior fecundidade foi atingida com dieta artificial constituída por proteína hidrolisada + peptídeos de leite + mel + flores (475 ovos/fêmea). O autor notou uma menor fecundidade na dieta artificial sozinha, um indicativo que essa foi incompleta para a produção de ovos, mas que pode ser usada para conservar os adultos vivos a espera de condições ótimas, e assim, servindo como suplemento alimentar.

Em campos de alfafa onde se aplicou proteína hidrolisada de levedo de cerveja, o número de adultos e de ovos de *C. carnea* foi bem maior na área tratada do que na testemunha. O número de sirfídeos também aumentou na presença do alimento pulverizado e a espécie mais comum foi *Allograpta* sp. (Diptera: Syrphidae). Porém, a população de *Hippodamia* não diferiu nas duas áreas. Normalmente esses coccinellídeos ocorrem em campo de alfafa após o segundo corte, quando a população de pulgões aumenta. Hagen, Sawall Jr. e Tassan (1970), com base nesses resultados, perceberam que o “honeydew” artificial não foi nutricionalmente completo para a produção de ovos de coccinellídeos, mas sim para neurópteros e sirfídeos.

Resultados semelhantes foram obtidos por Carter e Dixon (1984) que também verificaram que as larvas do Coccinellidae *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae) não responderam a diferentes quantidade de “honeydew” natural testados e concluíram que o efeito do atraente não deverá resultar em uma agregação desses predadores em área de alta densidade de presa.

A aplicação de proteína hidrolisada de cerveja foi realizada em campos de algodão, em fitas plásticas, devido a fitotoxicidade desse produto às plantas, visando a atração de insetos benéficos. Na área tratada com “honeydew” artificial a densidade de lagartas foi baixa e seus danos de apenas 2,2% enquanto na testemunha foi de 5,3%. O número de ovos de crisopídeos encontrados na área tratada também foi maior. A indução prematura de oviposição em crisopídeos no campo, pelo fornecimento de “honeydew” artificial e pólen, na forma de pulverização do alimento, impediu que a população de pulgões e lagartas atingissem o nível de controle (Hagen, Sawall Jr. e Tassan, 1970).

Na tentativa de desenvolver um “honeydew” artificial mais barato, para a substituição da proteína hidrolisada de levedo de cerveja produzida por *Saccharomyces cerevisiae*, Hagen e Tassan (1970) testaram a proteína hidrolisada de soro de leite, produzida por *Saccharomyces fragilis* (Jorgensen) e perceberam existir uma eficiência comparável entre as duas.

O uso de suplementação alimentar tem como objetivo fornecer substâncias nutricionalmente semelhantes ao “honeydew” e ao pólen no campo durante os períodos críticos de deficiência desses importantes alimentos para os predadores e parasitóides adultos. Alguns autores afirmaram que a finalidade dessa tática é garantir a sobrevivência dos predadores, induzindo-os a colocar ovos em épocas de baixa densidade populacional da presa, para então prevenir que a população das pragas complete seu ciclo reprodutivo. O manejo do “habitat” de forma a fornecer

refúgio artificial para os inimigos naturais e suplementar sua dieta com alimento artificial serve para reter esses insetos benéficos nas monoculturas. Essa tática de fornecer “honeydew” e refúgio artificiais visa apenas substituir árvores, mato, ervas daninhas etc. ausentes nas monoculturas (Hagen, Sawall Jr. e Tassan, 1970 e Hagen, Tassan e Sawall Jr.1970).

A base ecológica do uso do “honeydew” artificial no campo, pode ser explicado pelo fato de alguns insetos entomófagos dependerem do “honeydew” excretado por vários homópteros para uma substancial produção de ovos. Esse “honeydew” artificial simularia uma alta densidade de presas como os pulgões e as cochonilhas.

A aplicação de proteína hidrolisada de soro de leite em campo de algodão não provocou nenhum sintoma de fitotoxicidade as plantas. Assim, Burther Jr e Ruchif Jr. (1971) testaram a influência dessa fonte de suplemento alimentar mais mel, glicerina e água sobre os inimigos naturais dos principais insetos-praga do algodoeiro. Registraram um número de adultos de *C. carnea* três vezes maior e um aumento consistente no número de ovos do predador na área tratada em relação a área não tratada.

Em cultura de batata inglesa a aplicação de um “honeydew” artificial a base de proteína hidrolisada de soro de leite + mel mostrou resultados promissores. Pode-se observar um aumento significativo do número de adultos e de ovos de *C. carnea* e de *Nabis alternatus* (Hemiptera: Nabidae) e, em conseqüência, redução das pragas *Lygus hesperus* Knight (Hemiptera: Miridae), *Macrostelus fascifrons* (Stal) (Hemiptera: Cicadelidae) e *Leptinotarsa decemlineata* (Say) (Coleoptera: Chrysomelidae). Apesar dos resultados demonstrarem a importância da conservação dos inimigos naturais e a redução no número de pragas, ainda assim houve a necessidade do uso do controle químico na cultura (Ben Saad e Bishop, 1976b).

Os autores acima explicaram que a aplicação de “honeydew” artificial, possivelmente, aumentou a diversidade do agroecossistema e com isto também o número de inimigos naturais, porque estes são afetados diretamente pela suplementação alimentar, uma vez que esta supre suas necessidades nutricionais quando ocorre uma baixa densidade populacional de presas e hospedeiros. Indiretamente os inimigos naturais são afetados pela eliminação ou redução do uso do controle químico que poderia ocasionar maior desequilíbrio no agroecossistema.

Posteriormente, Ben Saad e Bishop (1976a) adicionaram a levedura de soro de leite, além do mel mais melaço, triptofano e suco de afídeos. Os predadores atraídos nas culturas pulverizadas foram: *C. carnea*, *Hippodamia* spp., *Coccinella transversguttata* Brown, *Scymnus postpinctus* Casey (Coleoptera: Coccinellidae) e *Geocoris pallens* Stal. (Hemiptera: Lygaeidae). A espécie fitófaga *L. hesperus* também foi atraída.

Sabendo-se da importância dos nectários extraflorais na atração de inimigos naturais, uma vez que o néctar é de alto valor nutritivo e rico em carboidratos e aminoácidos, Yokoyama (1978) estudou a presença dessa característica em algodoeiro e observou que o predador *O. tristicolor* esteve presente o ano todo, mesmo quando a população de tripes era baixa, indicando que ele tenha usado o néctar extrafloral como fonte alternativa de alimento na ausência da presa adequada.

Dessa forma, o uso de substâncias alimentares atrativas para inimigos naturais mostrou ser eficiente em situação de campo e de laboratório, podendo tornar-se um poderoso aliado no manejo integrado de pragas, favorecendo a relação inimigo natural/praga antes que esta atinja o nível de dano econômico (Hagen, 1986).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização e características do campo experimental

O trabalho foi realizado em uma cultura de milho, no “campus” experimental da Universidade Federal de Lavras, no município de Lavras-MG, no período de fevereiro a junho de 1996. Utilizou-se uma lavoura comercial que recebeu todos os tratamentos culturais convencionais, exceto o uso de agrotóxicos para o controle de pragas e doenças. O milho plantado foi o híbrido BR 201, semeado no espaçamento convencional.

A cultura foi mantida no limpo durante as aplicações dos tratamentos pela prática de capinas manuais. A cultura recebeu adubação convencional no plantio e adubação de cobertura.

A área era circundada ao norte por *Pinus* spp., ao sul por uma lavoura comercial de feijão, a leste por uma pequena faixa de vegetação nativa e a oeste por solo sem vegetação.

3.2 Tratamentos e delineamento experimental

Os tratamentos utilizados foram os seguintes: 1 - água destilada (como testemunha); 2 - solução a 10% de levedo de cerveja Macroforma®; 3 - solução a 10% de mel de abelha + levedo de cerveja Macroforma® misturados em proporções iguais (1:1); 4 - solução a 10% de melaço de cana-de-açúcar. No preparo das soluções os alimentos foram diluídos em água destilada.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e sete repetições, perfazendo 28 parcelas.

A parcela experimental constituía de três linhas de milho espaçadas de um metro e com três metros de comprimento, totalizando uma área de 9m². O espaçamento entre as parcelas foi de 30 metros, para evitar o mistura de odores dos tratamentos (Hagen, Sawall Jr. e Tassan, 1970). A área total experimental correspondeu a aproximadamente 2,5 ha.

3.3 Modo de aplicação das soluções atraentes

As substâncias atraentes ou alimentares foram aplicadas diretamente sobre as plantas, com auxílio de uma bomba costal manual, com capacidade de cinco litros, sem o difusor do bico. Assim, as soluções alimentares foram aspergidas sobre as plantas.

As aplicações iniciaram-se aos 15 dias após o plantio do milho e foram espaçadas a cada 7 dias, até a colheita. O horário de aplicação foi das 8 às 11 horas. Quando ocorreram chuvas dentro de um período de 24 horas, repetiu-se à aplicação.

Para cada tratamento foram utilizados 2,1 litros de solução, ou seja, 300 ml por parcela, semelhante ao volume de aplicação proposto por Ben Saad e Bishop (1976b).

3.4 Avaliações

As avaliações foram realizadas 24 horas após cada aplicação das substâncias alimentares, no período das 8 às 11 horas, onde apenas a linha central da parcela foi avaliada.

Em cada parcela observou-se o número de insetos-praga e insetos entomófagos durante quatro minutos (Gonçalves, 1989).

As características avaliadas foram: dano nas plantas causado por lagartas; número de lagartas; número de ovos e de lagartas; percentagem de ovos parasitismo; número de espigas danificadas. O número de insetos-praga e de insetos entomófagos foram quantificados e quando possível separados dentro de cada fase de desenvolvimento do inseto.

3.4.1 Avaliação de lagartas

3.4.1.1 *S. frugiperda*

O dano da lagarta-do-cartucho *S. frugiperda* foi quantificado, no período de 15 a 45 dias após o plantio, através da escala visual de notas (Cruz e Turpin, 1982), a qual variou de 1 a 5, sendo:

nota 1- correspondente a nenhum dano;

nota 2- plantas com folhas raspadas;

nota 3- plantas com folhas furadas;

nota 4- plantas com folhas rasgadas e algum dano no cartucho;

nota 5- plantas com cartucho destruído.

Além disso, procedeu-se a contagem das lagartas encontradas nas plantas até aos 66 dias após o plantio. As lagartas grandes, entre o 4º e 5º instar, após a contagem, foram coletadas e colocadas em tubos de ensaio com dieta natural e vedados na extremidade com filme plástico Rolopack®. Os tubos foram mantidos no laboratório para verificar a possível emergência de parasitóides de lagartas (na forma de pupa ou adulto) ou crisálidas e adultos da própria praga.

3.4.1.2 *H. zea*

A flutuação da lagarta-da-espiga *H. zea* foi estimada através da contagem do número de ovos encontrado nos estilo-estigmas, imediatamente após o aparecimento destes, que ocorreu 77 dias após o plantio. Foram avaliados todos os estilo-estigmas encontrados na parcela útil. As estruturas reprodutivas foram coletadas e avaliadas, no laboratório, sobre um pedaço de saco plástico preto. Os ovos encontrados foram individualizados, com auxílio de um estilete fino, em placas, tipo soro positivo de vírus para teste Elisa, vedadas com filme plástico.

Também contabilizou-se o número de lagartas-da-espiga encontradas nas plantas avaliadas.

3.4.2 Avaliação de cigarrinhas, vaquinhas, pulgões e percevejos fitófagos

Procedeu-se a contagem desses insetos, presentes na parcela útil, durante o tempo pré-estabelecido (quatro minutos). Os pulgões, da espécie *Rhopalosiphum* sp., foram quantificados pela contagem de colônias existentes em cada planta, no total de plantas avaliadas.

O tamanho das colônias foi avaliado por um critério visual, no qual se considerou uma colônia sendo uma folha de milho com 75% ou mais da área foliar coberta por pulgões.

3.4.3 Avaliação de insetos predadores e parasitóides

Os predadores das famílias Coccinellidae e Syrphidae foram quantificados em adultos, pupas e larvas, em cada avaliação realizada. O predador *Doru* spp. também foi avaliado nas fases de ninfa e adulta enquanto que *Podisus* sp. e *Orius* sp. apenas na fase adulta. A avaliação consistiu-se na contagem desses insetos sobre as plantas da parcela útil (linha central) durante quatro minutos.

O parasitóide de ovos *Trichogramma* spp. foi avaliado calculando-se a percentagem de ovos de *H. zea* de onde emergiram vespinhas em relação ao total de ovos coletados, que ficaram em observação durante oito dias, no laboratório.

3.4.5 Avaliação de espigas

Após 100 dias do plantio, foram coletadas 18 espigas de milho verde/parcela. No laboratório determinou-se a percentagem de espigas danificadas, na ponta ou no interior, pelo ataque das lagartas de *S. frugiperda* e *H. zea* e pelas larvas da mosca do gênero *Euxesta*.

3.5 Identificação de insetos

As lagartas coletadas no campo foram identificadas pela chave pictória para cultura do milho (Zucchi, Silveira Neto e Nakano, 1993). As mariposas e as pragas secundárias foram identificadas pela chave pictória, chave de classificação de família (Borror e DeLong, 1969) e comparação com espécimes já identificadas, as quais se encontram no Museu do Departamento de Entomologia - UFLA. Para os predadores e parasitóides foi usada a chave de classificação de família e descrição dos caracteres para identificação do gênero (Borror e DeLong, 1969), além de comparação com outras espécimes já identificadas.

3.6 Análise de dados

Os insetos amostrados foram identificados e agrupados em famílias e quando possível, separadas a nível de espécie.

