

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E RECURSOS NATURAIS

Rafael Braga da Silva

**OCORRÊNCIA DE PARASITÓIDES ASSOCIADOS A PRAGAS DO MILHO (*Zea mays* L.)  
CULTIVADO EM DIFERENTES SISTEMAS DE PRODUÇÃO**

- São Carlos -

2013

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E RECURSOS NATURAIS

**Rafael Braga da Silva**

**OCORRÊNCIA DE PARASITÓIDES ASSOCIADOS A PRAGAS DO MILHO (*Zea mays* L.)  
CULTIVADO EM DIFERENTES SISTEMAS DE PRODUÇÃO**

**Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em Ciências. Área de concentração: Ecologia e Recursos Naturais.**

**Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Angélica Maria Penteado Martins Dias**

**Coorientador: Pesq. Dr. Ivan Cruz**

- São Carlos -

2013

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da  
Biblioteca Comunitária/UFSCar**

S586op

Silva, Rafael Braga da.

Ocorrência de parasitoides associados a pragas do milho (*Zea mays* L.) cultivado em diferentes sistemas de produção / Rafael Braga da Silva. -- São Carlos : UFSCar, 2013. 202 f.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2013.

1. Hymenoptera parasítica. 2. Agroecossistema. 3. Braconidae. 4. Chalcidoidea. 5. Ichneumonidae. 6. Tachinidae. I. Título.

CDD: 574.5 (20<sup>a</sup>)



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde  
Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais

**Rafael Braga da Silva**

**OCORRÊNCIA DE PARASITÓIDES ASSOCIADOS A PRAGAS DO MILHO  
(*Zea mays* L.) CULTIVADO EM DIFERENTES SISTEMAS DE PRODUÇÃO**

Tese apresentada à Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciências. Área de Concentração, Ecologia e Recursos Naturais.

**Aprovada** em 27 de março de 2013.

**BANCA EXAMINADORA**

Profa. Dra. Angélica Maria Penteadó Martins Dias

Profa. Dra. Alaide Aparecida Fonseca Gessner

Prof. Dr. Manoel Martins Dias Filho

Profa. Dra. Sônia Lúcia Modesto Zampieron

Prof. Dr. Valmir Antonio Costa

A **DEUS**, por estar sempre presente em minha vida e diante de tudo!

Aos meus amados pais, **Dilza Marli Gonçalves** e **Nerson Braga da Silva**, o exemplo, por serem minha inspiração, por sempre acreditarem em meus sonhos, o apoio incondicional em todos os momentos da minha vida!

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva (DEBE) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Milho e Sorgo) a oportunidade de realização desta pesquisa e a valiosa contribuição em minha formação profissional e pessoal.

À professora da UFSCar Dr<sup>a</sup>. Angélica Maria Penteadó Martins Dias a amizade, a orientação, a disponibilidade, os ensinamentos e os incentivos.

Ao pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo Dr. Ivan Cruz a amizade, a confiança a orientação, o companheirismo, o profissionalismo, os valiosos incentivos, e cobranças, tão necessários ao bom desempenho deste trabalho.

À pesquisadora Dr<sup>a</sup>. Maria de Lourdes Corrêa Figueiredo a amizade, as valiosas sugestões, o companheirismo, o profissionalismo, os ensinamentos, e os incentivos.

À M.Sc. Aline Garcia Pereira a amizade sincera, o convívio diário, os momentos especiais vividos, os incentivos e os ensinamentos.

À professora da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas) e pesquisadora do Centro de Pesquisas René Rachou (CPqRR-Fiocruz), Dr<sup>a</sup>. Cristiane Lafeté Gomes Furtado de Mendonça a amizade, os ensinamentos e por ter despertado em mim o interesse pela Entomologia.

Aos funcionários do Laboratório de Criação de Insetos (LACRI) da Embrapa Milho e Sorgo Antônio Eustáquio Alves, Geraldo Magela da Fonseca, Izaías Tadeu Barbosa Duarte e Márcio Teodoro da Costa a amizade, o companheirismo, o profissionalismo, e a importância que tiveram para execução deste trabalho.

Aos meus irmãos Ricardo Alexandre Gonçalves da Silva e Rodrigo Braga da Silva a amizade e o apoio necessário ao longo dessa jornada.

À M.Sc. Mariana Abreu Costa a amizade de sempre e o auxílio indispensável ao bom andamento das pesquisas dessa Tese.

À M.Sc. Ana Carolina Maciel Redoan a amizade, as dificuldades enfrentadas juntos e o auxílio na condução das pesquisas deste estudo.

Ao pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo Ph.D. Paulo César Magalhães e a sua esposa Livia Maria Costa e Silva Magalhães a amizade e os valiosos incentivos.

Aos amigos Dr<sup>a</sup>. Gracielle Teodora da Costa Pinto Coelho, Grazielle Meire de Almeida, Gustavo Pinto Coelho, Kleber Marcelo Martins de Melo Gomes, Luciano Gonçalves dos Santos, Maria Cristina da Silva Santos, M.Sc. Letícia Mercedes Gomes Correia Martins, M.Sc. Maria Cristina Fellet, M.Sc. Maria Raquel Fellet Guimarães, Reinaldo Ferreira, Rodrigo Garcia Pereira, e Silvia Lúcia Garcia Pereira a amizade, as orações, o apoio, a torcida e os incentivos.

A Jaqueline dos Reis Silva a amizade, os incentivos, o convívio diário e o auxílio na tabulação dos dados.

Aos estagiários e bolsistas do LACRI, Alessandra Coelho do Carmo Antunes, Alexandre de Lima Vila Nova, Ana Lúcia da Silva, Ana Luisa Gangana de Castro, Ana Paula de Jesus Menezes, André Soares Lima, Camila Vieira Santos, Caroline Fonseca Ferreira, Charles Magner da Silva, Danielle de Souza Gonçalves, Dr. Mário César Laboissière Del Sarto, Dr<sup>a</sup>. Sheila Abreu Mourão, Dr<sup>a</sup>. Tatiana Rodrigues Carneiro, Edilene Rodrigues, Érica Aparecida de Oliveira, Enock Cândido de Andrade Junior, Giulia Aparecida Gott Teixeira, Ivana Fernandes da Silva, Janaína Moura de Lima, Juliana de Jesus Belino, Juliana Vanconcellos Benicio Costa, Julliana Borges Morato, Luana Patrícia Santana Pereira de Sousa, Maura Bernardes, Maurício Lopes Leão, MSc. Wagner de Souza Tavares, Narielhy

Larissa Araujo Oliveira, Patrícia Pires Andrade, Roberta de Jesus Figueiredo, Tamara Esteves Ferreira e Warley Geraldo Pereira, a amizade, o convívio agradável e o auxílio na condução dos experimentos deste estudo.

Aos funcionários do Campo Experimental da Embrapa Milho e Sorgo, Ademilson Santana da Rocha, Ismael Moreira Maciel, Joel Amaral de Azevedo, José Carlos da Silva, o profissionalismo, a amizade e o apoio indispensável para o bom desenvolvimento deste trabalho.

À equipe da biblioteca da Embrapa Milho e Sorgo, Maria da Conceição Sant'ana Marques, Maria Teresa Rocha Ferreira, Rosângela Lacerda de Castro e Vânia Fernandino Fonseca, o profissionalismo, a amizade, a eficiência e a disponibilidade de auxílio na busca de bibliografia.

À M.Sc. Mary Lúcia Marinho Costa, funcionária da Embrapa Milho e Sorgo e professora da Faculdade Ciências da Vida (FCV), a amizade e os valiosos incentivos desde o início do meu estágio na Embrapa Milho e Sorgo.

Ao M.Sc. Antonio Claudio da Silva Barros, funcionário da Embrapa Milho e Sorgo, o profissionalismo, as correções e sugestões nos textos escritos em inglês e português.

À bibliotecária da UFSCar, Luciana Sebin, o auxílio na revisão das Citações e Referências.

A todos do Laboratório de Hymenoptera Parasitoides do DEBE, da UFSCar, a saudável convivência e os ensinamentos.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais (PPGERN) da UFSCar, em especial à Dr<sup>a</sup>. Alaíde Aparecida Fonseca Gessner, à Dr<sup>a</sup>. Odete Rocha, à Dr<sup>a</sup>. Suzana Trivinho Strixino, ao Dr. Carlos Roberto Sousa Silva, e ao Dr. Manoel Martins Dias Filho o convívio agradável, a amizade, o profissionalismo e os ensinamentos.

Aos secretários do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais (PPGERN) da UFSCar, João Augusto da Silva Affonso, Maria Elizabeth Guimarães Moreira, Maria Madalena Furlan Marçal e Roseli Aparecida Gonçalves, a amizade, a atenção, o profissionalismo, os auxílios nos momentos oportunos e, acima de tudo, a eficiência.

A todos os colegas do PPGERN da UFSCar, em especial aos amigos Dr. Fabiano de Mello Costa, Dr. Mathias Ahii Chia, M.Sc. Carolina da Silva Souza, M.Sc. Clóvis Sormus de Castro Pinto, M.Sc. Keila Cássia Coelho Rosa, M.Sc. Lidiane Cristina da Silva, M.Sc. Luis Gustavo Rodrigues Iemma, M.Sc. Suzan Beatriz Zambon da Cunha e M.Sc. Wanessa Porto Tito Gambarra, a amizade, a divertida e saudável convivência, a troca de experiências e as dificuldades enfrentadas juntos.

Ao Dr. Eduardo Mitio Shimbori, pós-doutorando da UFSCar, o auxílio nas documentações fotográficas e na identificação dos Braconidae (Hymenoptera), Chalcidoidea (Hymenoptera) e Tachinidae (Diptera).

Ao M.Sc. Marco Aurélio Bortoni, pós-graduando da UFSCar, o auxílio na identificação dos Braconidae.

À M.Sc. Ivy Frizo de Melo e Luiza Figueiredo Camargo, pós-graduandas da UFSCar, o auxílio na identificação dos Ichneumonidae (Hymenoptera).

Ao Dr. Valmir Antonio Costa, pesquisador do Instituto Biológico, o auxílio na identificação dos Chalcidoidea.

Ao Dr. Brian Bronw, Entomology Department, Natural History Museum of Los Angeles County, a identificação dos Phoridae (Diptera).

À Dr<sup>a</sup>. Luciana Bueno do Reis Fernandes, pós-doutoranda da UFSCar, o auxílio nas documentações fotográficas e na montagem das pranchas.

A todos que, de forma direta ou indireta, contribuíram para a execução desta Tese.

♪Sonhos, maiores que os meus  
sonhos, mais lindos que os meus  
sonhos, o Senhor tem pra mim...♪

Anderson Freire

## RESUMO

O objetivo deste estudo foi determinar a ocorrência de parasitoides das principais pragas de milho (*Zea mays* L.) cultivado em diferentes sistemas de produção. O experimento foi conduzido na Embrapa Milho e Sorgo em Sete Lagoas, Minas Gerais (MG), Brasil, em sistemas de produção convencional, orgânico, orgânico consorciado com feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) e orgânico solteiro. Nas coletas de plantas realizadas no milho convencional e no milho orgânico só foram obtidas larvas de *Spodoptera frugiperda*, com a emergência dos parasitoides *Archytas* sp.1, *Archytas* sp.2, *Cotesia* sp., *Dolichozele koebelei*, *Eiphosoma laphygmae*, *Eiphosoma* sp.1, *Eiphosoma* sp.2, *Euplectrus* sp., *Exasticolus* sp. nov., *Hyphantrophaga* sp. e *Winthemia* sp. Espécies de Cremastinae e *Ophion flavidus* ocorreram no milho orgânico; *Campoletis* sp., no milho convencional. Nas espigas de milho convencional e de milho orgânico foram obtidas larvas de *Diatraea saccharalis*, *Dichomeris famulata*, *Euxesta* spp., *Helicoverpa zea*, *Megaselia seticauda* e *S. frugiperda*. *Megaselia seticauda* foi registrada pela primeira vez em espigas de milho no Brasil. Os parasitoides obtidos das espigas no milho convencional e no milho orgânico em *S. frugiperda* foram: *Hyphantrophaga* sp. ocorrendo nas duas áreas; *Glyptapanteles* sp., apenas no milho convencional; e *Microcharops* sp., somente no milho orgânico; para *H. zea* no milho orgânico não foram obtidas larvas parasitadas, no milho convencional, ocorreram os parasitoides *Aleiodes* sp. e *Copidosoma* sp., *Apanteles* sp. e *Phanerotoma* sp. ocorreram sobre *D. famulata* no milho convencional e no milho orgânico; *Chelonus (Microchelonus)* sp. nov., *Microcharops* sp. e *Perilampus* sp. ocorreram apenas no milho convencional; *Apsilophrys* sp., ocorreu somente no milho orgânico. Esses são os primeiros registros de *Apanteles* sp., *Chelonus (Microchelonus)* sp. nov., *Microcharops* sp., *Perilampus* sp. e *Phanerotoma* sp. sobre *D. famulata*. Em *Euxesta* spp. no milho orgânico não foram obtidas larvas mortas por parasitoides, no milho convencional sobre *Euxesta* spp. ocorreu o parasitoide *Dettmeria* sp. Sobre *D. saccharalis* e *M. seticauda*, não foram obtidos parasitoides. Nas coletas de colmos em milho convencional e no milho orgânico, houve prevalência de *D. saccharalis*. Não foram observadas larvas de *S. frugiperda* mortas por parasitoides, já para *D. saccharalis*, ocorreu, nas duas áreas, o parasitoide *Lixophaga* sp. Nas coletas de plantas, no milho orgânico solteiro e no milho orgânico consorciado com feijão, os parasitoides obtidos das larvas de *S. frugiperda* foram *Archytas* sp., *Campoletis* sp., *Cotesia* sp., *D. koebelei*, *E. laphygmae*, *Eiphosoma* sp.1, *Eiphosoma* sp.2, *Eiphosoma* sp.3, *Eiphosoma* sp.4, *Eiphosoma* sp.5, *Glyptapanteles* sp., *Microcharops* sp. e *O. flavidus*. Já os parasitoides *Aprostocetus* sp., *Chelonus insularis*, *Colpotrochia* sp. nov. e Ichneumoninae foram observados somente no milho orgânico solteiro, enquanto *Apanteles* sp. e *Eiphosoma* sp.6 apenas no milho orgânico consorciado com feijão. Quanto às pragas da espiga coletadas no milho orgânico solteiro e no milho orgânico consorciado com feijão ocorreram larvas de *D. famulata*, *Euxesta* spp., *H. zea*, *M. seticauda* e *S. frugiperda*. Destas apenas larvas de *H. zea* e de *D. famulata* foram parasitadas. O índice de parasitismo de *H. zea* por *Archytas* sp. foi semelhante nas duas áreas; o parasitoide de *D. famulata*, *Apsilophrys* sp., foi observado em todas as coletas do milho orgânico consorciado com feijão, mas não ocorreu em nenhuma coleta do milho orgânico solteiro. Nessas coletas não foram obtidos parasitoides para *Euxesta* spp., *M. seticauda* e *S. frugiperda*. Nas coletas de colmos em milho orgânico solteiro e no milho orgânico consorciado com feijão foram obtidas apenas larvas de *D. saccharalis* sem a ocorrência de parasitoides. Nos dois experimentos o número de larvas das pragas coletadas foi baixo, as novas associações e as novas espécies de parasitoides relatadas representam a possibilidade de utilização desses inimigos naturais no controle de pragas na cultura do milho.

**Palavras-chave:** Agroecossistema. Braconidae. Chalcidoidea. Ichneumonidae. Tachinidae.

## ABSTRACT

The aim of this study was to determine the occurrence of parasitoids of the major pests of maize (*Zea mays* L.) cultivated in different production systems. The experiment was conducted at the Embrapa Milho e Sorgo, in Sete Lagoas, State of Minas Gerais, Brazil, in conventional production systems, organic, organic intercropped with beans (*Phaseolus vulgaris* L.) and organic exclusive. In the collections of plants made in conventional maize and organic maize were only obtained larvae of *Spodoptera frugiperda*, with the emergence of the parasitoids *Archytas* sp.1, *Archytas* sp.2, *Cotesia* sp., *Dolichozele koebeleri*, *Eiphosoma laphygmae*, *Eiphosoma* sp.1, *Eiphosoma* sp.2, *Euplectrus* sp., *Exasticolus* sp. nov., *Hyphantrophaga* sp. and *Winthemia* sp. Cremastinae species and *Ophion flavidus* occurred in organic maize; *Campoletis* sp. in conventional maize. In the ear of conventional maize and ear of organic maize were obtained larvae of *Diatraea saccharalis*, *Dichomeris famulata*, *Euxesta* spp., *Helicoverpa zea*, *Megaselia seticauda* and *S. frugiperda*. *Megaselia seticauda* was first reported in the ears of maize in Brazil. The parasitoids obtained from the ears of conventional maize and organic maize in *S. frugiperda* were: *Hyphantrophaga* sp. occurring in both areas, *Glyptapanteles* sp. only in the conventional maize and *Microcharops* sp. only in the organic maize, for *H. zea* in the organic maize parasitized larvae were not obtained, in the conventional maize, occurred the parasitoids *Aleiodes* sp. and *Copidosoma* sp. *Apanteles* sp. and *Phanerotoma* sp. occurred on *D. famulata* in the conventional maize and organic maize; *Chelonus (Microchelonus)* sp. nov., *Microcharops* sp. and *Perilampus* sp. occurred only in the conventional maize. *Apsilophrys* sp. occurred only in organic maize. These are the first records of *Apanteles* sp., *Chelonus (Microchelonus)* sp. nov., *Microcharops* sp., *Perilampus* sp. and *Phanerotoma* sp. on *D. famulata*. In *Euxesta* spp. in the organic maize were not obtained larvae killed by parasitoids in the conventional maize on *Euxesta* spp. occurred the parasitoid *Dettmeria* sp. About *D. saccharalis* and *M. seticauda*, there were not obtained parasitoids. In the collections of stalks of conventional maize and organic maize, there was a prevalence of *D. saccharalis*, *S. frugiperda* occurred only in conventional maize. There were not observed larvae of *S. frugiperda* killed by parasitoids, but for *D. saccharalis*, occurred, in two areas, the parasitoid *Lixophaga* sp. In the collections of plants, in the organic maize exclusive and organic maize intercropped with beans, the parasitoids obtained from the larvae of *S. frugiperda* were *Archytas* sp., *Campoletis* sp., *Cotesia* sp., *D. koebeleri*, *E. laphygmae*, *Eiphosoma* sp.1, *Eiphosoma* sp.2, *Eiphosoma* sp.3, *Eiphosoma* sp.4, *Eiphosoma* sp.5, *Glyptapanteles* sp., *Microcharops* sp. and *O. flavidus*. The parasitoids *Aprostocetus* sp., *Chelonus insularis*, *Colpotrochia* sp. nov. and Ichneumoninae were observed only in the exclusive organic maize, while *Apanteles* sp. and *Eiphosoma* sp.6 only in the organic maize intercropped with beans. From the pests of the ear of maize collected in the organic maize exclusive and in the organic maize intercropped with beans occurred larvae of *D. famulata*, *Euxesta* spp., *H. zea*, *M. seticauda* and *S. frugiperda*. From these only larvae of *H. zea* and *D. famulata* were parasitized. The index of parasitism of *H. zea* by *Archytas* sp. was similar in both areas, the parasitoid of *D. famulata*, *Apsilophrys* sp. was observed in all samples of organic maize intercropped with beans, but it did not occur in any collection of the exclusive organic maize. In these samples were not obtained for parasitoids *Euxesta* spp., *M. seticauda* and *S. frugiperda*. In the collections of stalks in organic maize exclusive and organic maize intercropped with beans were obtained only larvae of *D. saccharalis* without the occurrence of parasitoids. In both experiments the number of larvae of the pests collected was low, new associations and new species of parasitoids reported represent the possibility of the exploitation of these natural enemies in the control of pests in the culture of maize.

**Key-words:** Agroecosystem. Braconidae. Chalcidoidea. Ichneumonidae. Tachinidae.

## LISTA DE FIGURAS

	Página
<b>Figura 1.</b> Localização da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, Brasil.....	54
<b>Figuras 2-5.</b> Áreas de produção de milho ( <i>Zea mays</i> L.) em Sete Lagoas, MG, Brasil. <b>2</b> , área de plantio de milho convencional; <b>3</b> , área de plantio de milho orgânico; <b>4</b> , área de plantio de milho orgânico solteiro; <b>5</b> , área de plantio de milho orgânico consorciado com feijão ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.).....	55
<b>Figuras 6-11.</b> Monitoramento de adultos e coleta de larvas de <i>Spodoptera frugiperda</i> (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). <b>6</b> , adulto de <i>S. frugiperda</i> ; <b>7 e 8</b> , armadilha de feromônio sexual sintético para <i>S. frugiperda</i> ; <b>9</b> , piso colante da armadilha de feromônio sexual sintético para <i>S. frugiperda</i> ; <b>10 e 11</b> , coleta de plantas de milho ( <i>Zea mays</i> L.) para avaliação da presença de larvas de <i>S. frugiperda</i> .....	58
<b>Figuras 12-20.</b> Avaliação (notas) dos danos de larvas de <i>Spodoptera frugiperda</i> (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em plantas de milho ( <i>Zea mays</i> L.), aparecimento das primeiras espigas de milho, coletas de colmos de milho. <b>12</b> , nota de dano zero; <b>13</b> , nota de dano um; <b>14</b> , nota de dano dois; <b>15</b> , nota de dano três; <b>16</b> , nota de dano quatro; <b>17</b> , nota de dano cinco; <b>18</b> , aparecimento das primeiras espigas de milho; <b>19 e 20</b> , coleta de colmos de milho.....	59
<b>Figuras 21 e 22.</b> Dietas artificiais para criação das larvas coletadas. <b>21</b> , dieta artificial para larvas de <i>Dichomeris famulata</i> Meyrick, 1914 (Lepidoptera: Gelechiidae), <i>Helicoverpa zea</i> (Boddie, 1850) (Lepidoptera: Noctuidae), <i>Euxesta</i> spp. (Diptera: Ulidiidae), <i>Spodoptera frugiperda</i> (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) e <i>Megaselia seticauda</i> Malloch, 1914 (Diptera: Phoridae); <b>22</b> , dieta artificial para larvas de <i>Diatraea saccharalis</i> (Fabricius,	

1794) (Lepidoptera: Pyralidae).....	60
<b>Figura 23.</b> Captura diária de adultos de <i>Spodoptera frugiperda</i> (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em armadilha de feromônio em área de milho ( <i>Zea mays</i> L.) convencional, em Sete Lagoas, MG, Brasil.....	63
<b>Figuras 24-26.</b> Fases imaturas de <i>Spodoptera frugiperda</i> (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). <b>24 e 25</b> , larvas de <i>S. frugiperda</i> ; <b>26</b> , pupa de <i>S. frugiperda</i> .....	64
<b>Figuras 27-32.</b> Parasitoides obtidos de larvas de <i>Spodoptera frugiperda</i> (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). <b>27</b> , <i>Archytas</i> sp.1 (Diptera: Tachinidae, Tachininae); <b>28</b> , <i>Archytas</i> sp.2; <b>29 e 30</b> , adulto e casulo de <i>Campoletis</i> sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae, Campopleginae); <b>31 e 32</b> , adulto de <i>Cotesia</i> sp. (Hymenoptera: Braconidae, Microgastrinae) e larva de <i>S. frugiperda</i> morta por sua atuação.....	66
<b>Figuras 33-39.</b> Parasitoides obtidos de larvas de <i>Spodoptera frugiperda</i> (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). <b>33-35</b> , fêmea, macho e casulo de <i>Dolichozele koebeli</i> Viereck, 1911 (Hymenoptera: Braconidae, Macrocentrinae); <b>36 e 37</b> , fêmea e macho de <i>Eiphosoma laphygmae</i> Costa Lima, 1953 (Hymenoptera: Ichneumonidae, Cremastinae); <b>38</b> , <i>Eiphosoma</i> sp.1; <b>39</b> , <i>Eiphosoma</i> sp. 2.....	67
<b>Figuras 40-45.</b> Parasitoides obtidos de larvas de <i>Spodoptera frugiperda</i> (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). <b>40 e 41</b> , fêmea e macho de <i>Euplectrus</i> sp. (Hymenoptera: Eulophidae, Eulophinae); <b>42 e 43</b> , fêmea e macho de <i>Exasticolus</i> sp. nov. (Hymenoptera: Braconidae, Homolobinae); <b>44</b> , <i>Hyphantrophaga</i> sp. (Diptera: Tachinidae, Exoristinae); <b>45</b> , <i>Winthemia</i> sp. (Diptera: Tachinidae, Exoristinae).....	68

<b>Figura 46.</b> Percentual de larvas de <i>Spodoptera frugiperda</i> (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) mortas por parasitoides/coleta em área de milho ( <i>Zea mays</i> L.) convencional, em Sete Lagoas, MG, Brasil.....	69
<b>Figuras 47-49.</b> Predadores de <i>Spodoptera frugiperda</i> (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) observados nas amostragens; <b>47 e 48</b> , fêmea e macho de tesourinhas, <i>Doru luteipes</i> (Scudder, 1876) (Dermaptera: Forficulidade); <b>49</b> , <i>Orius</i> sp. (Hemiptera: Anthocoridae).....	69
<b>Figura 50.</b> Predominância das pragas (%) obtidas das coletas de espigas em milho ( <i>Zea mays</i> L.) convencional, em Sete Lagoas, MG, Brasil.....	70
<b>Figuras 51-56.</b> Parasitoides de larvas de <i>Spodoptera frugiperda</i> (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) e fases do desenvolvimento de <i>Helicoverpa zea</i> (Boddie, 1850) (Lepidoptera: Noctuidae). <b>51 e 52</b> , adulto e casulo de <i>Glyptapanteles</i> sp. (Hymenoptera: Braconidae, Microgastrinae); <b>53-56</b> , larvas, pupa e adulto de <i>H. zea</i> .....	71
<b>Figuras 57-63.</b> Parasitoides de larvas de <i>Helicoverpa zea</i> (Boddie, 1850) (Lepidoptera: Noctuidae) e fases do desenvolvimento de <i>Dichomeris famulata</i> Meyrick, 1914 (Lepidoptera: Gelechiidae). <b>57-59</b> , adulto e larva mumificada de <i>Aleiodes</i> sp. (Grupo Gasterator) (Hymenoptera: Braconidae, Rogadinae); <b>60</b> , <i>Copidosoma</i> sp. (Hymenoptera: Encyrtidae, Encyrtinae); <b>61-63</b> , larvas, adulto e pupa de <i>D. famulata</i> .....	72
<b>Figuras 64-69.</b> Parasitoides de larvas de <i>Dichomeris famulata</i> Meyrick, 1914 (Lepidoptera: Gelechiidae). <b>64-66</b> , macho, fêmea e casulo de <i>Apanteles</i> sp. (Hymenoptera: Braconidae, Microgastrinae); <b>67</b> , <i>Chelonus</i> ( <i>Microchelonus</i> ) sp. nov. (Hymenoptera: Braconidae, Cheloninae); <b>68 e 69</b> , adulto e casulo de <i>Microcharops</i> sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae, Campopleginae).....	74

<b>Figuras 70-77.</b> Parasitoide de larvas de <i>Dichomeris famulata</i> Meyrick, 1914 (Lepidoptera: Gelechiidae), larva e adultos de <i>Diatraea saccharalis</i> (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Pyralidae), larvas e adulto de <i>Euxesta</i> sp. (Diptera: Ulidiidae). <b>70</b> , <i>Perilampus</i> sp. (Hymenoptera: Perilampidae, Perilampinae); <b>71 e 72</b> , adulto e casulo de <i>Phanerotoma</i> sp. (Grupo Fuscovaria) (Hymenoptera: Braconidae; Cheloninae); <b>73 e 74</b> , larva e adultos de <i>D. saccharalis</i> ; <b>75-77</b> , larvas e adulto de <i>Euxesta</i> sp.....	75
<b>Figuras 78-83.</b> Parasitoide de <i>Euxesta</i> spp. (Diptera: Ulidiidae), fases do desenvolvimento de <i>Megaselia seticauda</i> Malloch, 1914 (Diptera: Phoridae) e parasitoide de <i>Diatraea saccharalis</i> (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Pyralidae). <b>78</b> , <i>Dettmeria</i> sp. (Hymenoptera: Figitidae, Eucoilinae); <b>79-82</b> , larva, pupário, adulto fêmea e macho de <i>M. seticauda</i> ; <b>83</b> , <i>Lixophaga</i> sp. (Diptera: Tachinidae, Exoristinae).....	76
<b>Figura 84.</b> Captura diária de adultos de <i>Spodoptera frugiperda</i> (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em armadilha de feromônio no milho ( <i>Zea mays</i> L.) orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil.....	78
<b>Figuras 85-89.</b> Parasitoide de <i>Spodoptera frugiperda</i> (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera, Noctuidae). <b>85 e 86</b> , adulto e casulo de Cremastinae (Hymenoptera: Ichneumonidae); <b>87-89</b> , fêmea, macho e casulo de <i>Ophion flavidus</i> Brullé, 1846 (Hymenoptera: Ichneumonidae, Ophioninae).....	79
<b>Figura 90.</b> Percentual de larvas de <i>Spodoptera frugiperda</i> (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) mortas por parasitoides/coleta em área de milho ( <i>Zea mays</i> L.) orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil.....	80
<b>Figura 91.</b> Predominância das pragas (%) obtidas das coletas de espigas em milho ( <i>Zea mays</i> L.) orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil.....	81

<b>Figuras 92-96.</b> Parasitoide de larvas de <i>Spodoptera frugiperda</i> (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Gelechiidae), pupa de <i>Diatraea saccharalis</i> (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Pyralidae). <b>92 e 93</b> , adulto e casulo de <i>Microcharops</i> sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae, Campopleginae); <b>94 e 95</b> , adulto de <i>Apsylophrys</i> sp. (Hymenoptera: Encyrtidae, Encyrtinae) e larva morta por sua atuação; <b>96</b> , pupa de <i>D. saccharalis</i> .....	83
<b>Figura 97.</b> Captura diária de adultos de <i>Spodoptera frugiperda</i> (J. E. Smith, 1792) (Lepidoptera: Noctuidae) em armadilha de feromônio no milho ( <i>Zea mays</i> L.) orgânico solteiro e no milho orgânico consorciado com feijão ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.), em Sete Lagoas, MG, Brasil.....	125
<b>Figuras 98-106.</b> Larva de <i>Spodoptera frugiperda</i> (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) morta por entomopatôgeno, parasitoides obtidos de larvas de <i>S. frugiperda</i> . <b>98</b> , larva morta por nematoide; <b>99</b> , <i>Aprostocetus</i> sp. (Hymenoptera: Eulophidae, Tetrastichinae); <b>100</b> , <i>Archytas</i> sp. (Diptera: Tachinidae, Tachininae); <b>101 e 102</b> , fêmea e macho de <i>Chelonus insularis</i> Cresson, 1865 (Hymenoptera: Braconidae, Cheloninae); <b>103 e 104</b> , adulto <i>Colpotrochia</i> sp. nov. (Hymenoptera: Ichneumonidae, Metopiinae) e pupa de seu hospedeiro; <b>105 e 106</b> , adulto e casulo de Ichneumoninae (Hymenoptera: Ichneumonidae).....	127
<b>Figuras 107-110.</b> Parasitoide de larvas de <i>Spodoptera frugiperda</i> (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). <b>107</b> , <i>Eiphosoma</i> sp.3 (Hymenoptera: Ichneumonidae, Cremastinae); <b>108</b> , <i>Eiphosoma</i> sp.4; <b>109</b> , <i>Eiphosoma</i> sp.5.; <b>110</b> , <i>Eiphosoma</i> sp.6.....	128
<b>Figura 111.</b> Percentual de larvas de <i>Spodoptera frugiperda</i> (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) mortas por parasitoides/coleta em área de	

milho ( <i>Zea mays</i> L.) orgânico solteiro, em Sete Lagoas, MG, Brasil.....	129
<b>Figuras 112-115.</b> Predadores de <i>Spodoptera frugiperda</i> (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), joaninhas. <b>112</b> , <i>Eriopis connexa</i> (Germar, 1824) (Coleoptera: Coccinellidae); <b>113</b> , <i>Harmonia axyrids</i> (Pallas, 1773) (Coleoptera: Coccinellidae); <b>114</b> , <i>Hippodamia convergens</i> Guérin-Meneville, 1842 (Coleoptera: Coccinellidae); <b>115</b> , <i>Cycloneda sanguinea</i> (Linnaeus, 1763) (Coleoptera: Coccinellidae).....	129
<b>Figura 116.</b> Predominância das pragas obtidas das coletas de espigas em milho ( <i>Zea mays</i> L.) orgânico solteiro, em Sete Lagoas, MG, Brasil.....	131
<b>Figura 117.</b> Percentual de larvas de <i>Spodoptera frugiperda</i> (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) mortas por parasitoides/coleta em área de milho ( <i>Zea mays</i> L.) orgânico consorciado com feijão ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.), em Sete Lagoas, MG, Brasil.....	134
<b>Figura 118.</b> Predominância das pragas obtidas das coletas de espigas em milho ( <i>Zea mays</i> L.) orgânico consorciado com feijão ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.), em Sete Lagoas, MG, Brasil.....	135
<b>Figuras 119 e 120.</b> Hiperparasitoide obtido de pupário de Tachinidae (Diptera) originado de larva de <i>Diatraea saccharalis</i> (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Pyralidae). <b>119 e 120</b> , <i>Signiphora</i> sp. (Hymenoptera: Signiphoridae, Signiphorinae).....	137

## LISTA DE TABELAS

	Página
<b>Tabela 1.</b> Ocorrência de larvas de <i>Spodoptera frugiperda</i> (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), tamanho médio das larvas, fatores de mortalidade e adultos obtidos das larvas coletadas em plantas de milho ( <i>Zea mays</i> L.), cultivadas em sistema de produção convencional e orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil.....	85
<b>Tabela 2.</b> Ocorrência de parasitoides de larvas de <i>Spodoptera frugiperda</i> (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), coletadas em plantas de milho ( <i>Zea mays</i> L.), cultivadas em sistema de produção convencional e orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil.....	87
<b>Tabela 3.</b> Percentual de parasitoides emergidos e tamanho médio das larvas de <i>Spodoptera frugiperda</i> (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), coletadas em plantas de milho ( <i>Zea mays</i> L.), cultivadas em sistema de produção convencional e orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil.....	91
<b>Tabela 4.</b> Ocorrência de larvas de <i>Spodoptera frugiperda</i> (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), tamanho médio das larvas, fatores de mortalidade e adultos obtidos das larvas coletadas em espigas de milho ( <i>Zea mays</i> L.), cultivadas em sistema de produção convencional e orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil.....	92
<b>Tabela 5.</b> Ocorrência de parasitoides de larvas de <i>Spodoptera frugiperda</i> (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), coletadas em espigas de milho ( <i>Zea mays</i> L.), procedentes de sistema de produção convencional e orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil.....	93

<b>Tabela 6.</b> Percentual de parasitoides emergidos e tamanho médio das larvas de <i>Spodoptera frugiperda</i> (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), coletadas em espigas de milho ( <i>Zea mays</i> L.), procedentes de sistema de produção convencional e orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil.....	94
<b>Tabela 7.</b> Ocorrência de larvas de <i>Helicoverpa zea</i> (Boddie,1850) (Lepidoptera: Noctuidae), tamanho médio das larvas, fatores de mortalidade e adultos obtidos das larvas coletadas em espigas de milho ( <i>Zea mays</i> L.), procedentes de sistema de produção convencional e orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil.....	95
<b>Tabela 8.</b> Ocorrência de parasitoides de larvas de <i>Helicoverpa zea</i> (Boddie,1850) (Lepidoptera: Noctuidae), procedentes de espigas de milho ( <i>Zea mays</i> L.), cultivadas em sistema de produção convencional e orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil.....	96
<b>Tabela 9.</b> Percentual de parasitoides emergidos e tamanho médio das larvas de <i>Helicoverpa zea</i> (Boddie, 1850) (Lepidoptera: Noctuidae), coletadas em espigas de milho ( <i>Zea mays</i> L.), procedentes de sistema de produção convencional e orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil.....	96
<b>Tabela 10.</b> Ocorrência de larvas de <i>Dichomeris famulata</i> Meyrick, 1914 (Lepidoptera: Gelechiidae), tamanho médio das larvas, fatores de mortalidade e adultos obtidos das larvas coletadas em espigas de milho ( <i>Zea mays</i> L.), procedentes de sistema de produção convencional e orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil.....	97
<b>Tabela 11.</b> Ocorrência de parasitoides de larvas de <i>Dichomeris famulata</i> Meyrick, 1914 (Lepidoptera: Gelechiidae), coletados em espigas de milho ( <i>Zea mays</i> L.), procedentes de sistema de produção convencional e orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil.....	98

<b>Tabela 12.</b> Percentual de parasitoides emergidos e tamanho médio de larvas de <i>Dichomeris famulata</i> Meyrick, 1914 (Lepidoptera: Gelechiidae), coletadas em espigas de milho ( <i>Zea mays</i> L.), procedentes de sistema de produção convencional e orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil.....	99
<b>Tabela 13.</b> Ocorrência de larvas de <i>Diatraea saccharalis</i> (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Pyralidae), tamanho médio das larvas, fatores de mortalidade e adultos obtidos das larvas coletadas em espigas de milho ( <i>Zea mays</i> L.), procedentes de sistema de produção convencional e orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil.....	100
<b>Tabela 14.</b> Ocorrência de larvas e parasitoides de <i>Euxesta</i> spp. (Diptera: Ulidiidae), tamanho médio das larvas, fatores de mortalidade e adultos obtidos das larvas coletadas em espigas de milho ( <i>Zea mays</i> L.), procedentes de sistema de produção convencional e orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil.....	101
<b>Tabela 15.</b> Ocorrência de larvas de <i>Megaselia seticauda</i> Malloch, 1914 (Diptera: Phoridae), tamanho médio das larvas, fatores de mortalidade e adultos obtidos das larvas coletadas em espigas de milho ( <i>Zea mays</i> L.), procedentes de sistema de produção convencional e orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil.....	102
<b>Tabela 16.</b> Ocorrência de larvas de <i>Spodoptera frugiperda</i> (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), tamanho médio das larvas, fatores de mortalidade e adultos obtidos das larvas coletadas em colmos de milho ( <i>Zea mays</i> L.), cultivadas em sistema de produção convencional e orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil.....	103
<b>Tabela 17.</b> Ocorrência de larvas e parasitoides de <i>Diatraea saccharalis</i> (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Pyralidae), tamanho médio das larvas, fatores de mortalidade e adultos obtidos das larvas coletadas em colmos de milho ( <i>Zea</i>	

<i>mays</i> L.), cultivadas em sistema de produção convencional e orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil.....	104
<b>Tabela 18.</b> Percentual de parasitoides emergidos e tamanho médio das larvas de <i>Diatraea saccharalis</i> (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Pyralidae), coletadas em colmos de milho ( <i>Zea mays</i> L.), cultivados em sistema de produção convencional e orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil.....	105
<b>Tabela 19.</b> Ocorrência de larvas de <i>Spodoptera frugiperda</i> (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), tamanho médio, fatores de mortalidade e adultos obtidos das larvas coletadas em plantas de milho ( <i>Zea mays</i> L.), cultivadas em sistema orgânico de produção solteiro e consorciado com feijão ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.), em Sete Lagoas, MG, Brasil.....	138
<b>Tabela 20.</b> Ocorrência de parasitoides de larvas de <i>Spodoptera frugiperda</i> (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), coletadas em plantas de milho ( <i>Zea mays</i> L.), cultivadas em sistema orgânico de produção solteiro e consorciado com feijão ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.), em Sete Lagoas, MG, Brasil.....	140
<b>Tabela 21.</b> Percentual de parasitoides emergidos e tamanho médio das larvas de <i>Spodoptera frugiperda</i> (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), coletadas em plantas de milho ( <i>Zea mays</i> L.), cultivadas em sistema orgânico de produção solteiro e consorciado com feijão ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.), em Sete Lagoas, MG, Brasil.....	145
<b>Tabela 22.</b> Ocorrência de larvas de <i>Spodoptera frugiperda</i> (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), tamanho médio, fatores de mortalidade e adultos obtidos das larvas coletadas em espigas de milho ( <i>Zea mays</i> L.), procedentes de sistema orgânico de produção solteiro e consorciado com feijão ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.), em Sete Lagoas, MG, Brasil.....	146

<b>Tabela 23.</b> Ocorrência de larvas e parasitoides de <i>Helicoverpa zea</i> (Boddie, 1850) (Lepidoptera: Noctuidae), tamanho médio, fatores de mortalidade e adultos obtidos das larvas coletadas em espigas de milho ( <i>Zea mays</i> L.), procedentes de sistema orgânico de produção solteiro e consorciado com feijão ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.), em Sete Lagoas, MG, Brasil.....	147
<b>Tabela 24.</b> Percentual de parasitoides emergidos e tamanho médio das larvas de <i>Helicoverpa zea</i> (Boddie, 1850) (Lepidoptera: Noctuidae) coletadas em espigas de milho ( <i>Zea mays</i> L.), procedentes de sistema orgânico de produção solteiro e consorciado com feijão ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.), em Sete Lagoas, MG, Brasil.....	148
<b>Tabela 25.</b> Ocorrência de larvas e parasitoides de <i>Dichomeris famulata</i> Meyrick, 1914 (Lepidoptera: Gelechiidae), tamanho médio, fatores de mortalidade e adultos obtidos das larvas coletadas em espigas de milho ( <i>Zea mays</i> L.), procedentes de sistema orgânico de produção solteiro e consorciado com feijão ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.), em Sete Lagoas, MG, Brasil.....	149
<b>Tabela 26.</b> Ocorrência de larvas de <i>Euxesta</i> spp. (Diptera: Ulidiidae), tamanho médio, fatores de mortalidade e adultos obtidos das larvas coletadas em espigas de milho ( <i>Zea mays</i> L.), procedentes de sistema orgânico de produção solteiro e consorciado com feijão ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.), em Sete Lagoas, MG, Brasil.....	150
<b>Tabela 27.</b> Ocorrência de larvas de <i>Megaselia seticauda</i> Malloch, 1914 (Diptera: Phoridae), tamanho médio, fatores de mortalidade e adultos obtidos das larvas coletadas em espigas de milho ( <i>Zea mays</i> L.), procedentes de sistema orgânico de produção solteiro e consorciado com feijão ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.), em Sete Lagoas, MG, Brasil.....	151
<b>Tabela 28.</b> Ocorrência de larvas de <i>Diatraea saccharalis</i> (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Pyralidae), tamanho médio, fatores de mortalidade e adultos	

obtidos das larvas coletadas em colmos de milho (*Zea mays* L.), cultivados em sistema orgânico de produção solteiro e consorciado com feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), em Sete Lagoas, MG, Brasil..... 152

## SUMÁRIO

	Página
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	28
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	53
<b>2.1 Objetivo geral</b> .....	53
<b>2.2 Objetivos específicos</b> .....	53
<b>3. MATERIAL &amp; MÉTODOS</b> .....	54
<b>3.1 Experimento I: milho convencional x milho orgânico</b> .....	54
<b>3.2 Experimento II: milho orgânico solteiro x milho orgânico consorciado com feijão</b> .....	55
<b>3.3 Execução dos experimentos</b> .....	56
3.3.1 Fase vegetativa do milho.....	56
3.3.2 Fase reprodutiva do milho.....	57
3.3.2.1 Avaliação de larvas nas espigas.....	57
3.3.3.2 Avaliação de larvas no interior dos colmos.....	59
<b>3.4 Análise estatística</b> .....	61
<b>3.5 Identificação de espécies</b> .....	61
<b>4. RESULTADOS &amp; DISCUSSÃO</b> .....	63
<b>4.1 Experimento I: milho convencional x milho orgânico</b> .....	63
4.1.1. Resultados.....	63
4.1.1.1 Área de milho convencional.....	63
4.1.1.1.1 Captura de machos de <i>S. frugiperda</i> em armadilha de feromônio.....	63
4.1.1.1.2. Coletas de larvas de <i>S. frugiperda</i> e incidência de parasitoides em plantas.....	64

4.1.1.1.3. Notas de dano.....	70
4.1.1.1.4 Coletas de larvas nas espigas.....	70
4.1.1.1.5 Coletas de larvas nos colmos.....	77
4.1.1.2 Área de milho orgânico.....	77
4.1.1.2.1 Captura de machos de <i>S. frugiperda</i> em armadilha de feromônio.....	77
4.1.1.2.2 Coletas de larvas de <i>S. frugiperda</i> e incidência de parasitoides em plantas.....	78
4.1.1.2.3 Nota de dano.....	81
4.1.1.2.4 Coletas de larvas nas espigas.....	81
4.1.1.2.5 Coletas de larvas nos colmos.....	84
4.1.2. Discussão.....	106
4.1.2.1 Coletas de larvas em plantas de milho convencional x milho orgânico.....	106
4.1.2.2 Coletas de larvas em espigas de milho convencional x milho orgânico.....	113
4.1.2.3 Coletas de larvas em colmos de milho convencional x milho orgânico.....	123
<b>4.2 Experimento II: milho orgânico solteiro x milho orgânico consorciado com feijão.....</b>	<b>125</b>
4.2.1 Resultados.....	125
4.2.1.1. Área de milho orgânico solteiro e área de milho orgânico consorciado com feijão.....	125
4.2.1.1.1 Captura de machos de <i>S. frugiperda</i> em armadilha de feromônio.....	125
4.2.1.2 Área de milho orgânico solteiro.....	126
4.2.1.2.1 Coletas de larvas de <i>S. frugiperda</i> e incidência de parasitoides em plantas.....	126
4.2.1.2.2 Nota de dano.....	130
4.2.1.2.3 Coletas de larvas nas espigas.....	130

4.2.1.2.4 Coletas de larvas nos colmos.....	132
4.2.1.3 Área de milho orgânico consorciado com feijão .....	132
4.2.1.3.1 Coletas de larvas de <i>S. frugiperda</i> e incidência de parasitoides em plantas.....	132
4.2.1.3.2 Nota de dano.....	134
4.2.1.3.3 Coletas de larvas nas espigas.....	134
4.2.1.3.4 Coletas de larvas nos colmos.....	136
4.2.2. Discussão.....	153
4.2.2.1 Coletas de larvas em plantas de milho orgânico solteiro x milho orgânico consorciado com feijão .....	153
4.2.2.2 Coleta de larvas em espigas de milho orgânico solteiro x milho orgânico consorciado com feijão.....	160
4.2.2.3 Coletas de larvas em colmos de milho orgânico solteiro x milho orgânico consorciado com feijão.....	167
<b>5. CONCLUSÕES.....</b>	<b>169</b>
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>170</b>
<b>7. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>171</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O agronegócio brasileiro vem passando, nos últimos anos, por inúmeras modificações visando ao aumento da sua competitividade tanto no âmbito do mercado interno como no internacional. É visível o ganho de produtividade de várias “commodities”. Fatores ambientais favoráveis aliados a uma genética avançada são elementos fundamentais associados ao aumento de produtividade (CRUZ, 2009a).

No entanto, igualmente importante está o manejo da lavoura, expressão que significa o uso adequado das tecnologias existentes que permitam a expressão máxima do potencial produtivo da planta, dentro de uma condição favorável do ambiente. Significa também, na atualidade, redução no custo da produção, seja esta financeira ou ambiental. O milho (*Zea mays* L.) é um dos componentes importantes do agronegócio brasileiro (CRUZ, 2009a).

A área cultivada com milho no Brasil que será colhida na safra 2012/13 está estimada em 14.743,6 mil hectares e a estimativa total de produção é de 72.192,5 t (CONAB, 2013).

O milho é cultivado em diversas regiões do Brasil em diferentes sistemas de produção e representa uma das mais importantes explorações agrícolas com recordes de produção e produtividade a cada ano, embora ainda haja possibilidades de aumento. No entanto, ainda podem ser verificadas diferenças significativas na produtividade em função dos fatores climáticos e do uso de tecnologias (quantidade, qualidade e oportunidade) e ainda pelo ataque de pragas. A produção é destinada em maior volume ao segmento animal (rações e silagem) e obtida praticamente em todos os estados brasileiros, com menor expressão no norte do país (FARINELLI; FORNASIERI

FILHO, 2006; CRUZ, 2009a, CRUZ; FIGUEIREDO; MARTINS et al., 2011; WERLE, 2011; SILVA et al., 2011a, 2012).

### **Sistema Convencional**

A agricultura convencional está configurada em torno de dois objetivos que se relacionam à maximização da produção e ao lucro. Na busca dessas metas, um rol de práticas foi desenvolvido sem a preocupação com as consequências a longo prazo e sem considerar a dinâmica ecológica dos agroecossistemas. Dentre essas práticas básicas, o controle químico de pragas, doenças e plantas invasoras constitui a espinha dorsal da agricultura moderna. Além de serem responsáveis por grande parte dos custos de produção, os pesticidas têm um efeito profundo no ambiente e, frequentemente, sobre a saúde humana (MICHEREFF; BARROS, 2001; MAIRESSE; COSTA, 2009; STOTZ, 2012).

O cultivo convencional envolve o revolvimento e a pulverização do solo, a aplicação de corretivos e fertilizantes e a exposição das partículas de solo (BRAUNAK; DEXTER, 1989). Em estudo conduzido por Stotz (2012), a agricultura convencional foi avaliada positivamente em termos de ganhos econômicos e sociais, devido à redução do tempo de trabalho resultante do uso de agrotóxicos.

O cultivo do milho via sistema convencional, no Brasil, tem sido explorado praticamente durante todo ano, seja na safra de verão ou na safrinha (outono), para a produção de grãos e sementes, ou irrigado, para a indústria de milho verde ou venda “in natura” (FIGUEIREDO; PENTEADO-DIAS; CRUZ, 2005b). Nesta forma de cultivo, são utilizados herbicidas e fertilizantes, além dos inseticidas químicos, que são efetivos para eliminação dos insetos-praga. Porém, alguns são altamente tóxicos para os

inimigos naturais, ocasionando a eliminação destes do agroecossistema, favorecendo a ocorrência de populações resistentes e de pragas secundárias. Isto sem falar nas consequências desastrosas destes agroquímicos ao meio ambiente (SILVA et al., 2011a).

Especificamente para a lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), a utilização do milho Bt tem sido eficiente e em uso crescente no Brasil, a não ser na área de refúgio, onde são utilizadas cultivares convencionais. As táticas mencionadas anteriormente não podem ser aplicadas no controle de pragas no sistema orgânico por exigência legal (CRUZ; FIGUEIREDO; SILVA, 2011; SILVA et al., 2012).

### **Sistema Orgânico**

É crescente a preocupação da sociedade com a saúde, com a qualidade de vida e com o meio ambiente, levando os consumidores a valorizarem a adoção de métodos de produção agrícolas que garantam a qualidade dos produtos e que sejam menos agressivos ao meio ambiente e socialmente acessíveis aos trabalhadores rurais. É neste contexto que a agricultura orgânica surge como alternativa para produção agrícola mais sustentável, ambientalmente equilibrada e socialmente justa (RICCI et al., 2006).

A demanda por produtos orgânicos aumenta no mundo todo e gera oportunidades de mercado em diversas regiões. Cria oportunidades, principalmente para pequenos e médios produtores, incluindo comunidades de agricultores familiares e vários outros componentes da cadeia produtiva, o que pode auxiliar o desenvolvimento de áreas rurais próximas aos grandes centros urbanos e a corredores de exportação (NEVES et al., 2004).

O sistema de produção orgânico, tal como definido internacionalmente no “Codex Alimentarius”, programa estabelecido pela Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação (FAO) e a Organização Mundial da Saúde (OMS) para proteger a saúde da população, assegurando práticas equitativas no comércio regional e internacional de alimentos, e no Brasil, pela Lei nº. 10831 de 23/12/2003, tem por objetivo a sustentabilidade, a proteção do meio ambiente, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não renovável, a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis, bem como o respeito à integridade cultural das comunidades rurais (NEVES et al., 2005).

Assim, a agricultura orgânica pode ser definida como um sistema de manejo sustentável da unidade de produção, com enfoque holístico que privilegia a preservação ambiental, a agrobiodiversidade, os ciclos biológicos e a qualidade de vida do homem, visando a sustentabilidade social, ambiental e econômica no tempo e no espaço. Baseia-se na conservação dos recursos naturais e não utiliza fertilizantes de alta solubilidade, agrotóxicos, antibióticos, aditivos químico-sintéticos, hormônios, organismos transgênicos e radiações ionizantes (NEVES et al., 2004, 2005).

As evidências demonstram de muitas formas que a agricultura orgânica conserva os recursos naturais e protege o meio ambiente mais que os sistemas convencionais. As pesquisas mostram que as taxas de erosão do solo são menores nas propriedades orgânicas e que os níveis de biodiversidade são maiores (ANDOW, 1991; ALTIERI, 1994, NICHOLLS; ALTIERI, 1997).

A produção orgânica de milho no Brasil vem apresentando um crescimento significativo a cada ano e por exigência de consumidores de diversos países tem recebido legislação e incentivos para a sua adoção. Tal sistema pode beneficiar em

especial pequenos produtores, que tradicionalmente não utilizam os insumos disponibilizados com a “revolução verde” (CRUZ et al., 2006).

E, no caso do milho, sua importância é ainda maior, uma vez que é parte fundamental de outros segmentos da produção orgânica, como carne, leite e ovos. Mesmo no segmento só de milho, a produção orgânica para consumo humano direto como milho verde ou milho em conserva (minimilho) pode gerar maior lucratividade para o produtor (FIGUEIREDO et al., 2009, 2010).

Apesar da expansão da área plantada e da demanda do mercado, o suporte de pesquisa tem contribuído de maneira incipiente para o avanço da produção orgânica, o que contribui com a baixa produtividade, causada por estresses bióticos e abióticos, junto a técnicas inadequadas de manejo, que muitas vezes formam uma barreira à conversão de sistemas convencionais em sistemas orgânicos de produção (CRUZ et al., 2006).

### **Sistema Consorciado**

O consórcio de culturas é prática generalizada em boa parte das pequenas propriedades do Brasil, em especial por pequenos produtores que buscam, com o sistema, redução dos riscos de perdas, maior aproveitamento da sua propriedade e maior retorno econômico, além de constituir alternativa altamente viável para aumentar a oferta de alimentos (BEZERRA NETO et al., 1991; BEZERRA NETO; ROBICHAUX, 1996, 1997; ANDRADE et al., 2001; VIEGAS NETO et al., 2012).

Nos consórcios de culturas, o objetivo tem sido o de maximizar a utilização dos recursos ambientais e da área, além da mão de obra nas diversas operações com aplicação de insumos e tratamentos culturais (NEGREIROS et al., 2002).

O cultivo consorciado envolve o crescimento simultâneo de duas ou mais culturas na mesma área (KAREL, 1993; BASTOS et al., 2003). Entre as vantagens do consórcio, a mais citada e documentada é a redução do ataque de pragas em policultivos, já que os insetos herbívoros geralmente alcançam maiores densidades populacionais em monocultivo do que em estandes multiespecíficos de plantas hospedeiras (ALTIERI et al., 1978; ALTIERI; WHITCOMB, 1980; VANDERMEER, 1989; ALTIERI, 1994; LANDIS; WRATTEN; GURR, 2000; ALTIERI; SILVA; NICHOLLS, 2003; BASTOS et al., 2003).

O consórcio de culturas pode contribuir para a ocorrência de maior abundância e diversidade de inimigos naturais (SYMONDSON et al., 1996; ANDERSEN, 1999) e de menor número de insetos fitófagos (GARCIA; ALTIERI, 1992).

O cultivo do milho em consórcio é empregado no Brasil há muito tempo, mas só a partir da década de 70, a pesquisa e o serviço de extensão rural passaram a trabalhar para melhorar a eficiência do consórcio de milho com feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) (SILVA et al., 1985; SOARES et al., 2000; MACIEL et al., 2004; COSTA; SILVA, 2008), haja vista a sua viabilidade econômica e a necessidade de desenvolver tecnologias para esse sistema de semeadura (RAMALHO; OLIVEIRA; GARCIA, 1983; SOARES et al., 2000).

O sucesso do consórcio milho com feijão é justificado, dentre outros fatores, pela eficiência diferencial dessas culturas quanto às exigências nutricionais e aos limites da tolerância climática (SOARES et al., 2000; MACIEL et al., 2004). Em Minas Gerais (MG), Brasil, estima-se que 65% do feijão das águas e 50% do feijão da seca estejam associados com milho e outras culturas (COSTA; SILVA, 2008).

De acordo com Flesch (2002), Maciel et al. (2004) e Costa; Silva (2008), o consórcio de feijão com milho é o mais comum dentre as diferentes associações e, por

isso, merece atenção especial por parte dos pesquisadores, no sentido de buscar estratégias para melhoria da eficiência desse sistema de cultivo. No cultivo consorciado, as espécies normalmente diferem em altura e em distribuição das folhas no espaço, entre outras características morfológicas, que podem levar as plantas a competir por energia luminosa, água e nutrientes (COSTA; SILVA, 2008).

Trabalho desenvolvido por Karel (1993) mostrou menor incidência de larvas de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) no feijão cultivado consorciado com o milho do que no solteiro. Castro; Pitre; Meckenstock (1994) observaram que menores densidades populacionais de *S. frugiperda* foram associadas ao cultivo intercalado de milho e sorgo quando o feijão-caupi foi inserido no sistema. Romero et al. (1994) verificaram que a introdução de leguminosas no sistema também foi relevante por reduzir as populações de pragas monófagas, embora o mesmo não tenha ocorrido com as polífagas.

Outros trabalhos comprovam a importância do consórcio na elevação e manutenção das populações de inimigos naturais incidentes nas culturas. Romero et al. (1984) verificaram maior porcentagem de parasitismo em ovos de *Empoasca kraemeri* (Ross & Moore, 1957) (Hemiptera: Cicadellidae) por *Anagrus* sp. (Hymenoptera: Mymaridae) no cultivo do feijão consorciado com o milho do que no cultivo solteiro.

O efeito da consorciação de culturas sobre artrópodes ainda constitui um assunto controverso (LETOURNEAU, 1990; CIVIDANES, 2002). Entre as prováveis explicações pode-se citar a enorme complexidade de interações entre planta e artrópodes em agroecossistemas diversificados, pois a variação da densidade de artrópodes nesses agroecossistemas depende de muitos fatores, como: densidade de plantio, culturas envolvidas, adaptabilidade do predador à cultura, densidade populacional das presas, especificidade do predador, disponibilidade de outras fontes de

alimento, umidade do solo e microclima das culturas (LETOURNEAU, 1990; STINNER; HOUSE, 1990; BOOIJ; NOORLANDER, 1992; CÁRCAMO; SPENCE, 1994; CLARK; GAGE; SPENCE, 1997; FRENCH; ELLIOTT; BERBERET, 1998; CIVIDANES, 2002).

### **Pragas do milho**

A presença de espécies de insetos fitófagos é um fator importante a ser considerado como possível limitador da produtividade do milho. Sem a presença de seus inimigos naturais, a população de tais espécies de insetos geralmente atinge o chamado nível de dano econômico (NDE). Ou seja, os insetos presentes na planta, se não controlados, irão ocasionar prejuízos superiores ao valor monetário do custo do controle. Portanto, é fundamental conhecer, além das espécies fitófagas, o seu nível populacional, para então, se necessário, utilizar a medida apropriada de controle (CRUZ, 2009a).

Muitas pragas são importantes no agroecossistema do milho, e já são bem conhecidas, especialmente no sistema convencional de cultivo. A produção de milho no sistema orgânico, especialmente em consórcios, precisa de maior esforço da pesquisa para que esta determine exatamente a ocorrência e a importância econômica de cada espécie de praga (FIGUEIREDO et al., 2009).

O cultivo do milho, tanto no sistema convencional quanto no sistema orgânico, sofre o ataque de diferentes espécies de insetos-praga. Algumas espécies são consideradas pragas-chave, sendo necessário o uso de medidas de controle. Informações sobre a bioecologia, importância econômica e manejo dessas pragas-chave, através de métodos alternativos de controle como o biológico, estão disponibilizadas na literatura,

em artigos científicos e, especialmente, em publicações técnicas destinadas à transferência de tecnologia (CRUZ; TURPIN, 1982, 1983; CRUZ, 1995, 1996, 2002, 2004, 2008, 2009; CRUZ; OLIVEIRA; SANTOS, 1983; CRUZ et al., 1983; CRUZ; SANTOS, 1984; CRUZ; OLIVEIRA; VASCONCELOS, 1996; CRUZ; FIGUEIREDO; MATOSO, 1999; CRUZ, VIANA; WAQUIL, 1999; CRUZ et al., 1999; 2002; 2009, 2010a,b, 2011, 2012; CRUZ; FIGUEIREDO; SILVA, 2011; FIGUEIREDO; CRUZ; DELLA LUCIA, 1999, 2002; FIGUEIREDO; PENTEADO-DIAS; CRUZ, 2005a,b, 2006a,b,c,d; FIGUEIREDO et al., 2009; SILVA, FOWLER; LEMOS, 1997; SILVA et al. 2008, 2009, 2010, 2011a,b, 2012, 2013a,b).

No contexto agrícola, o controle de pragas é importante para se obter aumento de produtividade na cultura do milho. No entanto, esse controle deve ser feito racionalmente, visando à redução do uso de agrotóxicos, e deve priorizar outros métodos considerados ambientalmente mais seguros, como o controle biológico, que possibilita reduzir a contaminação do produtor, do produto, do consumidor e do ambiente. Este método pode apresentar menor custo, podendo ser utilizada a riqueza de organismos da fauna brasileira com potencial para atuar como agentes de controle de pragas (CRUZ, 2009a,b; CRUZ; FIGUEIREDO; SILVA, 2011; CRUZ et al., 2012).

Várias são as pragas de importância para a cultura do milho; algumas delas, que são foco deste estudo, serão listadas a seguir.

### ***Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae)**

A lagarta-do-cartucho, *S. frugiperda*, descrita originalmente como *Phalaena frugiperda*, é conhecida como praga de milho desde 1797, no Estado da Geórgia, Estados Unidos (CRUZ, 1995). É considerada praga de importância mundial, por atacar

diferentes plantas de interesse agrícola, como o algodão (*Gossypium hirsutum* L.), o arroz (*Oryza sativa* L.), o sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] e o milho (YU; NGUYEN; ABO-ELGHAR, 2003; ROJAS; VIRGEN; MALO, 2004; WYCKHUYS; O'NEIL, 2006), sendo a principal praga dessa última cultura, no Brasil.

No Brasil, um dos fatores que pode estar contribuindo para a dificuldade do manejo de *S. frugiperda* é a grande oferta de hospedeiros ao longo do ano, seja com sucessão de culturas, como milho ou soja no verão, ou milho ou sorgo na “safrinha”. Além disso, nas regiões onde é utilizada alta tecnologia, como no Centro-Oeste brasileiro, o plantio de milho irrigado com pivô central no inverno aumenta a disponibilidade de hospedeiros nesse período (BARROS; TORRES; BUENO, 2010).

Os níveis de infestação de larvas de *S. frugiperda* nas plantas de milho devem ser levados em consideração devido às perdas na produção, que podem variar de 15 a 73% (CRUZ; TURPIN, 1982; 1983; CRUZ et al., 1999; HRUSKA; GOULD, 1997; FIGUEIREDO; PENTEADO-DIAS; CRUZ, 2006b).

O adulto de *S. frugiperda* tem 35 mm de envergadura, coloração cinza e asas posteriores de coloração clara, circundadas por linhas marrons. A fecundidade das fêmeas pode chegar a 13 posturas, sendo os ovos depositados em grupos, geralmente em duas camadas, com número variável de acordo com as condições ambientais, em média entre 100 (CRUZ, 1995, 2008) e 179 ovos/postura (LEIDERMAN; SAUER, 1953). A larva de *S. frugiperda* apresenta seis estádios, com coloração variando de verde a quase preta e até 35 mm de comprimento. O período larval e a fase de pupa duram, aproximadamente, 14 e 10 dias, respectivamente (CRUZ, 1995), e o ciclo total dura cerca de 30 dias no verão, podendo atingir 50 dias nos meses mais frios (CRUZ, 1995, 2008).

O ataque por *S. frugiperda* ocorre preferencialmente no cartucho da planta de milho, pelo consumo de grande parte da área das folhas antes da abertura destas. Se o ataque ocorrer nos primeiros estágios da cultura, poderá provocar a morte das plantas e reduzir o número de plantas por hectare (CRUZ, 1995). A larva de *S. frugiperda* pode, ainda, alimentar-se do colmo; seccionar a base da planta; atacar o pedúnculo da espiga, impedindo a formação dos grãos; danificar diretamente os grãos; ou alimentar-se da ponta da espiga (CRUZ, 1995, 2008).

O controle da lagarta-do-cartucho tem sido feito por meio de pulverização de inseticidas granulados aplicados no cartucho (LIMA; ZANUNCIO, 1976; WAQUIL et al., 1982; CRUZ; SANTOS, 1984; VIANA; PRATES, 2003) ou via tratamento de sementes (CRUZ; VIANA; WAQUIL, 1999). O controle cultural, através do revolvimento do solo, também é recomendado, pois pode promover mortalidade de 35 a 50% de pupas desta praga (CRUZ, 1995), cuja pupação ocorre no solo. A manipulação da flora de plantas daninhas também tem sido objeto de estudos no manejo de *S. frugiperda* (ALTIERI; WHITCOMB, 1980), além do desenvolvimento de genótipos de milho resistentes a essa praga (SILVEIRA; VENDRAMIM; ROSSETTO, 1997; VIANA; POTENZA, 2000; LIMA et al., 2006). Populações de *S. frugiperda* com grau variado de resistência aos inseticidas têm sido relatadas (DIEZ-RODRÍGUEZ; OMOTO, 2001; YU; NGUYEN; ABO-ELGHAR, 2003; McCORD JR., 2007).

Outra alternativa para o manejo de *S. frugiperda* é a utilização de armadilhas de feromônios para monitorar, fazer captura em massa ou até mesmo para confundir os insetos no acasalamento, além do auxílio na tomada de decisão sobre o melhor método de controle a ser adotado (BATISTA-PEREIRA et al., 2006; CRUZ; FIGUEIREDO; SILVA, 2012). O monitoramento com armadilhas de feromônio é muito útil, pois considera a variação da população da praga de um local para outro e também ao longo

do tempo. O conhecimento de quando e onde os adultos de *S. frugiperda* estarão ativos e abundantes serve de alerta permitindo que a amostragem de campo e/ou medidas de controle possam ser iniciadas no tempo apropriado. O conhecimento sobre a presença ou ausência da praga permite evitar amostragens e/ou aplicações desnecessárias de pesticidas. Adicionalmente, o monitoramento fornece, com antecedência, informações da chegada do adulto na área-alvo (CRUZ; FIGUEIREDO; SILVA, 2010, 2012; CRUZ et al., 2010a, 2012).

Dentre os inimigos naturais da lagarta-do-cartucho pode-se destacar os predadores (BASS; SHEPARD, 1984; PAIR; GROSS, 1984) *Coleomegilla maculata* De Geer (Coleoptera: Coccinellidae) (HOBALLAH et al., 2004; SILVA et al.; 2010), *Doru luteipes* Scudder, 1876 (Dermaptera: Forficulidae) (REIS; OLIVEIRA; CRUZ, 1988; ALVARENGA; VENDRAMIN; CRUZ, 1996; CRUZ; OLIVEIRA, 1997; REDOAN et al., 2010, 2012), *Eriopis connexa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Coccinellidae) (SILVA, 2009; SILVA et al. 2013a,b); *Euborellia annulipes* (Lucas, 1847) (Dermaptera: Carcinophoridae) (CRUZ, 2008), *Orius insidiosus* (Say, 1832) (Hemiptera: Anthocoridae) (ISENHOOR; WISEMAN; LAYTON, 1989); patógenos (HAMM; HARE, 1982; HAMM; LYNCH, 1982; GARDNER; NOBLET; SCHWEHR, 1984), como *Aspergillus parasiticus* (GARCIA; HABIB, 1978), *Nomuraea rileyi* (HAMM; HARE, 1982), *Bacillus thuringiensis* (WAQUIL et al., 1982; BUNTIN; FLANDERS; LYNCH, 2004; VALICENTE; FONSECA, 2004; VALICENTE; VIEIRA; LEITE, 2010; PRATISSOLI et al., 2007), *Baculovirus spodoptera* (VALICENTE; CRUZ, 1991; CRUZ et al., 1997a, 2002; BARRETO et al., 2005; MATRANGOLO; MARTINS-DIAS; CRUZ, et al., 2007; VALICENTE et al., 2008; FIGUEIREDO et al., 2009), *Metarhizium anisopliae* (SILVA; BESERRA; DANTAS, 2008), nematoides (VALICENTE, 1986a; ROGERS; MARTI, 1994; MOLINA-

OCHOA et al., 2004); parasitoides (ASHLEY, 1979; ASHLEY et al., 1980, 1987; LUCCHINI; ALMEIDA, 1980), como *Archytas marmoratus* (Townsend, 1915) (Diptera: Tachinidae) (GROSS; YOUNG, 1984), *Campoletis* spp. (Hymenoptera: Ichneumonidae) (MOREY, 1971; LINGREN; NOBLE, 1972; ASHLEY, 1983; ISENHOUR, 1985, 1986; ISENHOUR; WISEMAN, 1989; MCCUTCHEON, 1991; CRUZ et al., 1997b; MATOS NETO et al., 2004, 2005; MATRANGOLO; MARTINS-DIAS; CRUZ, 2007; CRUZ et al., 2009; CRUZ; FIGUEIREDO; SILVA, 2011), *Chelonus insularis* Cresson, 1865 (Hymenoptera: Braconidae) (ABLES; VINSON, 1981; ASHLEY et al., 1983; RAJAPAKSE; ASHLEY; WADDILL, 1991; REZENDE; CRUZ; DELLA LUCIA, 1994; REZENDE; DELLA LUCIA; CRUZ, 1995; REZENDE et al., 1995; CRUZ et al., 2009; CRUZ; FIGUEIREDO; SILVA, 2011; FIGUEIREDO et al., 2009; SILVA et al., 2011b), *Colpotrochia mexicana* (Cresson, 1868) (Hymenoptera: Ichneumonidae) (CRUZ; FIGUEIREDO; SILVA, 2011), *Exasticolus fuscicornis* (Cameron, 1887) (Hymenoptera: Braconidae) (FIGUEIREDO; PENTEADO-DIAS; CRUZ, 2006a; PENTEADO-DIAS et al., 2006; CRUZ et al., 2009; CRUZ; FIGUEIREDO; SILVA, 2011), *Cotesia marginiventris* Cresson, 1865 (Hymenoptera: Braconidae) (ASHLEY et al., 1983; RAJAPAKSE; ASHLEY; WADDILL, 1991), *Cryptus albitarsis* (Cresson, 1864) e *Diapetimorpha introita* (Cresson, 1872) (Hymenoptera: Ichneumonidae) (PAIR; GROSS, 1989), *Microplitis manilae* Ashmead, 1904 (Hymenoptera: Braconidae) (RAJAPAKSE; ASHLEY; WADDILL, 1991), *Telenomus remus* Nixon, 1937 (Hymenoptera: Scelionidae) (WADDILL; WHITCOMB, 1982; FIGUEIREDO; CRUZ; DELLA LUCIA, 1999, 2002; CRUZ et al., 2009; CRUZ; FIGUEIREDO; SILVA, 2011), *Trichogramma* spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) (CRUZ; FIGUEIREDO; MATOSO, 1999; CRUZ et al., 2009; CRUZ; FIGUEIREDO; SILVA, 2011) e *Winthemia trinitatis* Thompson,

1963 (Diptera: Tachinidae) (VALICENTE; BARRETO, 1999; ANDRADE et al., 2008; CRUZ et al., 2009; CRUZ; FIGUEIREDO; SILVA, 2011).

***Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) (Lepidoptera: Noctuidae)**

A lagarta-da-espiga, *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) (Lepidoptera: Noctuidae), também é uma praga de importância econômica para a agricultura mundial (MATRANGOLO et al., 1996; MATRANGOLO; CRUZ; DELLA LUCIA, 1997, 1998; CRUZ, 1999; PAULA et al., 2009; SANTOS JUNIOR et al., 2009), é referida prejudicando a cultura do milho: pelo ataque aos estilo-estigmas, impedindo a fertilização e, em consequência disso, falhas nas espigas; pela alimentação dos grãos leitosos, provocando forte fermentação e mal cheiro e, finalmente, os orifícios deixados pelas larvas de *H. zea* nas espigas, por ocasião da fase de pupa, facilitam a penetração de micro-organismos que podem causar podridões das espigas (GASSEN, 1996; MATRANGOLO; CRUZ; DELLA LUCIA, 1998; GALLO et al., 2002; GIOLO et al., 2006).

O adulto de *H. zea* tem cerca de 40 mm de envergadura, com as asas anteriores de coloração amarelo-pardo, com uma faixa transversal mais escura, apresentando também manchas escuras dispersas sobre as asas. As asas posteriores são mais claras, com uma faixa nas bordas externas. A fêmea fecundada coloca seus ovos de preferência nos estilo-estigmas. Os ovos, esféricos e com saliências laterais (1 mm de diâmetro), são depositados individualmente (até 15 por espiga). Durante o verão, em um período de três a quatro dias, ocorre a eclosão das larvas de *H. zea* que se alimentam do estilo-estigma e dos grãos em formação. A larva de *H. zea*, completamente desenvolvida, mede 35 mm e possui coloração entre verde-claro, rosa, marrom ou quase preta, com

partes mais claras. O período larval varia entre 13 e 25 dias, dependendo da temperatura, ao final desta fase, as larvas saem da espiga e dirigem-se para o solo, onde se transformam em pupa. O período pupal dura de 10 a 15 dias (CRUZ, 2008).