Os dados de contagem foram transformados em $\sqrt{X + 0,01}$ e os de percentagem em arco-seno $\sqrt{X / 100}$, para satisfazer a homogeneidade de variância.

Os dados transformados foram submetidos a análise de variância e a hipótese de igualdade de efeito de tratamentos foi testada pelo teste F de Snedecor a 5 e 1% de confiança. Para verificar quais médias dos tratamentos diferiram entre si, utilizou-se o teste de comparação de médias de Tukey, ao nível de 5%.

É conveniente salientar que por se ter realizado avaliações no tempo, o esquema de análise foi o de parcelas subdivididas no tempo (Steel e Torrie, 1981), caracterizados por medidas repetidas no tempo e sempre sobre a mesma parcela. Os testes aplicados foram feitos através do programa de análise estatística SAS[®].

3.7 Dados meteorológicos

Os dados climáticos de temperatura média (°C) e precipitação (mm) (Anexo F) foram coletados na Estação Meteorológica da UFLA, dos quais extraiu-se as médias semanais para a comparação com a flutuação populacional dos insetos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Ocorrência de lagartas *S. frugiperda* e *H. zea* e de seus inimigos naturais

Pode-se observar (Anexo A) que a ocorrência das duas pragas-chave da cultura do milho isto é, a lagarta-do-cartucho e a lagarta-da-espiga, não foi influenciada pela aplicação de alimento artificial suplementar. Porém, a flutuação populacional desse insetos-chave ao longo do cultivo, devido a fase crítica da cultura ser distinta para cada um deles, foi altamente significativa ($P \leq 0,01$).

Entretanto, para os inimigos naturais chaves desses insetos fitófagos, verificou-se (Anexo B) efeitos altamente significativos na ocorrência do percevejo predador *Orius* sp. Para os demais insetos benéficos, que atuam diretamente na supressão dessas pragas, constatou-se apenas o efeito de época de avaliação. É importante ressaltar que avaliou-se apenas os parasitóides de ovos de

H. zea e o de lagartas de *S. frugiperda*, sendo apenas registrada a emergência de *Trichogramma* spp. em laboratório.


Foram obtidos, no laboratório, duas pupas de parasitóides que emergiram de uma lagarta de *S. frugiperda*. Os adultos destes parasitóides foram classificados como sendo microhimenópteros da superfamília Cynipoidea, família Eucolidae.

4.1.1 *Spodoptera frugiperda*

Verificou-se que a ocorrência da lagarta-do-cartucho na cultura iniciou-se aos 23 dias após o plantio, quando registrou-se o pico populacional, sendo de aproximadamente 7 lagartas/parcela. Todavia, a precipitação acumulada semanal passou de 23,2mm para 53,7mm, coincidindo com uma redução da densidade populacional da praga para 3,0 indivíduos/parcela (Figura 1). Também Silveira Neto et al. (1979), na região de Santa Maria (RS), observaram a ocorrência do pico populacional dessa lagarta em março, para cultura semeada tardiamente (safrinha) como a dessa pesquisa.

Entretanto, os resultados obtidos diferiram dos encontrados por Cruz e Turpin (1982) e Gonçalves (1989) que constataram a ocorrência das maiores infestações da praga entre 39 e 40 dias após o plantio do milho porém, em cultura fundada em época convencional. Uma possível explicação para a antecipação do pico populacional da lagarta *S. frugiperda* seja o plantio do milho tardio, chamado de “safrinha”, confirmando a influência da época do ano e dos fatores climáticos.

As notas de danos às plantas de milho causado pela lagarta-do-cartucho (Figura 1) foram avaliadas a partir dos 16 dias do plantio, com término aos 45 dias devido ao tamanho das plantas



dificultarem a utilização da escala de notas de Cruz e Turpin (1982), uma vez que o cartucho do milho encontrava-se completamente formado.

Os valores mais altos de danos ocorreram aos 31 dias do plantio, com média próxima a 2,3 e com 30% das plantas apresentando nota 4. Gonçalves (1989) encontrou um valor médio de danos de 2,9 e correlacionou esse valor a uma intensidade média de danos. O valor médio de 2,3 significou que as plantas de milho possuíam as folhas raspadas pela lagarta, indicando uma baixa intensidade de ataque. Ainda pode-se observar (Figura 1) um decréscimo do dano foliar à medida que as plantas desenvolveram, confirmando a constatação de Cruz e Turpin (1982).

Comparando o número de lagartas e o dano foliar com a temperatura e a precipitação (Figura 1), percebe-se que, apesar da redução da densidade populacional da lagarta-do-cartucho aos 31 dias do plantio devido ao aumento da precipitação, os danos foliares aumentaram de 1,5 para 2,3. Isso sugere que esses fatores climáticos, possivelmente, afetaram mais drasticamente as lagartas que se encontravam nos ínstares iniciais do que as lagartas maiores, as quais são mais de vorazes.

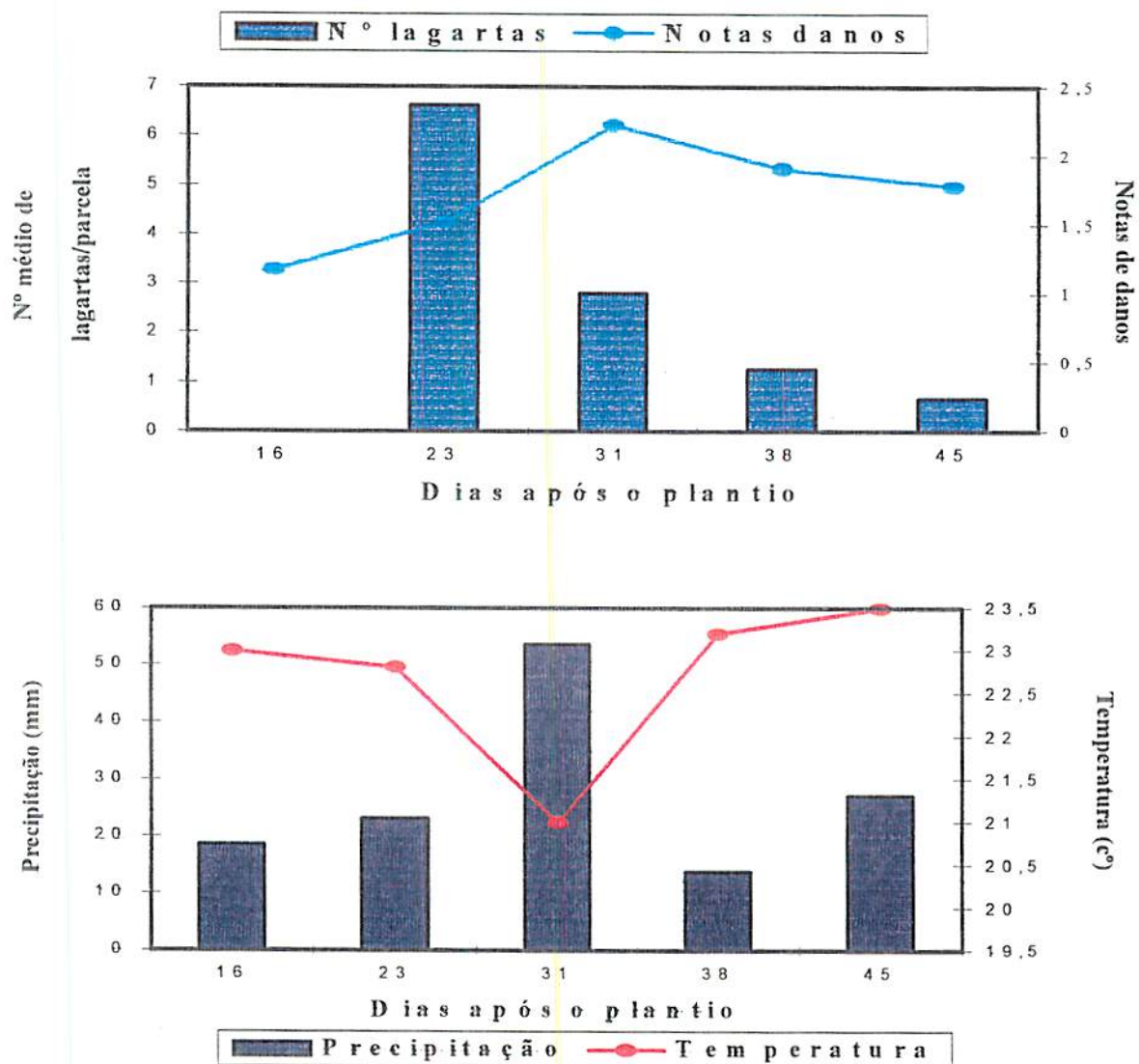


FIGURA 1. Número médio de lagartas *S. frugiperda* e notas de dano, em cultura de milho sob influência da temperatura média e precipitação acumulada semanal. fev./maio/1996, Lavras (MG).

4.1.2 *Helicoverpa zea*

Os ovos de *H. zea* foram encontrados nos estilo-estigmas a partir dos 66 dias após plantio, quando as estruturas reprodutivas das plantas apresentavam em estado fenológico jovem. Nessa ocasião amostrou-se um maior número de ovos, aproximadamente 22 ovos/parcela. Nas avaliações posteriores, o número de ovos diminuiu drasticamente para 6,6 e 3,5 ovos/parcela (Figura 3), quando os estilo-estigmas já se encontravam completamente secos.

Esses resultados confirmam a influência do estado fenológico das estruturas reprodutivas na oviposição das mariposas, semelhante as conclusões de Orlando (1942) e de Andrade e Santos (1983).

Conforme mencionado anteriormente, não se verificou diferença significativa entre os suplementos alimentares para o número de ovos e de lagartas de *H. zea*. É importante salientar que isto demonstra uma situação favorável para utilização da tática de fornecimento de alimento suplementar, porque não atraiu os principais lepidópteros-praga da cultura do milho, *S. frugiperda* e *H. zea*. Dessa forma, esses resultados confirmaram as observações de Hagen (1976) que esses insetos atingem a fase adulta com a ovogênese completa e não necessitam de alimentos protéicos e energéticos.

As lagartas de *H. zea* começaram a aparecer na cultura de milho aos 77 dias do plantio, principalmente na região das estruturas reprodutivas que estavam em floração. O número médio de lagartas amostradas aumentou de 1,4 lagartas/parcela para 1,7 e 3,2 no decorrer das três avaliações realizadas, respectivamente, aos 77, 84 e 91 dias do plantio. Esse aumento pode ter sido provocado pela diminuição da precipitação acumulada a partir dos 66 dias do plantio (Figura 2). Apesar de Silveira Neto et al. (1979) não terem correlacionado os fatores climáticos com a

flutuação da lagarta-da-espiga, os resultados obtidos são semelhantes aos de Gonçalves (1989) que notou uma redução na população da lagarta pelo aumento da precipitação.

De um modo geral, ocorreu uma baixa infestação da praga e um grande número de predadores. Nas três últimas avaliações o número de tesourinhas *Doru* spp. foi aproximadamente 17, 19 e 32 indivíduos/parcela, respectivamente (Figura 2). Resultados semelhantes foram encontrados por Gonçalves (1989) que relacionou um maior número médio de ninfas de *D. luteipes*, entre os 69 e 90 dias do plantio. Cruz (1995) registrou a presença de pelo menos um predador/planta de milho durante o ano, coincidindo com o resultado obtido da média da nona e décima avaliações e, para a última avaliação, foi superior com 1,8 indivíduos/planta.

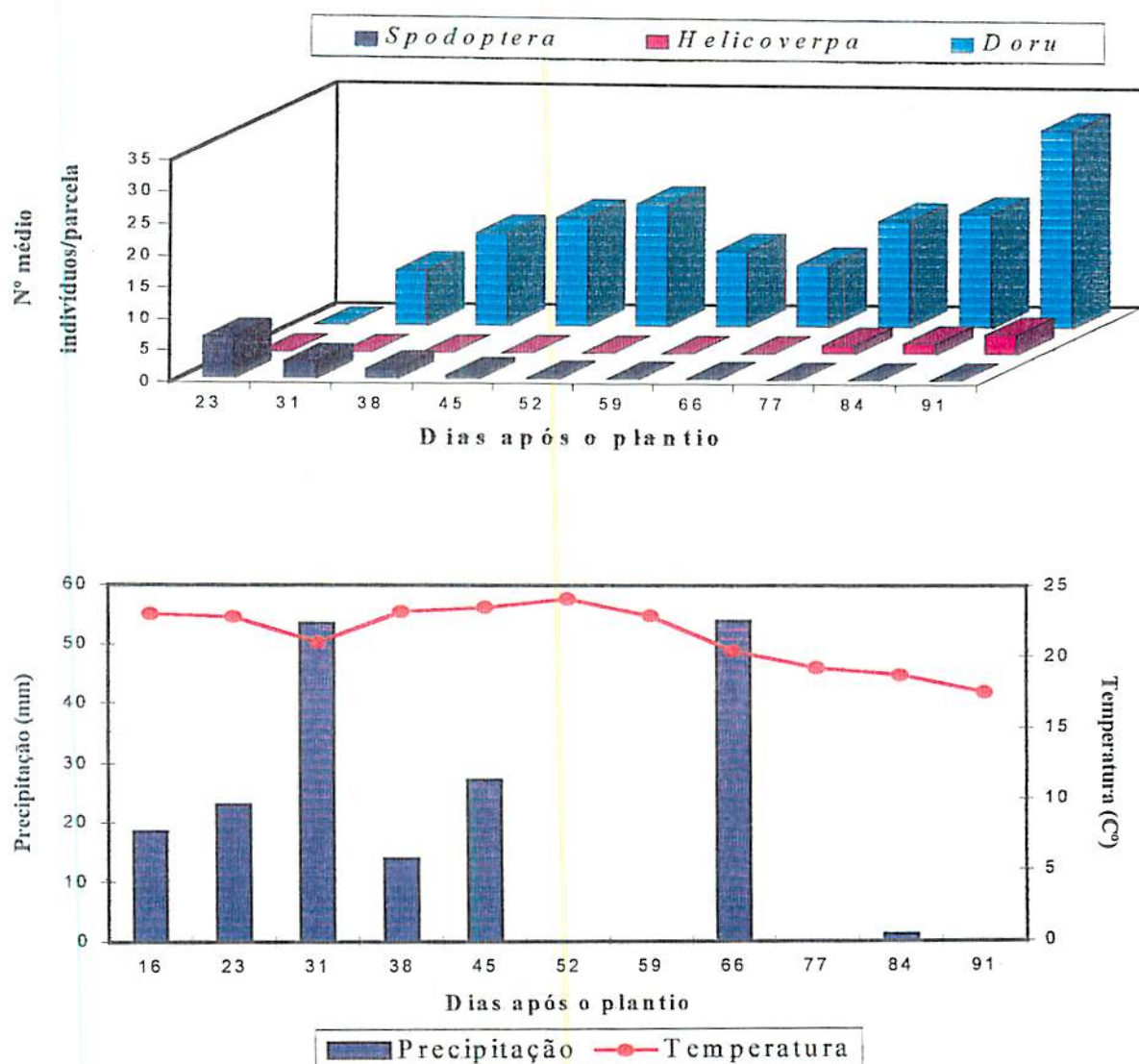


FIGURA 2. Número médio de lagartas *S. frugiperda* e *H. zea* e do predador *Doru* spp., em cultura de milho sob influência da temperatura média e precipitação acumulada semanal. fev./maio/1996, Lavras (MG).