No Brasil, as infestações de *H. zea* são de até 96,3%, com danos de até 8,4%, sendo 2,1% em consequência de grãos comidos, 2,0% de grãos podres e 4,3% de falhas nas espigas (CARVALHO, 1980). Seu controle é difícil e na maioria dos casos, as perdas causadas por seu ataque nas espigas são inevitáveis devido à falta de medidas de controle econômicas e efetivas (MATRANGOLO et al., 1996; MATRANGOLO; CRUZ; DELLA LUCIA, 1997, 1998). Em milho doce, o nível de dano é mínimo, uma vez que a qualidade visual do produto é primordial; assim, os produtores chegam a aplicar inseticida a cada 24 ou 48 horas, até os estilo-estigmas estarem todos secos (PITRE; MISTREIC; LINCOLN, 1979).

O controle da lagarta-da-espiga é realizado quase exclusivamente mediante o emprego de inseticidas, embora com uma eficiência muito baixa, devido ao fato de as larvas de *H. zea* encontrarem-se protegidas no interior das espigas (OLIVEIRA; CRUZ, 1990; SANTOS JUNIOR et al., 2009). Além disso, outras consequências danosas podem ser observadas na área aplicada, tais como o efeito negativo no equilíbrio biológico existente entre o inseto-praga e os seus inimigos naturais, e a possibilidade de desenvolvimento de larvas de *H. zea* resistentes aos produtos (CRUZ, 2008).

O alto custo socioeconômico do controle e a dificuldade na obtenção de cultivares resistentes à lagarta-da-espiga têm levado à busca por alternativas eficientes, economicamente viáveis e ecologicamente corretas. Uma das alternativas ao uso indiscriminado de inseticidas é o controle biológico. Dentre os inimigos naturais de *H. zea* pode-se destacar o parasitoide de ovos *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) (SÁ; PARRA, 1993; PARON; CIOCIOLA;

CRUZ; 1998; PARON; CRUZ; CIOCIOLA, 1998; PRATISSOLI; OLIVEIRA, 1999; LUIZ; MAGRO, 2007), os parasitoides de larvas *Aleiodes* spp. (Hymenoptera: Braconidae) (GAHAN, 1917; PUTERKA; SLOSSER; PRICE, 1985), *A. marmoratus* (FARRA JR.; KENNEDY; KASHYAP, 1992; MOLINA-OCHOA et al., 2001), *Campoletis sonorensis* (Cameron, 1886) (Hymenoptera: Ichneumonidae) (GAHAN, 1917; PUTERKA; SLOSSER; PRICE, 1985), *C. marginiventris* (TIPPING; HOLKO; BEAN, 2005), *Eucelatoria biryani* Sabrosky, 1834 (Diptera: Tachinidae) (PUTERKA; SLOSSER; PRICE, 1985; FARRA JR.; KENNEDY; KASHYAP, 1992; REITZ; NETTLES JR., 1994), *Meterous autographae* Meusebeck, 1886 (Hymenoptera: Braconidae) (TIPPING; HOLKO; BEAN, 2005), *Microplitis croceipes* (Cresson, 1874) (Hymenoptera: Braconidae) (PUTERKA; SLOSSER; PRICE, 1985; TIPPING; HOLKO; BEAN, 2005) e *Winthemia rufopicta* (Bigot, 1889) (Diptera: Tachinidae) (TIPPING; HOLKO; BEAN, 2005), os patógenos *B. thuringiensis* (GOULD et al., 2002; HORNER; DIVELY; HERBERT, 2003; STORER et al., 2003; SANTOS JUNIOR et al., 2009) e *M. anisopliae* (SILVA; BEZERRA; DANTA, 2008) e o predador *D. luteipes* (CRUZ; ALVARENGA; FIGUEIREDO, 1995).

### ***Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Pyralidae)**

A importância da broca-da-cana, *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Pyralidae), praga-chave da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.), tem aumentado para a cultura do milho; embora com relatos de ocorrência, seus danos por muitos anos não foram considerados significativos para demandar algum tipo de medida de controle (ROSSI; FOWLER, 2000; CRUZ, 2007; CRUZ; FIGUEIREDO; SILVA, 2010).

No entanto, mais recentemente, observações de campo indicam mudança nessa situação e a praga tem causado preocupações aos produtores de milho pela alta incidência e pelo dano, seja em áreas próximas ou distantes das lavouras de cana-de-açúcar, sugerindo uma melhor adaptação dela às cultivares de milho utilizadas atualmente e ao sistema de produção predominante no país. Esta praga na cultura do milho apresenta grande potencial de dano, pois, ao contrário do que ocorre na cana-de-açúcar, ela praticamente ataca todas as fases de desenvolvimento da planta. Além dessa preocupação, só recentemente têm sido gerados trabalhos de pesquisa sobre sua bioecologia e seu manejo em associação com o cultivo do milho (CRUZ; FIGUEIREDO; SILVA, 2010; FIGUEIREDO et al., 2010).

Os principais danos causados por larvas de *D. saccharalis* ocorrem devido à sua alimentação dentro do colmo da planta. Em função desse hábito, as medidas convencionais de controle, através de inseticidas químicos direcionados para larvas de *D. saccharalis*, são praticamente ineficientes. Na realidade, qualquer tentativa de controle deve ser sempre baseada no conhecimento da biologia e comportamento da praga (CRUZ, 2007).

A fêmea de *D. saccharalis* vive em média de três a oito dias, com um período de oviposição variando entre uma a quatro noites. Coloca seus ovos agrupados, tendo a postura em média 25 ovos. Os ovos são achatados, com tonalidade amarelo-claro e dispostos em forma de escama de peixe. Em plantas de milho mais jovens, ela oviposita no colmo, abaixo das primeiras folhas, e naquelas mais desenvolvidas, geralmente deposita seus ovos na face ventral da folha ao longo da nervura central, ou na parte inferior das folhas mais altas. As larvas de *D. saccharalis* eclodem após um período médio de incubação de seis dias e geralmente migram para a área do cartucho da planta,

alimentando-se do tecido recém-formado das folhas. E, a partir do terceiro ínstar, iniciam a alimentação dentro do colmo da planta (CRUZ, 2007).

O dano da broca-da-cana em milho foi descrito por Flynn; Reagan (1984) e Flynn; Reagan; Ogunwolu (1984). Na fase de “cartucho” as larvas jovens perfuram as folhas ainda enroladas, produzindo um sintoma de dano característico, ou seja, aparecimento em série de orifícios ao longo da folha no sentido transversal. As larvas mais desenvolvidas podem se aprofundar no cartucho e matar a planta, principalmente em infestações precoces, ou seja, logo após a emergência da planta de milho. Em plantas mais desenvolvidas, as larvas penetram no colmo e fazem galerias e, ao intensificarem o dano, enfraquecem as plantas, que ficam propensas ao quebramento. Danos na espiga também podem ocorrer (RODRIGUEZ-DEL-BOSQUE; SMITH JR.; BROWNING, 1990; GALLO et al., 2002). Em função do ataque da praga pode ocorrer um aumento da esterilidade, redução no tamanho da espiga e do grão, assim como uma interferência na colheita mecânica. Pode também propiciar a entrada do caruncho, *Sitophilus* spp. (Coleoptera: Curculionidae), na espiga (CRUZ; FIGUEIREDO; SILVA, 2010).

O dano provocado por larvas de *D. saccharalis* pode ser direto, pela abertura de galerias no interior do colmo da planta, o que reduz o fluxo da seiva, além de torná-la mais suscetível à quebra e ao tombamento pelo vento e pelas chuvas, ou indireto, quando os orifícios favorecem a penetração de micro-organismos fitopatogênicos (GALLO et al., 2002; BORTOLI et al., 2003).

Ao atacar o interior do colmo da planta, as larvas ocasionam danos que podem acarretar perdas entre 10 e 50% nos rendimentos. As maiores perdas são advindas de ataques nos entrenós mais próximos à espiga, pois interferem na circulação de nutrientes elaborados pela planta, que são carregados para uma maior produção de folhas

ao invés da produção de grãos, em comparação com os ataques verificados nos entrenós mais distantes (IANNONE, 2001).

As perdas em rendimentos do milho podem chegar a 27% em termos de grãos (FLOYD, 1966). A broca-da-cana é uma das principais pragas do milho na Argentina (TRUMPER; PORELLO; SERRA, 2004). Nesse país, os prejuízos ocasionados pelo ataque desta espécie alcançam uma média de 170 milhões de dólares por ano, com oscilações entre 150 e 300 milhões (IANNONE, 2001).

Como as gerações de *D. saccharalis* são contínuas e sobrepostas, as plantas de milho podem ser atacadas em qualquer estágio do desenvolvimento, desde a fase de “cartucho” até o florescimento. Em regiões que apresentam condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento da praga, as gerações podem ser contínuas ao longo do ano. O controle das larvas de *D. saccharalis* é difícil e, devido a isso, passou-se a dar maior ênfase a trabalhos que busquem obter medidas alternativas de manejo dessa praga (BOTELHO et al., 1999; WAQUIL et al., 2001; LIMA FILHO; LIMA, 2001).

O uso de armadilhas de ferômonio também tem sido utilizado no controle de *D. saccharalis* (BOTELHO; MAGRINI; SILVEIRA NETO, 1993; CRUZ; FIGUEIREDO; SILVA, 2010).

Poucos estudos têm avaliado a associação de parasitoides e predadores nativos às populações de *D. saccharalis* em milho. Espécies de *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) têm sido muito utilizadas no controle biológico de diversas pragas em vários países. *Trichogramma galloi* Zucchi, 1988 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) foi descrita a partir de insetos coletados no Brasil, em ovos de *D. saccharalis* (CRUZ, 2008). Entre os parasitoides de larvas, há registros de *Cotesia flavipes* (Cameron, 1891) (Hymenoptera: Braconidae) (CRUZ, 2008) e *Lixophaga diatraeae* (Townsend, 1916) (Diptera: Tachinidae) (GALLO, 1951; MILES; KING, 1975;

FELIX et al., 2005). *Tetrastichus howardi* (Olliff, 1893) (Hymenoptera: Eulophidae) foi descrito pela primeira vez no Brasil em associação a pupas de *D. saccharalis* (CRUZ et al., 2010b). Entre os predadores com potencial de utilização no controle de *D. saccharalis* pode-se destacar *E. connexa* (SILVA, 2009, SILVA et al., 2013b) e *D. luteipes* (CRUZ, 2008). Os patógenos que exercem papel importante no controle de *D. saccharalis* são *Beauveria bassiana*, *M. anisopliae* e o vírus da granulose (FUNDERBURK et al., 1984; LECUONA; ALVES, 1988; ALVES; BOTELHO; SALOMÃO, 1990).

### ***Dichomeris famulata* Meyrick, 1914 (Lepidoptera: Gelechiidae)**

Uma nova praga da espiga do milho tem sido observada nos últimos anos (MARQUES, 2009; MARQUES; NAKANO, 2009). Trata-se da espécie *Dichomeris famulata* Meyrick, 1914 (Lepidoptera: Gelechiidae), uma lagarta pequena, que vive entre os grãos de milho atacando o endosperma e principalmente a região do embrião e, como consequência, inutilizando os grãos como semente. Assim, a ocorrência desta praga pode representar um problema grave nos campos de produção de sementes de milho, pois os danos passam muitas vezes despercebidos e comprometem a germinação (MARQUES et al., 2011).

As posturas de *D. famulata* são realizadas isoladamente nos estilo-estigmas e principalmente nas rugosidades da palha da espiga de milho. Os ovos são elípticos e de coloração amarela, adquirindo tonalidade alaranjada com o desenvolvimento. A lagarta de *D. famulata* é extremamente ágil e, quando tocada, pode se movimentar para frente ou para trás; não apresenta hábito canibal, podendo-se encontrar mais de uma lagarta por espiga (MARQUES et al., 2011).

Entre os inimigos naturais relatados para *D. famulata* pode-se destacar *Apsylophrys* sp. (Hymenoptera: Encyrtidae) como parasitoide de larvas de último ínstar (CIRO et al., 1992), *T. pretiosum* como parasitoide de ovos e *Chrysopa* sp. (Neuroptera: Chrysopidae) como predador de ovos (CIRO et al., 1992) e o entomopatógeno *Nomuraea riley* (CIRO et al., 1992).

### ***Euxesta* spp. (Diptera: Ulidiidae)**

A mosca-da-espiga, *Euxesta* spp. (Diptera: Ulidiidae), na sua fase larval ataca os ponteiros das espigas, principalmente as de milho doce, causando o apodrecimento dos grãos. As larvas da mosca-da-espiga se alimentam dos estilo-estigmas e dos grãos em formação, causando forte fermentação e mal cheiro na espiga, tornando-a imprópria para o consumo (BRANCO et al., 1994; GALLO et al., 2002; CRUZ, 2004, 2008; NUESSELY; CAPINERA, 2006; CRUZ et al., 2011).

O adulto, de cinco milímetros de comprimento, é de coloração escura e apresenta asas incolores com manchas escuras. A oviposição é feita sobre os estilo-estigmas e a eclosão das larvas se verifica dois a três dias após a postura (CRUZ, 2008; CRUZ et al., 2011).

Apesar de ser considerada praga secundária (BRANCO et al., 1994; CRUZ et al., 2011), atualmente tem-se verificado aumento na incidência da larva nas espigas, especialmente as de milho doce ou variedades de milho com grãos mais macios (CRUZ, 2008; CRUZ et al., 2011).

As larvas de *Euxesta* spp., uma vez alcançando os grãos ainda leitosos, penetram no seu interior, onde completam o seu desenvolvimento. Muitas vezes as larvas penetram pelo embrião da semente, alimentando-se totalmente do grão, deixando apenas a membrana externa (CRUZ, 2008, CRUZ et al., 2011).

Duas espécies ocorrem no milho no Brasil, *Euxesta eluta* Loew, 1868, e *Euxesta mazorca* Steyskal, 1974. Essas espécies podem ser separadas pelo padrão de coloração da asa (CRUZ et al., 2011).

Segundo Valicente (1986b), *E. eluta* é mais abundante em locais de clima úmido ou em culturas irrigadas, sendo o seu desenvolvimento favorecido em espigas que já possuam infestação por larvas de *H. zea* e cujos grãos já tenham atingido a fase leitosa.

A lagarta-da-espiga *H. zea* e a mosca-da-espiga *E. eluta* são importantes pragas da espiga e seu controle interessa principalmente ao consumo do milho “in natura” ou para industrialização, uma vez que danificam os grãos, favorecendo a infestação de outras pragas e a infecção por micro-organismos produtores de micotoxinas (BRANCO et al., 1994; CRUZ et al., 2011).

Trabalhos abordando os inimigos naturais de *Euxesta* spp. são escassos (NUESSLY; CAPINERA, 2006); dentre os parasitoides, *Dettmeria euxestae* Borgmeier, 1935 (Hymenoptera: Figitidae) foi relatada parasitando larvas de *E. eluta* (Valicente, 1986b). Em relação aos predadores, *O. insidiosus* e Dermaptera foram relatados predando ovos e larvas de *Euxesta* spp. (NUESSLY; CAPINERA, 2006; KALSI, 2011).

### **Phoridae (Diptera)**

A família Phoridae (Diptera) é composta por moscas pequenas (0,5-5,5 mm), de coloração preta, marrom ou amarelada, conhecidas popularmente como moscas-corcundas. Os representantes dessa família são cosmopolitas e mais diversificados na região tropical (MCALPINE et al., 1981; DISNEY, 1994, 2008; BROWN, 1996; COSTA et al., 2007; CAZORLA-PERFETTI; MORALES-MORENO; BERMÚDEZ-CASTILLERO, 2012).

Considerada uma das famílias mais abundantes de Diptera, com aproximadamente 3.400 espécies descritas com número estimado de espécies entre 30.000 e 50.000 (MCALPINE et al., 1981; DISNEY, 1994; BROWN, 1996). Podem explorar uma grande variedade de ambientes e nichos ecológicos (TUMRASVIN; SUCHARIT; VUTIKES, 1977; FURUKAWA; KANEKO, 1981; DISNEY, 2008; CAZORLA-PERFETTI; MORALES-MORENO; BERMÚDEZ-CASTILLERO, 2012). Já foram registradas espécies polípagas atuando como saprófagas e necrófagas. Os Phoridae também já foram descritos como fitófagos, detritívoros, parasitoides, polinizadores e predadores (MCALPINE et al., 1981; DISNEY, 1994, 1998; BROWN, 1996; KOLLER et al., 2003; COSTA et al., 2007; MARCHIORI; BARBARESCO, 2007).

*Megaselia scalaris* (Loew, 1866) (Diptera: Phoridae) é um dos forídeos mais estudados, considerada espécie polífaga, com hábito primariamente detritívoro, mas que pode atuar entre outras possibilidades como necrófago e parasitoide (DISNEY, 2008; CAZORLA-PERFETTI; MORALES-MORENO; BERMÚDEZ-CASTILLERO, 2012). Existem relatos de sua atuação como praga agrícola, juntamente com *Euxesta stigmatias* (Loew, 1868) (Diptera: Ulidiidae), causando perdas em lavouras de milho no Texas, Estados Unidos (WALTER; WENW, 1951; DISNEY, 2008). As suas larvas se alimentam das espigas de milho ainda verdes (WALTER; WENW, 1951; KNECT; NENTWIG, 2002). Além dos danos causados no milho, essa espécie foi reportada em cogumelos comestíveis, na Índia (JOHAL; DISNEY, 1994), em brotos de abacaxi (*Ananas comosus* L. Merrill) (ROBINSON, 1971), em amendoim (*Arachis hypogaea* L.) (DISNEY, 1994), em bananas (*Musa paradisiaca* L.) (KARUNAWEEERA; IHALAMULLA; KUMARASINGHE, 2002) e em melões (*Cucumis melo* L.) (DISNEY, 2008). Também existem relatos de *Megaselia seticauda* (Malloch, 1914)

(Phoridae: Diptera) em milho no Equador, na Costa Rica, no Texas, Estados Unidos, e na Dominica, Índia (BORGMEIER, 1962, 1966, 1969; DISNEY; SINCLAIR, 2008).

### **Importância dos agentes de controle biológico**

O desconhecimento da presença e do papel dos agentes de controle biológico natural muitas vezes é consequência do uso intensivo de determinadas medidas de controle, como a aplicação de inseticidas químicos. Com o passar do tempo, o desequilíbrio ecológico torna-se evidente. Aumentam-se os custos de produção e também os problemas ambientais. Ainda assim o papel da biodiversidade é negligenciado.

Entre os agentes de controle biológico natural, há interesse particular no grupo denominado parasitoides, particularmente pela eficiência e especificidade em relação aos hospedeiros. Entre os parasitoides, aqueles exclusivos de ovos têm sido priorizados em programas de manejo devido ao fato de atuarem sobre uma fase de desenvolvimento do hospedeiro impedindo a evolução da praga para a fase de larva e, portanto, evitando danos à planta (SILVA et al., 2012).

O fator limitante da eficiência do parasitoide de ovos diz respeito ao sincronismo no campo entre ovos da praga e fêmeas do parasitoide. A falta de sincronismo pode levar ao aparecimento de formas imaturas, que não é o estágio suscetível ao parasitoide de ovos. Neste caso, um parasitoide de larvas seria mais apropriado, tendo maior eficácia quando a liberação do inimigo natural coincidir com o período em que as larvas ainda se encontram na parte externa da planta.

Nesse contexto, o conhecimento do fluxo de parasitoides em áreas de cultivo é uma prática que deve ser adotada para escolha de um melhor método para a regulação

de populações de pragas. São, portanto, indispensáveis para elaboração de projetos de Manejo Integrado de Pragas (MIP) estudos sobre a presença de agentes de controle biológico natural em diferentes sistemas de produção de milho (SILVA et al., 2012).

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Determinar a ocorrência de parasitoides das principais pragas de milho cultivado em diferentes sistemas de produção na região de Sete Lagoas, Minas Gerais (MG), Brasil, visando a disponibilizar informações sobre os parasitoides para utilização em programas de MIP.

### **2.2 Objetivos específicos**

Em relação às pragas do milho convencional, consorciado, orgânico e solteiro na região de Sete Lagoas, Minas Gerais (MG), Brasil:

- possibilitar o avanço do conhecimento sobre os seus parasitoides;
- identificar, ao menos em nível genérico, os parasitoides capturados na área de estudo;
- quantificar a ação dos parasitoides encontrados;
- verificar se o tipo de sistema de produção afeta a frequência e diversidade de parasitoides;
- comparar a fauna de parasitoides nos diferentes cultivos;
- fornecer subsídios e informações para futuros projetos de pesquisa na mesma área ou em áreas diferentes.

### 3. MATERIAL & MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos durante a safra 2010/2011 em região de Cerrado, nos campos experimentais e no Laboratório de Criação de Insetos (LACRI) da Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas, Minas Gerais (MG), Brasil, ( $19^{\circ} 28' 00''$  S e  $44^{\circ} 15' 00''$  W) (Figura 1).



**Figura 1.** Localização da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, Brasil (Fonte: <http://www.cnpms.embrapa.br>)

#### 3.1 Experimento I: milho convencional x milho orgânico

Esse experimento foi instalado no dia 15/12/2010 (quinze de dezembro de dois mil e dez), comparando dois sistemas de cultivo, um convencional e outro orgânico. Cada sistema ocupou uma área aproximada de um hectare (Figuras 2 e 3), sendo utilizadas sementes da cultivar BR 106. As áreas experimentais ficaram isoladas uma da outra a uma

distância superior a 3.000 metros. Para cada sistema de cultivo de milho, a área foi subdividida em 24 parcelas de igual tamanho, sendo cada parcela composta por 10 linhas de 20 m, com espaçamento de 70 cm. Tanto no milho convencional quanto no milho orgânico não foram realizadas pulverizações de inseticidas para controle de insetos-praga.



**Figuras 2-5.** Áreas de produção de milho (*Zea mays* L.) em Sete Lagoas, MG, Brasil. **2**, área de plantio de milho convencional; **3**, área de plantio de milho orgânico; **4**, área de plantio de milho orgânico solteiro; **5**, área de plantio de milho orgânico consorciado com feijão (*Phaseolus vulgaris* L.).

### **3.2 Experimento II: milho orgânico solteiro x milho orgânico consorciado com feijão**

Esse experimento foi semeado no dia 23/05/2011 (vinte e três de maio de dois mil e onze), em área de cultivo orgânico, onde sementes do milho BR 106 foram utilizadas no sistema único (solteiro) e no sistema consorciado com feijão BRS

Radiante, em plantio simultâneo (Figuras 4 e 5). Para cada sistema de cultivo de milho, a área foi subdividida em 24 parcelas de igual tamanho, sendo cada parcela composta por 10 linhas de 20 m, com espaçamento de 70 cm. Não foram feitas pulverizações de inseticidas para controle de insetos-praga nas duas áreas.

### **3.3 Execução dos experimentos**

#### **3.3.1 Fase vegetativa do milho**

A lagarta-do-cartucho, *S. frugiperda*, foi o principal foco do monitoramento durante a fase vegetativa do milho. Considerada a principal praga deste cereal no Brasil e a única que possui comercialmente o seu feromônio, o macho adulto de *S. frugiperda* (Figura 6) foi monitorado desde a implantação das áreas experimentais. Para este monitoramento, logo após o plantio do milho, foi instalada no centro de cada área experimental uma armadilha do tipo delta, Ferocon 1C<sup>®</sup>, contendo o feromônio sexual sintético desta espécie (Figuras 7 e 8), BIO SPODOPTERA<sup>®</sup> (Chem Tica Internacional, S.A.) tipo sachê (CRUZ et al., 2012); a armadilha foi mantida durante todo o experimento.

As armadilhas foram instaladas um metro acima da superfície do solo. Quando as plantas atingiam a altura da armadilha, esta era de maneira dinâmica, levantada, permanecendo sempre na altura do dossel da planta, conforme determinação do fabricante. A cada 15 dias, o feromônio sexual sintético de *S. frugiperda* foi substituído. O piso colante das armadilhas foi trocado à medida que se encontrava cheio de insetos ou com excesso de resíduos (Figura 9).

Assim que foi detectada na armadilha a presença de *S. frugiperda*, foi iniciada a coleta de plantas (Figuras 10 e 11), três vezes por semana e durante todo o ciclo da planta, retirando-se em cada parcela, 10 plantas ao acaso, totalizando 240 plantas/coleta. Foram realizadas 20 coletas em cada parcela ao longo do ciclo vegetativo do milho.

Os danos causados pelas larvas foram avaliados vinte dias após o início das coletas das plantas. Foram atribuídas notas de dano nas duas fileiras centrais de cada parcela, onde não foram realizadas coletas de plantas.

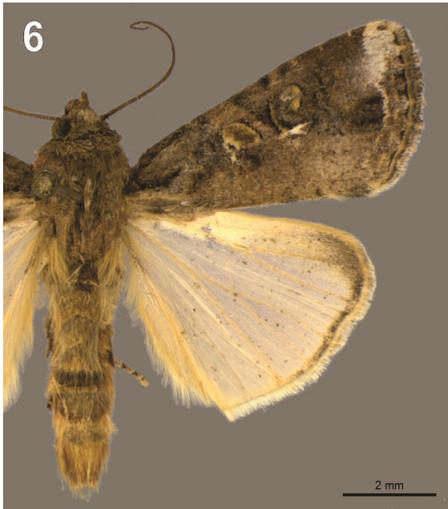
Em uma sequência de 20 plantas/por parcela foi utilizada a seguinte escala de danos: 0 - plantas sem folhas danificadas (Figura 12), 1 - plantas com raspaduras nas folhas (Figura 13); 2 - plantas com furo nas folhas (Figura 14), 3 - plantas com dano nas folhas ou alguma lesão no cartucho (Figura 15), 4 - plantas com cartucho destruído (Figura 16) e 5 - plantas mortas (Figura 17) (CRUZ et al., 1999; FIGUEIREDO; PENTEADO-DIAS; CRUZ, 2005a,b, 2006b).

### 3.3.2 Fase reprodutiva do milho

#### 3.3.2.1 Avaliação de larvas nas espigas

Quinze dias após o aparecimento das primeiras espigas (Figura 18), foram iniciadas as coletas delas.

Foram realizadas cinco coletas de espigas em cada parcela, sendo retiradas, em cada parcela, 10 espigas ao acaso, totalizando 240 espigas/coleta.



**Figuras 6-11.** Monitoramento de adultos e coleta de larvas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). **6**, adulto de *S. frugiperda*; **7 e 8**, armadilha de feromônio sexual sintético para *S. frugiperda* (Fotos: Ivan Cruz); **9**, piso colante da armadilha de feromônio sexual sintético para *S. frugiperda* (Foto: Ivan Cruz); **10 e 11**, coleta de plantas de milho (*Zea mays* L.) para avaliação da presença de larvas de *S. frugiperda*.

### 3.3.3.2 Avaliação de larvas no interior dos colmos

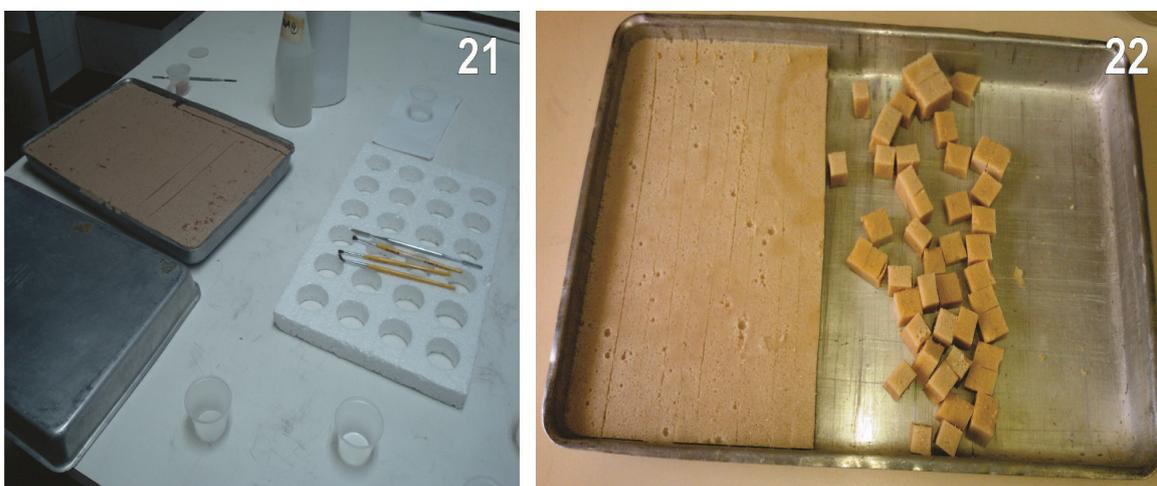
Após a maturação fisiológica da planta, foram iniciadas coletas dos colmos (Figuras 19 e 20) para avaliação principalmente da broca-da-cana, *D. saccharalis*. Em cada avaliação, de cada parcela, foram cortados 10 colmos rentes ao solo, que foram abertos longitudinalmente para se detectar a presença de formas imaturas de insetos. Foram realizadas três coletas de colmos em cada parcela, totalizando 240 colmos/coleta.



**Figuras 12-20.** Avaliação (notas) dos danos de larvas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em plantas de milho (*Zea mays* L.), aparecimento das primeiras espigas de milho, coletas de colmos de milho. **12**, nota de dano zero (Foto: Ivan Cruz); **13**, nota de dano um (Foto: Ivan Cruz); **14**, nota de dano dois (Foto: Ivan Cruz); **15**, nota de dano três (Foto: Ivan Cruz); **16**, nota de dano quatro (Foto: Ivan Cruz); **17**, nota de dano cinco (Foto: Ivan Cruz); **18**, aparecimento das primeiras espigas de milho; **19 e 20**, coleta de colmos de milho.

As plantas, as espigas e os colmos coletados foram avaliados no laboratório. Os insetos encontrados foram mantidos, em salas climatizadas a  $25 \pm 2$  °C, UR de  $70 \pm 10\%$  e fotofase de 12 horas, separados por espécies.

As larvas obtidas foram colocadas individualmente em copos de plástico de 50 mL fechados com tampas de acrílico transparentes, contendo em seu interior dieta artificial (CRUZ, 2009b) (Figura 21), onde permaneceram até o final do ciclo biológico. As larvas de *D. saccharalis* foram mantidas em tubos de ensaio e alimentadas com dieta artificial (Figura 22) (PARRA; MIHSFELDT, 1992).



**Figuras 21 e 22.** Dietas artificiais para criação das larvas coletadas. **21**, dieta artificial para larvas de *Dichomeris famulata* Meyrick, 1914 (Lepidoptera: Gelechiidae), *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) (Lepidoptera: Noctuidae), *Euxesta* spp. (Diptera: Ulidiidae), *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) e *Megaselia seticauda* Malloch, 1914 (Diptera: Phoridae); **22**, dieta artificial para larvas de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Pyralidae).

O ciclo biológico das larvas foi acompanhado até a emergência dos adultos. De maneira semelhante, foi anotada a espécie de parasitoide emergido e a fase da praga em que emergiu.

Os parâmetros avaliados foram: número total de larvas coletadas; número médio de larvas/coleta; tamanho médio das larvas coletadas; percentual de larvas parasitadas;

percentual de larvas mortas por patógenos; percentual de larvas mortas por causa indeterminada; percentual de pupas inviáveis obtidas das larvas coletadas; percentual de adultos obtidos das larvas coletadas e percentual dos parasitoides obtidos das larvas coletadas.

### **3.4 Análise estatística**

Os dados obtidos foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott ( $p = 0,05$ ) (SCOTT; KNOTT, 1974), utilizando o programa SISVAR (FERREIRA, 2000).

### **3.5 Identificação de espécies**

Os exemplares de Hymenoptera das famílias Braconidae e Ichneumonidae foram identificados pela Dr<sup>a</sup>. Angélica Maria Penteado Martins Dias [Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva, Laboratório de Hymenoptera Parasitoides, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo (SP), Brasil], enquanto os Chalcidoidea, pelo Dr. Valmir Antonio Costa [Laboratório de Controle Biológico, Instituto Biológico, Campinas, São Paulo (SP), Brasil].

Os Diptera parasitoides foram identificados pelo Dr. Eduardo Mitio Shimbori [Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva, Laboratório de Hymenoptera Parasitoides, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo (SP), Brasil] e os Phoridae, pelo Dr. Brian Bronw [Entomology Department, Natural History Museum of Los Angeles County, Los Angeles, California (CA), USA].

Após montagem e identificação, parte dos exemplares obtidos foi depositada na Coleção Entomológica do Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva da UFSCar, e a outra parte, no Museu de Insetos da Embrapa Milho e Sorgo.

### 4.3.2.1 RESULTADOS & DISCUSSÃO

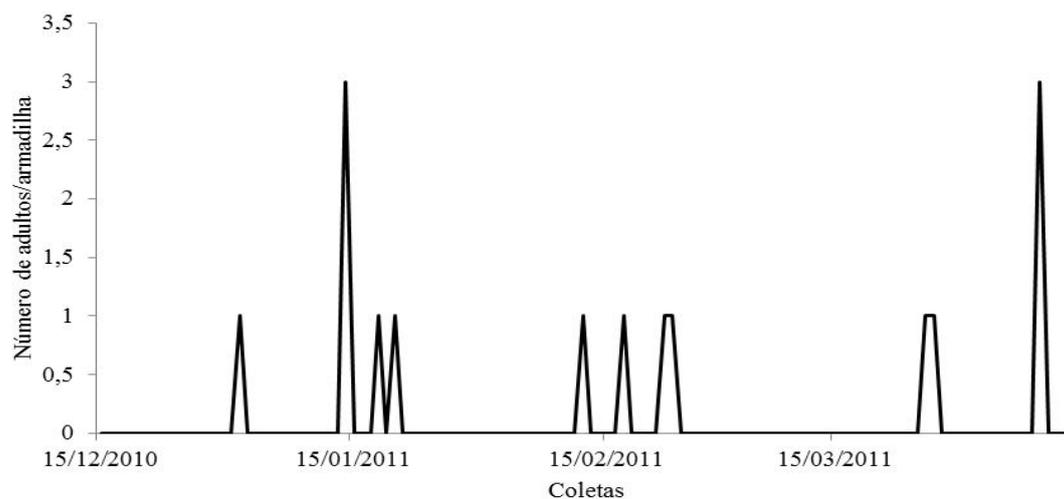
#### 4.1 Experimento I: milho convencional x milho orgânico

##### 4.1.1. Resultados

##### 4.1.1.1 Área de milho convencional

##### 4.1.1.1.1 Captura de machos de *S. frugiperda* em armadilha de feromônio

O total de adultos coletados ao longo de todo experimento, ou seja, do plantio até a colheita dos colmos, foi de 16, com número médio de 0,1 adultos de *S. frugiperda*/coleta. Através da análise da Figura 23, pode-se inferir que o número máximo de adultos obtidos foi três e o número mínimo foi zero. O número de adultos coletados nas armadilhas foi baixo.



#### 4.1.1.1.2. Coletas de larvas de *S. frugiperda* e incidência de parasitoides em plantas

Nas amostragens realizadas foram coletadas 1.124 larvas de *S. frugiperda* (Figuras 24 e 25), sendo o número médio de larvas/coleta de 56,2, com comprimento médio de 1,3 cm. Do total de larvas coletadas, 4,7% estavam parasitadas por Hymenoptera ou Diptera; 5,9%, mortas pela ação de patógenos, 2,1%, mortas por causa indeterminada; 1,8% originaram pupas inviáveis de *S. frugiperda* (Figura 26) e 85,5% atingiram a fase adulta (Tabela 1, páginas 85 e 86).



**Figuras 24-26.** Fases imaturas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). **24 e 25**, larvas de *S. frugiperda*; **26**, pupa de *S. frugiperda*.

Os parasitoides obtidos foram *Archytas* sp.1 (Diptera: Tachinidae, Tachininae) (Figura 27), *Archytas* sp.2 (Figura 28), *Campoletis* sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae, Campopleginae) (Figuras 29 e 30); *Cotesia* sp. (Hymenoptera: Braconidae, Microgastrinae) (Figuras 31 e 32); *Dolichozele koebelei* Viereck, 1911 (Hymenoptera: Braconidae, Macrocentrinae) (Figuras 33-35), *Eiphosoma laphygmae* Costa Lima, 1953 (Hymenoptera: Ichneumonidae, Cremastinae) (Figuras 36 e 37), *Eiphosoma* sp.1 (Figura 38), *Eiphosoma* sp.2 (Figura 39), *Euplectrus* sp. (Hymenoptera: Eulophidae, Eulophinae) (Figuras 40 e 41), *Exasticolus* sp. nov. (Hymenoptera: Braconidae, Homolobinae) (Figuras 42 e 43), *Hyphantrophaga* sp. (Diptera: Tachinidae, Exoristinae) (Figura 44) e *Winthemia* sp. (Diptera: Tachinidae, Exoristinae) (Figura 45), distribuídos em 1,0; 0,1; 0,1; 0,1; 0,2; 0,2; 0,1; 0,05; 0,05; 0,05; 0,3 e 0,2 indivíduos/coleta, respectivamente (Tabela 2, páginas 87-90).