4.1.3 *Doru* spp.

O predador *Doru* spp. ocorreu praticamente durante todo o ciclo da cultura do milho, com exceção da primeira avaliação aos 16 dias do plantio.

A partir dos 23 dias do plantio iniciou a ocorrência de uma das presas da tesourinha, a lagarta-do-cartucho (Figura 2), o que demonstra a relação de densidade dependente predador/presa (Ridways e Jones, 1969 e Ables, Jones e McCommas Jr., 1978).

Os picos populacionais ocorreram aos 52, 84 e 91 dias do plantio, com uma média aproximada de 20, 19 e 32 indivíduos/parcela respectivamente, época onde as precipitações acumuladas semanais foram nulas (Figura 2). Tal relação também foi discutida por Gonçalves (1989) que correlacionou as altas populações de *D. luteipes* as baixas precipitações pluviométricas.

Os predadores do gênero *Doru* encontravam-se sempre presente na região do cartucho e da espiga do milho, local de ocorrência das principais presas *S. frugiperda* e *H. zea*, caracterizando o potencial desse predador como agente de controle biológico (Sasaki, Muzetti e Calafiori, 1986, Gonçalves, 1989 e Cruz, 1995).

Gravena e Sterling (1983) já tinham observado *D. lineare* alimentando-se de grãos-de-pólen, que é um alimento suplementar a sua dieta natural de insetos-presa. Mas, ao contrário disso, no campo, não houve diferença significativa entre os suplementos alimentares testados na atração da tesourinha, embora resultados em laboratório tenham revelado a preferência desses insetos por dietas a base de levedo de cerveja + mel (Galbiati, Moraes e Morais, 1997).

4.1.4 *Trichogramma* spp.

Os possíveis parasitóides de ovos de *H. zea* foram amostrados a partir dos 66 dias do plantio do milho, época de emergência dos estilo-estigmas.

A taxa mais alta de parasitismo de *Trichogramma* spp. aconteceu aos 77 dias do plantio, com 50,5% dos ovos da lagarta-da-espiga parasitados, seguido de 45,8% aos 84 dias. Porém, no mesmo período, o número de ovos de *H. zea* reduziu de 6,7 para 3,5 ovos/parcela. A menor taxa de parasitismo, apenas 31% coincidiu com a maior densidade de ovos da praga, 22,4 ovos/parcela (Figura 3).

Esses resultados são contraditórios aos encontrados por Morrison, Lewis e Nordlund (1980) e Tironi (1992), os quais consideraram que a probabilidade de parasitismo por *Trichogramma* é diretamente proporcional a densidade de ovos de *H. zea*, ao observarem as maiores taxas de parasitismo quando a densidade da praga estava alta.

Uma possibilidade para explicar essa discordância seria justamente que, na época de maior densidade de ovos, ocorreu a maior precipitação acumulada durante o ciclo da cultura (54,1mm), dificultando assim a atividade dos parasitóides (Figura 3). Após esse período a precipitação acumulada foi nula, favorecendo o aumento da taxa de parasitismo de 31% para 50,5%. A taxa média de parasitismo de ovos de *H. zea* pelo *Trichogramma* foi de 42,4%, compreendida entre meados de abril a início de maio, o que foi bastante inferior a observação de Tironi (1992) em junho de 1991, que correspondeu a 62,2% de parasitismo. Por outro lado, o resultado obtido aqui foi semelhante a percentagem encontrada por Araújo (1995) de 42,8%, para as mesmas condições, porém no mês de junho.

No entanto, o número de ovos/espiga encontrado por Araujo (1995) foi de 3,9 ovos/espiga, muito superior a 2,3 ovos/espiga observados neste ensaio. Levando-se em consideração a relação entre parasitismo e número de ovos, pode-se pressupor que a taxa de 42,4% de parasitismo foi mais expressiva do que 42,8% obtido por Araujo (1995), visto que a densidade de ovos no primeiro caso foi 1,7 vezes menor que a do segundo.

Assim como para o número de ovos de *H. zea*, a taxa de parasitismo por *Trichogramma* não foi influenciada pela aplicação de suplementação alimentar na cultura de milho.

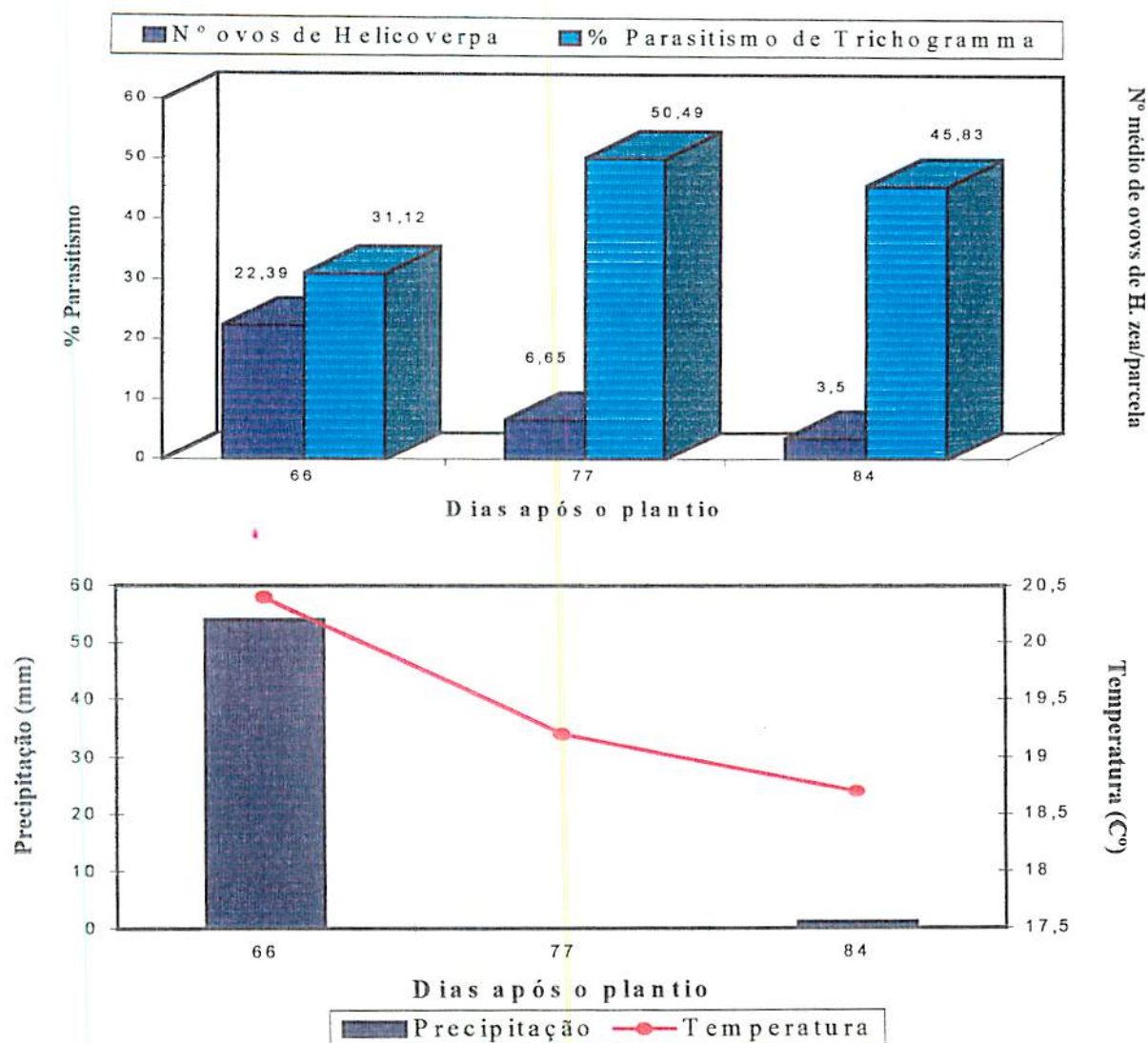


FIGURA 3. Número médio de ovos de *H. zea* e a percentagem de ovos parasitados por *Trichogramma* spp., em cultura de milho sob influência da da temperatura média e precipitação acumulada semanal. fev./maio/1996, Lavras (MG).

4.1.5 *Orius* sp.

O inseto entomófago *Orius* sp. mostrou ser um predador de ovos da lagarta-da-espiga *H. zea* porque sua ocorrência foi coincidente com a dessa praga. O predador foi encontrado, principalmente, nos estilo-estigmas das espigas.

O maior pico populacional do percevejo predador *Orius* sp. foi aos 77 dias do plantio, quando a densidade de ovos de *H. zea* foi maior, ou seja 22,4 ovos/parcela. Dessa forma, mais uma vez confirma-se a preferência do predador por *H. zea*.

É interessante analisar os resultados de Harrison (1960), em relação a oviposição de *H. zea* e a ocorrência do percevejo *O. insidiosus*, que concluiu que os ovos de *H. zea* não foram a fonte de alimento mais importante para o predador. Salas-Aguilar e Ehler (1977) notaram que esse predador possui a capacidade de manter-se no agroecossistema mesmo quando as presas são escassas ou ausentes. Yokoyama (1978) relatou que *O. tristicolor* esteve presente em culturas onde existiam a presença de nectários extraflorais, mesmo quando a população de presas era baixa. Kiman e Yeargan (1985) verificaram que o predador pode ser criado com pólen até encontrar uma dieta mais adequada.

Assim, a suplementação alimentar pode constituir em fonte de atração do predador às culturas.

Observou-se (Tabela 1) que o suplemento alimentar a base de levedo de cerveja, na ausência ou presença de mel, atraiu mais adultos de *Orius* sp. que os demais tratamentos, evidenciando a possibilidade de uso da tática de manejo integrado de pragas pelo fornecimento de alimento suplementar para conservação e aumento da população de inimigos naturais no agroecossistema.

TABELA 1. Número médio de adultos do percevejo predador *Orius* sp., em plantas de milho tratadas com diferentes suplementos alimentares. fev./maio/1996, Lavras (MG).

Alimentos	Nº de percevejos*
Água	0,55 b
Levedo de Cerveja	1,01a
Levedo de cerveja + mel	0,79ab
Melaço	0,33b

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

Médias de dados transformados em $\sqrt{x + 0,01}$.

4.2 Ocorrência de pragas secundárias

Houve resposta da aplicação de suplementação alimentar na ocorrência de algumas pragas secundárias e, inclusive, interação entre alimento fornecido e época de ocorrência (Anexo C). Neste anexo verifica-se uma interação significativa ($P \leq 0,01$ ou $P \leq 0,05$) para os coleópteros *Diabrotica* spp., *L. villosa*, *A. variegatus* e para o díptero *Euxesta* sp. Para as demais pragas secundárias, constatou-se apenas efeito de época de ocorrência.

4.2.1 *Diabrotica* spp.

Os adultos de *Diabrotica* spp. estiveram presentes em todo o ciclo da cultura do milho, de fevereiro a maio de 1996.

Gassen (1996) relatou que culturas hospedeiras como feijão, na mesma época do ano, pode facilitar a postura de adultos na cultura do milho, assim como pequenas lavouras na entressafra (safrinha) tendem a apresentar maiores populações por causa do deslocamento dos adultos em busca de plantas para a oviposição.

As duas situações acima ocorreram no experimento, ou seja, lavoura pequena na entressafra e vizinha a cultura de feijão, justificando a flutuação de adultos da praga durante todo o ciclo da cultura com uma densidade populacional de 1.235 adultos, e com média de 4 indivíduos/parcela. Esses valores caracterizam uma alta densidade populacional da praga em relação ao número dos outros insetos encontrado na cultura no mesmo período (Figura 4).

Constatou-se um efeito altamente significativo ($P \leq 0,01$) da aplicação alimentar suplementar na cultura de milho, bem como da época de avaliação e interação entre estas características na ocorrência de *Diabrotica* spp. (Anexo C).