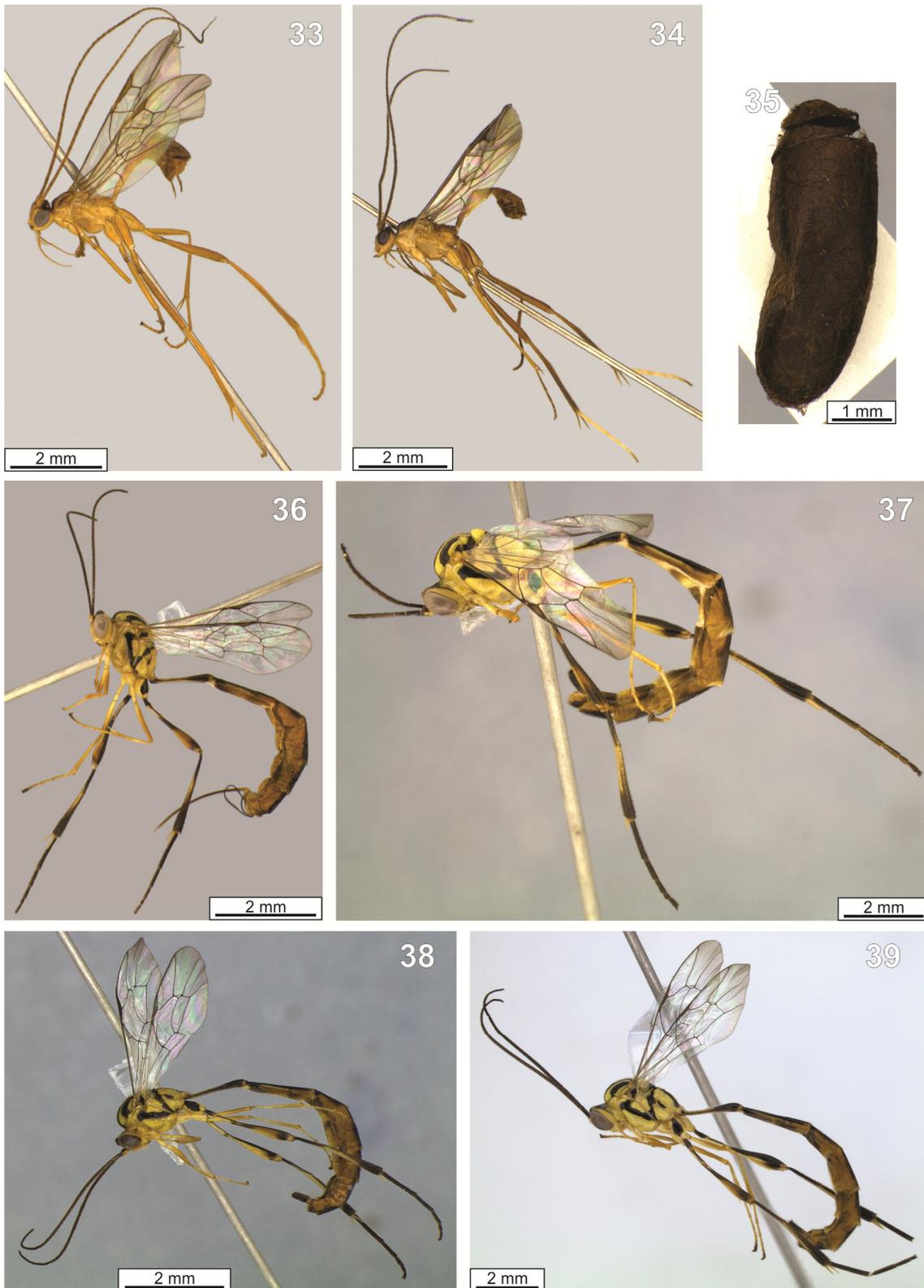
O parasitoide predominante foi *Archytas* sp.1 (35,5%), seguido por: *Hyphantrophaga* sp. (11,8%); *D. koebelei* e *Winthemia* sp. (9,8%); *E. laphygmae* (7,8%); *Archytas* sp.2 e *Eiphosoma* sp.1 (5,9%). Em menor quantidade, foram coletados os parasitoides *Campoletis* sp. e *Cotesia* sp. (3,9%); *Eiphosoma* sp.2, *Euplectrus* sp. e *Exasticolus* sp. nov. (1,9%) (Tabela 3, página 91).

O percentual de parasitismo das larvas de *S. frugiperda* variou de 0 a 12,5% nas coletas. Menor percentual de parasitismo (0%) foi obtido na 4<sup>a</sup>, 7<sup>a</sup> e 19<sup>a</sup> coleta, enquanto o maior percentual de parasitismo (12,5%) ocorreu na 11<sup>a</sup> coleta. (Figura 46).

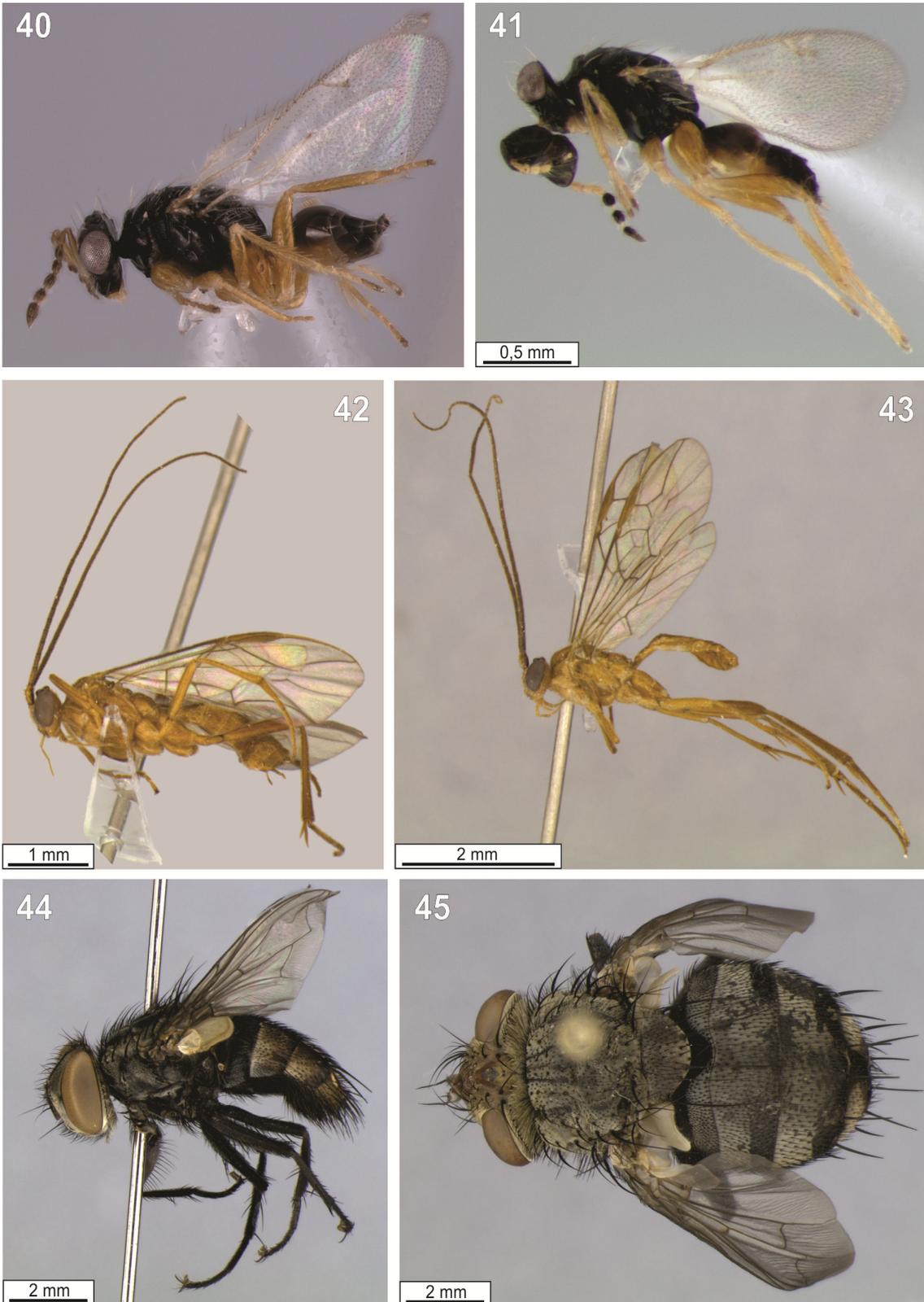
Além dos parasitoides já relatados, foram encontrados em todas as coletas adultos e/ou ninfas de tesourinhas, *D. luteipes*, em um total de 99 espécimes, distribuídos 4,2 indivíduos/coleta (Figuras 47 e 48). Em menor quantidade, foram encontrados em algumas coletas exemplares de *Orius* spp. (Hemiptera: Anthocoridae) (Figura 49).



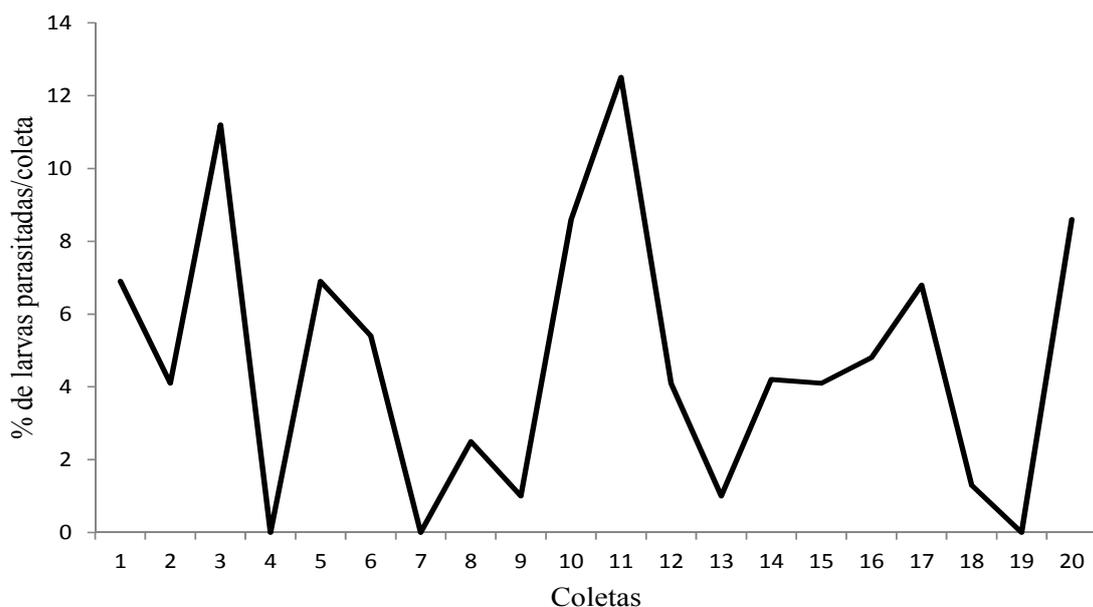
**Figuras 27-32.** Parasitoides obtidos de larvas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). **27**, *Archytas* sp.1 (Diptera: Tachinidae, Tachininae); **28**, *Archytas* sp.2; **29** e **30**, adulto e casulo de *Campoletis* sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae, Campopleginae); **31** e **32**, adulto de *Cotesia* sp. (Hymenoptera: Braconidae, Microgastrinae) e larva de *S. frugiperda* morta por sua atuação.



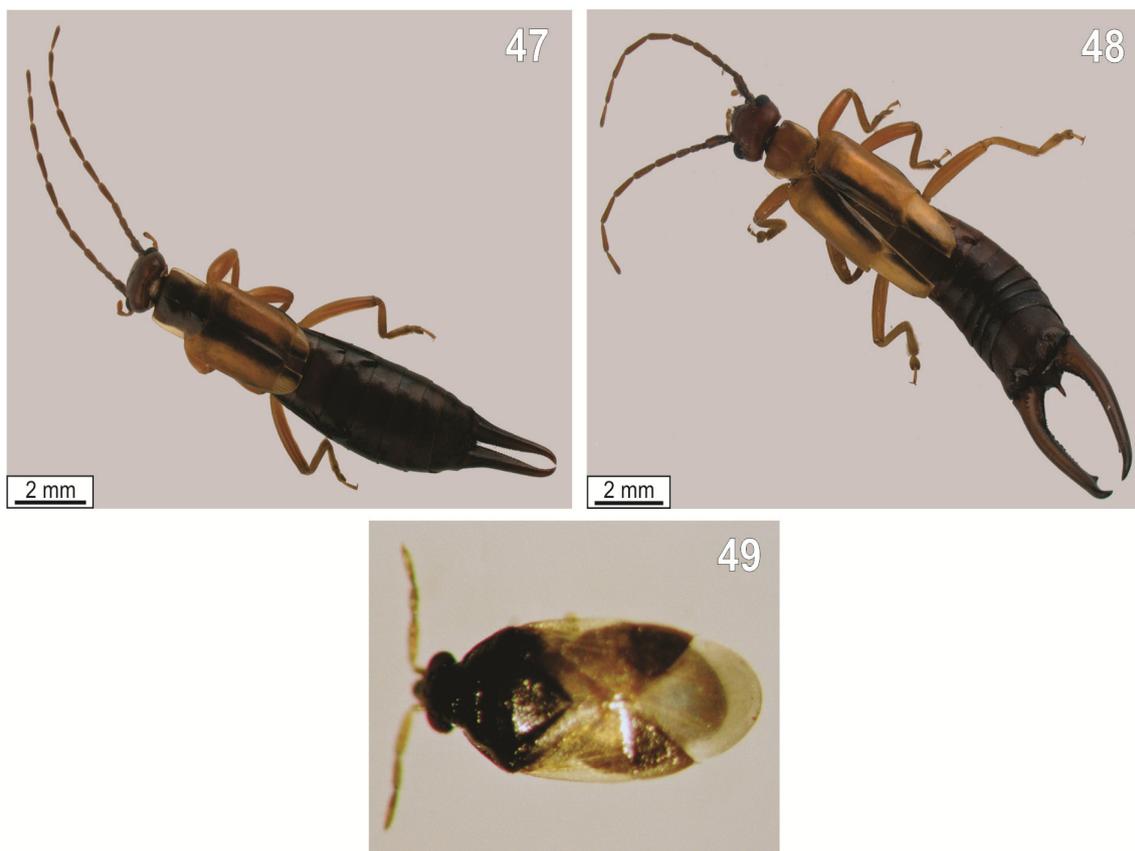
**Figuras 33-39.** Parasitoides obtidos de larvas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). **33-35**, fêmea, macho e casulo de *Dolichozele koebelei* Viereck, 1911 (Hymenoptera: Braconidae, Macrocentrinae); **36 e 37**, fêmea e macho de *Eiphosoma laphygmae* Costa Lima, 1953 (Hymenoptera: Ichneumonidae, Cremastinae); **38**, *Eiphosoma* sp.1; **39**, *Eiphosoma* sp.2.



**Figuras 40-45.** Parasitoides obtidos de larvas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). **40 e 41**, fêmea e macho de *Euplectrus* sp. (Hymenoptera: Eulophidae, Eulophinae); **42 e 43**, fêmea e macho de *Exasticolus* sp. nov. (Hymenoptera: Braconidae, Homolobinae); **44**, *Hyphantrophaga* sp. (Diptera: Tachinidae, Exoristinae); **45**, *Winthemia* sp. (Diptera: Tachinidae, Exoristinae).



**Figura 46.** Percentual de larvas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) mortas por parasitoides/coleta em área de milho (*Zea mays* L.) convencional, em Sete Lagoas, MG, Brasil.



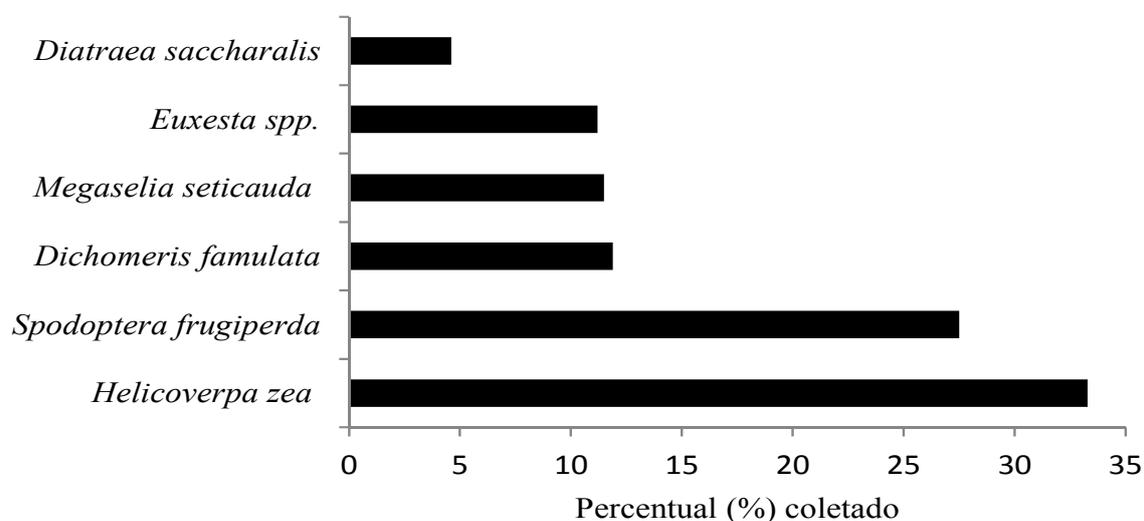
**Figuras 47-49.** Predadores de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) observados nas amostragens. **47 e 48,** fêmea e macho de tesourinhas, *Doru luteipes* (Scudder, 1876) (Dermaptera: Forficulidade); **49,** *Orius* sp. (Hemiptera: Anthocoridae).

#### 4.1.1.1.3 Nota de dano

A nota de dano obtida pela avaliação das plantas de milho após 20 dias do início das coletas foi de  $1,6 \pm 0,09$ , numa escala de zero a cinco. Este resultado sugere que a população de larvas estava baixa na área de milho convencional.

#### 4.1.1.1.4 Coletas de larvas nas espigas

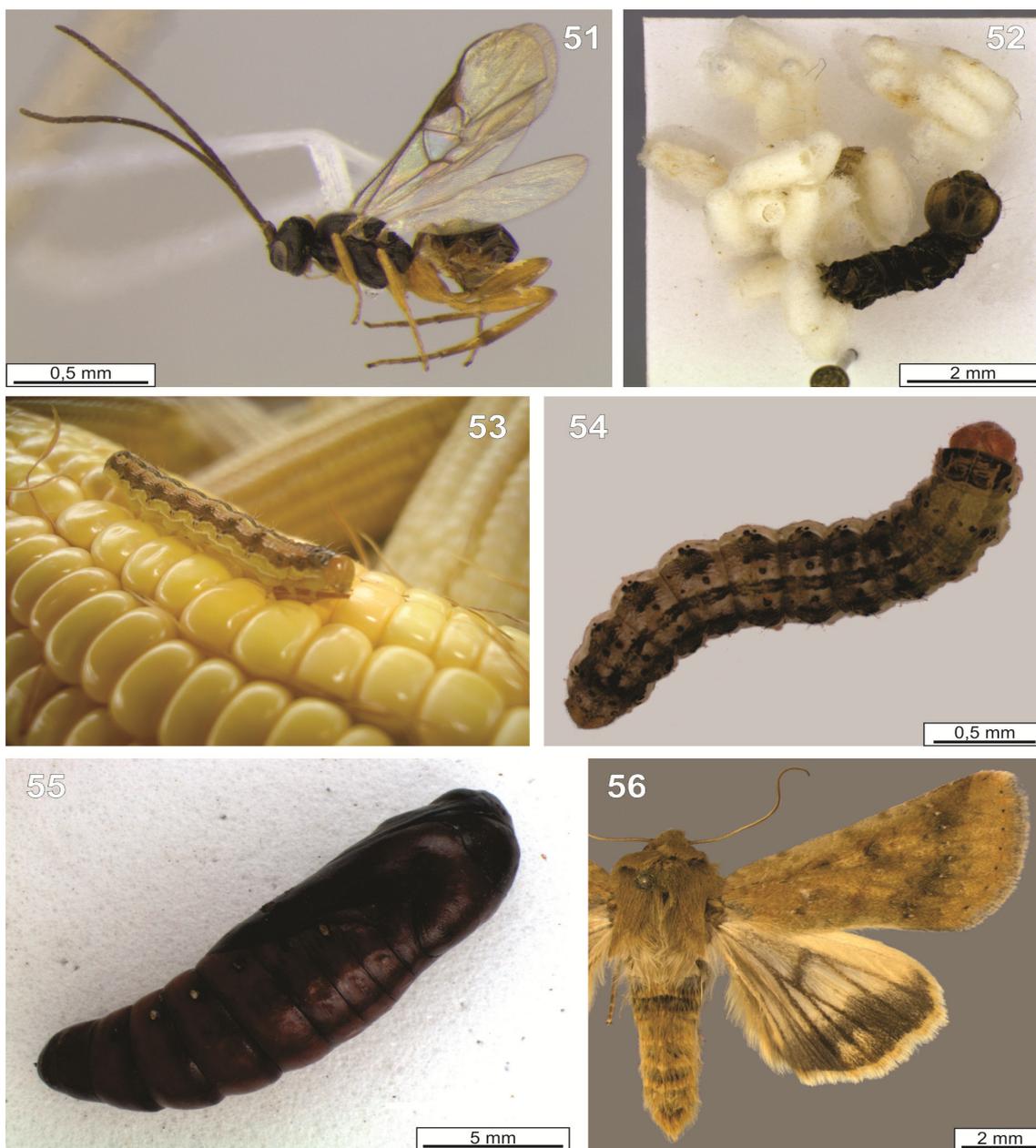
Nas amostragens realizadas, foram coletadas 554 larvas, distribuídas em *H. zea* (33,3%), *S. frugiperda* (27,5%), *D. famulata* (11,9%), *Megaselia seticauda* Malloch, 1914 (Diptera: Phoridae) (11,5%); *Euxesta* spp. (11,2%), e *D. saccharalis* (4,6%) (Figura 50).



**Figura 50.** Predominância das pragas (%) obtidas das coletas de espigas em milho (*Zea mays* L.) convencional, em Sete Lagoas, MG, Brasil.

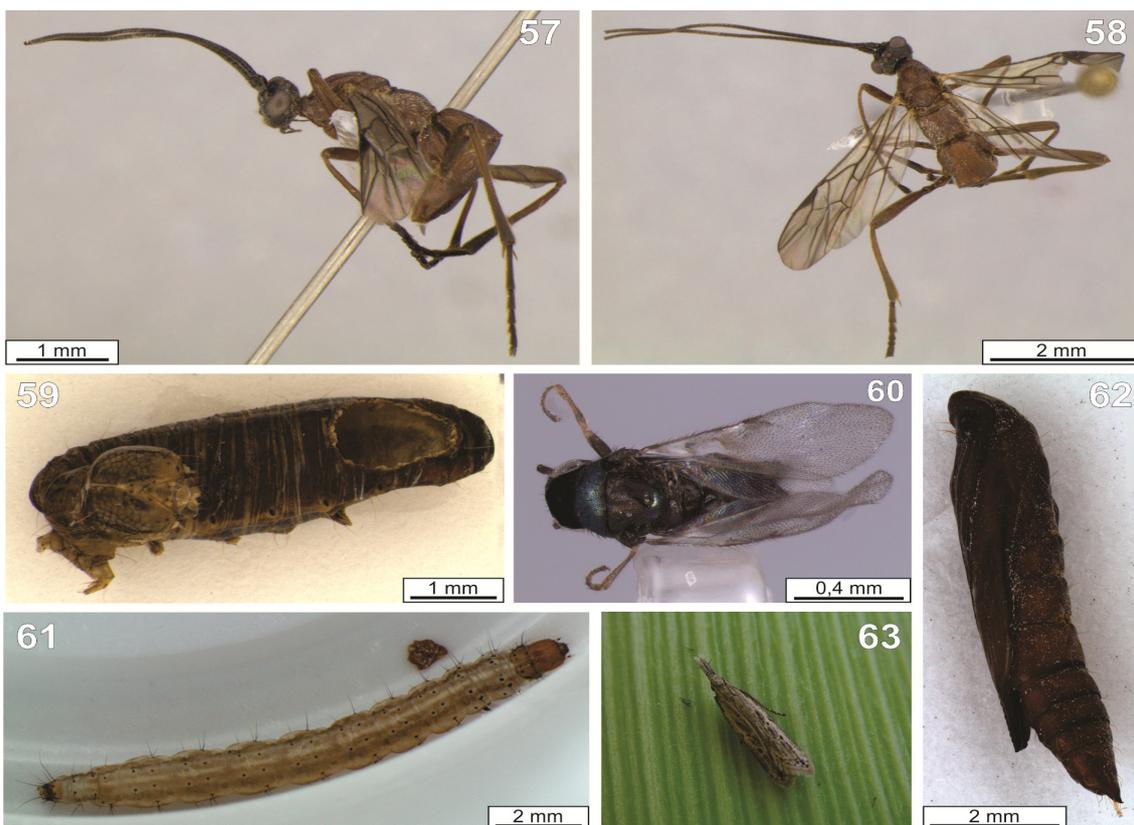
Foram coletadas 152 larvas de *S. frugiperda* e o número médio de larvas/coleta foi de 30,4, com comprimento médio de 1,6 cm. Do total de larvas, 0,6% estavam parasitadas por Hymenoptera ou Diptera; 9,2%, mortas pela ação de patógenos; 4,6%,

mortas por causa indeterminada; 7,9% originaram pupas inviáveis de *S. frugiperda* e 77,7% originaram adultos de *S. frugiperda* (Tabela 4, página 92). Os parasitoides obtidos foram *Glyptapanteles* sp. (Hymenoptera: Braconidae, Microgastrinae) (Figuras 51 e 52) e *Hyphantrophaga* sp., distribuídos em 0,2 indivíduos para cada parasitoide (Tabela 5, página 93). A participação dos parasitoides obtidos nas larvas parasitadas foi de 50% para *Glyptapanteles* sp. e 50% para *Hyphantrophaga* sp. (Tabela 6, página 94).



**Figuras 51-56.** Parasitoides de larvas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) e fases do desenvolvimento de *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) (Lepidoptera: Noctuidae). 51 e 52, adulto e casulos de *Glyptapanteles* sp. (Hymenoptera: Braconidae, Microgastrinae); 53-56, larvas, pupa e adulto de *H. zea*.

Foram coletadas 185 larvas de *H. zea* (Figuras 53 e 54), e o número médio de larvas/coleta foi de 37,0, com comprimento médio de 1,6 cm. Do total de larvas, 1,1% foram parasitadas por Hymenoptera; 7,6%, mortas pela ação de patógenos; 1,6%, mortas por causa indeterminada; 2,2% originaram pupas inviáveis de *H. zea* (Figura 55) e 87,5% originaram adultos de *H. zea* (Figura 56) (Tabela 7, página 95). Os parasitoides obtidos foram *Aleiodes* sp. (Grupo Gasterator) (Hymenoptera: Braconidae, Rogadinae) (Figuras 57-59) e *Copidosoma* sp. (Hymenoptera: Encyrtidae, Encyrtinae) (Figura 60) distribuídos em 0,2 indivíduos/coleta (Tabela 8, página 96). A participação dos parasitoides obtidos foi de 50% para *Aleiodes* sp. e 50% para *Copidosoma* sp. (Tabela 9, página 96). Apenas uma larva de *H. zea* foi parasitada por *Copidosoma* sp., originando 955 adultos desse parasitoide.



**Figuras 57-63.** Parasitoides de larvas de *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) (Lepidoptera: Noctuidae) e fases do desenvolvimento de *Dichomeris famulata* Meyrick, 1914 (Lepidoptera: Gelechiidae). **57-59**, adulto e larva mumificada de *Aleiodes* sp. (Grupo Gasterator) (Hymenoptera: Braconidae, Rogadinae); **60**, *Copidosoma* sp. (Hymenoptera: Encyrtidae, Encyrtinae); **61-63**, larvas, adulto e pupa de *D. famulata*.

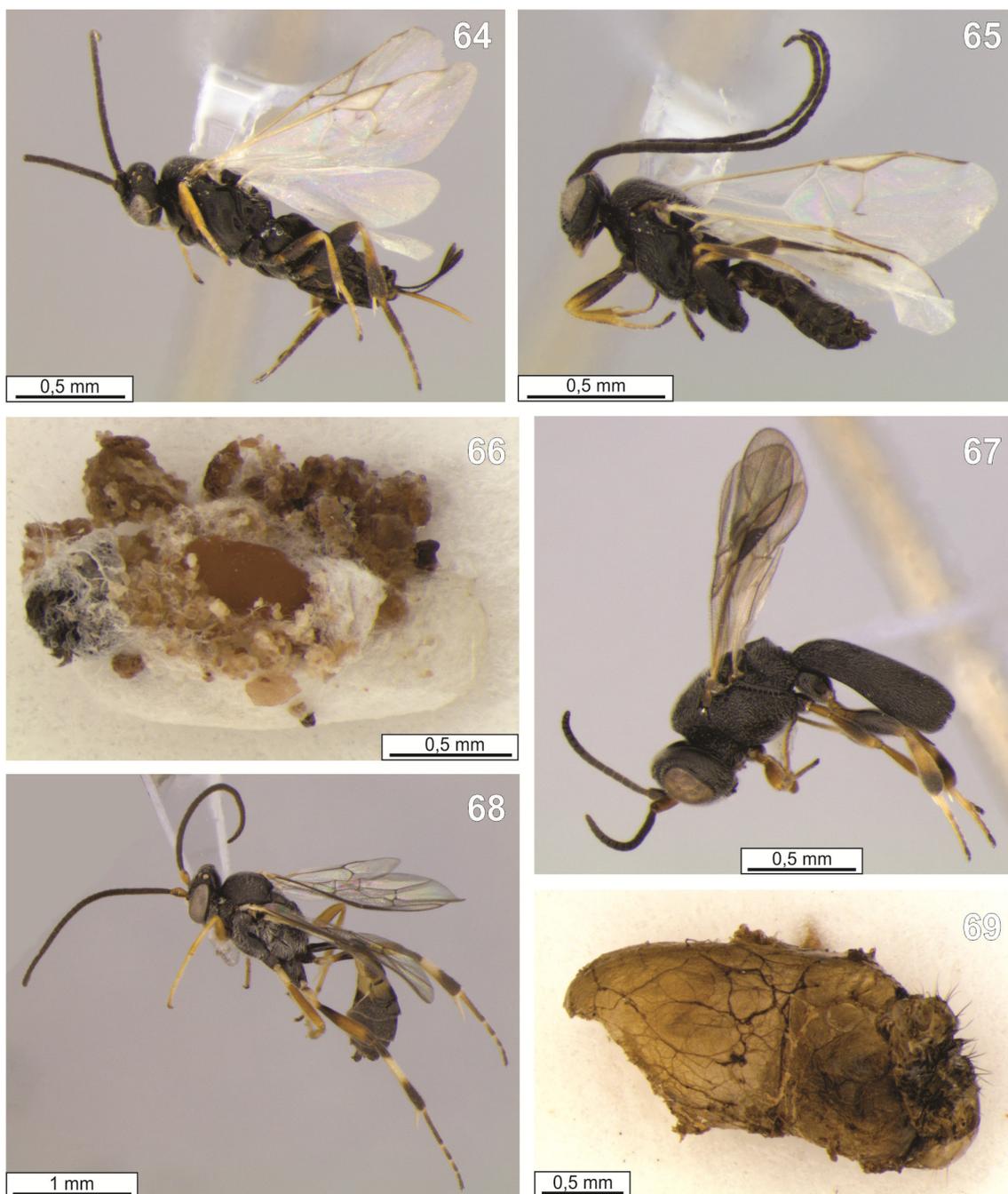
Foram coletadas 66 larvas de *D. famulata* (Figura 61), e o número médio de larvas/coleta foi de 13,2, com comprimento médio de 1,2 cm. Do total de larvas, 45,4% foram parasitadas por Hymenoptera; 7,6%, mortas pela ação de patógenos; 3,0%, mortas por causa indeterminada; 4,6% originaram pupas inviáveis de *D. famulata* (Figura 62) e 39,4% originaram adultos de *D. famulata* (Figura 63) (Tabela 10, página 97).

Os parasitoides obtidos das larvas de *D. famulata* foram *Apanteles* sp. (Hymenoptera: Braconidae, Microgastrinae) (Figuras 64-66), *Chelonus* (*Microchelonus*) sp. nov. (Hymenoptera: Braconidae, Cheloninae) (Figura 67), *Microcharops* sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae, Campopleginae) (Figuras 68 e 69), *Perilampus* sp. (Hymenoptera: Perilampidae, Perilampinae) (Figura 70) e *Phanerotoma* sp. (Grupo Fuscovaria) (Hymenoptera: Braconidae, Cheloninae) (Figuras 71 e 72), distribuídos em 2,0; 0,8; 2,2; 0,6 e 0,4 indivíduos/coleta, respectivamente (Tabela 11, página 98). O parasitoide predominante foi *Microcharops* sp., com percentual de parasitismo de 36,7%, seguido por *Apanteles* sp., com percentual de parasitismo de 30%. Em menor abundância, ocorreram *Chelonus* (*Microchelonus*) sp. nov. com percentual de parasitismo de 13,3%, e *Perilampus* sp. e *Phanerotoma* sp. com 10% das larvas obtidas parasitadas (Tabela 12, página 99).

Foram coletadas 25 larvas de *D. saccharalis* (Figura 73) e o número médio de larvas/coleta foi de 5,0, com comprimento médio de 1,4 cm. Do total de larvas, 16,0% foram mortas pela ação de patógenos e 84,0% originaram adultos de *D. saccharalis* (Figura 74) (Tabela 13, página 100).

Foram coletadas 62 larvas de *Euxesta* spp. (Figuras 75 e 76), e o número médio de larvas/coleta foi de 13,2, com comprimento médio de 0,7 cm. Do total de larvas, 4,8% estavam parasitadas por Hymenoptera; 6,4%, mortas pela ação de patógenos;

4,8%, mortas por causa indeterminada; 3,2% originaram pupas inviáveis de *Euxesta* spp. e 80,8% originaram adultos de *Euxesta* spp. (Figura 77) (Tabela 14, página 101). O parasitoide obtido foi *Dettmeria* sp. (Hymenoptera: Figitidae, Eucoilinae) (Figura 78), distribuído em 0,6 indivíduos/coleta (Tabela 14). A participação do parasitoide obtido nas larvas parasitadas foi de 100% para *Dettmeria* sp.