Foram detectadas diferenças significativas entre os tratamentos na terceira, quarta, quinta e sexta avaliação, que corresponderam aos 31, 38, 45 e 52 dias do plantio de milho (Tabela 2).

Aos 31 e 45 dias o levedo de cerveja atraiu mais adultos da vaquinha que os demais tratamentos, com médias de aproximadamente 4,7 e 3,7, o que corresponde a uma média original de aproximadamente 22 e 14 indivíduos. Na quarta avaliação o suplemento alimentar com levedo de cerveja, na ausência ou presença de mel, atraiu mais *Diabrotica* spp. Na sexta avaliação os suplementos alimentares apresentaram comportamento semelhante a quarta avaliação, exceto que entre o melaço e a água não houve diferença significativa na atração desse inseto-praga (Tabela 2).

A principal injúria causada pela *Diabrotica* spp. em cultura de milho é a destruição de sementes e raízes (Waquil et al., 1992). Portanto, torna-se necessário, futuramente, uma correlação da densidade populacional de adultos presentes nas plantas com danos na parte subterrânea. Mesmo assim, a atração de insetos fitófagos para a cultura pode ser considerado como ponto negativo dessa tática.

TABELA 2. Número médio de adultos de *Diabrotica* spp., em plantas de milho tratadas com diferentes suplementos alimentares. fev./maio/1996, Lavras (MG).

Dias após o plantio	Alimentos	Nº de <i>Diabrotica</i> spp.*
31	Água	2,28 b
	Levedo de cerveja	4,68a
	Lev. + mel	3,24b
	Melaço	3,05b
38	Água	2,02b
	Levedo de cerveja	3,71a
	Lev. + mel	3,33a
	Melaço	2,77ab
45	Água	1,43b
	Levedo de cerveja	3,73a
	Lev. + mel	2,02b
	Melaço	1,84b
52	Água	0,36b
	Levedo de cerveja	2,03a
	Lev. + mel	1,98a
	Melaço	0,55b

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

Médias de dados transformados em $\sqrt{x + 0,01}$.

4.2.2 *Lagria villosa*

Os adultos de *L. villosa* foram encontrados praticamente durante todo o ciclo, dos 31 dias do plantio até a colheita.

A interação entre tratamentos e época de avaliação foi significativa ($P \leq 0,01$) (Anexo C). Verificou-se diferença significativa entre os tratamentos na quinta avaliação e na 11ª, que correspondia aos 45 e 91 dias do plantio. Sendo que apenas na 11ª avaliação as médias foram separadas pelo teste de Tukey (Tabela 3). Nessa ocasião o levedo de cerveja + mel atraiu maior número de adultos, aproximadamente 1,6, o que corresponde a uma média original de 2,5 indivíduos/parcela, seguido de melaço.

Nenhuma espécie de dano causada por *L. villosa* foi detectado, provavelmente, devido ao fato da densidade populacional total do inseto não ser alta, com 104 indivíduos amostrados durante 60 dias.

Através da flutuação populacional apresentada na Figura 4, pode-se observar um aumento da densidade populacional desse inseto nas três últimas avaliações realizadas aos 77, 84 e 91 dias do plantio, onde o número total de indivíduos amostrados foi de 13, 26 e 34 respectivamente. Nessa ocasião os adultos de *L. villosa* encontravam-se na região central das plantas do milho, local onde havia acúmulo de estruturas florais senescentes. A preferência desse habitat pode ser devido a hábitos alimentares detritivos dessa espécie (Pierozzi Jr. e Garcia, 1980).

Outro fator que pode ter favorecido o aumento da população de *L. villosa* nas três últimas avaliações foi a baixa precipitação acumulada (cerca de 1,3mm).

TABELA 3. Número médio de adultos de *L. villosa*, em plantas de milho tratadas com diferentes suplementos alimentares. fev./maio/1996, Lavras (MG).

Dias após o plantio	Alimentos	Nº de <i>L. villosa</i> *
91	Água	0,36b
	Levedo de cerveja	0,61b
	Lev. + mel	1,58a
	Melaço	0,92ab

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

Médias de dados transformados em $\sqrt{x + 0,01}$.

4.2.3 *Astylus variegatus*

Houve diferença significativa ($P \leq 0,01$) entre os suplementos alimentares na atração dos adultos do angorá-do-milho (Anexo C). Os resultados obtidos do desdobramento de tratamento dentro de época de avaliação, resultante da interação significativa ($P \leq 0,01$) entre as duas fontes de variação, revelou diferenças entre os tratamentos para a terceira, quarta, quinta e sexta avaliações, que correspondeu ao período de 31 a 52 dias do plantio do milho (Tabela 4).

Na terceira e na quarta avaliação todos os tratamentos atraíram mais adultos do angorá do que a água, usada como testemunha. Na quinta avaliação o levedo de cerveja atraiu mais insetos dessa espécie que os demais tratamentos e na sexta avaliação os dois tratamentos a base de levedo de cerveja atraíram mais adultos que os outros.

É interessante observar que em todas as avaliações onde ocorrem diferença entre os suplementos alimentares, o levedo de cerveja sempre esteve entre os mais preferidos. Conforme relatos de Gassen (1996), os adultos de *A. variegatus* são normalmente encontrados em flores de milho, alimentando-se de néctar e pólen, dietas que apresentam composição nutricional bastante semelhante ao do levedo de cerveja.

O número total de indivíduos encontrados foi de 977, durante nove avaliações, no período de março a maio, com média de 109 indivíduos/semana (Figura 4). Os maiores picos populacionais ocorreram no mês de março. Estes resultados foram similares aos de Matioli, Figueiredo e Pádua (1987) que também verificaram o pico populacional de *A. variegatus* neste mês.

TABELA 4. Número médio de adultos de *A. variegatus*, em plantas de milho tratadas com diferentes suplementos alimentares. fev./maio/1996, Lavras (MG).

Dias após o plantio	Alimentos	Nº de <i>A. variegatus</i> *
31	Água	2,02b
	Levedo de cerveja	3,71a
	Lev. + mel	3,33a
	Melaço	2,77a
38	Água	2,02b
	Levedo de cerveja	3,71a
	Lev. + mel	3,32a
	Melaço	2,77a
45	Água	1,43b
	Levedo de cerveja	3,73a
	Lev. + mel	2,02b
	Melaço	1,84b
52	Água	0,36b
	Levedo de cerveja	2,03a
	Lev. + mel	1,98a
	Melaço	0,55b

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

Médias de dados transformados em $\sqrt{x + 0,01}$.

4.2.4 *Euxesta* sp.

A flutuação populacional dos adultos da mosca-da-espiga ocorreu de março a maio, a partir dos 31 dias do plantio até a colheita.

O teste de análise de variância apresentou diferença significativa ($P \leq 0,01$) para tratamentos e para a interação entre tratamentos e épocas de avaliação. Constatou-se diferença significativa para tratamento aos 31, 45 e 84 dias do plantio (Anexo C).

Na terceira avaliação, aos 31 dias do plantio, o suplemento alimentar com levedo de cerveja + mel atraiu mais adultos da mosca *Euxesta* (Tabela 5), época onde a densidade populacional da praga foi alta com 102 indivíduos amostrados.

Na quinta avaliação todos os suplementos atraíram mais a praga do que a água. Já na décima avaliação os tratamentos a base de levedo de cerveja apresentaram maior número de insetos, coincidindo com o pico populacional de 127 indivíduos amostrados, período em que as espigas estavam em formação (Figura 4).

Os dados acima indicaram que o levedo de cerveja exerceu uma atração sobre adultos da mosca-da-espiga. Igual comportamento de atração foi percebido com *A. variegatus* com relação aos tratamentos estudados. Dessa forma, a suplementação alimentar poderia atrair uma alta população de *Euxesta* sp. para a cultura, tornando-se um fator negativo na utilização dessa tática, principalmente em cultura de milho verde onde os danos nas espigas seriam mais prejudiciais. Haveria, portanto, a necessidade de correlacionar a população desses insetos com o dano econômico na cultura.

TABELA 5. Número médio de adultos de *Euxesta* sp., em plantas de milho tratadas com diferentes suplementos alimentares. fev./maio/1996, Lavras (MG).

Dias após o plantio	Alimentos	Nº de <i>Euxesta</i> sp.*
31	Água	1,25b
	Levedo de cerveja	0,89b
	Lev. + mel	2,70a
	Melaço	0,61b
45	Água	0,92b
	Levedo de cerveja	2,00a
	Lev. + mel	1,70a
	Melaço	1,13a
84	Água	1,19b
	Levedo de cerveja	2,66a
	Lev. + mel	1,93ab
	Melaço	1,53b

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

Médias de dados transformados em $\sqrt{x + 0,01}$.

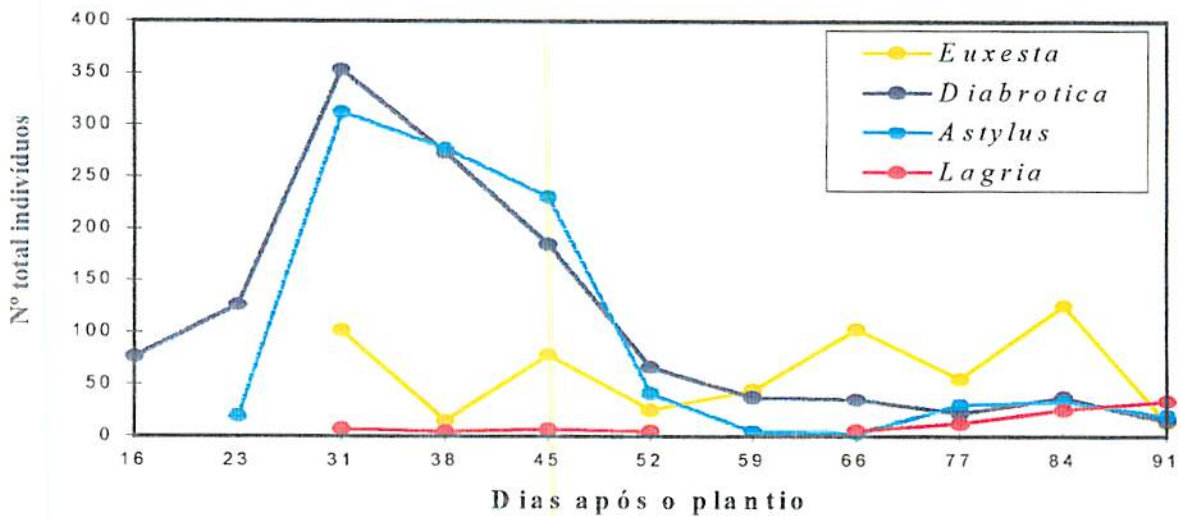


FIGURA 4. Flutuação populacional média de pragas secundárias: *Diabrotica* spp., *L. villosa*, *A. variegatus* e *Euxesta* sp, em cultura de milho. fev./maio/1996, Lavras (MG).

4.2.5 *Rhopalosiphum* sp.

A ocorrência do pulgão-do-milho foi num período bem determinado da cultura, durante três avaliações aos 52, 59 e 66 dias do plantio, coincidindo com uma estiagem quando a precipitação acumulada foi nula. Entretanto, não ocorreu efeito da aplicação de suplementação alimentar para esse inseto (Anexo C).

Observou-se, aos 66 dias do plantio a ocorrência da maior precipitação acumulada no ciclo da cultura (54,1mm) (Figura 2). Contudo, a precipitação acumulada foi de 9,3mm na oitava avaliação, aos 66 dias; os 44,8mm restantes ocorreram após essa avaliação.

Dessa forma, pode-se relacionar a redução da densidade populacional de pulgões de 5,7 colônias/parcela para 2 colônias/parcela com o aumento da precipitação de zero para 9,3mm (Figura 5).

Após os 66 dias do plantio não se observou mais a presença de colônias ou mesmo indivíduos isolados dessa espécie de insetos, sendo isto mais um indício que o aumento da precipitação foi um fator primordial na supressão dos pulgões da cultura.

As colônias de pulgões foram observadas, na maioria das plantas, nas folhas novas e no interior do cartucho, conforme descrito por Cruz et al. (1986).

Gassen (1996) mencionou que no milho “safrinha” pode ocorrer um aumento na população de pulgões devido aos inseticidas de amplo espectro usados para o controle da lagarta-do-cartucho, que eliminam, além do inseto fitófago, os inimigos naturais presentes na cultura.

Além da precipitação pluviométrica, outro fator de mortalidade, que atuou na manutenção da densidade populacional do pulgão *R. maidis* foi o controle biológico natural exercido principalmente pelas espécies afidófagas das famílias Coccinellidae e Syrphidae.

4.2.6 *Dalbulus* sp.

A cigarrinha-do-milho esteve presente até meados do ciclo da cultura, aos 52 dias do plantio, início do mês de abril. Esse inseto também não foi afetada pela aplicação de suplementação alimentar na cultura de milho (Anexo C).

Notou-se (Figura 5) uma alta infestação de *Dalbulus* sp., com densidade populacional total de 864 indivíduos, com média de 141 indivíduos/avaliação, ou seja, 5 cigarrinhas/parcela.

Após 52 dias do plantio não se encontrou mais *Dalbulus* sp. nas plantas de milho. É necessário ressaltar que, até aquela data, a precipitação acumulada total era de 136,8mm e após, passou para menos da metade (55,4mm), além da redução nas temperaturas médias, caracterizando a mudança de estação do verão para o outono.

Os resultados observados são similares aos de Gassen (1996) que observou, em milho “safrinha”, maior densidade populacional de *Dalbulus* sp. no final do verão.