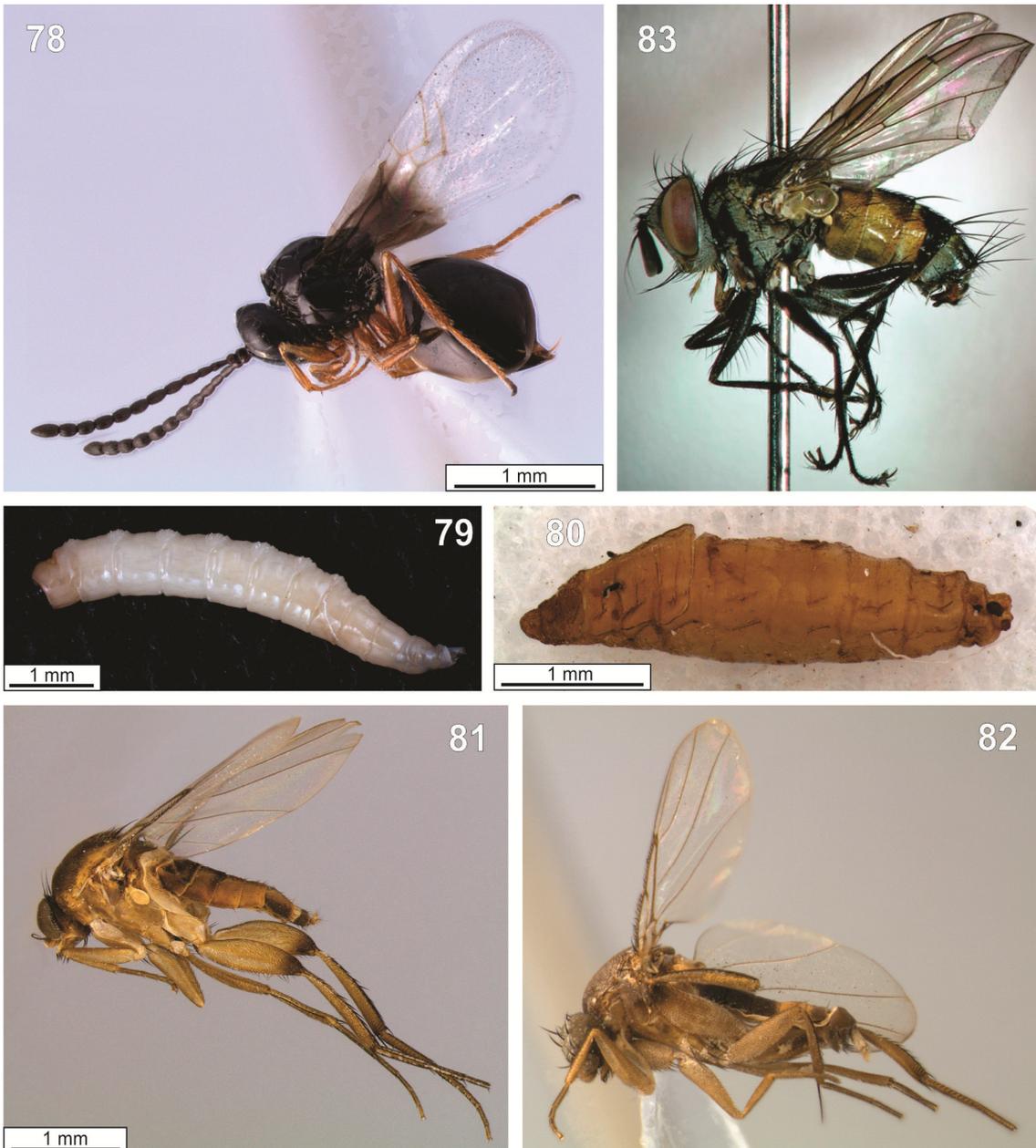
**Figuras 64-69.** Parasitoides de larvas de *Dichomeris famulata* Meyrick, 1914 (Lepidoptera: Gelechiidae). **64-66**, macho, fêmea e casulo de *Apanteles* sp. (Hymenoptera: Braconidae, Microgastrinae); **67**, *Chelonus* (*Microchelonus*) sp. nov. (Hymenoptera: Braconidae, Cheloninae); **68 e 69**, adulto e casulo de *Microcharops* sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae, Campopleginae).



**Figuras 70-77.** Parasitoide de larvas de *Dichomeris famulata* Meyrick, 1914 (Lepidoptera: Gelechiidae), larva e adultos de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Pyralidae), larvas e adultos de *Euxesta* spp. (Diptera: Ulidiidae). **70**, *Perilampus* sp. (Hymenoptera: Perilampidae, Perilampinae); **71 e 72**, adulto e casulo de *Phanerotoma* sp. (Grupo Fuscovaria) (Hymenoptera: Braconidae, Cheloninae); **73 e 74**, larva e adultos de *D. saccharalis*; **75-77**, larvas e adulto de *Euxesta* sp.

Foram coletadas 64 larvas de *M. seticauda* (Figura 79), e o número médio de larvas/coleta foi de 12,8, com comprimento médio de 0,6 cm. Do total de larvas, 10,9%

foram mortas pela ação de patógenos; 4,7%, mortas por causa indeterminada; 4,7% originaram pupas inviáveis de *M. seticauda* (Figura 80) e 79,7% originaram adultos de *M. seticauda* (Figuras 81 e 82) (Tabela 15, página 102).



**Figuras 78-83.** Parasitoide de *Euxesta* spp. (Diptera: Ulidiidae), fases do desenvolvimento de *Megaselia seticauda* Malloch, 1914 (Diptera: Phoridae) e parasitoide de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Pyralidae). **78**, *Dettmeria* sp. (Hymenoptera: Figitidae, Eucoilinae); **79-82**, larva, pupário, fêmea e macho de *M. seticauda*; **83**, *Lixophaga* sp. (Diptera: Tachinidae, Exoristinae) (Foto: <http://www.wright.edu/~john.stireman/ecuadortachinids//lixophaga.sp3.male.web/lixophaga.sp3.male.side.final.web.jpg>)

#### 4.1.1.1.5 Coletas de larvas nos colmos

Nas amostragens realizadas nos colmos foram coletadas 12 larvas, distribuídas em *S. frugiperda* (33,3%) e *D. saccharalis* (66,7%).

Foram coletadas quatro larvas de *S. frugiperda* e o número médio de larvas/coleta foi de 1,3, com comprimento médio de 0,6 cm. Do total de larvas, 25,0% foram mortas pela ação de patógenos e 75,0% originaram adultos de *S. frugiperda* (Tabela 16, página 103).

Foram coletadas oito larvas de *D. saccharalis*, e o número médio de larvas/coleta foi de 2,7, com comprimento médio de 1,5 cm. Do total de larvas, 87,5% estavam parasitadas por Diptera e 12,5% originaram adultos de *D. saccharalis* (Tabela 17, página 104). O parasitoide obtido foi *Lixophaga* sp. (Diptera: Tachinidae; Exoristinae) (Figura 83) distribuído em 0,08 indivíduos por coleta (Tabela 17). A participação do parasitoide obtido nas larvas parasitadas foi de 100% para *Lixophaga* sp. (Tabela 18, página 105).

#### 4.1.1.2 Área de milho orgânico

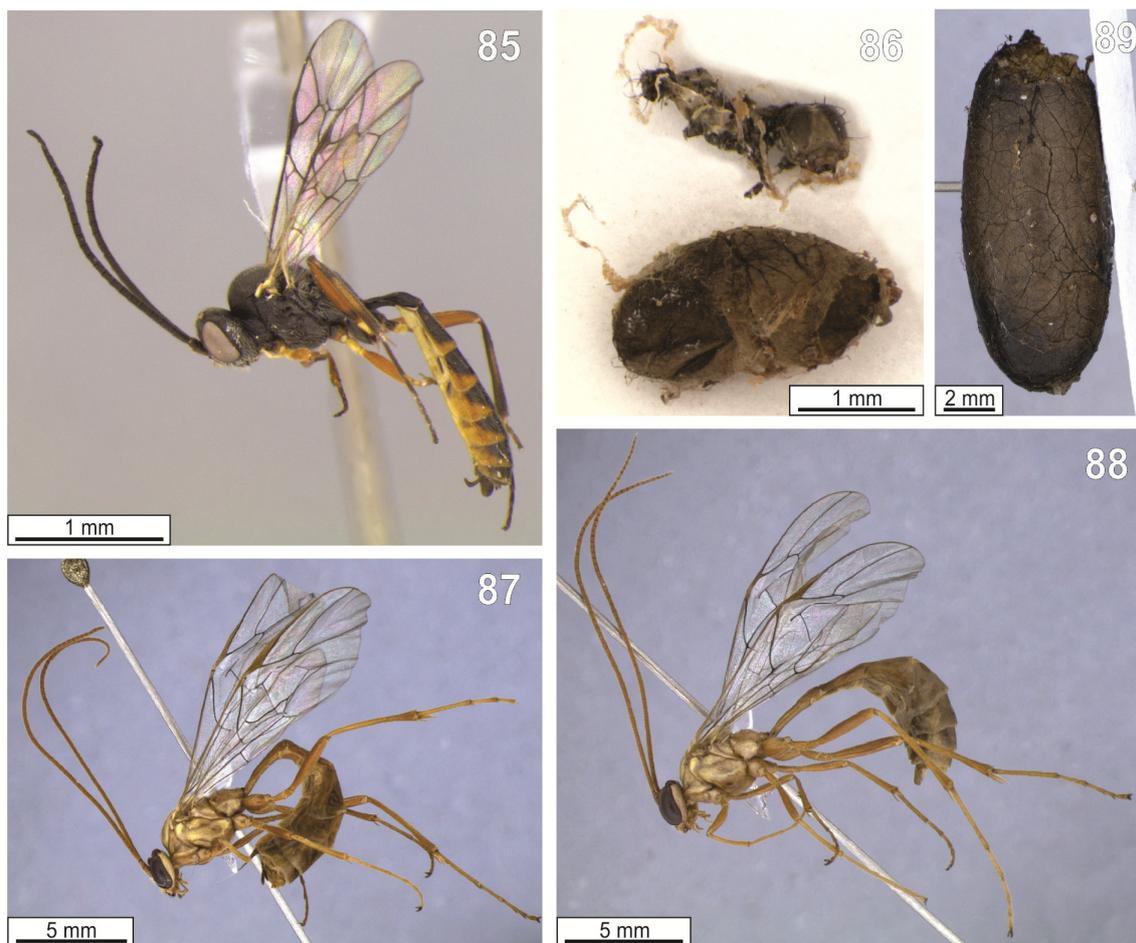
##### 4.1.1.2.1 Captura de machos de *S. frugiperda* em armadilha de feromônio

O número total de adultos coletados ao longo de todo experimento, ou seja, do plantio até a colheita dos colmos, foi de 136, com média de 1,1 adultos de *S. frugiperda*/coleta.

Através da análise da Figura 84, pode-se inferir que o número máximo de adultos obtidos foi 27 e o número mínimo foi zero.



*laphygmae*, *Eiphosoma* sp.1, *Eiphosoma* sp.2, *Euplectrus* sp., *Exasticolus* sp. nov., *Hyphantrophaga* sp., *Ophion flavidus* Brullé, 1846 (Hymenoptera: Ichneumonidae, Ophioninae) (Figuras 87-89) e *Winthemia* sp., distribuídos em 0,6; 0,4; 0,2; 0,05; 0,4; 1,0; 0,3; 0,05; 0,1; 0,2; 0,1; 0,05 e 0,1 indivíduos por coleta, respectivamente (Tabela 2, páginas 87-90).



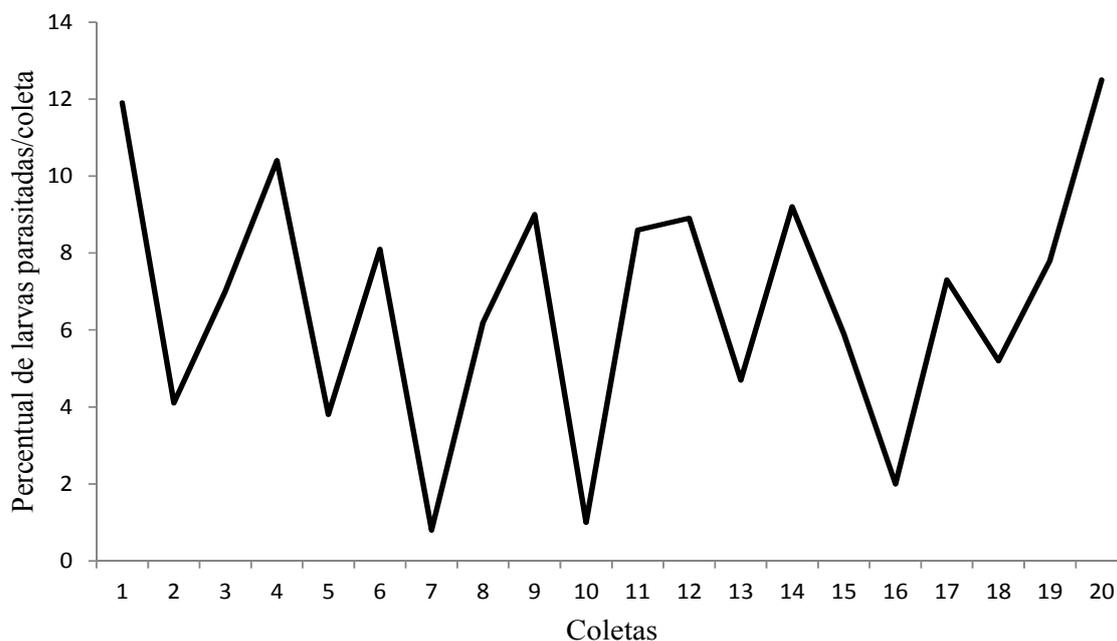
**Figuras 85-89.** Parasitoide de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera, Noctuidae). **85 e 86**, adulto e casulo de Cremastinae (Hymenoptera: Ichneumonidae); **87-89**, fêmea, macho e casulo de *Ophion flavidus* Brullé, 1846 (Hymenoptera: Ichneumonidae, Ophioninae).

O parasitoide predominante foi *E. laphygmae* (26,7%), seguido por *Archytas* sp.1 (16,0%), *Archytas* sp.2, *D. koebelei* e *Eiphosoma* sp.1 (10,7%); *Cotesia* sp. e *Exasticolus* sp. nov. (5,3%). Em menor quantidade, foram coletados os parasitoides

*Euplectrus* sp. e *Winthemia* sp. (4,0%); *Hyphantrophaga* sp. (2,7%); Cremastinae, *Eiphosoma* sp.2 e *O. flavidus* (1,3%) (Tabela 3, página 91).

A partir da análise da Figura 90, pode-se inferir que o percentual de parasitismo das larvas de *S. frugiperda* nas coletas variou de 0,8 a 12,5%.

Menor percentual de parasitismo (0,8%) ocorreu na 7ª coleta e o maior percentual de parasitismo (12,5%), na 20ª coleta. (Figura 90).



**Figura 90.** Percentual de larvas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) mortas por parasitoides/coleta em área de milho (*Zea mays* L.) orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil.

Além dos parasitoides já relatados, foram encontrados em todas as coletas adultos e/ou ninfas de tesourinhas, *D. luteipes*, em um total de 137 espécimes, distribuídos em 5,7 indivíduos/coleta.

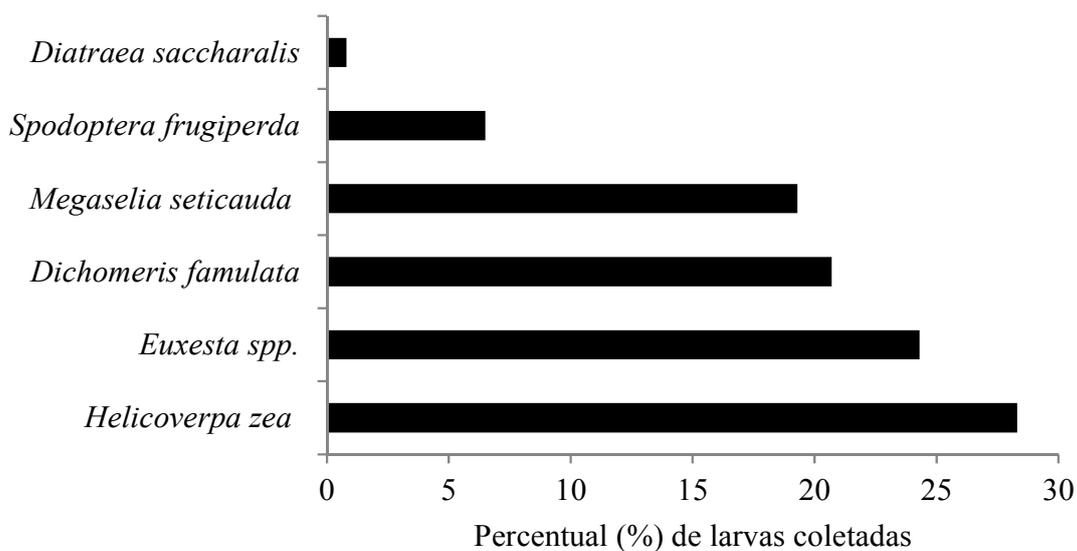
Em quantidade menos significativa foram encontrados, em algumas coletas, exemplares de *Orius* spp.

#### 4.1.1.2.3 Nota de dano

A nota de dano obtida pela avaliação das plantas de milho após 20 dias do início das coletas foi de  $1,8 \pm 0,09$ , numa escala de zero a cinco. O resultado obtido sugere que a população de larvas estava baixa na área de milho orgânico.

#### 4.1.1.2.4 Coletas de larvas nas espigas

Nas amostragens realizadas nas espigas foram coletadas 477 larvas, distribuídas em *H. zea* (28,4%), *Euxesta* spp. (24,3%), *D. famulata* (20,7%), *M. seticauda* (19,3%), *S. frugiperda* (6,5%) e *D. saccharalis* (0,8%) (Figura 91).



**Figura 91.** Predominância das pragas (%) obtidas das coletas de espigas em milho (*Zea mays* L.) orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil.

Foram coletadas 31 larvas de *S. frugiperda* e o número médio de larvas/coleta foi de 6,4, com tamanho médio de 1,7 cm. Do total de larvas, 6,4% estavam parasitadas por Hymenoptera ou Diptera; 3,2%, mortas pela ação de patógenos; 3,2% originaram pupas inviáveis de *S. frugiperda* e 87,2% originaram adultos de *S. frugiperda* (Tabela

4, página 92). Os parasitoides obtidos foram *Hyphantrophaga* sp. e *Microcharops* sp. (Figuras 92 e 93) distribuídos em 0,2 indivíduos/coleta para cada parasitoide (Tabela 5, página 93). A participação dos parasitoides obtidos foi de 50% para *Hyphantrophaga* sp. e 50% para *Microcharops* sp. (Tabela 6, página 94).

Foram coletadas 135 larvas de *H. zea*, e o número médio de larvas/coleta foi de 27,0, com comprimento médio de 1,6 cm. Do total de larvas, 5,9% foram mortas pela ação de patógenos; 7,4% originaram pupas inviáveis de *H. zea* e 86,7% originaram adultos de *H. zea* (Tabela 7, página 95).

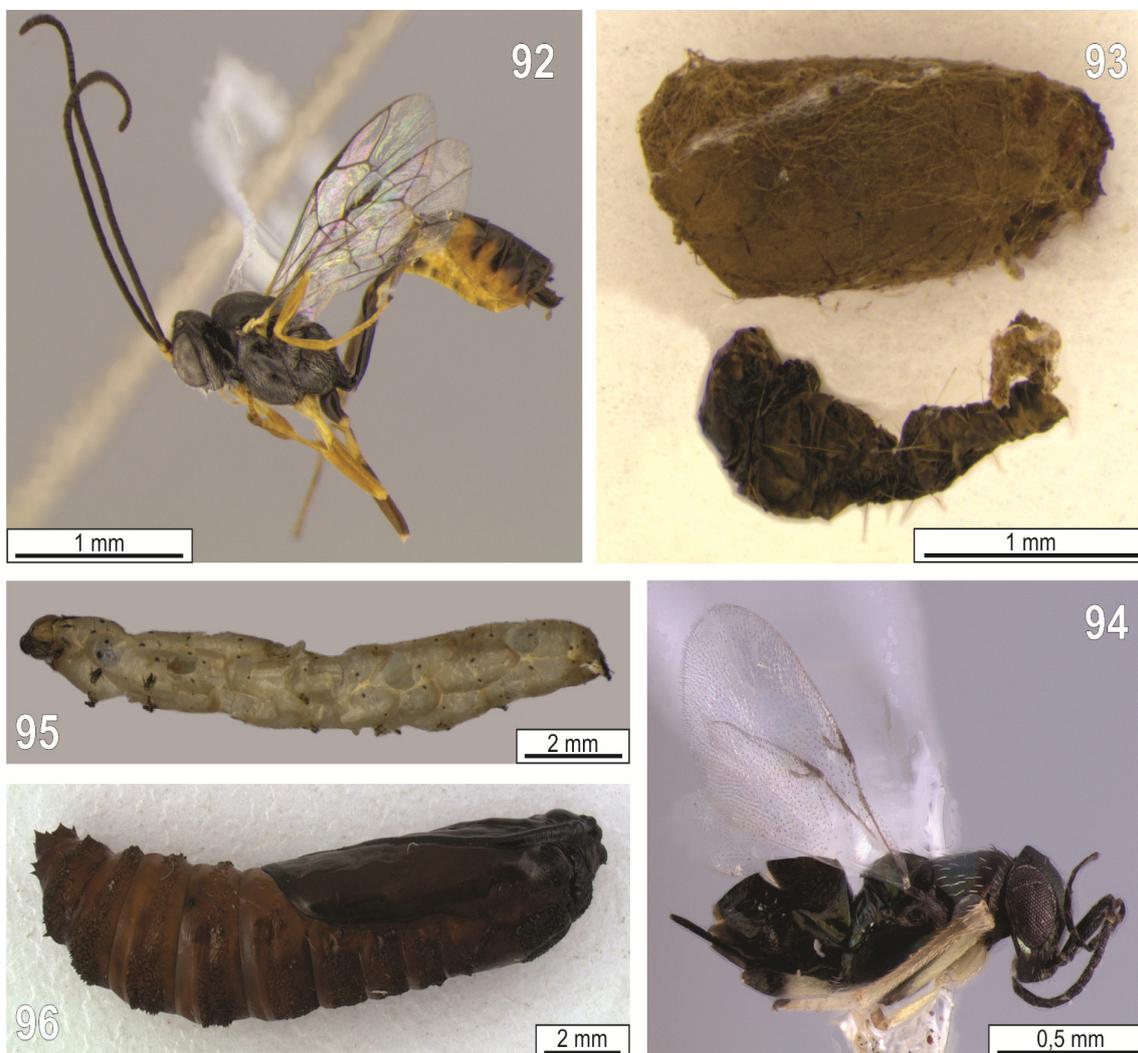
Foram coletadas 99 larvas de *D. famulata*, e o número médio de larvas/coleta foi de 19,8, com comprimento médio de 1,2 cm. Do total de larvas, 1,0% foi parasitada por Hymenoptera; 3,0%, mortas pela ação de patógenos; 2,0%, mortas por causa indeterminada e 94,0% originaram adultos de *D. famulata* (Tabela 10, página 97). Os parasitoides obtidos foram *Apanteles* sp., *Apsilophrys* sp. (Hymenoptera: Encyrtidae, Encyrtinae) (Figuras 94 e 95) e *Phanerotoma* sp., distribuídos em 0,2 indivíduos/coleta para cada parasitoide (Tabela 11, página 98). A participação dos parasitoides obtidos nas larvas parasitadas foi semelhante, sendo de 33,4% para *Apanteles* sp., 33,3% para *Apsilophrys* sp. e 33,3% para *Phanerotoma* sp. (Tabela 12, página 99). Duas larvas de *D. famulata* foram parasitadas por *Apsilophrys* sp., originando cada uma 13 adultos desse parasitoide.

Foram coletadas quatro larvas de *D. saccharalis*, e o número médio de larvas/coleta foi de 0,8, com comprimento médio de 0,9 cm. Do total de larvas, 20,0% foram mortas pela ação de patógenos e 80,0% originaram adultos de *D. saccharalis* (Tabela 13, página 100).

Foram coletadas 116 larvas de *Euxesta* spp., e o número médio de larvas/coleta foi de 19,8, com comprimento médio de 0,8 cm. Do total de larvas, 5,2% foram mortas

pela ação de patógenos; 2,6%, mortas por causa indeterminada; 2,5% originaram pupas inviáveis de *Euxesta* spp. e 89,7% originaram adultos de *Euxesta* spp. (Tabela 14, página 101).

Foram coletadas 92 larvas de *M. seticauda*, e o número médio de larvas/coleta foi de 19,8, com comprimento médio de 0,6 cm. Do total de larvas, 10,9% foram mortas pela ação de patógenos; 7,6%, mortas por causa indeterminada; 3,3% originaram pupas inviáveis de *M. seticauda* e 78,2% originaram adultos de *M. seticauda* (Tabela 15, página 102).



**Figuras 92-96.** Parasitoide de larvas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), pupa de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Pyralidae). **92 e 93**, adulto e casulo de *Microcharops* sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae, Campopleginae); **94 e 95**, adulto e larva mumificada de *Apsylophrys* sp. (Hymenoptera: Encyrtidae, Encyrtinae); **96**, pupa de *D. saccharalis*.

#### 4.1.1.2.5 Coletas de larvas nos colmos

Nas amostragens realizadas nos colmos foram coletadas apenas larvas de *D. saccharalis*. Em um total de 17 larvas, com número médio de 5,6 larvas/coleta, o comprimento médio das larvas de *D. saccharalis* foi de 1,5 cm. Do total de larvas, 23,5% estavam parasitadas por Diptera; 17,6%, mortas pela ação de patógenos; 5,9% originaram pupas inviáveis de *D. saccharalis* (Figura 96) e 53,0% originaram adultos de *D. saccharalis*.

O parasitoide obtido foi *Lixophaga* sp., distribuído em 0,03 indivíduos/coleta, respectivamente (Tabela 17, página 104). A participação do parasitoide obtido nas larvas parasitadas foi de 100% para *Lixophaga* sp. (Tabela 18, página 105)

**Tabela 1.** Ocorrência de larvas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), tamanho médio das larvas, fatores de mortalidade e adultos obtidos das larvas coletadas em plantas de milho (*Zea mays* L.), cultivadas em sistema de produção convencional e orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil

Coleta	Larvas de <i>S. frugiperda</i> Coletadas (und.) <sup>1</sup>			Tamanho médio das larvas de <i>S. frugiperda</i> coletadas (cm)			Larvas de <i>S. frugiperda</i> mortas por Parasitoide (%)			Larvas de <i>S. frugiperda</i> mortas por Patógenos (%)		
	Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho		
	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média
1	41,8 ± 0,7 a	35,8 ± 3,7 a	38,8 ± 0,9 A	1,4 ± 0,0 a	1,1 ± 0,0 a	1,3 ± 0,0 A	6,9 ± 2,2 a	11,9 ± 1,4 a	9,4 ± 2,5 C	2,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	1,0 ± 0,0 A
2	65,3 ± 3,1 b	51,4 ± 2,9 a	58,3 ± 4,7 C	1,3 ± 0,0 a	1,6 ± 0,0 a	1,4 ± 0,0 A	4,1 ± 0,8 a	4,1 ± 0,8 a	4,1 ± 0,0 B	4,1 ± 0,8 a	2,0 ± 0,0 a	3,0 ± 1,0 A
3	75,4 ± 0,6 b	54,9 ± 3,5 a	65,1 ± 3,6 C	1,2 ± 0,0 a	0,8 ± 0,0 a	1,0 ± 0,0 A	11,2 ± 3,7 a	7,0 ± 1,1 a	9,1 ± 2,1 C	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A
4	58,9 ± 4,3 a	67,3 ± 1,8 a	63,1 ± 4,2 C	0,9 ± 0,0 a	1,3 ± 0,0 a	1,1 ± 0,0 A	0,0 ± 0,0 a	10,4 ± 3,2 b	5,2 ± 0,0 B	2,8 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	1,4 ± 0,0 A
5	57,4 ± 2,5 a	61,6 ± 4,1 a	59,5 ± 5,3 C	1,3 ± 0,0 a	1,6 ± 0,0 a	1,4 ± 0,0 A	6,9 ± 1,8 a	3,8 ± 0,2 a	5,3 ± 1,5 B	7,7 ± 1,4 a	6,9 ± 1,6 a	7,3 ± 0,4 B
6	62,6 ± 1,7 a	66,9 ± 2,4 a	64,7 ± 3,4 C	1,6 ± 0,0 a	1,4 ± 0,0 a	1,5 ± 0,0 A	5,4 ± 0,7 a	8,1 ± 1,7 a	6,7 ± 1,3 C	2,0 ± 0,0 a	4,1 ± 0,9 a	3,0 ± 1,0 A
7	57,8 ± 0,3 a	62,5 ± 3,1 a	60,1 ± 4,5 C	1,5 ± 0,0 a	1,2 ± 0,0 a	1,4 ± 0,0 A	0,0 ± 0,0 a	0,8 ± 0,0 a	0,4 ± 0,0 A	4,1 ± 0,9 a	4,1 ± 0,9 a	4,1 ± 0,0 B
8	65,6 ± 4,4 a	58,8 ± 1,2 a	62,2 ± 4,2 C	1,3 ± 0,0 a	1,0 ± 0,0 a	1,2 ± 0,0 A	2,5 ± 0,2 a	6,2 ± 1,5 a	4,3 ± 1,8 B	4,1 ± 0,9 a	3,4 ± 0,3 a	3,7 ± 0,3 B
9	72,6 ± 2,9 a	77,1 ± 0,5 a	74,8 ± 1,8 C	1,3 ± 0,0 a	1,3 ± 0,0 a	1,3 ± 0,0 A	1,0 ± 0,0 a	9,0 ± 1,6 b	5,0 ± 1,9 B	0,0 ± 0,0 a	13,5 ± 2,8 b	6,7 ± 0,0 B
10	68,8 ± 1,7 a	75,8 ± 4,7 a	72,3 ± 2,7 C	1,4 ± 0,0 a	1,0 ± 0,0 a	1,2 ± 0,0 A	8,6 ± 1,8 a	1,0 ± 0,0 a	4,8 ± 1,4 B	14,3 ± 2,2 b	4,1 ± 0,9 a	9,2 ± 5,1 B
11	66,5 ± 3,5 a	68,6 ± 6,1 a	67,5 ± 3,2 C	1,2 ± 0,0 a	1,6 ± 0,0 a	1,4 ± 0,0 A	12,5 ± 3,6 a	8,6 ± 1,4 a	10,5 ± 1,9 C	2,7 ± 0,2 a	14,5 ± 1,8 a	8,6 ± 2,9 B
12	56,8 ± 2,4 a	62,4 ± 2,4 a	59,6 ± 4,7 C	1,3 ± 0,0 a	1,3 ± 0,0 a	1,3 ± 0,0 A	4,1 ± 0,8 a	8,9 ± 2,3 a	6,5 ± 2,4 C	7,9 ± 1,4 a	4,5 ± 0,1 a	6,2 ± 1,7 B
13	76,9 ± 1,6 a	71,7 ± 3,3 a	74,3 ± 3,6 C	1,5 ± 0,0 a	1,3 ± 0,0 a	1,4 ± 0,0 A	1,0 ± 0,0 a	4,7 ± 0,5 a	2,8 ± 0,9 B	10,4 ± 4,2 a	5,9 ± 1,3 a	8,1 ± 2,2 B
14	50,7 ± 3,1 a	53,8 ± 1,9 a	52,2 ± 2,9 B	1,6 ± 0,0 a	1,2 ± 0,0 a	1,4 ± 0,0 A	4,2 ± 0,9 a	9,2 ± 3,1 a	6,7 ± 2,5 C	0,0 ± 0,0 a	10,5 ± 2,2 a	5,2 ± 0,0 B
15	46,5 ± 1,8 a	41,9 ± 2,2 a	44,2 ± 3,4 B	1,4 ± 0,0 a	1,4 ± 0,0 a	1,4 ± 0,0 A	4,1 ± 0,9 a	5,9 ± 1,8 a	5,0 ± 0,9 B	8,3 ± 2,1 a	3,4 ± 0,0 a	5,8 ± 2,4 B
16	43,7 ± 4,3 a	40,3 ± 3,1 a	42,0 ± 4,1 A	1,1 ± 0,0 a	1,2 ± 0,0 a	1,1 ± 0,0 A	4,8 ± 0,5 a	2,0 ± 0,0 a	3,4 ± 1,4 A	20,8 ± 2,2 b	8,2 ± 1,7 a	14,5 ± 6,3 B
17	45,1 ± 3,4 a	43,7 ± 1,9 a	44,4 ± 2,2 B	1,2 ± 0,0 a	0,8 ± 0,0 a	1,0 ± 0,0 A	6,8 ± 2,3 a	7,3 ± 1,2 a	7,0 ± 0,2 C	3,5 ± 0,7 a	5,8 ± 1,1 a	4,6 ± 1,1 B
18	41,8 ± 2,7 a	47,9 ± 2,4 a	44,8 ± 3,1 B	1,4 ± 0,0 a	1,5 ± 0,0 a	1,5 ± 0,0 A	1,3 ± 0,0 a	5,2 ± 1,8 a	3,2 ± 0,8 A	0,0 ± 0,0 a	2,0 ± 0,0 a	1,0 ± 0,0 A
19	29,2 ± 3,8 a	26,1 ± 4,8 a	27,6 ± 3,8 A	1,6 ± 0,0 a	1,4 ± 0,0 a	1,5 ± 0,0 A	0,0 ± 0,0 a	7,8 ± 1,7 a	3,9 ± 0,0 A	12,5 ± 1,4 a	10,4 ± 1,9 a	11,4 ± 1,0 B
20	40,6 ± 2,6 a	43,5 ± 5,5 a	42,0 ± 1,9 A	1,1 ± 0,0 a	1,3 ± 0,0 a	1,2 ± 0,0 A	8,6 ± 0,4 a	12,5 ± 3,5 a	10,5 ± 1,9 C	10,0 ± 1,1 a	4,1 ± 0,9 a	7,0 ± 2,9 B
Média	56,2 ± 3,8 a	55,6 ± 6,6 a	55,9 ± 6,7	1,3 ± 0,0 a	1,3 ± 0,0 a	1,3 ± 0,0	4,7 ± 0,8 a	6,7 ± 1,2 a	5,7 ± 0,6	5,9 ± 1,9 a	5,4 ± 1,1 a	5,6 ± 0,8

<sup>1</sup>Unidade (quantidade por coleta). Médias seguidas de mesma letra <sup>\*</sup>minúscula, por linha, e mesma letra <sup>\*\*</sup>maiúscula, por coluna, não diferem ( $p = 0,05$ ) pelo teste de Scott-Knott.

**Continuação Tabela 1.** Ocorrência de larvas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), tamanho médio das larvas, fatores de mortalidade e adultos obtidos das larvas coletadas em plantas de milho (*Zea mays* L.), cultivadas em sistema de produção convencional e orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil

Coleta	Larvas de <i>S. frugiperda</i> mortas por causa Indeterminada (%)			Pupas inviáveis de <i>S. frugiperda</i> (%)			Adultos de <i>S. frugiperda</i> emergidos (%)		
	Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho		
	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média
1	0,0 ± 0,0 a	2,0 ± 0,0 a	1,0 ± 0,0 A	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	91,1 ± 4,4 a	86,1 ± 3,1 a	88,6 ± 2,5 B
2	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	91,8 ± 1,7 a	93,9 ± 2,9 a	92,8 ± 1,0 B
3	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	88,8 ± 2,3 a	93,0 ± 1,4 a	90,9 ± 2,1 B
4	3,3 ± 0,7 a	3,1 ± 0,4 a	3,2 ± 0,1 B	5,0 ± 0,5 b	0,0 ± 0,0 a	2,5 ± 0,0 B	88,9 ± 0,7 a	86,5 ± 4,4 a	87,7 ± 1,2 B
5	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	1,6 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,8 ± 0,0 A	83,8 ± 1,8 a	89,3 ± 1,5 a	86,5 ± 2,7 B
6	4,1 ± 0,9 a	0,0 ± 0,0 a	2,0 ± 0,0 B	1,6 ± 0,0 a	2,0 ± 0,0 a	1,8 ± 0,2 A	86,9 ± 3,4 a	85,8 ± 2,2 a	86,3 ± 0,5 B
7	2,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	1,0 ± 0,0 A	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	93,9 ± 4,1 a	95,1 ± 1,9 a	94,5 ± 0,6 B
8	10,4 ± 0,6 a	0,0 ± 0,0 a	5,2 ± 0,0 B	3,1 ± 0,9 b	0,0 ± 0,0 a	1,5 ± 0,0 A	79,9 ± 3,9 a	90,4 ± 3,6 a	85,1 ± 5,2 B
9	1,6 ± 0,0 a	2,0 ± 0,0 a	1,8 ± 0,2 A	1,6 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,8 ± 0,0 A	95,8 ± 2,7 a	75,5 ± 6,4 a	85,6 ± 9,9 B
10	0,0 ± 0,0 a	1,3 ± 0,0 a	0,6 ± 0,0 A	2,0 ± 0,0 a	2,0 ± 0,0 a	2,0 ± 0,0 B	75,1 ± 6,3 a	91,6 ± 1,1 a	83,3 ± 8,2 A
11	6,1 ± 0,4 a	2,0 ± 0,0 a	4,0 ± 0,0 B	0,0 ± 0,0 a	1,3 ± 0,0 a	0,6 ± 0,0 A	78,7 ± 4,7 a	73,6 ± 3,2 a	76,1 ± 2,5 A
12	1,3 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,6 ± 0,0 A	3,1 ± 0,9 a	1,0 ± 0,0 a	2,0 ± 0,5 B	83,6 ± 3,1 a	85,6 ± 2,1 a	84,6 ± 1,0 B
13	0,8 ± 0,0 a	4,1 ± 0,9 a	2,4 ± 0,0 B	5,2 ± 1,8 a	0,0 ± 0,0 a	2,6 ± 0,0 B	82,6 ± 3,3 a	85,3 ± 1,9 a	83,9 ± 1,3 A
14	4,2 ± 0,3 a	0,0 ± 0,0 a	2,1 ± 0,0 B	2,1 ± 0,0 a	2,0 ± 0,0 a	2,0 ± 0,0 B	89,5 ± 2,9 a	78,3 ± 3,7 a	83,9 ± 5,6 A
15	4,2 ± 0,3 a	4,1 ± 0,9 a	4,1 ± 0,0 B	3,4 ± 0,0 a	5,5 ± 0,0 a	4,4 ± 1,0 B	80,0 ± 3,5 a	81,1 ± 2,4 a	80,5 ± 0,5 A
16	0,0 ± 0,0 a	6,1 ± 0,4 a	3,0 ± 0,0 B	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	74,4 ± 2,3 a	83,7 ± 3,1 a	79,0 ± 4,6 A
17	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	3,1 ± 1,1 a	6,2 ± 0,8 a	4,6 ± 1,5 B	86,6 ± 3,1 a	80,7 ± 2,9 a	83,6 ± 2,9 A
18	3,1 ± 0,0 a	2,0 ± 0,0 a	2,5 ± 0,5 B	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	95,6 ± 0,7 a	90,8 ± 5,1 a	93,2 ± 2,4 B
19	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	0,0 ± 0,0 a	5,5 ± 1,1 b	2,7 ± 0,0 B	87,5 ± 2,9 a	76,3 ± 2,1 a	81,9 ± 5,6 A
20	2,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	1,0 ± 0,0 A	3,4 ± 0,7 b	0,0 ± 0,0 a	1,7 ± 0,0 A	76,0 ± 4,5 a	83,4 ± 1,4 a	79,7 ± 3,7 A
Média	2,1 ± 0,3 a	1,3 ± 0,1 a	1,7 ± 0,3	1,8 ± 0,4 a	1,2 ± 0,3 a	1,5 ± 0,3	85,5 ± 1,5 a	85,4 ± 1,4 a	85,4 ± 1,1

Médias seguidas de mesma letra \*minúscula, por linha, e mesma letra \*\*maiuscula, por coluna, não diferem ( $p = 0,05$ ) pelo teste de Scott-Knott.

**Tabela 2.** Ocorrência de parasitoides de larvas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), coletadas em plantas de milho (*Zea mays* L.), cultivadas em sistema de produção convencional e orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil

Coleta	<i>Archytas</i> sp.1 (und.) <sup>1</sup>			<i>Archytas</i> sp.2 (und.) <sup>1</sup>			<i>Camponotus</i> sp. (und.) <sup>1</sup>			<i>Cotesia</i> sp. (und.) <sup>1</sup>		
	Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho		
	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média
1	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	1 a	0,5 ± 0,0 A
2	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
3	2 b	0 a	1,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
4	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	2 b	1,0 ± 0,0 A
5	2 a	2 a	2,0 ± 0,0 B	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
6	3 b	0 a	1,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	1 a	0,5 ± 0,0 A
7	0 a	1 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
8	3 a	2 a	1,5 ± 0,0 B	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
9	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
10	1 a	1 a	1,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A
11	2 a	1 a	1,5 ± 0,0 B	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
12	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
13	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
14	1 a	1 a	1,0 ± 0,0 A	0 a	1 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
15	0 a	2 b	1,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
16	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A	2 b	0 a	0,0 ± 0,0 A	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A
17	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	2 b	1,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
18	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
19	0 a	2 b	1,5 ± 0,0 B	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
20	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	2 a	5 b	3,5 ± 0,0 B	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
Média	1,0 ± 0,4 a	0,6 ± 0,1 a	0,8 ± 0,2	0,1 ± 0,0 a	0,4 ± 0,0 a	0,2 ± 0,0	0,1 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,05 ± 0,0	0,1 ± 0,0 a	0,2 ± 0,0 a	0,1 ± 0,0

<sup>1</sup>Unidade (quantidade por coleta). Médias seguidas de mesma letra \* minúscula, por linha, e mesma letra \*\* maiúscula, por coluna, não diferem ( $p = 0,05$ ) pelo teste de Scott-Knott.

**Continuação Tabela 2.** Ocorrência de parasitoides de larvas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), coletadas em plantas de milho (*Zea mays* L.), cultivadas em sistema de produção convencional e orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil

Coleta	Cremastinae (und.) <sup>1</sup>			<i>Dolichozele koebelei</i> (und.) <sup>1</sup>			<i>Eiphosoma laphygmae</i> (und.) <sup>1</sup>			<i>Eiphosoma</i> sp.1 (und.) <sup>1</sup>		
	Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho		
	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média
1	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	6 b	3,0 ± 0,0 B	2 a	1 a	1,5 ± 0,0 B
2	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	2 b	1,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
3	0 a	1 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	1 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	2 b	1,0 ± 0,0 A	0 a	2 b	1,0 ± 0,0 A
4	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	1 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	1 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
5	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A	3 b	0 a	1,5 ± 0,0 B	0 a	1 a	0,5 ± 0,0 A
6	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	2 b	1,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
7	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
8	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	1 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A
9	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	2 b	1,0 ± 0,0 A	0 a	2 b	1,0 ± 0,0 A
10	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	2 b	1,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
11	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	2 b	1,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
12	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	1 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
13	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	1 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	1 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
14	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	1 a	1 a	1,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
15	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	1 a	1 a	1,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
16	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
17	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
18	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	1 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
19	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
20	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	2 b	1,0 ± 0,0 A
Média	0,0 ± 0,0 a	0,05 ± 0,0 a	0,02 ± 0,0	0,2 ± 0,0 a	0,4 ± 0,1 a	0,3 ± 0,0	0,2 ± 0,0 a	1,0 ± 0,3 b	0,6 ± 0,1	0,1 ± 0,0 a	0,3 ± 0,0 a	0,2 ± 0,0

Médias seguidas de mesma letra \*minúscula, por linha, e mesma letra \*\*maiúscula, por coluna, não diferem ( $p = 0,05$ ) pelo teste de Scott-Knott. <sup>1</sup>Unidade (quantidade por coleta).

**Continuação Tabela 2.** Ocorrência de parasitoides de larvas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), coletadas em plantas de milho (*Zea mays* L.), cultivadas em sistema de produção convencional e orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil

Coleta	<i>Eiphosoma</i> sp.2 (und.) <sup>1</sup>			<i>Euplectrus</i> sp. (und.) <sup>1</sup>			<i>Exasticolus</i> sp. nov. (und.) <sup>1</sup>			<i>Hyphantrophaga</i> sp. (und.) <sup>1</sup>		
	Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho		
	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média
1	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A
2	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A
3	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	1 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
4	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
5	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
6	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	2 b	1,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
7	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
8	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
9	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
10	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
11	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A
12	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
13	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
14	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	2 b	1,0 ± 0,0 A	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A
15	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	1 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
16	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	1 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
17	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A
18	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	1 a	0,5 ± 0,0 A
19	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	1 a	0,5 ± 0,0 A
20	0 a	1 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A
Média	0,05 ± 0,0 a	0,05 ± 0,0 a	0,05 ± 0,0	0,05 ± 0,0 a	0,1 ± 0,0 a	0,07 ± 0,0	0,05 ± 0,0 a	0,2 ± 0,0 a	0,1 ± 0,0	0,3 ± 0,0 a	0,1 ± 0,0 a	0,2 ± 0,0

<sup>1</sup>Unidade (quantidade por coleta). Médias seguidas de mesma letra \* minúscula, por linha, e mesma letra \*\* maiúscula, por coluna, não diferem ( $p = 0,05$ ) pelo teste de Scott-Knott.

**Continuação Tabela 2.** Ocorrência de parasitoides de larvas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), coletadas em plantas de milho (*Zea mays* L.), cultivadas em sistema de produção convencional e orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil

Coleta	<i>Ophion flavidus</i> (und.) <sup>1</sup>			<i>Winthemia</i> sp. (und.) <sup>1</sup>		
	Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho		
	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média
1	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
2	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
3	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
4	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
5	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
6	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
7	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
8	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
9	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
10	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
11	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
12	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
13	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
14	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
15	0 a	1 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	3 b	1,5 ± 0,0 A
16	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
17	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	2 b	0 a	1,0 ± 0,0 A
18	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	3 b	0 a	1,5 ± 0,0 A
19	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
20	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
Média	0,0 ± 0,0 a	0,05 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0	0,2 ± 0,0 a	0,1 ± 0,0 a	0,1 ± 0,0

<sup>1</sup>Unidade (quantidade por coleta). Médias seguidas de mesma letra \*minúscula, por linha, e mesma letra \*\*maiuscula, por coluna, não diferem ( $p = 0,05$ ) pelo teste de Scott-Knott.

**Tabela 3.** Percentual de parasitoides emergidos e tamanho médio das larvas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), coletadas em plantas de milho (*Zea mays* L.), cultivadas em sistema de produção convencional e orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil

Parasitoides	Sistemas de Produção do Milho			
	Convencional (%)	Tamanho médio da larva parasitada (cm)	Orgânico (%)	Tamanho médio da larva parasitada (cm)
<i>Archytas</i> sp.1	35,5	1,9	16,0	1,7
<i>Archytas</i> sp.2	5,9	2,0	10,7	1,8
<i>Campoletis</i> sp.	3,9	0,7	-	-
<i>Cotesia</i> sp.	3,9	1,0	5,3	0,9
Cre mastinae	-	-	1,3	0,5
<i>Dolichozele koebelei</i>	9,8	0,8	10,7	1,5
<i>Eiphosoma laphygmae</i>	7,8	1,2	26,7	1,1
<i>Eiphosoma</i> sp.1	5,9	1,7	10,7	1,1
<i>Eiphosoma</i> sp.2	1,9	1,9	1,3	1,0
<i>Euplectrus</i> sp.	1,9	1,9	4,0	1,3
<i>Exasticolus</i> sp. nov.	1,9	1,9	5,3	1,2
<i>Hyphantrophaga</i> sp.	11,8	1,9	2,7	2,0
<i>Ophion flavidus</i>	-	-	1,3	2,0
<i>Winthemia</i> sp.	9,8	2,0	4,0	1,7
Total	100		100	

**Tabela 4.** Ocorrência de larvas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), tamanho médio das larvas, fatores de mortalidade e adultos obtidos das larvas coletadas em espigas de milho (*Zea mays* L.), cultivadas em sistema de produção convencional e orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil

Coleta	Larvas de <i>S. frugiperda</i> Coletadas (und.) <sup>1</sup>			Tamanho médio das larvas de <i>S. frugiperda</i> coletadas (cm)			Larvas de <i>S. frugiperda</i> mortas por Parasitoide (%)			Larvas de <i>S. frugiperda</i> mortas por Patógenos (%)		
	Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho		
	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média
1	22,3 ± 3,1 b	3,6 ± 0,9 a	12,9 ± 2,1 A	1,5 ± 0,5 a	1,7 ± 0,3 a	1,6 ± 0,4 A	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A
2	41,6 ± 4,4 b	7,3 ± 1,8 a	24,4 ± 3,4 B	2,0 ± 0,5 a	1,9 ± 0,6 a	1,9 ± 0,1 B	0,0 ± 0,0 a	32,0 ± 2,4 b	16,0 ± 0,0 A	9,7 ± 1,3 a	7,9 ± 0,8 a	8,8 ± 0,4 A
3	36,1 ± 2,6 b	11,1 ± 2,2 a	23,6 ± 1,9 B	1,0 ± 0,5 a	1,5 ± 0,5 a	1,2 ± 0,3 A	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	9,7 ± 0,9 a	0,0 ± 0,0 a	4,8 ± 0,7 A
4	28,4 ± 1,5 b	6,2 ± 0,8 a	17,3 ± 1,1 B	1,5 ± 0,5 a	1,5 ± 0,5 a	1,5 ± 0,5 A	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	11,8 ± 0,5 a	4,0 ± 0,8 a	7,9 ± 1,4 B
5	23,6 ± 1,1 b	3,8 ± 0,2 a	13,7 ± 0,9 A	2,0 ± 0,5 a	2,1 ± 0,4 a	2,0 ± 0,5 B	3,0 ± 0,5 a	0,0 ± 0,0 a	1,5 ± 0,0 A	14,7 ± 0,6 a	4,0 ± 0,5 a	9,3 ± 4,5 B
Média	30,4 ± 3,2 b	6,4 ± 1,7 a	18,4 ± 2,7	1,6 ± 0,4 a	1,7 ± 0,3 a	1,7 ± 0,3	0,6 ± 0,0 a	6,4 ± 0,0 b	3,5 ± 0,9	9,2 ± 2,4 b	3,2 ± 1,4 a	4,2 ± 1,7

<sup>1</sup>Unidade (quantidade por coleta). Médias seguidas de mesma letra \* minúscula, por linha, e mesma letra \*\* maiúscula, por coluna, não diferem ( $p = 0,05$ ) pelo teste de Scott-Knott.

**Continuação Tabela 4.** Ocorrência de larvas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), tamanho médio das larvas, fatores de mortalidade e adultos obtidos das larvas coletadas em espigas de milho (*Zea mays* L.), cultivadas em sistema de produção convencional e orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil

Coleta	Larvas de <i>S. frugiperda</i> mortas por causa Indeterminada (%)			Pupas inviáveis de <i>S. frugiperda</i> (%)			Adultos de <i>S. frugiperda</i> emergidos das larvas coletadas (%)		
	Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho		
	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média
1	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	4,1 ± 0,5 a	2,1 ± 0,4 a	3,1 ± 0,4 A	95,9 ± 0,4 a	97,9 ± 1,1 a	96,9 ± 1,1 B
2	9,2 ± 0,8 b	0,0 ± 0,0 a	4,6 ± 0,0 B	11,7 ± 2,4 a	0,0 ± 0,0 a	5,8 ± 0,9 A	69,4 ± 3,9 a	60,1 ± 9,5 a	64,7 ± 4,6 A
3	7,8 ± 0,5 a	0,0 ± 0,0 a	3,9 ± 0,0 B	12,7 ± 1,3 b	8,5 ± 0,8 a	10,4 ± 1,2 A	70,1 ± 4,7 a	91,5 ± 3,3 b	80,8 ± 9,7 B
4	6,1 ± 0,9 b	0,0 ± 0,0 a	3,0 ± 0,0 A	6,8 ± 0,9 a	3,3 ± 0,7 a	5,0 ± 0,5 A	75,3 ± 2,6 a	92,7 ± 0,4 b	84,0 ± 8,7 B
5	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	4,5 ± 0,3 a	2,1 ± 0,9 a	3,3 ± 0,7 A	77,8 ± 1,6 a	93,9 ± 0,5 b	85,8 ± 8,0 B
Média	4,6 ± 1,9 b	0,0 ± 0,0 a	2,3 ± 0,9	7,9 ± 1,7 b	3,2 ± 1,4 a	5,5 ± 1,3	77,7 ± 0,0 a	87,2 ± 0,0 b	82,4 ± 5,2

Médias seguidas de mesma letra \* minúscula, por linha, e mesma letra \*\* maiúscula, por coluna, não diferem ( $p = 0,05$ ) pelo teste de Scott-Knott.

**Tabela 5.** Ocorrência de parasitoides de larvas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), coletadas em espigas de milho (*Zea mays* L.), cultivadas em sistema de produção convencional e orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil

Coleta	<i>Glyptapanteles</i> sp. (und.) <sup>1</sup>			<i>Hyphantrophaga</i> sp. (und.) <sup>1</sup>			<i>Microcharops</i> sp. (und.) <sup>1</sup>		
	Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho		
	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média
1	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
2	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	1 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	1 a	0,5 ± 0,0 A
3	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
4	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
5	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
Média	0,2 ± 0,0 a	0 a	0,1 ± 0,0	0,2 ± 0,0 a	0,2 ± 0,0 a	0,2 ± 0,0	0,0 ± 0,0 a	0,2 ± 0,0 a	0,1 ± 0,0

<sup>1</sup>Unidade (quantidade por coleta). Médias seguidas de mesma letra \* minúscula, por linha, e mesma letra \*\* maiúscula, por coluna, não diferem ( $p = 0,05$ ) pelo teste de Scott-Knott.

**Tabela 6.** Percentual de parasitoides emergidos e tamanho médio das larvas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), coletadas em espigas de milho (*Zea mays* L.), cultivadas em sistema de produção convencional e orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil

Parasitoides	Sistemas de Produção do Milho			
	Convencional (%)	Tamanho médio da larva parasitada (cm)	Orgânico (%)	Tamanho médio da larva parasitada (cm)
<i>Glyptapanteles</i> sp.	50,0	1,5	-	-
<i>Hyphantrophaga</i> sp.	50,0	1,8	50,0	2,0
<i>Microcharops</i> sp.	-	-	50,0	1,5
Total	100,0		100,0	

**Tabela 7.** Ocorrência de larvas de *Helicoverpa zea* (Boddie,1850) (Lepidoptera: Noctuidae), tamanho médio das larvas, fatores de mortalidade e adultos obtidos das larvas coletadas em espigas de milho (*Zea mays* L.), procedentes de sistema de produção convencional e orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil

Coleta	Larvas de <i>H. zea</i> Coletadas (und.) <sup>1</sup>			Tamanho médio das larvas de <i>H. zea</i> coletadas (cm)			Larvas de <i>H. zea</i> mortas por Parasitoide (%)			Larvas de <i>H. zea</i> mortas por Patógenos (%)		
	Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho		
	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média
1	28,8 ± 3,3 b	15,4 ± 1,7 a	22,1 ± 2,4 A	1,5 ± 0,5 a	1,5 ± 0,5 a	1,5 ± 0,0 A	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	4,8 ± 0,8 a	4,1 ± 0,5 a	4,4 ± 0,3 A
2	46,7 ± 4,2 a	36,2 ± 3,1 a	41,4 ± 3,2 B	2,0 ± 0,5 a	1,8 ± 0,7 a	1,9 ± 0,6 B	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	9,7 ± 0,3 a	5,8 ± 0,1 a	7,7 ± 1,9 A
3	51,5 ± 3,5 a	41,7 ± 4,5 a	46,6 ± 2,8 B	1,0 ± 0,0 a	1,1 ± 0,9 a	1,1 ± 0,9 A	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	7,6 ± 0,9 a	8,2 ± 0,4 a	7,9 ± 0,3 A
4	39,3 ± 1,9 a	25,8 ± 2,2 a	32,5 ± 1,9 B	2,1 ± 0,4 a	2,2 ± 0,3 a	2,1 ± 0,4 B	4,4 ± 1,1 a	0,0 ± 0,0 a	2,2 ± 0,0 A	8,3 ± 0,2 a	5,8 ± 0,7 a	7,0 ± 1,2 A
5	18,7 ± 0,7 a	15,9 ± 1,8 a	17,3 ± 1,4 A	1,5 ± 0,5 a	1,5 ± 0,5 a	1,5 ± 0,0 A	1,1 ± 0,4 a	0,0 ± 0,0 a	0,5 ± 0,0 A	7,6 ± 0,4 a	5,8 ± 0,2 a	6,7 ± 0,9 A
Média	37,0 ± 3,3 a	27,0 ± 4,2 a	32,0 ± 5,4	1,6 ± 0,4 a	1,6 ± 0,9 a	1,6 ± 0,4	1,1 ± 0,2 a	0,0 ± 0,0 a	0,5 ± 0,0 a	7,6 ± 0,7 a	5,9 ± 0,6 a	6,7 ± 0,6

<sup>1</sup>Unidade (quantidade por coleta). Médias seguidas de mesma letra \*minúscula, por linha, e mesma letra \*\*maiuscula, por coluna, não diferem ( $p = 0,05$ ) pelo teste de Scott-Knott.

**Continuação Tabela 7.** Ocorrência de larvas de *Helicoverpa zea* (Boddie,1850) (Lepidoptera: Noctuidae), tamanho médio das larvas, fatores de mortalidade e adultos obtidos das larvas coletadas em espigas de milho (*Zea mays* L.), procedentes de sistema de produção convencional e orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil

Coleta	Larvas de <i>H. zea</i> mortas por causa Indeterminada (%)			Pupas inviáveis de <i>H. zea</i> (%)			Adultos de <i>H. zea</i> emergidos das larvas coletadas (%)		
	Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho		
	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média
1	1,3 ± 0,1 a	0,0 ± 0,0 a	0,6 ± 0,0 A	6,0 ± 0,9 a	1,6 ± 0,0 a	3,8 ± 0,0 A	87,9 ± 2,5 a	94,3 ± 2,2 a	91,1 ± 3,2 a
2	1,3 ± 0,5 a	0,0 ± 0,0 a	0,6 ± 0,0 A	0,0 ± 0,0 a	9,7 ± 0,6 b	4,8 ± 0,0 A	89,0 ± 3,6 a	84,5 ± 3,1 a	86,7 ± 2,2 a
3	4,1 ± 0,4 b	0,0 ± 0,0 a	2,0 ± 0,0 A	0,0 ± 0,0 a	15,9 ± 1,1 b	7,9 ± 0,0 A	88,3 ± 4,7 b	75,9 ± 4,3 a	82,1 ± 6,2 a
4	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	2,1 ± 0,1 a	4,9 ± 0,6 a	3,5 ± 1,4 A	85,2 ± 3,5 a	89,3 ± 3,3 a	87,2 ± 2,0 a
5	1,3 ± 0,1 a	0,0 ± 0,0 a	0,6 ± 0,0 A	3,0 ± 0,5 a	4,9 ± 0,8 a	3,9 ± 0,9 A	87,0 ± 2,8 a	89,3 ± 2,7 a	88,1 ± 1,1 a
Média	1,6 ± 0,0 b	0,0 ± 0,0 a	0,8 ± 0,0	2,2 ± 0,3 a	7,4 ± 2,4 b	4,8 ± 0,8	87,5 ± 3,1 a	86,7 ± 4,5 a	87,1 ± 1,4

Médias seguidas de mesma letra \*minúscula, por linha, e mesma letra \*\*maiuscula, por coluna, não diferem ( $p = 0,05$ ) pelo teste de Scott-Knott.

**Tabela 8.** Ocorrência de parasitoides de larvas de *Helicoverpa zea* (Boddie,1850) (Lepidoptera: Noctuidae), coletadas em espigas de milho (*Zea mays* L.), procedentes de sistema de produção convencional e orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil

Coleta	<i>Aleiodes</i> (Grupo Gasterator) sp. (und.) <sup>1</sup>			<i>Copidosoma</i> sp. (und.)		
	Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho		
	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média
1	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
2	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
3	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
4	0 a	0 a	2,0 ± 0,0 A	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A
5	1 a	0 a	0,6 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
Média	0,2 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,1 ± 0,0	0,2 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,1 ± 0,0

<sup>1</sup>Unidade (quantidade por coleta). Médias seguidas de mesma letra \* minúscula, por linha, e mesma letra \*\* maiúscula, por coluna, não diferem ( $p = 0,05$ ) pelo teste de Scott-Knott.

**Tabela 9.** Percentual de parasitoides emergidos e tamanho médio das larvas de *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) (Lepidoptera: Noctuidae), coletadas em espigas de milho (*Zea mays* L.), procedentes de sistema de produção convencional e orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil

Parasitoides	Sistemas de Produção do Milho			
	Convencional (%)	Tamanho médio da larva parasitada (cm)	Orgânico (%)	Tamanho médio da larva parasitada (cm)
<i>Aleiodes</i> sp.	50,0	1,5	-	-
<i>Copidosoma</i> sp.	50,0	1,5	-	-
Total	100,0		-	

**Tabela 10.** Ocorrência de larvas de *Dichomeris famulata* Meyrick, 1914 (Lepidoptera: Gelechiidae), tamanho médio das larvas, fatores de mortalidade e adultos obtidos das larvas coletadas em espigas de milho (*Zea mays* L.), procedentes de sistema de produção convencional e orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil

Coleta	Larvas de <i>D. famulata</i> Coletadas (und.) <sup>1</sup>			Tamanho médio das larvas de <i>D. famulata</i> coletadas (cm)			Larvas de <i>D. famulata</i> mortas por Parasitoide (%)			Larvas de <i>D. famulata</i> mortas por Patógenos (%)		
	Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho		
	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média
1	7,8 ± 1,2 a	10,1 ± 4,4 a	8,9 ± 1,4 A	1,0 ± 0,5 a	1,0 ± 0,5 a	1,0 ± 0,0 A	55,4 ± 3,1 b	1,1 ± 0,0 a	28,2 ± 3,2 B	4,2 ± 0,6 a	1,3 ± 0,6 a	2,8 ± 0,6 A
2	12,3 ± 3,1 a	18,6 ± 2,3 a	15,4 ± 2,6 A	1,0 ± 0,5 a	1,0 ± 0,5 a	1,0 ± 0,0 A	78,6 ± 2,7 b	0,0 ± 0,0 a	39,3 ± 2,7 B	8,2 ± 0,3 a	4,1 ± 0,8 a	6,1 ± 0,8 A
3	26,8 ± 2,4 a	37,4 ± 1,9 a	32,1 ± 2,2 B	1,5 ± 0,5 a	1,8 ± 0,2 a	1,6 ± 0,4 B	28,4 ± 3,6 b	0,0 ± 0,0 a	14,2 ± 3,1 A	16,4 ± 0,6 a	1,3 ± 0,2 a	8,9 ± 0,6 A
4	13,9 ± 1,9 a	23,2 ± 0,8 a	18,5 ± 1,4 B	1,5 ± 0,5 a	1,5 ± 0,5 a	1,5 ± 0,0 B	35,7 ± 4,5 b	1,1 ± 0,1 a	18,4 ± 1,5 A	8,3 ± 0,2 a	4,1 ± 0,3 a	6,2 ± 1,3 A
5	5,2 ± 0,8 a	9,7 ± 1,5 a	7,4 ± 0,8 A	1,0 ± 0,5 a	1,0 ± 0,5 a	1,0 ± 0,0 A	29,1 ± 5,5 b	3,0 ± 0,5 a	16,0 ± 2,7 A	1,1 ± 0,0 a	4,1 ± 0,1 a	2,6 ± 0,2 A
Média	13,2 ± 1,8 a	19,8 ± 2,2 a	16,5 ± 2,7	1,2 ± 0,3 a	1,2 ± 0,3 a	1,2 ± 0,3	45,4 ± 9,6 b	1,0 ± 0,3 a	23,2 ± 4,7	7,6 ± 2,6 a	3,0 ± 0,7 a	5,3 ± 1,1

<sup>1</sup>Unidade (quantidade por coleta). Médias seguidas de mesma letra \* minúscula, por linha, e mesma letra \*\* maiúscula, por coluna, não diferem ( $p = 0,05$ ) pelo teste de Scott-Knott.

**Continuação Tabela 10.** Ocorrência de larvas de *Dichomeris famulata* Meyrick, 1914 (Lepidoptera: Gelechiidae), tamanho médio das larvas, fatores de mortalidade e adultos obtidos das larvas coletadas em espigas de milho (*Zea mays* L.), procedentes de sistema de produção convencional e orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil

Coleta	Larvas de <i>D. famulata</i> mortas por causa Indeterminada (%)			Pupas inviáveis de <i>D. famulata</i> (%)			Adultos de <i>D. famulata</i> emergidos das larvas coletadas (%)		
	Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho		
	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média
1	0,0 ± 0,0 a	5,0 ± 0,7 a	2,5 ± 0,0 A	15,0 ± 2,1 a	0,0 ± 0,0 a	7,5 ± 0,0 A	25,4 ± 3,2 a	92,6 ± 1,4 a	59,0 ± 2,5 A
2	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	13,2 ± 1,6 a	95,9 ± 2,1 a	54,5 ± 1,2 A
3	10,0 ± 0,8 a	4,0 ± 0,6 a	7,0 ± 0,6 A	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	45,2 ± 4,1 a	94,7 ± 3,3 a	69,9 ± 3,7 A
4	5,0 ± 0,5 a	1,0 ± 0,0 a	3,5 ± 0,1 A	8,3 ± 1,3 b	0,0 ± 0,0 a	4,1 ± 0,0 B	42,7 ± 3,6 a	93,8 ± 1,7 a	68,2 ± 4,5 A
5	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	69,8 ± 2,7 a	92,9 ± 1,1 a	81,3 ± 3,5 B
Média	3,0 ± 0,6 a	2,0 ± 0,3 a	2,5 ± 0,6	4,6 ± 0,7 b	0,0 ± 0,0 a	2,3 ± 0,1	39,4 ± 9,6 a	94,0 ± 0,6 b	66,6 ± 4,6

Médias seguidas de mesma letra \* minúscula, por linha, e mesma letra \*\* maiúscula, por coluna, não diferem ( $p = 0,05$ ) pelo teste de Scott-Knott.

**Tabela 11.** Ocorrência de parasitoides de larvas de *Dichomeris famulata* Meyrick, 1914 (Lepidoptera: Gelechiidae), coletadas em espigas de milho (*Zea mays* L.), procedentes de sistema de produção convencional e orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil

Coleta	<i>Apanteles</i> sp. (und.) <sup>1</sup>			<i>Apsilophrys</i> sp. (und.) <sup>1</sup>			<i>Chelonus (Microchelonus)</i> sp. nov. (und.) <sup>1</sup>			<i>Microcharops</i> sp. (und.) <sup>1</sup>		
	Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho		
	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média
1	1 a	1 a	1,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	4 b	0 a	2,0 ± 0,0 A
2	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A
3	3 a	0 b	1,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	3 b	0 a	1,5 ± 0,0 A	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A
4	3 a	0 b	1,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	3 b	0 a	1,5 ± 0,0 A
5	2 a	0 b	1,0 ± 0,0 A	0 a	1 b	0,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	2 b	0 a	1,0 ± 0,0 A
Média	2,0 ± 0,8 b	0,2 ± 0,0 a	1,1 ± 0,0	0,0 ± 0,0 a	0,2 ± 0,0 a	0,1 ± 0,0	0,8 ± 0,3 a	0,0 ± 0,0 a	0,4 ± 0,0	2,2 ± 0,3 b	0,0 ± 0,0 a	1,1 ± 0,0

<sup>1</sup>Unidade (quantidade por coleta). Médias seguidas de mesma letra \* minúscula, por linha, e mesma letra \*\* maiúscula, por coluna, não diferem ( $p = 0,05$ ) pelo teste de Scott-Knott.

**Continuação Tabela 11.** Ocorrência de parasitoides de larvas de *Dichomeris famulata* Meyrick, 1914 (Lepidoptera: Gelechiidae), coletadas em espigas de milho (*Zea mays* L.), procedentes de sistema de produção convencional e orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil

Coleta	<i>Perilampus</i> sp. (und.) <sup>1</sup>			<i>Phanerotoma</i> sp. (Grupo Fuscovaria) (und.) <sup>1</sup>		
	Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho		
	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média
1	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	1 b	0 a	0,5 ± 0,0 A
2	2 b	0 a	1,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
3	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
4	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	1 a	1 a	1,0 ± 0,0 A
5	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
Média	0,6 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,3 ± 0,0	0,4 ± 0,0 a	0,2 ± 0,0 a	0,3 ± 0,0

<sup>1</sup>Unidade (quantidade por coleta). Médias seguidas de mesma letra \* minúscula, por linha, e mesma letra \*\* maiúscula, por coluna, não diferem ( $p = 0,05$ ) pelo teste de Scott-Knott.

**Tabela 12.** Percentual de parasitoides emergidos e tamanho médio de larvas de *Dichomeris famulata* Meyrick, 1914 (Lepidoptera: Gelechiidae), coletadas em espigas de milho (*Zea mays* L.), procedentes de sistema de produção convencional e orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil

Parasitoides	Sistemas de Produção do Milho			
	Convencional (%)	Tamanho médio da larva parasitada (cm)	Orgânico (%)	Tamanho médio da larva parasitada (cm)
<i>Apanteles</i> sp.	30,0	0,8	33,4	0,7
<i>Apsilophrys</i> sp.	-	-	33,3	1,5
<i>Chelonus</i> sp. nov.	13,3	1,2	-	-
<i>Perilampus</i> sp.	10,0	1,2	-	-
<i>Phanerotoma</i> sp.	10,0	1,2	33,3	1,0
<i>Microcharops</i> sp.	36,7	0,9	-	-
Total	100,0		100,0	

**Tabela 13.** Ocorrência de larvas de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Pyralidae), tamanho médio das larvas, fatores de mortalidade e adultos obtidos das larvas coletadas em espigas de milho (*Zea mays* L.), procedentes de sistema de produção convencional e orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil

Coleta	Larvas de <i>D. saccharalis</i> Coletadas (und.) <sup>1</sup>			Tamanho médio das larvas de <i>D. saccharalis</i> coletadas (cm)			Larvas de <i>D. saccharalis</i> mortas por Parasitoide (%)			Larvas de <i>D. saccharalis</i> mortas por Patógenos (%)		
	Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho		
	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média
1	3,1 ± 0,9 b	1,6 ± 0,4 a	2,3 ± 0,6 B	1,6 ± 0,9 a	1,0 ± 0,5 a	1,3 ± 0,7 B	0	0	0	25,0 ± 0,0 b	0,0 ± 0,0 a	12,5 ± 0,0 A
2	4,6 ± 0,4 b	0,0 ± 0,0 a	2,3 ± 0,0 B	1,5 ± 0,5 b	0,0 ± 0,0 b	0,7 ± 0,0 A	0	0	0	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A
3	5,3 ± 0,7 b	0,8 ± 0,0 a	3,0 ± 0,0 B	1,7 ± 0,8 a	1,3 ± 0,7 a	1,5 ± 0,5 B	0	0	0	0,0 ± 0,0 a	100,0 ± 0,0 b	50,0 ± 0,0 A
4	10,7 ± 1,3 b	0,8 ± 0,0 a	5,7 ± 0,9 B	1,5 ± 0,5 b	0,9 ± 0,1 a	1,2 ± 0,3 A	0	0	0	30,0 ± 0,0 b	0,0 ± 0,0 a	15,0 ± 0,0 A
5	1,3 ± 0,0 a	0,8 ± 0,0 a	1,0 ± 0,0 A	0,8 ± 0,2 b	0,7 ± 0,3 a	0,7 ± 0,3 A	0	0	0	25,0 ± 0,0 b	0,0 ± 0,0 a	12,5 ± 0,0 A
Média	5,0 ± 1,5 b	0,8 ± 0,2 a	2,9 ± 0,5	1,4 ± 0,6 b	0,9 ± 0,3 a	1,1 ± 0,4	0	0	0	16,0 ± 6,6 a	20,0 ± 0,0 b	18,0 ± 8,4

<sup>1</sup>Unidade (quantidade por coleta). Médias seguidas de mesma letra \*minúscula, por linha, e mesma letra \*\*maiúscula, por coluna, não diferem ( $p = 0,05$ ) pelo teste de Scott-Knott.

**Continuação Tabela 13.** Ocorrência de larvas de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Pyralidae), tamanho médio das larvas, fatores de mortalidade e adultos obtidos das larvas coletadas em espigas de milho (*Zea mays* L.), procedentes de sistema de produção convencional e orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil

Coleta	Larvas de <i>D. saccharalis</i> mortas por causa Indeterminada (%)			Pupas inviáveis de <i>D. saccharalis</i> (%)			Adultos de <i>D. saccharalis</i> emergidos das larvas coletadas (%)		
	Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho		
	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média
1	0	0	0	0	0	0	75,0 ± 0,0 a	100,0 ± 0,0 a	87,5 ± 9,5 B
2	0	0	0	0	0	0	100,0 ± 0,0 b	100,0 ± 0,0 a	100,0 ± 0,0 A
3	0	0	0	0	0	0	100,0 ± 0,0 b	0,0 ± 0,0 a	50,0 ± 0,0 A
4	0	0	0	0	0	0	70,0 ± 0,0 a	100,0 ± 0,0 a	85,0 ± 9,1 B
5	0	0	0	0	0	0	75,0 ± 0,0 a	100,0 ± 0,0 a	87,5 ± 9,5 B
Média	0	0	0	0	0	0	84,0 ± 6,6 a	80,0 ± 4,4 a	82,0 ± 8,4

Médias seguidas de mesma letra \*minúscula, por linha, e mesma letra \*\*maiúscula, por coluna, não diferem ( $p = 0,05$ ) pelo teste de Scott-Knott.

**Tabela 14.** Ocorrência de larvas e parasitoides de *Euxesta* spp. (Diptera: Ulidiidae), tamanho médio das larvas, fatores de mortalidade e adultos obtidos das larvas coletadas em espigas de milho (*Zea mays* L.), procedentes de sistema de produção convencional e orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil

Coleta	Larvas de <i>Euxesta</i> spp. Coletadas (und.) <sup>1</sup>			Tamanho médio das larvas de <i>Euxesta</i> spp. coletadas (cm)			Larvas de <i>Euxesta</i> spp. mortas por Parasitoide (%)			Larvas de <i>Euxesta</i> spp. mortas por Patógenos (%)		
	Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho		
	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média
1	8,8 ± 2,4 a	18,7 ± 2,3 b	13,7 ± 1,5 A	0,5 ± 0,0 a	0,5 ± 0,0 a	0,5 ± 0,0 A	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	3,8 ± 0,6 a	4,6 ± 0,9 a	4,2 ± 1,1 A
2	9,2 ± 1,9 a	14,7 ± 1,1 b	11,9 ± 2,3 A	0,5 ± 0,0 a	0,8 ± 0,2 a	0,7 ± 0,3 A	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	3,8 ± 0,2 a	3,2 ± 0,8 a	3,5 ± 0,9 A
3	10,4 ± 2,3 a	22,8 ± 3,1 b	16,6 ± 2,1 B	1,1 ± 0,4 a	0,8 ± 0,2 a	1,0 ± 0,5 A	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	8,6 ± 0,9 a	5,6 ± 0,4 a	7,1 ± 0,8 A
4	20,7 ± 1,9 a	23,6 ± 2,4 a	22,1 ± 3,7 B	0,5 ± 0,0 a	1,2 ± 0,3 b	0,9 ± 0,6 B	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	11,0 ± 0,7 a	9,4 ± 0,1 a	10,2 ± 0,5 A
5	16,9 ± 1,1 a	19,2 ± 1,8 a	18,0 ± 1,5 B	0,5 ± 0,0 a	0,5 ± 0,0 a	0,5 ± 0,0 A	24,0 ± 2,2 a	0,0 ± 0,0 a	12,0 ± 0,0 B	4,4 ± 1,1 a	3,3 ± 0,3 a	3,8 ± 0,2 A
Média	13,2 ± 2,8 a	19,8 ± 2,2 a	16,5 ± 2,4	0,7 ± 0,3 a	0,8 ± 0,2 a	0,7 ± 0,3	4,8 ± 1,2 a	0,0 ± 0,0 a	2,4 ± 0,6	6,4 ± 0,9 a	5,2 ± 0,7 a	5,8 ± 0,4

<sup>1</sup>Unidade (quantidade por coleta). Médias seguidas de mesma letra minúscula, por linha, e mesma letra maiúscula, por coluna, não diferem ( $p = 0,05$ ) pelo teste de Scott-Knott.