O pico populacional foi aos 23 dias do plantio com 310 indivíduos amostrados, sendo 11 cigarrinhas/parcela (Figura 5). Apesar da alta infestação desse inseto não se percebeu sintomas de doenças como o enfezamento e nanismo das plantas, comuns no caso do ataque dessa praga.

4.2.7 *Leptoglossus* spp.

Verificou-se (Figura 5) que a ocorrência do percevejo fitófago *Leptoglossus* iniciou-se aos 38 dias do plantio, nas folhas das plantas e bem antes da presença das estruturas reprodutivas (66 dias) e de espigas, prolongando-se até a colheita. A aplicação de alimentação suplementar não influenciou a ocorrência deste percevejo fitófago (Anexo C) na cultura.

A presença de *Leptoglossus* spp. nas folhas de milho foi além das observações de Sawazaki et al. (1989) e Panizzi (1989) que notaram essa praga atacando apenas as espigas de milho.

Durante as avaliações, tanto os adultos como as ninfas foram encontrados nas folhas do terço superior das plantas, sendo as ninfas sempre agrupadas em colônias.

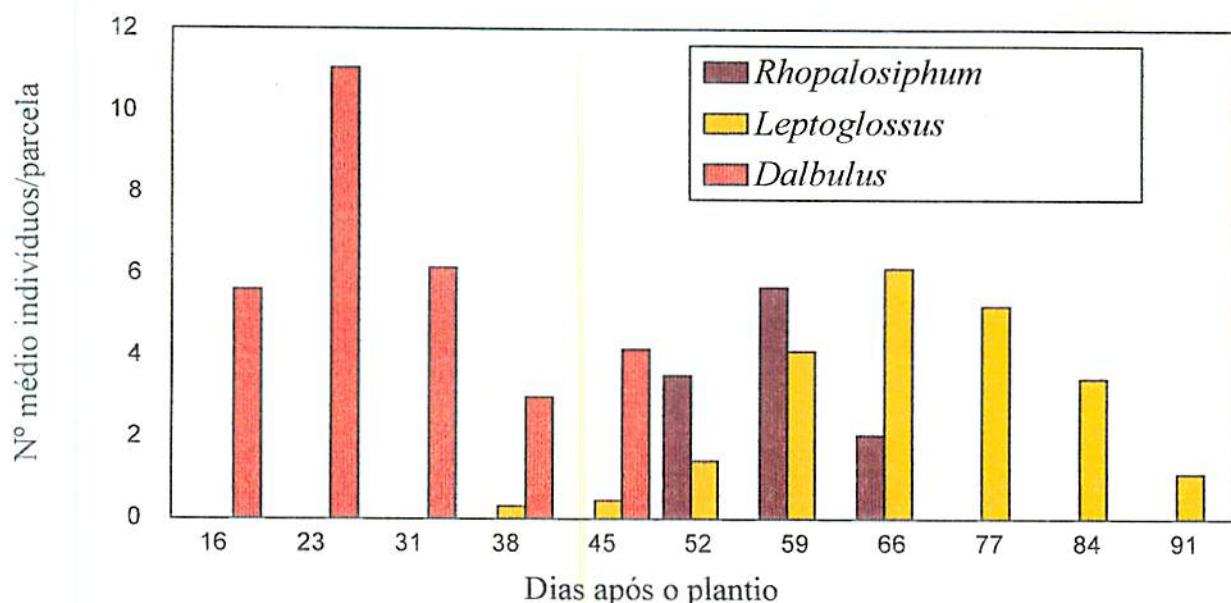


FIGURA 5. Número médio do pulgão *Rhopalosiphum* sp., da cigarrinha *Dalbulus* sp. e do percevejo *Leptoglossus* spp., em cultura de milho. fev./maio/1996, Lavras (MG).

4.3 Danos na espiga

Não houve diferença significativa entre os tratamentos para danos nas espigas (Anexo D).

As espigas foram consideradas danificadas quando apresentavam a ponta ou seu interior com lesões ou grãos apodrecidos devido ao ato de alimentação dos insetos-praga. O número total de espigas danificadas atingiu 65,4%, o que demonstrou um grande número de espigas danificadas, (Figura 6).

A percentagem de espigas onde encontrou-se a presença de lagartas de lepidópteros correspondeu a 63,15% do total de espigas danificadas, este resultado confirmou a ocorrência dos lepidópteros-praga (*S. frugiperda* e *H. zea*) e os danos na espiga, uma vez que não houve diferença entre os tratamentos nos dois casos.

Para a percentagem de espigas com presença de larva. de dípteros foi de 56,5%. Aqui observamos resultados divergentes para o efeito de tratamento, visto que os adultos da mosca-da-espiga *Euxesta* sp. foram atraídos por algum dos suplementos alimentares, em pelo menos uma avaliação, e para os danos na espiga não constou-se diferença entre os tratamentos.

Nas espigas amostradas quase sempre as duas pragas estavam presentes, indicando a ocorrência conjunta desses insetos como foi relatado por Parentoni Netto et al. (1990).

A grande maioria das espigas possuíam apenas a ponta danificada, o que sugeriu que a simples eliminação da ponta da espiga com facão, como foi recomendado por Cruz, Waquil e Viana (1990), seria uma medida indicada para comercialização do milho verde.

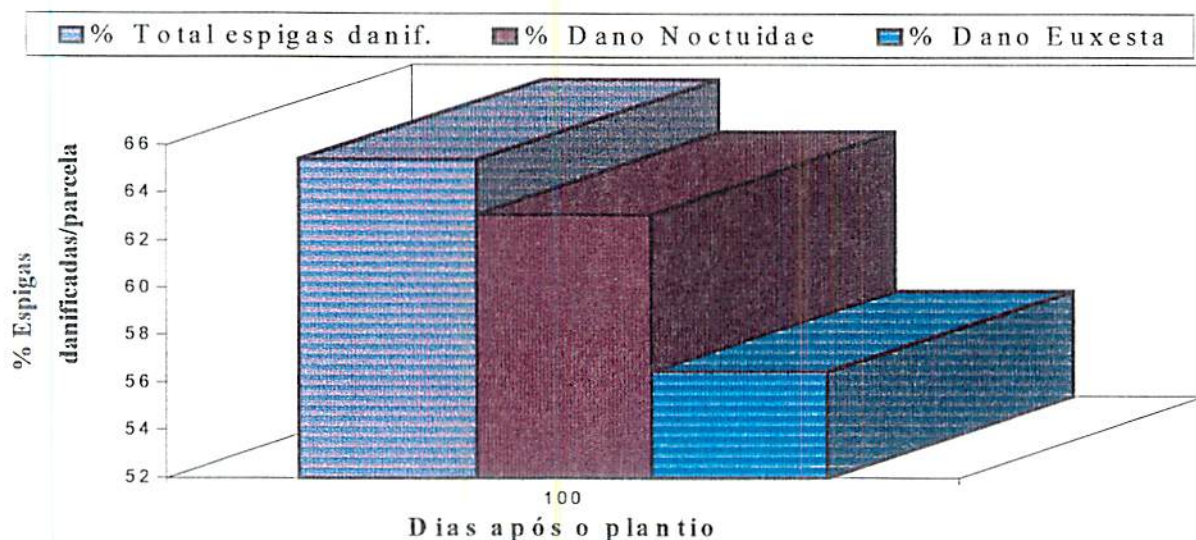


FIGURA 6. Percentagem total de espigas de milho verde danificadas; percentagem de espigas danificadas com presença de lagartas Noctuidae (*S. frugiperda* e *H. zea*) e percentagem de espigas danificadas com presença de larvas de Diptera (*Euxesta* sp.), jun./1996, Lavras (MG).

4.4 Ocorrência de outros inimigos naturais

No Anexo E pode-se verificar que a maioria dos inimigos naturais observados na cultura é predadores e que somente os Coccinellídeos (soma total de todas as fases e fase adulta) responderam à aplicação de suplementação alimentar, ou seja, houve diferença significativa entre os suplementos alimentares. Para Carabidae e Vespidae observou-se uma interação altamente significativa ($P \leq 0,01$) entre alimento e época de ocorrência (ou avaliação), e no desdobramento também constatou-se diferença entre os suplementos alimentares.

Para os insetos entomófagos da espécie *Podisus* sp. e da família Syrphidae não ocorreu diferença significativa entre os tratamentos nem entre a interação desse fator e época de avaliação.

4.4.1 Coccinellidae

A grande maioria dos predadores da família Coccinellidae, amostrados durante o ciclo da cultura, pertencia ao gênero *Cycloneda* (cerca de 70%) e o restante ao gênero *Hippodamia*.

Apenas para o número total e o número de adultos de Coccinellidae detectou-se diferença significativa ($P \leq 0,05$) entre os tratamentos (Anexo E). Nos dois casos, o suplemento alimentar com levedo de cerveja + mel atraiu mais predadores, seguido por levedo de cerveja sozinho e água, por último ficou o melão (Tabela 6).

Hagen, Sawall Jr. e Tassan (1970) encontraram resultados divergentes aos apresentados aqui, pois onde aplicou-se proteína hidrolisada de levedo de cerveja a população de *Hippodamia* não diferiu da área não tratada. Porém, concordam com as observações feitas por Ben Saad e

Bishop (1976a) em cultura de batata inglesa, onde a aplicação de “honeydew” artificial aumentou o número de predadores como *Hippodamia* spp., *C. transversguttata* e *S. postpinctus*.

Os resultados, não significativos para número de larvas e de pupas de Coccinellidae, foram semelhante aos de Carter e Dixon (1984) que não constataram aumento na população das larvas de *C. septempunctata* com o uso do honeydew.

TABELA 6. Número médio total (NTC) e somente de adultos (NAC) de predadores da família Coccinellidae, em plantas de milho tratadas com diferentes suplementos alimentares. fev./maio/1996, Lavras (MG).

Alimentos	NTC*	NAC*
Água	0,66ab	0,36ab
Levedo de cerveja	0,69ab	0,36ab
Levedo de cerveja + mel	0,76a	0,56a
Melaço	0,36b	0,24b

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

Médias de dados transformados em $\sqrt{x + 0,01}$.

4.4.2 *Podisus* sp.

A ocorrência do predador de lagartas *Podisus* sp. foi extremamente baixa, não chegando a um adulto/parcela. Assim, também não foram verificados efeitos significativos da resposta do predador aos diferentes alimentos (Anexo E).

Nas amostragens aos 31, 38 e 45 dias após o plantio houve a presença de 0,11; 0,08 e 0,14 indivíduos/parcela, respectivamente. Relacionando a época a ocorrência do predador com as maiores densidades populacionais da lagarta-do-cartucho, verificou-se que após a redução da

densidade populacional dessa praga aos 45 dias, não foi mais registrada a presença do percevejo predador *Podisus* (Figura 7).

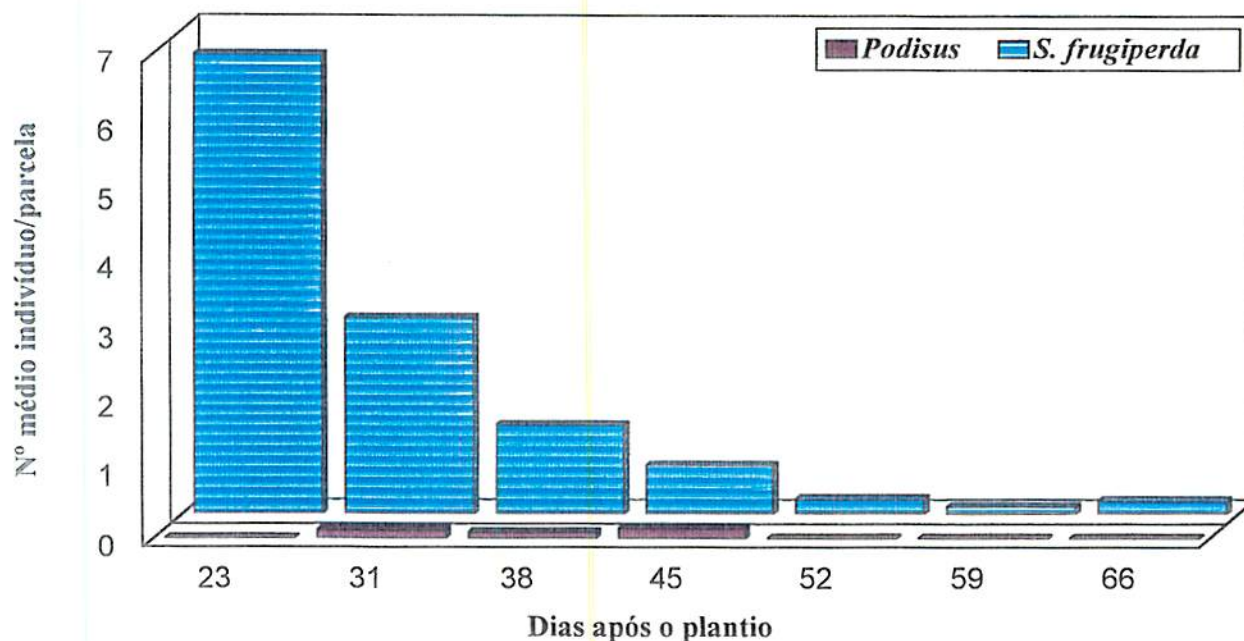


FIGURA 7. Número médio de lagartas *S. frugiperda* e do predador *Podisus* sp., em cultura de milho. fev./maio/1996, Lavras (MG).