**Continuação Tabela 14.** Ocorrência de larvas e parasitoides de *Euxesta* spp. (Diptera: Ulidiidae), tamanho médio das larvas, fatores de mortalidade e adultos obtidos das larvas coletadas em espigas de milho (*Zea mays* L.), procedentes de sistema de produção convencional e orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil

Coleta	Larvas de <i>Euxesta</i> spp. mortas por causa Indeterminada (%)			Pupas inviáveis de <i>Euxesta</i> spp. (%)			Adultos de <i>Euxesta</i> emergidos das larvas coletadas (%)			<i>Dettmeria</i> sp. (und.) <sup>1</sup>		
	Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho		
	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média
1	4,2 ± 0,9 a	0,0 ± 0,0 a	2,0 ± 0,0 A	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	92,0 ± 2,8 a	95,4 ± 2,1 a	93,7 ± 2,2 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
2	2,2 ± 0,1 a	0,0 ± 0,0 a	1,0 ± 0,0 A	0,0 ± 0,0 a	12,5 ± 0,8 a	6,2 ± 0,0 B	94,0 ± 3,2 a	84,3 ± 3,1 a	89,1 ± 3,3 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
3	5,4 ± 0,6 a	3,8 ± 0,7 a	5,0 ± 0,9 A	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	86,0 ± 4,1 a	90,6 ± 2,5 b	88,3 ± 5,6 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
4	4,2 ± 0,3 b	8,8 ± 0,8 a	6,5 ± 0,8 B	16,0 ± 4,1 b	0,0 ± 0,0 a	8,0 ± 0,0 B	68,4 ± 9,8 a	81,7 ± 3,7 b	75,0 ± 4,9 B	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
5	8,1 ± 0,5 a	0,0 ± 0,0 a	4,0 ± 0,0 A	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	63,5 ± 7,8 a	96,7 ± 1,1 b	80,1 ± 3,6 A	3 a	0 b	1,5 ± 0,0 A
Média	4,8 ± 1,1 a	2,6 ± 0,3 a	3,7 ± 0,7	3,2 ± 0,8 a	2,5 ± 0,4 a	2,8 ± 0,8	80,8 ± 4,5 a	89,7 ± 2,3 a	85,2 ± 4,1	0,6 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,3 ± 0,0

<sup>1</sup>Unidade (quantidade por coleta). Médias seguidas de mesma letra minúscula, por linha, e mesma letra maiúscula, por coluna, não diferem ( $p = 0,05$ ) pelo teste de Scott-Knott.

**Tabela 15.** Ocorrência de larvas *Megaselia seticauda* Malloch, 1914 (Diptera: Phoridae), tamanho médio das larvas, fatores de mortalidade e adultos obtidos das larvas coletadas em espigas de milho (*Zea mays* L.), procedentes de sistema de produção convencional e orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil

Coleta	Larvas de <i>Megaselia seticauda</i> Coletadas (und.) <sup>1</sup>			Tamanho médio das larvas de <i>Megaselia seticauda</i> coletadas (cm)			Larvas de <i>Megaselia seticauda</i> mortas por Parasitoide (%)			Larvas de <i>Megaselia seticauda</i> mortas por Patógenos (%)		
	Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho		
	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média
1	4,4 ± 1,6 a	14,9 ± 2,2 b	9,6 ± 0,9 A	0,7 ± 0,3 a	0,6 ± 0,1 a	0,6 ± 0,2 A	0	0	0	12,7 ± 2,5 a	13,5 ± 3,1 a	13,1 ± 2,6 A
2	10,9 ± 1,3 a	16,3 ± 3,1 b	13,6 ± 3,5 A	0,6 ± 0,0 a	0,7 ± 0,3 a	0,6 ± 0,3 A	0	0	0	11,3 ± 2,1 a	10,4 ± 1,9 a	10,8 ± 1,9 A
3	8,4 ± 0,8 a	22,1 ± 4,4 b	15,2 ± 2,6 B	0,7 ± 0,3 a	0,5 ± 0,0 a	0,6 ± 0,1 A	0	0	0	11,8 ± 1,3 a	9,3 ± 3,1 a	10,5 ± 2,4 A
4	25,6 ± 3,4 a	26,6 ± 3,9 a	29,6 ± 3,2 B	0,6 ± 0,1 a	0,5 ± 0,1 a	0,5 ± 0,0 A	0	0	0	8,6 ± 2,9 a	9,7 ± 2,2 a	9,1 ± 1,8 A
5	14,7 ± 2,3 a	12,1 ± 2,5 a	13,4 ± 1,9 A	0,5 ± 0,1 a	0,6 ± 0,2 a	0,5 ± 0,0 A	0	0	0	10,9 ± 3,1 a	11,6 ± 1,7 a	11,2 ± 1,6 A
Média	12,8 ± 1,9 a	18,4 ± 3,4 b	15,6 ± 2,7	0,6 ± 0,2 a	0,6 ± 0,1 a	0,6 ± 1,0	0	0	0	10,9 ± 2,8 a	10,9 ± 1,1 a	10,9 ± 3,3

<sup>1</sup>Unidade (quantidade por coleta). Médias seguidas de mesma letra \*minúscula, por linha, e mesma letra \*\*maiúscula, por coluna, não diferem ( $p = 0,05$ ) pelo teste de Scott-Knott.

**Continuação Tabela 15.** Ocorrência de larvas *Megaselia seticauda* Malloch, 1914 (Diptera: Phoridae), tamanho médio das larvas, fatores de mortalidade e adultos obtidos das larvas coletadas em espigas de milho (*Zea mays* L.), procedentes de sistema de produção convencional e orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil

Coleta	Larvas de <i>Megaselia seticauda</i> mortas por causa Indeterminada (%)			Pupas inviáveis de <i>Megaselia seticauda</i> (%)			Adultos de <i>Megaselia seticauda</i> emergidos das larvas coletadas (%)		
	Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho		
	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média
1	5,1 ± 0,4 a	7,5 ± 0,9 b	6,3 ± 1,9 B	6,1 ± 0,6 a	3,2 ± 0,2 b	4,6 ± 0,7 A	76,1 ± 4,5 a	75,8 ± 2,9 a	75,9 ± 4,5 A
2	3,5 ± 0,8 a	4,3 ± 0,3 a	3,9 ± 0,8 A	3,8 ± 0,2 a	2,2 ± 0,1 a	3,0 ± 0,2 A	81,4 ± 3,8 a	83,1 ± 4,2 a	82,2 ± 3,9 A
3	7,6 ± 2,2 a	8,8 ± 1,9 a	8,2 ± 0,7 B	4,6 ± 0,4 a	3,6 ± 0,4 a	4,1 ± 0,4 A	76,0 ± 8,7 a	78,3 ± 5,3 a	77,1 ± 3,2 A
4	4,5 ± 1,1 a	6,5 ± 0,6 a	5,5 ± 1,1 A	5,5 ± 0,1 a	2,7 ± 0,1 a	4,1 ± 0,8 A	81,4 ± 4,6 a	81,1 ± 4,3 a	81,2 ± 4,7 A
5	2,8 ± 0,9 a	10,9 ± 0,7 b	6,8 ± 0,5 A	3,4 ± 0,3 a	5,1 ± 0,9 a	4,2 ± 0,3 A	83,7 ± 4,1 a	72,4 ± 5,6 a	78,0 ± 7,8 A
Média	4,7 ± 1,4 a	7,6 ± 0,9 a	7,0 ± 0,9	4,7 ± 0,9 a	3,3 ± 0,5 a	4,0 ± 0,9	79,7 ± 8,9 a	78,2 ± 7,4 a	78,8 ± 9,5

Médias seguidas de mesma letra \*minúscula, por linha, e mesma letra \*\*maiúscula, por coluna, não diferem ( $p = 0,05$ ) pelo teste de Scott-Knott.

**Tabela 16.** Ocorrência de larvas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), tamanho médio das larvas, fatores de mortalidade e adultos obtidos das larvas coletadas em colmos de milho (*Zea mays* L.), cultivados em sistema de produção convencional e orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil

Coleta	Larvas de <i>S. frugiperda</i> Coletadas (und.) <sup>1</sup>			Tamanho médio das larvas de <i>S. frugiperda</i> coletadas (cm)			Larvas de <i>S. frugiperda</i> mortas por Parasitoide (%)			Larvas de <i>S. frugiperda</i> mortas por Patógenos (%)		
	Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho		
	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média
1	1,3 ± 0,2	0,0 ± 0,0 a	0,6 ± 0,0 A	1,9 ± 0,6	0,0 ± 0,0 a	0,9 ± 0,0 A	0	0	0	75,0 ± 5,0 b	0,0 ± 0,0 a	37,5 ± 0,0 B
2	0,7 ± 0,3	0,0 ± 0,0 a	0,3 ± 0,0 A	1,7 ± 0,3	0,0 ± 0,0 a	0,8 ± 0,0 A	0	0	0	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A
3	2,0 ± 0,5	0,0 ± 0,0 a	1,0 ± 0,0 A	1,8 ± 0,7	0,0 ± 0,0 a	0,9 ± 0,0 A	0	0	0	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A
Média	1,3 ± 0,2	0,0 ± 0,0 a	0,6 ± 0,0	1,8 ± 0,7	0,0 ± 0,0 a	0,9 ± 0,0	0	0	0	25,0 ± 0,0 b	0,0 ± 0,0 a	12,5 ± 0,0

<sup>1</sup>Unidade (quantidade por coleta). Médias seguidas de mesma letra \* minúscula, por linha, e mesma letra \*\* maiúscula, por coluna, não diferem ( $p = 0,05$ ) pelo teste de Scott-Knott.

**Continuação Tabela 16.** Ocorrência de larvas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), tamanho médio das larvas, fatores de mortalidade e adultos obtidos das larvas coletadas em colmos de milho (*Zea mays* L.), cultivados em sistema de produção convencional e orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil

Coleta	Larvas de <i>S. frugiperda</i> mortas por causa Indeterminada (%)			Pupas inviáveis de <i>S. frugiperda</i> (%)			Adultos de <i>S. frugiperda</i> emergidos das larvas coletadas (%)		
	Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho		
	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média
1	0	0	0	0	0	0	25,0 ± 5,0 b	0,0 ± 0,0 a	12,5 ± 7,5 A
2	0	0	0	0	0	0	100,0 ± 0,0 b	0,0 ± 0,0 a	50,0 ± 0,0 B
3	0	0	0	0	0	0	100,0 ± 0,0 b	0,0 ± 0,0 a	50,0 ± 0,0 B
Média	0	0	0	0	0	0	75,0 ± 5,0 b	0,0 ± 0,0 a	37,5 ± 9,5

Médias seguidas de mesma letra \* minúscula, por linha, e mesma letra \*\* maiúscula, por coluna, não diferem ( $p = 0,05$ ) pelo teste de Scott-Knott.

**Tabela 17.** Ocorrência de larvas e parasitoides de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Pyralidae), tamanho médio das larvas, fatores de mortalidade e adultos obtidos das larvas coletadas em colmos de milho (*Zea mays* L.), cultivados em sistema de produção convencional e orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil

Coleta	Larvas de <i>D. saccharalis</i> coletadas (und.) <sup>1</sup>			Tamanho médio das larvas de <i>D. saccharalis</i> coletadas (cm)			Larvas de <i>D. saccharalis</i> mortas por Parasitoide (%)			Larvas de <i>D. saccharalis</i> mortas por Patógenos (%)		
	Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho		
	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média
1	2,7 ± 0,3 a	2,4 ± 0,1 a	2,5 ± 0,5 A	1,7 ± 0,3 a	1,8 ± 0,7 a	1,7 ± 0,8 A	90,0 ± 0,8 b	20,5 ± 1,5 a	55,2 ± 2,4 A	0,0 ± 0,0 a	20,5 ± 1,5 b	10,2 ± 0,0 B
2	4,0 ± 1,0 a	12,2 ± 0,8 b	8,1 ± 0,9 B	1,9 ± 0,1 a	1,2 ± 0,3 a	1,5 ± 0,5 A	85,0 ± 0,5 b	25,0 ± 0,5 a	55,0 ± 1,9 A	0,0 ± 0,0 a	12,0 ± 0,8 b	6,0 ± 0,0 A
3	1,3 ± 0,7 a	2,4 ± 0,6 a	12,5 ± 1,8 B	1,8 ± 0,7 a	1,5 ± 0,5 a	1,6 ± 0,9 A	87,5 ± 0,9 b	25,0 ± 0,5 a	56,2 ± 3,8 A	0,0 ± 0,0 a	20,5 ± 1,5 b	10,2 ± 0,0 B
Média	2,7 ± 0,4 a	5,6 ± 0,4 b	4,1 ± 0,9	1,8 ± 0,7 a	1,5 ± 0,5 a	1,6 ± 0,9	87,5 ± 0,7 b	23,5 ± 1,4 a	55,5 ± 4,7	0,0 ± 0,0 a	17,6 ± 3,4 b	8,8 ± 3,1

<sup>1</sup>Unidade (quantidade por coleta). Médias seguidas de mesma letra minúscula, por linha, e mesma letra maiúscula, por coluna, não diferem ( $p = 0,05$ ) pelo teste de Scott-Knott.

**Continuação Tabela 17.** Ocorrência de larvas e parasitoides de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Pyralidae), tamanho médio das larvas, fatores de mortalidade e adultos obtidos das larvas coletadas em colmos de milho (*Zea mays* L.), cultivados em sistema de produção convencional e orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil

Coleta	Larvas de <i>D. saccharalis</i> mortas por causa Indeterminada (%)			Pupas inviáveis de <i>D. saccharalis</i> (%)			Adultos de <i>D. saccharalis</i> emergidos das larvas coletadas (%)			<i>Lixophaga</i> sp. (und.) <sup>1</sup>		
	Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho		
	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média	*Convencional	*Orgânico	**Média
1	0	0	0	0,0 ± 0,0 a	4,5 ± 0,5 a	2,2 ± 0,8 A	10,0 ± 5,0 a	54,5 ± 5,5 b	32,2 ± 5,8 A	3 a	2 a	2,5 ± 0,5 A
2	0	0	0	0,0 ± 0,0 a	5,2 ± 0,8 a	2,6 ± 0,4 A	15,0 ± 2,5 a	57,8 ± 2,2 b	36,4 ± 4,4 A	2 b	1 a	1,5 ± 0,5 A
3	0	0	0	0,0 ± 0,0 a	8,0 ± 1,5 a	4,0 ± 0,5 B	12,5 ± 2,5 a	46,5 ± 3,5 b	29,5 ± 4,5 A	2 a	1 a	1,5 ± 0,5 A
Média	0	0	0	0,0 ± 0,0 a	5,9 ± 1,1 b	2,9 ± 0,0	12,5 ± 5,0 a	53,0 ± 7,0 b	32,7 ± 8,3	2,3 ± 0,7 a	1,3 ± 0,2 a	1,8 ± 0,7

<sup>1</sup>Unidade (quantidade por coleta). Médias seguidas de mesma letra minúscula, por linha, e mesma letra maiúscula, por coluna, não diferem ( $p = 0,05$ ) pelo teste de Scott-Knott.

**Tabela 18.** Percentual de parasitoides emergidos e tamanho médio das larvas de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Pyralidae), coletadas em colmos de milho (*Zea mays* L.), cultivados em sistema de produção convencional e orgânico, em Sete Lagoas, MG, Brasil

Parasitoides	Sistemas de Produção do Milho			
	Convencional (%)	Tamanho médio da larva parasitada (cm)	Orgânico (%)	Tamanho médio da larva parasitada (cm)
<i>Lixophaga</i> sp.	100,0	1,8	100,0	1,5

#### 4.1.2. Discussão

##### 4.1.2.1 Coletas de larvas em plantas de milho convencional x milho orgânico

Não foram encontradas diferenças estatísticas para o número de larvas de *S. frugiperda* coletadas no milho convencional e no milho orgânico. O maior pico de larvas de *S. frugiperda* ocorreu na 13<sup>a</sup> coleta no milho convencional, enquanto no milho orgânico foi na 9<sup>a</sup> coleta. Houve tendência de diminuição do número de larvas de *S. frugiperda* nas coletas finais; porém, isto se deve ao fluxo de adultos na área, o que pode ser confirmado pela presença de larvas de *S. frugiperda* durante todo o período do experimento; a presença de larvas de *S. frugiperda* foi constante, mesmo que em menor densidade. O comprimento médio das larvas coletadas de *S. frugiperda* variou, tanto no milho convencional quanto no milho orgânico, porém, sem diferença estatística.

Os valores obtidos para as notas de dano nas duas áreas de estudo foram próximos, e inferior a 2, ou seja, nota baixa que pode estar associada à interferência dos inimigos naturais, que exerceram controle desde os primeiros estádios de desenvolvimento da praga. Isso significa que a praga estava em equilíbrio, ou seja, seu ataque na cultura estava abaixo do nível de dano, não comprometendo, até essa avaliação, a produção esperada (FIGUEIREDO; PENTEADO-DIAS; CRUZ, 2005a,b, 2006c).

A redução do número de larvas de *S. frugiperda* não pode ser atribuída ao final da sua fase larval, já que é bem relatado que o ciclo biológico de *S. frugiperda* depende principalmente da temperatura e, dentro de um limite, há diminuição na fase larval com o aumento da temperatura (CRUZ, 1995). Pressupõe-se que a redução do número de larvas de *S. frugiperda* teve influência significativa dos agentes de controle natural, como patógenos, parasitoides e predadores. Não se pode deixar de dizer ainda que o

canibalismo inerente à espécie pode também ter tido influência no número final de larvas coletadas (MITCHELL; FUXA, 1987; MURÚA; MOLINA-OCHOA; COVIELLA, 2006; FIGUEIREDO; PENTEADO-DIAS; CRUZ, 2006d; FIGUEIREDO et al., 2009). Além disso, o monitoramento dos adultos de *S. frugiperda* indicou que a presença dessa praga foi baixa nas duas áreas ao longo do experimento.

Não houve diferença estatística para o percentual de larvas de *S. frugiperda* parasitadas por Hymenoptera ou Diptera, apesar de no milho convencional na 4<sup>a</sup>, 7<sup>a</sup> e 19<sup>a</sup> coletas não terem sido encontradas larvas parasitadas. O valor obtido para o percentual de larvas parasitadas nas duas áreas deste estudo foi inferior ao obtido por Figueiredo; Penteado-Dias; Cruz (2006d) em Sete Lagoas, Minas Gerais (MG), Brasil, que encontraram percentual de parasitismo de 52,45% em experimento conduzido em campo sobre plantas de milho infestadas artificialmente com larvas de *S. frugiperda*. Os autores deste trabalho atribuíram a alta taxa de parasitismo ao fato de a infestação ter ocorrido artificialmente. Silva; Fowler; Lemos (1997), em coletas realizadas nos anos agrícolas de 1991/92 e 1992/93, em diferentes localidades de Minas Gerais (MG), Brasil, encontraram taxa média de parasitismo de 19,3%, valor superior ao obtido neste estudo. Silva et al., (2008), em estudos realizados no Maranhão (MA), Brasil, nas safras 2002/2003 e 2003/2004, observaram que 17,81% das larvas de *S. frugiperda* foram parasitadas, sendo este valor maior do que o obtido neste estudo. Cruz et al. (2009), em estudos conduzidos em diferentes regiões produtoras de milho de Minas Gerais (MG), Brasil, considerando os três anos agrícolas 2007/2008, 2008/2009 e 2009/2010, encontraram 20,4% de larvas parasitadas, valor este superior ao obtido neste estudo. Larvas de *S. frugiperda* coletadas por Molina-Ochoa et al. (2001), no México, tiveram uma taxa de parasitismo de 11,3%, valor próximo ao encontrado neste estudo. Os resultados apresentados pelos autores mencionados foram obtidos através de apenas

uma coleta, exceto por Figueiredo et al. (2006d), que fizeram oito coletas, diferente do procedimento adotado neste estudo, em que os valores obtidos para média geral correspondem a 20 coletas, e não a apenas uma. Considerando apenas uma coleta, o maior índice de parasitismo foi de 12,5%, tanto no milho convencional quanto no milho orgânico, sendo, ainda assim, menor do que os resultados obtidos por todos os autores, exceto ao valor obtido por Molina-Ochoa et al. (2001).

É bem documentado na literatura que a biodiversidade, em termos de explorações agrícolas, tem um efeito benéfico em relação ao desempenho dos agentes de controle biológico (BENGTSSON; AHNSTRÖM; WEIBULL, 2005; FIGUEIREDO; PENTEADO-DIAS; CRUZ, 2006d; MACFADYEN et al., 2009; CRUZ et al., 2009; CRUZ; FIGUEIREDO; SILVA, 2011). A ausência dos agentes de controle biológico natural muitas vezes é consequência do uso inadequado de determinadas medidas de controle (FIGUEIREDO; PENTEADO-DIAS; CRUZ, 2006a,c; CRUZ; FIGUEIREDO; SILVA, 2011), como a utilização dos produtos químicos. Onde não existe o desequilíbrio ecológico, podem ser observadas diferentes espécies de insetos benéficos, atuando como agentes de controle biológico natural da praga, tais como os parasitoides já relatados e os predadores, como a tesourinha *D.luteipes* e *Orius* spp., que foram observados tanto no milho convencional quanto no milho orgânico deste estudo e certamente tiveram impacto na quantidade de larvas obtidas por coleta.

Não houve diferença significativa para o percentual de larvas de *S. frugiperda* mortas por patógenos, porém, na 3ª coleta nas duas áreas deste estudo, nenhuma larva coletada foi morta por patógenos. Existem vários relatos de patógenos que atuam no controle de *S. frugiperda*, como *A. parasiticus* (GARCIA; HABIB, 1978), *B. sporoptera* (VALICENTE; CRUZ, 1991; CRUZ et al., 1997a, 2002; BARRETO et al., 2005; MATRANGOLO; MARTINS-DIAS; CRUZ, 2007; VALICENTE et al., 2008;

FIGUEIREDO et al., 2009), *B. thuringiensis* (WAQUIL et al., 1982; BUNTIN; FLANDERS; LYNCH, 2004; VALICENTE; FONSECA, 2004; VALICENTE; VIEIRA; LEITE, 2010; PRATISSOLI et al., 2007), *N. rileyi* (HAMM; HARE, 1982), *M. anisopliae* (SILVA; BESERRA; DANTAS, 2008) e nematoides (VALICENTE, 1986a; ROGERS; MARTI, 1994; MOLINA-OCHOA et al., 2004).

A maioria dos parasitoides obtidos ocorreram nas duas áreas deste estudo, exceto Cremastinae e *O. flavidus*, que foram relatados apenas no milho orgânico, e *Campoletis* sp., que foi observado somente no milho convencional. Não houve diferença significativa para frequência de parasitoides obtidos em coletas de plantas nas duas áreas, exceto para *E. laphygmae*, que ocorreu em maior abundância no milho orgânico.

No milho convencional houve predominância de *Archytas* sp.1, enquanto no milho orgânico de *E. laphygmae*. De um modo geral, pode-se dizer que no milho convencional houve prevalência de parasitismo por Diptera parasitoides enquanto no milho orgânico dos Hymenoptera parasitoides.

Dentre os Diptera parasitoides, existem vários relatos de *Archytas* spp. associados a *S. frugiperda*. Uma característica importante desse inimigo natural é que, embora parasite a fase larval da praga, só provoca a sua morte na fase de pupa (GROSS; YOUNG, 1984; VIRLA et al., 1999; FIGUEIREDO; PENTEADO-DIAS; CRUZ, 2006d; CRUZ et al., 2009; CRUZ; FIGUEIREDO; SILVA, 2011). Assim, esses parasitoides podem ser utilizados como ferramenta importante no controle biológico em diferentes situações, uma vez que o tamanho da larva de *S. frugiperda* seja conhecido. *Archytas* spp. tem preferência por larvas nos estágios finais de desenvolvimento (CRUZ et al., 2009). Os Diptera parasitoides possuem preferência pelos ínstares finais do hospedeiro, devido à sua maior exigência alimentar; quando o parasitismo ocorre nos

primeiros ínstaes, os dípteros não atingem a fase adulta, por não encontrarem alimento suficiente no hospedeiro para completar o seu ciclo (NOTZ, 1972). O mesmo não ocorre com os Hymenoptera parasitoides, que possuem exigências nutricionais diferentes, parasitando larvas em diferentes estágios de desenvolvimento (PALOMINO, 1965). Há estudos relatando associação de *Hyphantrophaga* spp. (MOLINA-OCHOA et al., 2003) e *Winthemia* spp. (VALICENTE; BARRETO, 1999; ANDRADE et al., 2008; CRUZ et al., 2009; CRUZ; FIGUEIREDO; SILVA, 2011) em larvas de *S. frugiperda*.

Em relação aos Hymenoptera parasitoides, foi encontrada uma nova espécie de *Exasticolus*, que ocorreu em maior proporção no milho orgânico. Já existem relatos de espécies de *Exasticolus*, como *E. fuscicornis*, parasitando larvas de *S. frugiperda* (FIGUEIREDO; PENTEADO-DIAS; CRUZ et al., 2006a; PENTEADO-DIAS et al., 2006; CRUZ et al., 2009; CRUZ; FIGUEIREDO; SILVA, 2011). Além dessa nova espécie de *Exasticolus*, foi encontrada uma nova associação de parasitoide para *S. frugiperda*, *D. koebelei*, que também ocorreu em maior proporção no milho orgânico. Para *D. koebelei* não existem registros de hospedeiro, inclusive não há descrição da pupa do macho (YU; VAN ACHTERBERG; HORSTMANN, 2012). Novos registros de ocorrência de espécies e a identificação de espécies ainda não descritas confirmam a teoria de que sistemas agrícolas mais diversificados são importantes ferramentas na conservação da biodiversidade, alinhando os objetivos da agricultura com os da conservação natural (LANDIS; WRATTEN; GURR, 2000). A presença dessa nova espécie de *Exasticolus* e a nova associação *D. koebelei* com *S. frugiperda* nas duas áreas deste estudo mostram o potencial de utilização desses parasitoides como agentes de controle biológico natural para uso em programas de manejo integrado em milho.

Diferentemente do que foi relatado por Figueiredo; Penteado-Dias; Cruz (2006d) e Cruz et al. (2009), *C. insularis* não foi o parasitoide predominante observado neste

estudo e sua presença não foi observada em nenhuma coleta. Os trabalhos realizados pelos referidos autores foram conduzidos em épocas diferentes e provavelmente com variações climáticas também diferentes. Em levantamentos faunísticos realizados na região onde este estudo foi conduzido, *C. insularis* sempre esteve presente (FIGUEIREDO; PENTEADO-DIAS; CRUZ, 2006d; CRUZ et al., 2009; FIGUEIREDO et al., 2009; SILVA et al., 2011b). Diversos estudos revelaram a ocorrência e o impacto direto de *C. insularis* sobre *S. frugiperda* e apontaram este inimigo natural como um fator adicional no manejo desta praga (ABLES; VINSON, 1981; ASHLEY et al., 1983; RAJAPAKSE; ASHLEY; WADDILL, 1991; REZENDE; CRUZ; DELLA LUCIA, 1994; REZENDE; DELLA LUCIA; CRUZ, 1995; REZENDE et al., 1995; CRUZ et al., 2009; CRUZ; FIGUEIREDO; SILVA, 2011; FIGUEIREDO et al., 2009; SILVA et al., 2011b). Silva et al. (2011b), estudando a flutuação de *C. insularis* em milho convencional e no milho transgênico, ressaltaram a importância do manejo adequado desse agroecossistema, visando à preservação desse inimigo natural.

Grande preocupação cerca o milho transgênico, pelo fato de a sua utilização poder levar à perda da biodiversidade dos agentes de controle natural, especialmente *C. insularis*, já que sua larva se encontra dentro do corpo da lagarta-do-cartucho, e por ocasião de sua primeira alimentação na planta hospedeira fatalmente será morta. Obviamente, larvas de *S. frugiperda* obtidas de posturas coletadas em milho transgênico, morreram devido ao fator de mortalidade oriundo da própria planta, enquanto no milho convencional ou milho orgânico tal situação não ocorreria e as larvas de *S. frugiperda*, provavelmente, seriam eliminadas pelo parasitoide. As informações apresentadas levam a supor que a baixa incidência e/ou ausência de *C. insularis* nas coletas pode ser influência da utilização de milho transgênico em quantidade expressiva no Brasil, que pode estar levando à perda da biodiversidade no agroecossistema do

milho pela eliminação de parasitoides. Outra hipótese seria a competição entre parasitoides, já que neste trabalho foram encontradas novas associações e novas espécies de parasitoides para *S. frugiperda*; assim, estudos sobre a competição interespecífica entre os parasitoides de *S. frugiperda* devem ser conduzidos para tentar elucidar a fauna de parasitoides desta praga. Tais estudos devem ser feitos para evitar problemas como o desequilíbrio ecológico que pode afetar diferentes níveis tróficos da cadeia alimentar, provocando problemas como predação intraguildda, entre outros.

Neste estudo foram registradas duas espécies de *Eiphosoma*, não sendo possível identifica-las com a literatura disponível. Entretanto, *E. laphymae* é um parasitoide comum em *S. frugiperda*. Vários autores mencionaram a associação desse parasitode como inimigo natural desta praga (GAULD, 2000; FIGUEIREDO; PENTEADO-DIAS; CRUZ, 2006d; SILVA et al., 2008; CRUZ et al., 2009; CRUZ; FIGUEIREDO; SILVA, 2011).

Outros autores citaram a associação de espécies de Cremastinae (MOLINA-OCHOA et al., 2003; SILVA et al., 2008; YU; VAN ACHTERBERG; HORSTMANN, 2012), de *Cotesia* spp., (ASHLEY et al., 1983; RAJAPAKSE; ASHLEY; WADDILL, 1991; MOLINA-OCHOA et al., 2003; FIGUEIREDO; PENTEADO-DIAS; CRUZ, 2006d; CRUZ et al., 2009; CRUZ; FIGUEIREDO; SILVA, 2011), de *O. flavidus* (VIRLA et al., 1999; MOLINA-OCHOA et al., 2003; CRUZ et al., 2009; CRUZ; FIGUEIREDO; SILVA, 2011), de *Euplectrus* spp., (LUCCHINI; ALIMEIDA, 1980; CORTEZ; TRUJILLO, 1994; VIRLA et al., 1999) e *Campoletis* spp. (MOREY, 1971; LINGREN; NOBLE, 1972; ASHLEY, 1983; ISENHOUR, 1985, 1986; ISENHOUR; WISEMAN, 1989; MCCUTCHEON, 1991; CRUZ et al., 1997b; MATOS NETO, et al. 2004, 2005; MATRANGOLO; MARTINS-DIAS; CRUZ, 2007; CRUZ et al., 2009; CRUZ; FIGUEIREDO; SILVA, 2011) com *S. frugiperda*.

Assim, o registro desses inimigos naturais associados a *S. frugiperda* neste estudo confirmam os resultados obtidos pelos autores mencionados e aponta o potencial deles, tanto os Hymenoptera parasitoides quanto os Diptera parasitoides, no controle biológico de *S. frugiperda*.

Não houve diferença significativa para o percentual de larvas de *S. frugiperda* mortas por causa indeterminada. O percentual de pupas inviáveis de *S. frugiperda* foi semelhante no milho convencional e no milho orgânico. Pupas inviáveis de *S. frugiperda* obtidas das larvas coletadas só começaram a ocorrer a partir da 5ª coleta no milho convencional e da 6ª coleta no milho orgânico. Não houve diferença para o percentual de adultos de *S. frugiperda* emergidos a partir das larvas coletadas; o percentual de adultos obtido foi alto para todas as coletas, com valores acima de 75%, tanto no milho convencional quanto no milho orgânico.

#### 4.1.2.2 Coleta de larvas em espigas de milho convencional x milho orgânico

Houve prevalência de *H. zea* nas duas áreas sobre as demais pragas coletadas nas espigas, confirmando a importância dessa praga para a cultura do milho, uma vez que vários estudos apontam *H. zea* como uma das principais pragas da cultura (MATRANGOLO et al., 1996; MATRANGOLO; CRUZ; DELLA LUCIA, 1997, 1998; CRUZ, 1999; PAULA et al., 2009). Na segunda posição apareceu, no milho convencional, *S. frugiperda* e no milho orgânico, *Euxesta* spp. Na terceira e quarta posições nas duas áreas deste estudo estão *D. famulata* e *M. seticauda*. Na quinta posição no milho convencional está *Euxesta* spp., enquanto no milho orgânico essa posição é ocupada por *S. frugiperda*. Ocupando a última posição nas duas áreas estudadas está *D. saccharalis*.

O complexo de pragas relatados neste trabalho tem potencial para causar perdas em produtividade pela alimentação das larvas nos grãos leitosos, facilitando a penetração de micro-organismos que podem causar podridões (CRUZ, 1995, 2007, 2008; MATRANGOLO; CRUZ; DELLA LUCIA, 1998; MARQUES, 2009; MARQUES et al., 2011). Valicente (1986b) relatou que o desenvolvimento de *E. eluta* é favorecido em espigas que já possuam infestação por larvas de *H. zea* e cujos grãos já tenham atingido a fase leitosa.

Nos levantamentos bibliográficos realizados não foram encontrados registros de Phoridae se alimentando de espigas de milho no Brasil, portanto, este é o primeiro registro de *M. seticauda* no País. *Megaselia seticauda* foi observada em milho no Equador, na Costa Rica, no Estado do Texas, Estados Unidos e na Dominica, Índia (BORGMEIER, 1962, 1966, 1969; DISNEY; SINCLAIR, 2008). Existem relatos da associação do forídeo *M. scalaris* com o ulidiídeo *E. stigmatias*, causando perdas em lavouras de milho no Texas, Estado Unidos (WALTER; WENE, 1951; DISNEY, 2008). As larvas de *M. scalaris* podem se alimentar das espigas de milho ainda verdes (WALTER; WENE, 1951; KNECT; NENTWIG, 2002).

### ***Spodoptera frugiperda***

Houve diferença para o número médio de larvas de *S. frugiperda* coletadas em espigas nas duas áreas deste estudo, entretanto, o comprimento médio das larvas foi semelhante. Maior quantidade de larvas de *S. frugiperda* foi obtida no milho convencional. Os valores encontrados para o número médio de larvas/coleta de *S. frugiperda* no milho convencional foram superiores em todas as coletas aos obtidos no milho orgânico. Embora não sendo considerada a principal praga da espiga, *S.*

*frugiperda* pode ser observada em espigas ainda que em menor quantidade, em relação a *H. zea*. Segundo Cruz (1995, 2008), as larvas de *S. frugiperda* podem alimentar-se do pedúnculo da espiga, impedindo a formação dos grãos; danificar diretamente os grãos ou alimentar-se da ponta da espiga.

A menor quantidade de larvas de *S. frugiperda* no milho orgânico pode ser explicada ao compararmos o percentual de larvas de *S. frugiperda* parasitadas, uma vez que houve diferença significativa entre as duas áreas. Maior percentual de larvas de *S. frugiperda* parasitadas foi obtido no milho orgânico, essa pode ser a razão do menor número de larva nas coletas nesta área. A ausência dos agentes de controle biológico natural muitas vezes é consequência do uso inadequado de determinadas medidas de controle (FIGUEIREDO; PENTEADO-DIAS; CRUZ, 2006a,c; CRUZ; FIGUEIREDO; SILVA, 2011), como os produtos químicos, comuns no sistema de produção convencional.