4.4.3 Syrphidae

A flutuação populacional dos sirfídeos predadores variou entre 31 dias após o plantio até os 84 dias. O pico populacional foi aos 45 dias do plantio, com aproximadamente 7 indivíduos/parcela (Figura 8). A presença de larvas e pupas dos dípteros dessa família começou a aparecer depois da sexta avaliação, aos 52 dias do plantio, juntamente com o início da presença dos pulgões, havendo uma maior concentração dos estágios jovens do predador na sétima e oitava avaliações, quando os pulgões estavam presente. Entretanto, não foi observado qualquer efeito da

alimentação suplementar na ocorrência desses insetos na cultura (Anexo E). Dentre os sirfídeos observados na cultura, mais de 80% pertenciam ao gênero *Allograpta*.

Esses resultados diferiram dos observados por Hagen, Sawall Jr. e Tassan (1970) em alfafa pulverizada com levedo de cerveja e dos resultados de Ben Saad e Bishop (1976a) em campo de batata onde o número de adultos das moscas de *Syrphid* sp. e o número de ovos de *Syrphid corollae* (Diptera: Syrphidae) aumentou com uso de proteína hidrolisada de soro de leite.

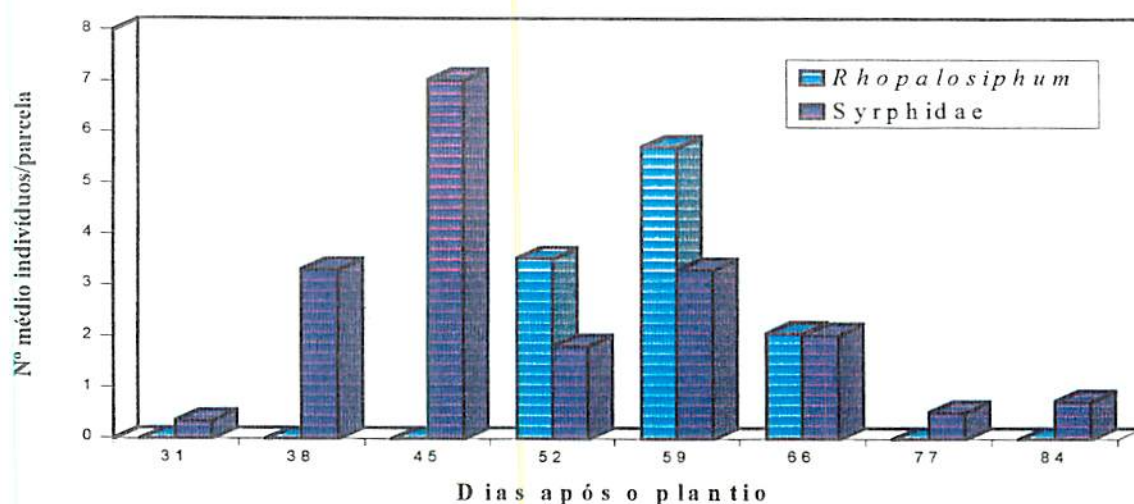


FIGURA 8. Número médio de pulgões *Rhopalosiphum* sp. e do predadores da família Syrphidae, em cultura de milho. fev./maio/1996, Lavras (MG).

4.3.4 Carabidae

Os insetos pertencentes a família Carabidae não foram identificados a nível de gênero. Tratava-se, possivelmente, de três espécies diferentes, as quais estiveram presentes durante seis avaliações, compreendidas entre o período de 31 a 84 dias da cultura.

A interação entre tratamento e época de avaliação foi altamente significativa ($P \leq 0,01$) (Anexo E), mas apenas na quarta avaliação houve diferença entre os alimentos. O suplemento alimentar a base de levedo de cerveja + mel atraiu mais adultos da família Carabidae do que os demais tratamentos, com média bastante superior (Tabela 7).

Gonçalves (1989) observou a ocorrência de *Lebia* sp. (Coleoptera: Carabidae) na espiga do milho na cultura consorciado com feijão, em baixa densidade populacional de 0,1 indivíduo/parcela (média de 30 plantas), mas em milho em monocultivo não verificou a presença desse predador. Os resultados observados foram superiores, sendo registrado uma média de 0,27 indivíduos/parcela (média de 18 plantas).

Assim, os resultados obtidos sugerem que a suplementação alimentar beneficiou a ocorrência dos insetos entomófagos pertencentes a essa família.

TABELA 7. Número médio de adultos de predadores da família Carabidae, em plantas de milho tratadas com diferentes suplementos alimentares. fev./maio/1996, Lavras (MG).

Dias após o plantio	Alimentos	Nº de Carabidae*
38	Água	0,100b
	Levedo de cerveja	0,47b
	Lev. + mel	1,27a
	Melaço	0,49b

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

Médias de dados transformados em $\sqrt{x + 0,01}$.

4.4.5 Vespidae

Uma baixa densidade populacional de vespas foi observada durante o ciclo da cultura, sendo amostrados apenas 27 indivíduos durante seis avaliações, até aos 59 dias do plantio.

Uma possível explicação para essa flutuação populacional pode ser o decréscimo da densidade populacional da lagarta *S. frugiperda*, principalmente a partir dos 45 dias, quando menos de uma lagarta foi amostrada/parcela. A redução na densidade populacional de presas pode ter influenciado na ausência desses predadores depois dos 59 dias, uma vez que não se encontrou mais lagarta-do-cartucho depois dos 66 dias do plantio.

Contudo, constatou-se que a interação entre alimento e época de avaliação foi altamente significativo ($P \leq 0,01$) (Anexo E). Na primeira avaliação o suplemento alimentar contendo levedo de cerveja + mel atraiu mais adultos da família Vespidae do que os outros alimentos (Tabela 8).

A atração de vespas por suplementos alimentares confirma a tese de que alguns himenópteros necessitam de uma dieta protéica e energética na fase adulta para atingir a fecundação e oviposição, como foi discutido por Hagen (1976).

TABELA 8. Número médio de adultos de predadores da família Vespidae, em plantas de milho tratadas com diferentes suplementos alimentares. fev./maio/1996, Lavras (MG).

Dias após plantio	Alimentos	Nº de Vespidae*
16	Água	0,10b
	Levedo de cerveja	0,10b
	Lev. + mel	0,84a
	Melaço	0,10b

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

Médias de dados transformados em $\sqrt{x + 0,01}$.

A suplementação alimentar artificial, apesar de não ter contribuído para a atração de pragas-chave para a cultura, afetou a dinâmica de algumas pragas secundárias. Entretanto, há a necessidade de se correlacionar a população desses insetos-praga com os prejuízos, ou seja, determinar o nível de dano econômico, antes de se concluir pelo efeito negativo dessa tática de manejo em cultura de milho.

De um modo geral, a aplicação de alimentos visando a atração de insetos benéficos proporcionou o aumento destes na cultura. A maior diversidade de espécies dentro de um agroecossistema de monocultivo poderia resultar em maior competição e garantir a manutenção da maioria dos insetos fitófagos na categoria de praga secundária.

Possivelmente, outra estratégia de utilização da suplementação alimentar seria a aplicação desses alimentos em áreas de refúgio, para a conservação dos inimigos naturais durante a entressafra da cultura.

5 CONCLUSÕES

Pelos resultados pode-se concluir que:

_ a tática de suplementação alimentar artificial no manejo de pragas da cultura de milho foi favorável ao aumento do controle biológico natural, proporcionando um aumento da densidade populacional do percevejo predador *Orius* sp. e dos predadores da família Coccinellidae;

_ os predadores das famílias Carabidae e Vespidae pelo alimento a base de levedo de cerveja mais mel;

_ para os inimigos naturais chaves, *Doru* spp. e *Trichogramma* sp., a suplementação alimentar artificial não proporcionou um incremento substancial nas suas populações antes ou durante a ocorrência do inseto-praga;

_ nenhum dos alimentos testados contribuíram para o aumento da população das pragas-chave da cultura;

_ algumas pragas secundárias, em determinadas épocas, foram atraídas principalmente pelo alimento a base de levedo de cerveja;

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABLES, J. R.; JONES, S. L.; MCCOMMAS Jr., D. W. Response of selected predator species to different densities of *Aphis gossipii* and *Heliothis virescens* eggs. **Environmental Entomology**, College Park, v.7, n.3, p.402-404, June 1978.
- ALVARENGA, C. D. **Controle integrado do pulgão-verde *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) em sorgo através de genótipos resistentes e do predador *Doru luteipes* (Scudder, 1876)**. Piracicaba: ESALQ, 1992. 113p. (Dissertação - Mestrado em Entomologia).
- AMARAL, S. F. do; NAVAJAS, E. Fauna entomológica do arroz e sua importância econômica no Estado de São Paulo. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v.28, n.1/2, p.107-124, jan./fev. 1953.
- ANDRADE, J. M.; SANTOS, J. H. R. dos. Avaliação quantitativa dos níveis de danos provocados pela *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) à cultura do milho, *Zea mays* L. **Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v.11, n.2, p.77-83, dez. 1983.
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro, v.54, p.3-35/3-38, 1994.

- ARAÚJO, P. A. S. S. **Controle integrado da lagarta da espiga *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) (Lepidoptera: Noctuidae), através de plantas resistentes, inseticidas e o parasitóide de ovos *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Planter, 1983 (Hymenoptera: Trichogrammatidae).** Lavras: UFLA, 1995. 62p. (Dissertação - Mestrado em Fitossanidade).
- ASKARI, A.; STERN, V. M. **Biology and feeding habitats of *Orius tristicolor* (Hemiptera: Anthocoridae).** *Annual Entomology Society of America*, College Park, v.65, n.1, p.96-100, June 1972.
- BEN SAAD, A. A.; BISHOP, G. W. **Attraction of insects to potato plants through use of artificial honeydews and aphid juice.** *Entomophaga*, Paris, v.21, n.1, p.49-57, 1976a.
- BEN SAAD, A. A.; BISHOP, G. W. **Effect of artificial honeydews on insect communities in potato fields.** *Environmental Entomology*, College Park, v.5, n.3, p.453-457, June 1976b.
- BERTELS, A.; ROCHA, M. A. B. **Observações preliminares sobre pragas do milho.** *Agros*, Pelotas, v.3, n.3, p.160-183, set.1950.
- BLEICHER, E. **Biologia e exigências térmicas de populações de *Trichogramma* (Hym.: Trichogrammatidae).** Piracicaba: ESALQ, 1985. 80p. (Tese - Doutorado em Entomologia).
- BORROR, D. J.; DELONG, D. M. **Introdução ao Estudo dos Insetos.** Traduzido por Diva Diniz Correia, et al. Rio de Janeiro: Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional e Edgard Blucher, 1969. 653p. Tradução de: An introduction to the study of insects.
- BUTHER Jr., G. D.; RUCHIF Jr., P. I. **Feed wheat and the abundance and fecundity of *Chrysopa carnea*.** *Journal of Economic Entomology*, College Park, v.64, n.2, p.933-934, Aug. 1971.
- CARTER, M. C.; DIXON, A. F. G. **Honeydew: an arrestant stimulus for coccinellids.** *Ecological Entomology*, Londres, v.9, n.1, p.383-387, Feb. 1984.
- CARVALHO, R. P. L. **Pragas do milho.** In: FUNDAÇÃO CARGIL. **Melhoramento e produção de milho.** Campinas, 1987. Cap.15, v.2, p.637-712.

- CIOCIOLA Jr., A. I. **Ação de inimigos naturais em ovos de *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) (Lepidoptera: Noctuidae) não parasitados e parasitados por *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae).** Lavras: UFLA, 1995. 42p. (Dissertação - Mestrado em Fitossanidade).
- CORREIA, A. do C. B. **Morfologia e aspectos biológicos de *Cycloneda zischkai* Mader, 1950 (Coleoptera: Coccinellidae).** Piracicaba: ESALQ, 1986. 54p. (Dissertação - Mestrado em Entomologia).
- CRUZ, I. Potencial de *Doru luteipes* como predador de *Spodoptera frugiperda* em condições de campo. In: _____. **Relatório técnico anual 1985 - 1987.** Sete Lagoas: EMBRAPA/CNPMS, 1991. n.4, p.85-86.
- CRUZ, I. **A lagarta-do-cartucho na cultura do milho.** Sete Lagoas: EMBRAPA/ CNPMS, 1995. 45p. (Circular Técnica, 21).
- CRUZ, I.; TURPIN, F. T. Efeito da *Spodoptera frugiperda* em milho em diferentes estágios de crescimento da cultura de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.17, n.3, p.355-359, mar.1982.
- CRUZ, I.; WAQUIL, J. M.; SANTOS, J. P.; VIANA, P. A.; SALGADO, L. O. **Pragas da cultura do milho em condições de campo - métodos de controle e manuseio de defensivos.** Sete Lagoas: EMBRAPA/ CNPMS, 1986. 75p. (Circular Técnica, 10).
- CRUZ, I.; WAQUIL, J. M.; VIANA, P. A. Manejo de pragas na cultura do milho. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.14, n. 164, p. 21-26, 1990.
- DELOACH, C. J. The effect of habitat diversity on predation. In: CONFERENCE ON ECOLOGICAL ANIMAL CONTROL. HABITAT MANAGEMENT, 2, Tallahassee, 1970. **Proceeding...** Tallahassee: Tall Timbers Research Station, 1970. p.223-242.
- DINIZ, E. X.; PIMENTA, H. R.; MORAES, G. W. G. Ciclo biológico e capacidade de predação de *Podisus* sp. (Hem., Pentatomidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 6, Campinas, 1980. **Resumos...** Campinas: Companhia Nacional de Defensivos Agrícolas, 1980. p.270

- ELABADRY, E. A.; FLESCNER, C. A. The feeding habitats of adults of *Chrysopa californica* Coquillett (Neuroptera: Chrysopidae). **Bulletim of Society Entomology Egypte**, Riverside, v.59, p.359-366, 1965.
- FITT, G. P. The ecology of *Heliothis* species in relation to agroecosystems. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v.34, p.17-52, 1989.
- GALBIATI, C.; MORAES, J. C.; MORAIS, A. A. Preferência de insetos entomófagos por alimentação artificial, em laboratório. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16, Salvador, 1997. **Resumos...** Salvador: SEB, 1997. p.287.
- GARCIA, M. A. Ecologia nutricional de parasitóides e predadores terrestres. In: PANIZZI, A. R.; PARRA, J. R. P. **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas**. São Paulo: Manole, 1991. Cap.8, p.289-311.
- GASSEN, D. N. **Insetos associados à cultura do trigo no Brasil**. Passo Fundo: EMBRAPA/CNPMS, 1984. 39p. (Circular Técnica, 3).
- GASSEN, D. N. **Manejo de pragas associadas à cultura do milho**. Passo Fundo: Aldeia Norte, 1996. 127p.
- GOMES, J. G. "Chave de campo para determinação das principais pragas dos citrus". **Revista da Sociedade Brasileira de Agronomia**, Rio de Janeiro, v.3, n.1, p.58-108, mar. 1940.
- GONÇALVES, P. A. de S. **Principais pragas e inimigos naturais nas culturas de milho, *Zea mays* L. e feijão, *Phaseolus vulgaris* L., em monocultura e consorciadas, em Lavras-Minas Gerais**. Lavras: ESAL, 1989. 124p. (Dissertação - Mestrado em Fitossanidade).
- GRAHAM, N. M. Parasitism of eggs of bollworms, tobacco budworms, and loopers by *Trichogramma semifumatum* in the lower Rio Grande Valley, Texas. **Journal of Economic Entomology**, College park, v.63, n.2, p.686-688, Apr. 1970.
- GRAVENA, S. As tesourinhas também são insetos benéficos. **Suplemento Agrícola do Estado de São Paulo**, São Paulo, v.23, n.1226, p.4, dez. 1978.
- GRAVENA, S. O controle biológico na cultura algodoeira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.9, n.104, p.3-15, ago. 1983.

- GRAVENA, S. Controle biológico no manejo de pragas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.27, p.281-299, abr. 1992.
- GRAVENA, S.; STERLING, W. L. Natural predation on cotton leafworm (Lepidoptera: Noctuidae). **Journal of Economic Entomology**, College Park, v.76, n.4, p.779-784, Aug. 1983.
- HAGEN, K. S. Fecundity of *Chrysopa californica* as affected by synthetic food. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v.43, n.1, p.101-104, Feb. 1950.
- HAGEN, K. S. Role of nutrition in insect management. In: CONFERENCE ON ECOLOGICAL ANIMAL CONTROL BY HABITAT MANAGEMENT, 6, Berkeley, 1976. **Proceeding...** Berkeley: Tall Timbers Research Station, 1976. p.221-261.
- HAGEN, K. S. Ecosystem analysis: plant cultivars (HPR), entomophagous species and food supplements. In: BOETHEL, D. J.; EIKENBARY, R. D. **Interaction of plant resistance and parasitoids and predators of insects**. Chichester: Ellis Horwood, 1986. p.151-197.
- HAGEN, K. S.; SAWALL Jr., E. F.; TASSAN, R. L. The use of food sprays to increase effectiveness of entomophagous insects. In: CONFERENCE ON ECOLOGICAL ANIMAL CONTROL MANAGEMENT, Tallahassee, Feb. 1970. **Proceeding...** Tallahassee: Tall Timber Research Station, 1970. p.59-81.
- HAGEN, K. S.; TASSAN, R. L. The influence of protein hidrolizatesf yeasts and chemically defined a upon the fecundity of *Chrysopa carnea* Stephens (Neuroptera). **Acta Societatis Zoological Bohemoslavacae**, Prague, v.30, n.2, p.219-227, 1966.
- HAGEN, K. S.; TASSAN, R. L. The influence of food wheat and related *Saccharomyces fragilis* yeast products on fecundity of *Chrysopa carnea* (Neuroptera: Chrysopidae). **The Canadian Entomologist**, Ottawa, v.102, p.806-811, July 1970.
- HAGEN, K. S.; TASSAN, R. L.; SAWALL Jr., E. F. Some ecophysiological relationships between certain *Chrysopa*, honeydews and yeasts. **Bollettino del Laboratorio di Entomologia Agraria "Fillippo Silvestri" di Portici**, Napoli, v.28, p.113-131, Apr. 1970.

- HARREL, E. A.; PERKINS, W. D.; MULLINIX, B. G. Effects of temperature, relative humidity and air velocities on development of *Heliothis zea*. **Annual Entomology Society of America**, College Park, v.72, n.2, p.222-223, Mar. 1979.
- HARRISON, F. P. Corn earworm ovoposition and effect of DDT on the egg predator complex in corn silk. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v.53, n.6, p.1088-1094, Dec. 1960.
- HODEX, I. Bionomics and ecology of predaceous coccinellidae. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v.12, p.79-104, 1967.
- HOLMANN, C. L.; PIETROWSKI, V.; NIVA, C. C.; BATISTA, R. S. Influência do alimento sobre a fecundidade e a longevidade de *Trichogramma pretiosum* Riley. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 14, Piracicaba, 1993. **Resumos...** Piracicaba: SEB, 1993. p.103.
- JONES, R. W.; GILSTRAP, F. E.; ANDREWS, K. L. Biology and life tables for the predaceous earwing *Doru taeniatum* (Derm.: Forficulidae). **Entomophaga**, Paris, v.33, n.1, p.43-45, 1988.
- KIMAN, Z. B.; YEARGAN, K. V. Development and reproduction of the predator *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) reared on diets of selected plant material and arthropod prey. **Annual Entomology Society of America**, College Park, v.78, n.4, p.464-467, July 1985.
- KING, A. B. S.; SAUNDERS, J. L. **The invertebrate pests of annual food crops in Central America**. London: Overseas Development Administration, 1984. 166p.
- KING, E. G.; COLEMAN, R. J. Potential for biological control of *Heliothis* species. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v.34, p.53-75, 1989.
- KRING, T. J.; GILSTRAP, F. E.; MICHELS Jr., G. J. Role of indigenous coccinellids in regulating greenbugs (Homoptera: Aphididae) on Texas grain sorghum. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v.78, n.1, p.269-273, Feb. 1985.
- KRISHNAMOORTHY, A. Influence of adult diet on the fecundity and survival of the predator, *Chrysopa scelestes* (Neur.: Chrysopidae). **Entomophaga**, Paris, v.29, n.4, p.445-450, 1984.

- LETOURNEAU, D. K.; ALTIERI, M. A. Abundance patterns of a predator, *Orius tristicolor* (Hemiptera: Anthocoridae), and its prey, *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae): habitat attraction in policultures versus monocultures. **Environmental Entomology**, College Park, v.2, n.5, p.1464-1469, Oct. 1983.
- LOPEZ Jr., J. D.; MORRISON, R. K. Effects of high temperatures on *Trichogramma pretiosum* programmed for field release. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v.73, n.5, p.667-670, Oct. 1980.
- MATIOLI, J. C. Dinâmica populacional e efeitos da temperatura ambiental e precipitação pluviométrica sobre *Astylus variegatus* (Germar, 1884) e *A. sexmaculatus* (Perty, 1830) (Coleoptera: Dasytidae). **Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"**, Piracicaba, v.45, n.1, p.125-142, 1988.
- MATIOLI, J. C.; FIGUEIREDO, A. R.; PÁDUA, J. G. Ocorrência e flutuação populacional de *Astylus variegatus* (Germar, 1884) e *A. sexmaculatus* (Perty, 1830) (Col.: Dasytidae) em Maria da Fé-MG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 11, Campinas, 1987 **Resumos...** Campinas:SEB, 1987. v.1, p.98.
- MATIOLI, J. C.; ROSSI, M. M.; CARVALHO, C. F. Ocorrência e distribuição mensal de *Astylus variegatus* (Germar, 1884) e *A. sexmaculatus* (Perty, 1830) (Coleoptera: Dasytidae) em alguns municípios do Estado de Minas Gerais. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Ilheus, v.19, n.1, p.373-382, 1990.
- MATRANGOLO, W. J.; WAQUIL, J. M. Biologia de *Leptoglossus zonatus* (Dallas) (Hemiptera: Coreidae) alimentados em milho e sorgo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Ilheus, v.23, n.3, p.419-423, dez. 1994.
- MONTEIRO, J. de A. O milho no Brasil: considerações econômicas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.14, n.165, p.4-6, 1990.
- MORAES, J. C.; CARVALHO, C. F. Influência da fonte de carboidratos sobre a fecundidade e longevidade de *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). **Ciência e Prática**, Lavras, v.15, n.2, p.137-144, abr./jun. 1991.
- MORAIS, G. J.; MACEDO, N.; SAGLIETTI, J. F. A. Biologia de *Podisus* sp. (Pentatomidae, Asopinae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 3, Maceió, 1976. **Resumos...** Maceió: SEB, 1976. p.43-44.

- MORRISON, G.; LEWIS, W. J.; NORDLUND, D. A. Spatial differences in *Heliothis zea* egg density and the intensity of parasitism by *Trichogramma* spp.: an experimental analysis. **Environmental Entomology**, College Park, v.9, n.9, p.79-85, Feb. 1980.
- NEIL, K. A.; SPECHT, H. B. Field releases of *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) for suppression of corn earworm, *Heliothis zea* (Boddie) (Lepidoptera: Noctuidae), egg populations on sweet corn in Nova Scotia. **The Canadian of Entomologist**, Ottawa, v.122, n.11, p.1259-1266, Nov./Dec. 1990.
- ORLANDO, A. Observações dos hábitos de *Heliothis obsoleta* (Fabr.) como praga das espigas de milho, e a eliminação dos estilos-estigmas como processo de combate (Lep., Noct.). **Archivos Instituto Biológico**, São Paulo, v.13, n.1, p.192-207, dez. 1942
- ORPHANIDES, G. M.; GONZALEZ, D.; BARTLETT, B. R. Identification and evolution of pink bollworm predators in southern California. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v.64, n.2, p.421-424, Apr. 1971.
- ORTEGA, A. **Insect pest of maize** - a guide for field identification. Cidade do México: Central Internacional de Melhoramento de Maíz y Trigo (CIMMYT), 1987. 106p.
- PACHECO, J. M.; MATIOLI, J. C.; MUNIZ, J. M. *Lagria villosa* (Coleoptera), praga introduzida nas plantas cultivadas do Espírito Santo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PROGRESSO A CIÊNCIA, 28, Brasília, 1976. **Resumos...** Brasília: Sociedade Brasileira de Progresso a Ciência, 1977. p.786.
- PAINTER, R. H. Insects on corn and teosinte in Guatemala. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v.48, n.1, p.36-42, Feb. 1955.
- PANIZZI, A. R. Desenvolvimento de ninfas e adultos de *Leptoglossus zonatus* (Dallas, 1852) (Hemiptera: Coreidae) em diferentes alimentos. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Ilheus, v.18, n.2, p.375-389, 1989.
- PANIZZI, A. R.; PARRA, J. R. P. A ecologia e o manejo integrado de pragas. In: _____. **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas**. São Paulo: Manole, 1991. Cap.9, p.313-336.

- PARENTONI NETTO, S.; GAMA, E. E. G.; MAGNAVACA, R.; REIFSCHNEIDES, F. B.; VILLAS BOAS, G. L. Milho doce. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.14, n.165, p. 17-22, 1990.
- PARRA, J. R. P. Uso de parasitóides e predadores no manejo de pragas. In: CROCOMO, W. B. **Manejo de insetos pragas**, Botucatu: FEPAF/UNESP, 1984. p.85-116.
- PARRA, J. R. P. Consumo e utilização de alimentos por insetos. In: PANIZZI, A. R.; PARRA, J. R. P. **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas**. São Paulo: Manole, 1991. Cap.2, p.9-65.
- PIEROZZI Jr., I.; GARCIA, M. A. Aspectos bioecológicos de *Lagriia villosa* Fabricius, 1781 (Col., Lagriidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 6, Campinas, 1980. **Resumos...** Campinas: SEB, 1980. p.216.
- PINHEIROS, J. V. Contribuição para o conhecimento de insetos dos eucaliptais no Brasil. **Anuário Brasileiro de Economia Florestal**, Rio de Janeiro, v.14, n.14, p.245-255, 1962.
- REIS, L. L.; OLIVEIRA, L. J.; CRUZ, I. Biologia e potencial de *Doru luteipes* no controle de *Spodoptera frugiperda*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.23, n.4, p.333-342, abr. 1988.
- RESENDE, D. L. M. C. **Aspectos biológicos e parasitismo de *Trichogramma atopovirilia* Oatman e Platner, 1983 (Hym.: Trichogrammatidae), em ovos de *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) (Lep.: Noctuidae)**. Lavras: ESAL, 1992. 68p. (Dissertação - Mestrado em Fitossanidade).
- RIDWAY, R. L.; JONES, S. L. Field-cage releases of *Chrysopa carnea* for suppression of populations of the bollworm and the tobacco budworm on cotton. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v.61, n.4, p.892-898, 1969.
- RIVERO, R. C. **Biologia e exigências térmicas de *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) e do seu parasitóide *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879**. Piracicaba: ESALQ, 1992. 54p. (Tese - Doutorado em Entomologia).
- ROSSETO, C. J.; ROSSETO, D. *Astylus variegatus* (Germar, 1824) (Coleoptera: Dasytidae) danificando sorgo. **Bragantia**, Campinas, v.35, n.40, p.131-132, set. 1976.

- SÁ, L. A. N. de. **Biologia de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879, visando avaliar o seu potencial para o controle de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) e *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) em milho.** Piracicaba: ESALQ, 1991. 107p. (Dissertação - Doutorado em Entomologia).
- SÁ, L. A. N. de; PARRA, J. R. P. Natural parasitism of *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) e *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) (Lepidoptera: Noctuidae) eggs in corn by *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) in Brazil. **Florida Entomologist**, Gueville, v.77, n.1, p.185-188, Mar. 1994.
- SALAS-AGUILAR, J.; EHLER, L. E. Feeding habitats of *Orius tristicolor*. **Annual Entomology Society of America**, College Park, v.70, n.1, p.60-62, Jan. 1977.
- SAMWAYS, M. J. **Controle biológico de pragas e ervas daninhas.** Traduzido por Regina Célia Mingroni Netto. São Paulo: Pedagógica e Universitária, 1989. v.34, 68p. Tradução de: Biological control of pests and weeds.
- SASAKI, E. T.; MUZETTI, E. J. P.; CALAFIORI, M. H. Controle de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) por tesourinha, *Doru lineare* Eschs. **Ecossistema**, Espírito Santo do Pinhal, v.11, n.1, p.14-17, out. 1986.
- SAWAZAKI, E.; ROSSETO, C. J.; FANTINI, G. M.; PETINELLI Jr., A. *Leptoglossus zonatus* (Dallas, 1852) nova praga do milho. In: **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v.56, 22p, nov./dez. 1989. (Suplemento 2º Reunião Anual).
- SILVA, A. G. d'A. e; GONÇALVES, C. R.; GALVÃO, D. M.; GONÇALVES, A. J. L.; GOMES, J.; SILVA, M. do N.; SIMONI, L. de. **Quatro catálogos dos insetos que vivem nas plantas do Brasil e seus parasitos e predadores.** Rio de Janeiro: FIBGE, 1968. T.1, P.2, 622p.
- SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, S.; TARROGÓ, M. R. S.; BARBIN, D. Influência da vegetação e de fatores meteorológicos na flutuação populacional das lagartas do cartucho e da espiga do milho em Santa Maria-RS. **Científica**, Jaboticabal, v.7, n.2, p.183-190, 1979.
- SILVEIRA NETO, S.; HADDAD, M. L.; FRUGIS, R. J.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; BONGANHI NETO, S. Uso de tabela de vida de cultura para as pragas do milho. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Ilheus, v.21, n.2, p.15-27, 1992.

- STEEL, G. D.; TORRIE, J. H. **Principles and Procedures of Statistics**. New York: McGraw-Hill, 1981. 481p.
- STOLZ, R. L.; STERN, V. M.. Cotton arthropods food chain disruptions by pesticides in the San Joaquin Vallery, California. **Environmental Entomology**, College Park, v.7, n.5, p.703-707, Feb. 1978.
- SUNDBY, R. A. Influence of food on the fecundity of *Chrysopa carnea* Stephens (Neuroptera: Chrysopidae). **Entomophaga**, Paris, v.12, n.5, p.475-479, 1967.
- TEJADA, L. O.; PABLO, R. P. Espécies de la familia Trichogrammatidae coletadas em los Estados de Nuevo Leon y Sinaloa y Centro de reproduccion de insectos beneficos, Decimber 1984-October 1985. **Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey**, Mexico, v.20, p.42-43, 1988.
- TIRONI, P. Aspectos biológicos de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 e *Trichogramma atopovirilia* Oatman e Platner, 1983 (Hym.: Trichogrammatidae), como agentes de controle biológico de *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) (Lep.: Noctuidae) em milho. Lavras: ESAL, 1992. 74p. (Dissertação - Mestrado em Fitossanidade)
- VALLE FILHO, G. M. O milho-qualidade superior e produtividade. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.14, n.165, p.3, 1990.
- VAN EMDEM, H. F.; WILLIAMS, G. F. Insect stability and diversity in agro-ecosystems. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v.19, p. 455-475, 1974.
- WAQUIL, J. M.; CRUZ, I.; VIANA, P. A.; SANTOS, J. P.; VALICENTE, F. H.; MATRANGOLO, W. J. R. Levantamento de pragas subterrâneas e sua importância na redução da população de plantas. In: _____. **Reunião sobre pragas subterrâneas do Cone Sul**. Sete Lagoas: EMBRAPA/CNPMS, 1992. n.2, p.133-144.
- YOKOYAMA, V. Y. Relation of seasonal changes in extrafloral nectar e foliar protein e arthropod populatinos in cotton. **Environmental Entomology**, College Park, v.7, n.6, p.799-802, Dec. 1978.
- ZUCCHI, R. A.; SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O. Milho. In: _____. **Guia de Identificação de Pragas Agrícolas**. Piracicaba: FEALQ, 1993. .26-27p.

ANEXOS

TABELA 1. Resumo da análise de variância para o número de lagarta *S. frugiperda* (NLSF), dano de lagarta *S. frugiperda* (DLSF), número de lagarta *H. zea* (NLHZ), número de ovos de *H. zea* (NOHZ), em plantas de milho tratadas com diferentes suplementos alimentares. Lavras (MG), fev./maio/1996.

FV	GL	(GL)QM			
		NLSF	DLSF	NLHZ	NOHZ
Alimento(A)	3	0,5094	0,1835	0,8006	1,4800
Erro(a)	24	0,5644	0,3653	0,5776	2,6594
(Parcela)	(27)				
Época de avaliação(E)		19,3287** (6)	5,1809** (4)	4,1711** (2)	60,3657** (2)
Interação A X E		0,3295 (18)	0,1165 (12)	0,4235 (6)	1,5407 (6)
Erro(b)		0,3364 (193)	0,1313 (96)	0,4803 (48)	2,6978 (48)
\bar{X}		0,87	0,36	1,24	2,12
CV(a)		85,90	166,78	61,41	129,19
CV(b)		66,31	20,58	56,00	77,40

**Significativo pelo teste F ($P \leq 0,01$).

Média de dados transformados em $\sqrt{x + 0,01}$.

TABELA 2. Resumo da análise de variância para o número de ninfas (NND), número de adultos (NAD) e número total (NTD) do predador *Doru* ssp., percentagem de parasitismo de *Trichogramma* spp. em ovos de *H. zea* (%PT) e número de adultos de percevejo predador *Orius* sp. (NPO), em plantas de milho tratadas com diferentes suplementos alimentares. Lavras (MG), fev./maio/1996.

FV	GL	QM (GL)				
		NND	NAD	NTD	%PT	NPO
Alimento(A)	3	2,6501	10,0448	7,4216	0,1398	1,8192**
Erro(a)	24	2,7511	3,9404	4,9953	0,2168	0,2971
(Parcela)	27					
Época de avaliação(E)		9,8234** (6)	29,0610** (8)	16,4759** (8)	0,9315** (2)	4,0814** (2)
Interação A X E		2,8154 (18)	1,7372 (24)	2,1085 (24)	0,1252 (6)	0,4947 (6)
Erro(b)		2,5102 (144)	1,2111 (190)	2,0932 (190)	0,1326 (48)	0,2991 (48)
\bar{X}		1,67	3,11	3,73	0,37	0,67
CV(a)		99,21	63,76	59,91	126,32	79,66
CV(b)		94,76	35,34	38,78	98,79	81,30

**Significativo pelo teste F ($P \leq 0,01$).

Média de dados transformados em $\sqrt{x + 0,01}$.

ANEXO C. Resumo da análise de variância para o número de adultos de *Diabrotica* spp. (NAD), de adultos de *Lagria villosa* (NLV), de adultos de *Astylus variegatus* (NAV), de adultos de *Euxesta* sp. (NES), de colônias de *Rhopalosiphum* sp. (NRM), de *Dalbulus* sp. (NDS) e de *Leptoglossus* spp. (NLS), em plantas de milho tratadas com diferentes suplementos alimentares. fev./maio/1996, Lavras (MG).

FV	GL	QM (GL)						
		NAD	NLV	NAV	NES	NRM	NDS	NLS
Alimentos(A)	3	7,7151**	2,4114**	7,3714**	6,4221**	1,1596 ^{NS}	1,9506 ^{NS}	6,6730 ^{NS}
Erro(a)	24	0,9442	0,4410	1,0119	0,9104	0,6492	1,3603	4,1088
(Parcelas)	(27)							
Época de avaliação(E)		24,6256**	2,2835**	27,3114**	4,9270**	7,0016**	22,9655*	4,4685**
		(10)	(7)	(9)	(8)	(2)	(5)	(7)
Interação A x E		2,1011**	0,3166*	2,2324**	1,0826**	0,8181 ^{NS}	0,9283 ^{NS}	2,3731 ^{NS}
		(30)	(21)	(27)	(24)	(6)	(15)	(21)
Erro(b)		0,6234	0,1908	0,6386	0,5584	0,7668	0,8488	1,6035
		(238)	(166)	(214)	(190)	(48)	(118)	(166)
\bar{X}		1,54	0,46	1,55	1,26	1,73	1,84	0,85
CV(a)		62,84	145,18	64,93	75,67	46,51	63,10	238,16
CV(b)		51,10	95,50	51,58	59,26	50,55	49,84	148,77

*Significativo pelo teste F a nível de 5% ($P \leq 0,05$).

**Significativo pelo teste F a nível de 1% ($P \leq 0,01$).

Média de dados transformados em $\sqrt{x + 0,01}$.

ANEXO D. Resumo da análise de variância para percentagem total de espigas danificadas, de espigas danificadas com presença de lagartas Noctuidae (*S. frugiperda* e *H. zea*) e com presença de larvas de Diptera (*Euxesta* sp.), em plantas de milho tratadas com diferentes suplementos alimentares. jun./1996, Lavras (MG).

FV	GL	% Total espigas danificadas	% Dano de Noctuidae	% Dano de <i>Euxesta</i>
		QM		
Tratamentos	3	0,0049	0,0179	0,0484
Erro	24	0,0292	0,0656	0,0398
\bar{X}		0,9491	0,9351	0,8599
CV(%)		18,01	27,39	23,20

Média de dados transformados em arco-seno

ANEXO E. Resumo da análise de variância para o número total (NTC), de adultos (NAC), de larvas (NLC) e de pupas (NPC) de predadores da família Coccinellidae; número de adultos de *Podisus* sp. (NAP); número total (NTS), de adultos (NAS), de larvas (NLS) e de pupas (NPS) de predadores da família Syphidae; número de adultos (NC) de predadores da família Carabidae e número de adultos (NAV) da família Vespidae, em plantas de milho tratadas com diferentes suplementos alimentares. fev./maio/1996, Lavras (MG).

FV	GL	QM										
		NTC	NAC	NLC	NPC	NAP	NTS	NAS	NLS	NPS	NC	NAV
Alimento(A)	3	2,1295*	1,1241*	0,0944	1,8685	0,0075	0,7051	1,0503	0,3224	0,1768	1,0059**	0,1652
Erro(a)	24	0,4912	0,2511	0,4205	1,0820	0,0521	0,6035	0,4431	0,4153	0,1986	0,1954	0,1690
(Parcelas)	(27)											
Época de avaliação(E)		7,7852**	0,8452**	5,4236**	3,9676**	0,0266	15,6649**	15,9568**	2,4625**	0,1575	0,8014**	0,0365
		(9)	(8)	(2)	(2)	(4)	(8)	(8)	(2)	(2)	(5)	(5)
Interação A x E		0,3787	1,3200	1,1744	0,3584	0,0726	0,3885	0,4504	0,2187	0,1081	0,2926**	0,2315**
		(27)	(24)	(6)	(6)	(12)	(24)	(24)	(6)	(6)	(15)	(15)
Erro(b)		0,3491	0,2498	0,5414	0,2770	0,0681	0,5315	0,4725	0,3405	0,0966	0,1331	0,0964
		(214)	(190)	(48)	(48)	(94)	(190)	(190)	(48)	(48)	(118)	(120)
Erro(b)		0,3491	0,2498	0,5414	0,2770	0,0681	0,5315	0,4725	0,3405	0,0966	0,1331	0,0964
\bar{X}		0,62	0,38	0,64	0,61	0,16	1,08	0,96	0,49	0,22	0,22	0,23
CV(a)		113,26	132,11	101,16	171,56	1.138,92	94,56	69,32	131,01	205,74	205,74	178,58
CV(b)		95,48	131,77	144,69	86,80	158,82	67,52	71,58	118,64	143,53	143,53	134,87

*Significativo pelo teste F a nível de 5% ($P \leq 0,05$).

**Significativo pelo teste F a nível de 1% ($P \leq 0,01$).

Média de dados transformados em $\sqrt{x + 0,01}$.

ANEXO F. Dados de temperatura média (°C), umidade relativa (%) e precipitação acumulada (mm) semanais. Fev./maio/1996, Lavras (MG).

Data	Avaliação	T (°C)	UR (%)	P (mm)
22/02 a 28/02	16 dias após o plantio	23,0	79	18,6
29/02 a 06/03	23 "	22,8	79	23,2
08/03 a 14/03	31 "	21,0	87	53,7
15/03 a 21/03	38 "	23,2	77	14,0
22/03 a 28/03	45 "	23,5	76	27,3
29/03 a 04/04	52 "	24,1	68	0,0
05/04 a 11/04	59 "	22,9	69	0,0
12/04 a 18/04	66 "	20,4	87	54,1
23/04 a 29/04	77 "	19,2	70	0,0
30/04 a 06/05	84 "	18,7	71	1,2
07/05 a 13/05	91 "	17,5	72	0,1