Os valores encontrados para o percentual de larvas de *S. frugiperda* mortas por patógenos foram diferentes nas duas áreas. Na 1ª coleta, nenhuma larva de *S. frugiperda* morreu em consequência de patógenos nos dois locais estudados. O percentual de larvas mortas por patógenos foi maior no milho convencional e menor no milho orgânico. Vários são os relatos de patógenos que atuam no controle de *S. frugiperda*, como *A. parasiticus* (GARCIA; HABIB, 1978), *B. spodoptera* (VALICENTE; CRUZ, 1991; CRUZ et al., 1997a, 2002; BARRETO et al., 2005; MATRANGOLO; MARTINS-DIAS; CRUZ, 2007; VALICENTE et al., 2008; FIGUEIREDO et al., 2009), *B. thuringiensis* (WAQUIL et al., 1982; BUNTIN; FLANDERS; LYNCH, 2004; VALICENTE; FONSECA, 2004; VALICENTE; VIEIRA; LEITE, 2010; PRATISSOLI et al., 2007), *M. anisopliae* (SILVA; BESERRA; DANTAS, 2008) e nematoides (VALICENTE, 1986a; ROGERS; MARTI, 1994; MOLINA-OCHOA et al., 2004).

Não houve diferença significativa para frequência de parasitoides obtidos nas coletas de espigas nas duas áreas. *Hyphantrophaga* sp. ocorreu nas duas áreas, enquanto *Glyptapanteles* sp. apenas no milho convencional e *Microcharops* sp. somente no milho orgânico. A presença de *Glyptapanteles* sp. (CAVE, 1993, ROHLFS; MACK, 1985; MOLINA-OCHOA et al., 2003), *Hyphantrophaga* sp. (MOLINA-OCHOA et al., 2003) e *Microcharops* sp. (WHEELER; ASHLEY; ANDREWS, 1989; MOLINA-OCHOA et al., 2003) em larvas de *S. frugiperda* confirma a observação de vários autores quanto à associação desses parasitoides sobre essa praga.

Foi encontrada diferença significativa para o percentual de larvas de *S. frugiperda* mortas por causa indeterminada. No milho orgânico não ocorreu nenhuma morte por causa indeterminada, enquanto, no milho convencional, na 1ª e 5ª coleta não ocorreram mortes por causa indeterminada, mas nas demais ocorreram. O percentual de pupas inviáveis de *S. frugiperda* foi diferente nas duas áreas, sendo maior no milho convencional e menor no milho orgânico, possivelmente pelo fato de terem sido coletadas mais larvas de *S. frugiperda* no milho convencional. O percentual de adultos obtidos das larvas de *S. frugiperda* coletadas foi diferente nas duas áreas, sendo maior no milho orgânico e menor no milho convencional.

### ***Helicoverpa zea***

Não houve diferença significativa para o número médio de larvas de *H. zea* obtido por coleta. Tanto no milho convencional quanto no milho orgânico, maior quantidade de larvas de *H. zea* ocorreu na 3ª coleta. Os valores obtidos para o tamanho médio das larvas de *H. zea* foram semelhantes nas duas áreas. As larvas de *H. zea*

podem prejudicar a cultura do milho pelo ataque aos estilo-estigmas, impedindo a fertilização e, em consequência disso, falhas nas espigas; pela alimentação dos grãos leitosos, provocando forte fermentação e mal cheiro; e, finalmente, os orifícios deixados pelas larvas de *H. zea* nas espigas, por ocasião da fase de pupa, facilitam a penetração de micro-organismos que podem causar podridões (GASSEN, 1996; MATRANGOLO; CRUZ; DELLA LUCIA, 1998; GALLO et al., 2002; GIOLO et al., 2006).

O percentual de larvas de *H. zea* parasitadas foi semelhante nas duas áreas. Entretanto, no milho orgânico não foram obtidas larvas parasitadas em nenhuma das coletas, enquanto no milho convencional, só foram encontradas larvas parasitadas na 4ª e 5ª coletas. Os valores obtidos para o percentual de larvas parasitadas foram menores que os relatados por Puterka; Slosser; Price (1985), de 9%. Estes autores estudaram a ocorrência de parasitoides sob *H. zea* em milho no Estado do Texas, nos Estados Unidos. Além do milho, foi observado o percentual de parasitismo das larvas de *H. zea* em alfafa (34,4%), algodão (29,1%), batata (60,0%) e sorgo (38,6%). Os resultados encontrados por este autores em todos os cultivos estudados foram inferiores aos encontrado neste levantamento. Diferentes trabalhos conduzidos no Brasil apontam os parasitoides de ovos do gênero *Trichogramma* como inimigos naturais importantes dessa praga; estes são sempre relatados em associação à *H. zea*, realizando o seu controle de forma efetiva (SÁ; PARRA, 1993; PARON; CIOCIOLA; CRUZ, 1998; PARON; CRUZ; CIOCIOLA, 1998; PRATISSOLI; OLIVEIRA, 1999; LUIZ; MAGRO, 2007). O mesmo não pode ser mencionado para os parasitoides de larvas de *H. zea*, que são pouco conhecidos no Brasil.

Não houve diferença para o percentual de larvas *H. zea* coletadas mortas pela ação de patógenos. *B. thuringiensis* (HORNER; DIVELY; HERBERT, 2003; STORER

et al., 2003) e *M. anisopliae* (SILVA; BEZERRA; DANTA, 2008) foram relatados como patógenos que atuam no controle natural de *H. zea*.

Não houve diferença significativa para frequência de parasitoides obtidos nas coletas de espigas nas duas áreas. Como não foram observadas larvas parasitadas no milho orgânico, os parasitoides *Aleiodes* sp. e *Copidosoma* sp. foram encontrados apenas no milho convencional. Existem registros de *Aleiodes* spp. (GAHAN, 1917; PUTERKA; SLOSSER; PRICE, 1985) atuando no controle de *H. zea*. Para *Copidosoma* sp., esse é o primeiro registro, embora já existam relatos desse inimigo natural atuando sobre *Helicoverpa*, como *H. armigera* (BOGUSH; RESHETNIKOVA, 1971).

Para o percentual de larvas de *H. zea* mortas por causa indeterminada, não foram observadas diferenças significativas. No milho orgânico não ocorreu nenhuma morte por causa indeterminada, enquanto, no milho convencional, apenas na 4ª coleta não ocorreram mortes por causa indeterminada. O percentual de pupas inviáveis de *H. zea* foi diferente nas duas áreas, sendo menor no milho convencional e maior no milho orgânico. O percentual de adultos obtidos das larvas de *H. zea* coletadas foi semelhante nas duas áreas, estando maior do que 75,9% para todas as coletas.

### ***Dichomeris famulata***

Não foram observadas diferenças significativas para o número médio de larvas de *D. famulata* obtidas no milho convencional e no milho orgânico. Além disso, não houve diferença no tamanho médio das larvas obtidas. *Dichomeris famulata* é uma praga recente nas espigas de milho, com potencial de causar perdas na produção (MARQUES, 2009; MARQUES et al., 2011), pois os danos causados passam muitas vezes despercebidos (MARQUES et al., 2011).

Houve diferença significativa para o percentual de larvas parasitadas de *D. famulata*, tendo o maior percentual ocorrido no milho convencional. No milho orgânico, o percentual de larvas de *D. famulata* parasitadas foi muito baixo. Não houve diferença significativa para frequência de parasitoides obtidos nas coletas de espigas nas duas áreas, exceto para *Apanteles* sp. e *Microcharops* sp., que ocorreram em maior abundância no milho convencional. *Apanteles* sp. e *Phanerotoma* sp. ocorreram tanto no milho convencional quanto no milho orgânico; *Chelonus* (*Microchelonus*) sp. nov., *Microcharops* sp. e *Perilampus* sp. ocorreram apenas no milho convencional, enquanto *Apsilophrys* sp. foi observada somente no milho orgânico. Esses são os primeiros registros de *Apanteles* sp., *Chelonus* (*Microchelonus*) sp. nov., *Microcharops* sp., *Perilampus* sp. e *Phanerotoma* sp. em *D. famulata*. Há registro da ocorrência de *Apanteles* spp. em larvas de *Dichomeris derasella* (Denis & Schiffermüller, 1775) e *Dichomeris ligulella* (Hübner, 1818) (Lepidoptera: Gelechiidae), *Chelonus* (*Microchelonus*) spp. em larvas de *Dichomeris acuminata* (Staudinger, 1876) (Lepidoptera: Gelechiidae) e *Phanerotoma* spp. em larvas de *Dichomeris eridantis* Meyrick, 1907 (Lepidoptera: Gelechiidae) (YU; VAN ACHTERBERG; HORSTMANN, 2012). O parasitoide *Apsilophrys* sp. já foi relatado por Ciro et al. (1992) parasitando larvas de último instar de *D. famulata* em sorgo.

Os valores obtidos para o percentual de larvas de *D. famulata* mortas por patógenos foram semelhantes nas duas áreas. Ciro et al. (1992) encontraram 16% das larvas de *D. famulata* mortas pelo patógeno *N. riley* em sorgo, sendo este valor superior ao encontrado neste estudo. Também, não foi encontrada diferença significativa para larvas de *D. famulata* mortas por causa indeterminada. No milho convencional, maior percentual de larvas mortas por causa indeterminada ocorreu na 3ª coleta, enquanto no milho orgânico, na 1ª coleta. Houve diferença significativa para o percentual de pupas

inviáveis obtidas das larvas de *D. famulata* coletadas, maior percentual foi obtido no milho convencional, no milho orgânico não foram obtidas pupas inviáveis. O percentual de adultos obtidos de *D. famulata* foi diferente nas duas áreas sendo menor no milho convencional e maior no milho orgânico. O percentual de adultos obtidos das larvas de *D. famulata* no milho orgânico foi alto em todas as coletas com valores acima de 92,6%. A explicação para esse fato são os baixos valores de parasitismo encontrados e a ausência dos outros fatores de mortalidade que ocorreram no milho convencional.

### ***Diatraea saccharalis***

O número médio de larvas de *D. saccharalis* obtidas nas coletas foi diferente nas duas áreas estudadas. Maior quantidade de larvas de *D. saccharalis* ocorreu no milho convencional. Também houve diferença para o tamanho médio das larvas obtidas; no milho orgânico, as larvas de *D. saccharalis* tiveram menor tamanho. De acordo com Cruz (2007), como as gerações de *D. saccharalis* são contínuas e sobrepostas, as plantas de milho podem ser atacadas em qualquer estágio desde a fase de cartucho até o florescimento; entretanto, neste estudo não foram encontradas larvas de *D. saccharalis* nas plantas. O número de larvas de *D. saccharalis* obtido nas espigas foi baixo, comparado às demais pragas que foram observadas, já que a presença de *D. saccharalis* é mais comum em colmos (CRUZ, 2007).

Tanto no milho convencional quanto no milho orgânico não foram encontradas larvas de *D. saccharalis* mortas pela ação de parasitoides. Poucos estudos têm avaliado a associação de parasitoides nativos às populações de *D. saccharalis* em milho (CRUZ 2008), *T. galloi* exerce importante papel na supressão de *D. saccharalis* controlando ovos dessa praga enquanto *C. flavipes* (CRUZ, 2008) e *L. diatraeae* (GALLO, 1951;

MILES; KING, 1975; FELIX et al., 2005) atuam no controle larvas e *T. howardi* atua no controle de pupas de *D. saccharalis* (CRUZ et al., 2010b). O percentual de larvas de *D. saccharalis* mortas por patógenos foi diferente, sendo maior no milho orgânico e menor no milho convencional. Os patógenos que exercem papel importante no controle de *D. saccharalis* são *B. bassiana*, *M. anisopliae* e o vírus da granulose (LECUONA; ALVES, 1988; ALVES; BOTELHO; SALOMÃO, 1990). Nas duas áreas deste estudo não foram obtidas larvas de *D. saccharalis* mortas por causa indeterminada e pupas inviáveis. O percentual de adultos de *D. saccharalis* obtido a partir das larvas coletadas foi semelhante, embora na 3ª coleta do milho orgânico não tenha ocorrido a emergência de adultos.

### ***Euxesta* spp.**

O número médio de larvas de *Euxesta* spp. coletadas foi semelhante nas duas áreas deste estudo. Maior número de larvas de *Euxesta* spp. nos dois cultivos, ocorreram na 4ª coleta. O tamanho das larvas de *Euxesta* spp. também foi semelhante.

A presença de *Euxesta* spp. em quantidade relativamente alta confirma o potencial desse inseto como praga das espigas de milho. As larvas da mosca-da-espiga atacam os estilo-estigmas e os grãos em formação, causando forte fermentação e mal cheiro na espiga, tornando-a imprópria para o consumo (BRANCO et al., 1994; GALLO et al., 2002; CRUZ, 2004, 2008; NUESSELY; CAPINERA, 2006; CRUZ et al., 2011).

Houve diferença significativa para o percentual de larvas de *Euxesta* spp. mortas por parasitoides; no milho orgânico, não foram obtidas larvas de *Euxesta* spp. mortas por parasitoides. Não houve diferença significativa para frequência de parasitoides

obtidos nas coletas de espigas nas duas áreas. *Dettmeria* sp. foi o único parasitoide encontrado no milho convencional. Trabalhos abordando os inimigos naturais de *Euxesta* spp. são escassos (NUESSLY; CAPINERA, 2006), porém, parasitoides do gênero *Dettmeria* já foram relatados associados à espécies de *Euxesta* (VALICENTE, 1986b).

Os valores obtidos para o percentual de larvas de *Euxesta* spp. mortas por patógenos foram semelhantes nas duas áreas. Também não foram encontradas diferenças significativas para o percentual de larvas de *Euxesta* spp. mortas por causa indeterminada. O percentual de pupas inviáveis de *Euxesta* spp. foi semelhante, entretanto, só foram obtidas pupas inviáveis na 4ª coleta do milho convencional e na 2ª coleta do milho orgânico. Não foi observada diferença significativa para o percentual de adultos emergidos de *Euxesta* spp. nas duas áreas, sendo esse valor alto em todas as coletas.

### ***Megaselia seticauda***

O número médio de larvas de *M. seticauda* obtidas nas coletas foi semelhante no milho convencional e no milho orgânico. Também não houve diferença para o tamanho das larvas de *M. seticauda*. Existem relatos do forídeo *M. scalaris* atuando como praga agrícola, as larvas de *M. scalaris* se alimentam das espigas de milho ainda verdes (WALTER; WENW, 1951; KNECT; NENTWIG, 2002). Não foram encontradas larvas de *M. seticauda*, parasitadas nas duas áreas. O percentual das larvas de *M. seticauda* mortas por patógenos foi semelhante e relativamente alto no milho convencional e no milho orgânico. Não houve diferença para o percentual de larvas

mortas por causa indeterminada e de pupas inviáveis de *M. seticauda*. O percentual de adultos obtidos das larvas de *M. seticauda* coletadas foi alto para todas as coletas.

#### 4.1.2.3 Coletas de larvas em colmos de milho convencional x milho orgânico

Nas coletas de colmos realizadas no milho convencional e no milho orgânico houve prevalência de *D. saccharalis*, sendo a presença de *S. frugiperda* observada apenas no milho convencional, confirmando a importância de *D. saccharalis* como praga no milho (CRUZ, 2007). O dano provocado por larvas de *D. saccharalis* em milho pode ser direto, pela abertura de galerias no interior do colmo da planta, o que reduz o fluxo da seiva, além de torná-la mais suscetível ao tombamento pelo vento e por chuvas, ou indireto, quando os orifícios favorecem a penetração de micro-organismos fitopatogênicos (GALLO et al., 2002; BORTOLI et al., 2003).

Apesar de ser um fenômeno raro, *S. frugiperda* já foi observada atacando colmos de milho (CRUZ, 1995), confirmando os resultados obtidos no milho convencional. O número médio de larvas de *S. frugiperda* obtidas por coleta foi baixo e as larvas coletadas, em sua maioria, foram pequenas. Não foram observadas larvas de *S. frugiperda* mortas por causa indeterminada ou mortas por parasitoides e pupas inviáveis dessa praga. A maioria das larvas de *S. frugiperda* coletadas originou adultos; uma pequena parte destas morreu pela ação de patógenos, confirmando o potencial desses inimigos naturais na supressão de *S. frugiperda* (HAMM; HARE, 1982; HAMM; LYNCH, 1982; GARDNER; NOBLET; SCHWEHR, 1984).

O número médio de larvas de *D. saccharalis* obtido nas coletas foi semelhante no milho orgânico e no milho convencional. Também, não foi observada diferença para o tamanho das larvas de *D. saccharalis* obtidas nas duas áreas deste estudo. O

percentual de larvas de *D. saccharalis* parasitadas foi diferente, sendo maior no milho convencional. Não houve diferença significativa para frequência de parasitoides obtidos nas coletas de espigas nas duas áreas. O único parasitoide relatado nas duas áreas foi *Lixophaga* sp., e já existem registros de parasitoides desse gênero atuando no controle de larvas *D. saccharalis* (GALLO, 1951; MILES; KING, 1975; FELIX et al., 2005). O valor obtido para o percentual de larvas de *D. saccharalis* mortas por patógenos foi diferente, no milho convencional, nenhuma larva de *D. saccharalis* morreu em consequência de patógenos, enquanto no milho orgânico uma quantidade expressiva morreu pela ação desses inimigos naturais. Existem vários relatos de patógenos que atuam de forma eficaz no controle de *D. saccharalis*, dentre eles pode-se destacar *B. bassiana*, *M. anisopliae* e o vírus da granulose (LECUONA; ALVES, 1988; ALVES; BOTELHO; SALOMÃO, 1990). Tanto no milho convencional quanto no milho orgânico não foram obtidas larvas de *D. saccharalis* mortas por causa indeterminada. O percentual de pupas inviáveis de *D. saccharalis* teve variação no milho orgânico, e no milho convencional não foram obtidas pupas inviáveis. Houve diferença para o percentual de adultos de *D. saccharalis* obtidos a partir das larvas coletadas, sendo que no milho orgânico a emergência de adultos foi maior do que no milho convencional.

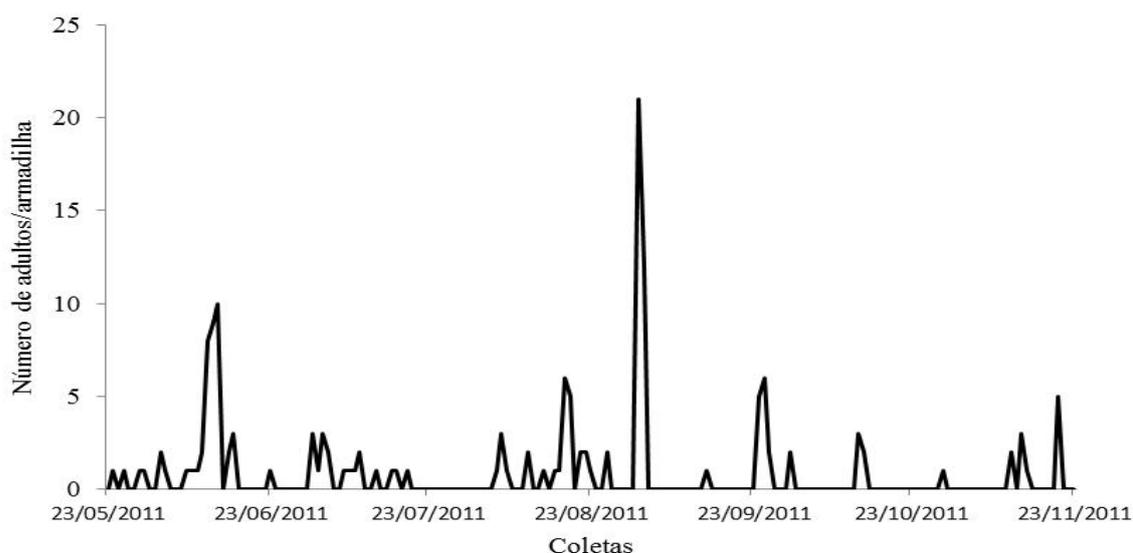
## 4.2 Experimento II: milho orgânico solteiro x milho orgânico consorciado com feijão

### 4.2.1 Resultados

#### 4.2.1.1. Área de milho orgânico solteiro e área de milho orgânico consorciado com feijão

##### 4.2.1.1.1 Captura de machos de *S. frugiperda* em armadilha de feromônio

O número total de adultos de *S. frugiperda* coletados ao longo de todo experimento, ou seja, do plantio até a colheita dos colmos, foi de 157, com média de 0,8 adultos de *S. frugiperda*/coleta. Através da análise da Figura 97, pode-se inferir, no entanto, que em vários momentos o número capturado de adultos atingiu a densidade de três por armadilha, o que representa o nível de dano econômico, conforme indicado por Cruz et al. (2012).



**Figura 97.** Captura diária de adultos de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em armadilha de feromônio no milho (*Zea mays* L.) orgânico solteiro e no milho orgânico consorciado com feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), em Sete Lagoas, MG, Brasil

#### 4.2.1.2 Área de milho orgânico solteiro

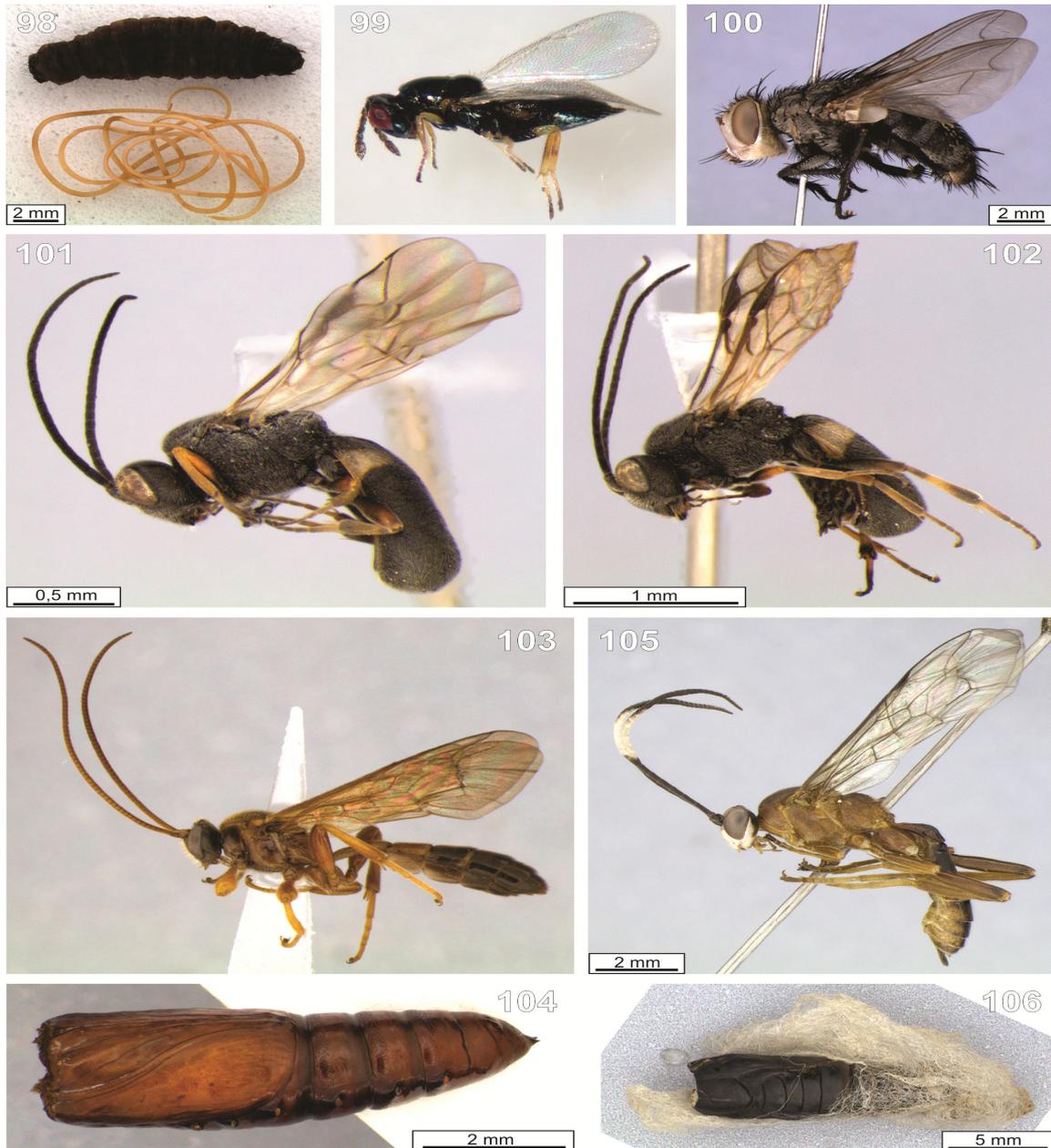
##### 4.2.1.2.1 Coleta de larvas de *S. frugiperda* e incidência de parasitoides em plantas

Nos levantamentos foram coletadas 1.602 larvas de *S. frugiperda*, sendo o número médio de larvas/coleta de 80,1, com comprimento médio de 0,9 cm. Do total de larvas, 19,7% estavam parasitadas por Hymenoptera ou Diptera; 9,9% mortas pela ação de patógenos, desse percentual uma larva foi morta por nematoide (Figura 98), e as demais por entomopatógenos; 0,6%, mortas por causa indeterminada; 4,1% originaram pupas inviáveis de *S. frugiperda* e 65,7% originaram adultos de *S. frugiperda* (Tabela 19, páginas 138 e 139).

Os parasitoides obtidos foram *Aprostocetus* sp. (Hymenoptera: Eulophidae, Tetrastichinae) (Figura 99), *Archytas* sp. (Figura 100), *Campoletis* sp., *Chelonus insularis* Cresson, 1865 (Hymenoptera: Braconidae, Cheloninae) (Figuras 101 e 102), *Colpotrochia* sp. nov. (Hymenoptera: Ichneumonidae, Metopiinae) (Figuras 103 e 104), *Cotesia* sp., *D. koebelei*, *E. laphygmae*, *Eiphosoma* sp.1, *Eiphosoma* sp.2, *Eiphosoma* sp.3 (Figura 107), *Eiphosoma* sp.4 (Figura 108), *Eiphosoma* sp.5 (Figura 109), *Glyptapanteles* sp., Ichneumoninae (Hymenoptera: Ichneumonidae) (Figuras 105 e 106), *Microcharops* sp. e *O. flavidus*, distribuídos em 0,1; 0,9; 0,1; 0,05; 0,05; 1,5; 0,1; 5,6; 2,6; 1,5; 0,1; 0,05; 0,05; 0,1; 0,05; 0,1 e 0,1 indivíduos/coleta, respectivamente (Tabela 20, páginas 140-144). Apenas duas larvas de *S. frugiperda* foram parasitadas por *Aprostocetus* sp., originando, respectivamente, 20 e 92 exemplares desse parasitoide.

O parasitoide predominante foi *E. laphygmae* (41,7%), seguido por *Eiphosoma* sp.1 (19,5%); *Eiphosoma* sp.2 (11,4%); *Cotesia* sp. (11,1%) e *Archytas* sp. (7,0%). Em

menor quantidade foram coletados os parasitoides *D. koebelei* (1,8%); *Campoletis* sp. e *Microcharops* sp. (1,1%); *Aprostocetus* sp., *Eiphosoma* sp.3, *Eiphosoma* sp.5, *Glyptapanteles* sp. e *O. flavidus* (0,7%); *C. insularis*, *Colpotrochia* sp. nov., *Eiphosoma* sp.4 e Ichneumoninae (0,4%) (Tabela 21, página 145).

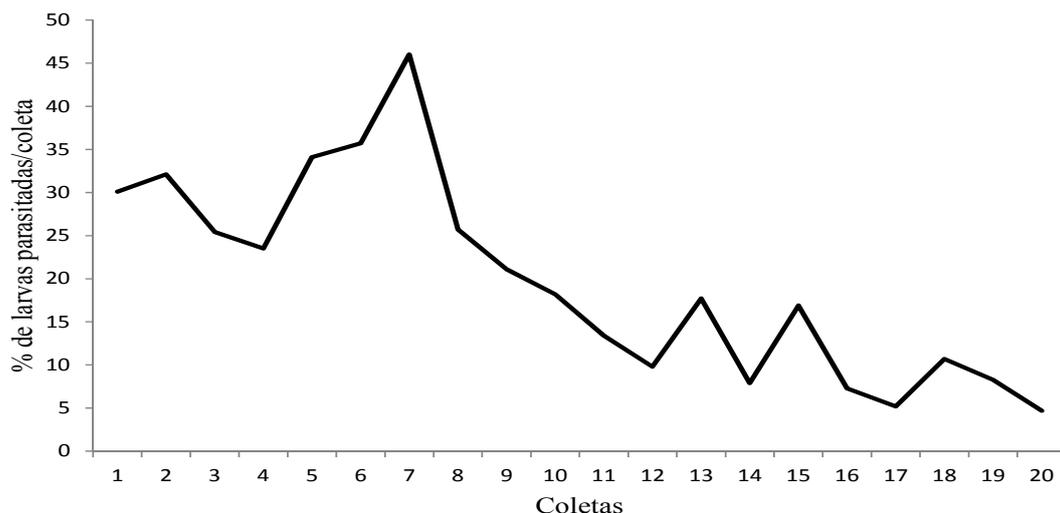


**Figuras 98-106.** Larva de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) morta por entomopatôgeno, parasitoides obtidos de larvas de *S. frugiperda*. **98**, larva morta por nematoide; **99**, *Aprostocetus* sp. (Hymenoptera: Eulophidae, Tetrastichinae) (Foto: [http://ponent.atspace.org/fauna/ins/fam/hymenoptera/chalcidoidea\\_par.htm#f25\\_1\\_t921](http://ponent.atspace.org/fauna/ins/fam/hymenoptera/chalcidoidea_par.htm#f25_1_t921)); **100**, *Archytas* sp. (Diptera: Tachinidae, Tachininae); **101 e 102**, fêmea e macho de *Chelonus insularis* Cresson, 1865 (Hymenoptera: Braconidae, Cheloninae); **103 e 104**, adulto e pupa do hospedeiro de *Colpotrochia* sp. nov. (Hymenoptera: Ichneumonidae, Metopiinae); **105 e 106**, adulto e casulo de Ichneumoninae (Hymenoptera: Ichneumonidae).



**Figuras 107-110.** Parasitoide de larvas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). **107**, *Eiphosoma* sp.3 (Hymenoptera: Ichneumonidae; Cremastinae); **108**, *Eiphosoma* sp.4; **109**, *Eiphosoma* sp.5; **110**, *Eiphosoma* sp.6.

O percentual de parasitismo das larvas de *S. frugiperda* variou de 4,7 à 46,0% nas coletas. Menor percentual de parasitismo (4,7%) foi obtido na 20<sup>a</sup> coleta, enquanto o maior percentual de parasitismo (46,0%) ocorreu na 7<sup>a</sup> coleta (Figura 111). Pela análise do gráfico, pode-se observar que houve tendência de diminuição do percentual de parasitoides obtidos a partir da 8<sup>a</sup> coleta.



**Figura 111.** Percentual de larvas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) mortas por parasitoides/coleta em área de milho (*Zea mays* L.) orgânico solteiro, em Sete Lagoas, MG, Brasil.



**Figuras 112-115.** Predadores de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), joaninhas. **112**, *Eriopis connexa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Coccinellidae) (Foto: Ivan Cruz); **113**, *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) (Coleoptera: Coccinellidae) (Foto: Ivan Cruz); **114**, *Hippodamia convergens* Guérin-Meneville, 1842 (Coleoptera: Coccinellidae) (Foto: Ivan Cruz); **115**, *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus, 1763) (Coleoptera: Coccinellidae) (Foto: <http://flickrriver.com/fotos/fantasma34/tags/coccinellidae/>).

Em todas as coletas foram encontrados adultos e/ou ninfas de *D. luteipes*, em um total de 87 espécimes, sendo 3,6 indivíduos/coleta. Menos abundantes foram os Coccinellidae (Coleoptera), *Eriopis connexa* (Germar, 1824) (Figura 112), *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) (Figura 113) e *Hippodamia convergens* Guérin-Meneville, 1842 (Figura 114).

*Spodoptera frugiperda* foi a praga predominante em todas as coletas, em menor quantidade foram coletados um total de 137 espécimes de *Frankliniella williamsi* Hood, 1915 (Thysanoptera: Thripidae), distribuídos em 5,7 indivíduos/coleta. Também foram coletados em menor quantidade exemplares de *Lagria villosa* (Fabricius, 1783) (Coleoptera: Tenebrionidae) e *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae).

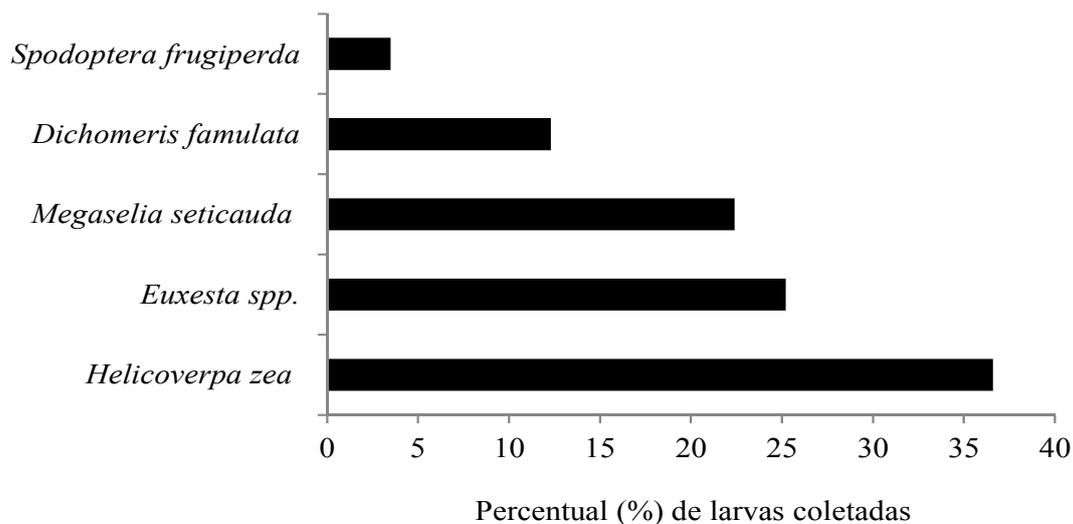
#### 4.2.1.2.2 Nota de dano

A nota de dano obtida pela avaliação das plantas de milho após 20 dias do início das coletas foi de  $1,8 \pm 0,07$ , numa escala de zero a cinco. Este resultado sugere que a população de larvas estava baixa na área de milho orgânico solteiro.

#### 4.2.1.2.3 Coletas de larvas nas espigas

Nas amostragens realizadas foram coletadas 633 larvas, distribuídas em *H. zea* (36,6%), *Euxesta* spp. (25,2%), *M. seticauda* (22,4%), *D. famulata* (12,3%) e *S. frugiperda* (3,5%) (Figura 116).

Foram coletadas 22 larvas de *S. frugiperda* e o número médio de larvas/coleta foi de 4,4, com comprimento médio de 1,0 cm. Do total de larvas, 77,3% originaram adultos de *S. frugiperda* e 22,7 originaram pupas inviáveis (Tabela 22, página 146).



**Figura 116.** Predominância das pragas obtidas das coletas de espigas em milho (*Zea mays* L.) orgânico solteiro, em Sete Lagoas, MG, Brasil.

Para *H. zea*, foram coletadas 232 larvas, numa média de 46,4 larvas por coleta. As larvas coletadas apresentaram comprimento médio de 1,6 cm. Do total de larvas, 0,5% estavam parasitadas por Diptera; 6,5%, mortas pela ação de patógenos; 1,9%, mortas por causa indeterminada; 0,8% originaram pupas inviáveis de *H. zea* e 90,3% originaram adultos de *H. zea*. O parasitoide obtido foi *Archytas* sp. com 1,1 indivíduos/coleta (Tabela 23, página 147). A participação de *Archytas* sp. nas larvas parasitadas foi de 100% (Tabela 24, página 148).

Foram coletadas 78 larvas de *D. famulata*, e o número médio de larvas/coleta foi de 15,6, com comprimento médio de 0,9 cm. Do total de larvas, 3,3% foram mortas pela ação de patógenos; 0,3%, mortas por causa indeterminada; 0,7% originaram pupas inviáveis de *D. famulata* e 95,7% originaram adultos de *D. famulata* (Tabela 25, página 149).

Foram coletadas 159 larvas de *Euxesta* spp. e o número médio de larvas/coleta foi de 12,4, com comprimento médio de 0,7 cm. Do total de larvas, 4,0% foram mortas pela ação de patógenos; 1,4%, mortas por causa indeterminada; 3,1% originaram pupas

inviáveis de *Euxesta* spp. e 91,5% originaram adultos de *Euxesta* spp. (Tabela 26, página 150).

Foram coletadas 142 larvas de *M. seticauda*, e o número médio de larvas/coleta foi de 28,4, com comprimento médio de 0,6 cm. Do total de larvas, 8,4% foram mortas pela ação de patógenos, 4,2%, mortas por causa indeterminada, 3,6% originaram pupas inviáveis de *M. seticauda* e 83,8% originaram adultos de *M. seticauda* (Tabela 27, página 151).

#### 4.2.1.2.4 Coletas de larvas nos colmos

Nos levantamentos realizados nos colmos de milho orgânico solteiro foram coletadas apenas larvas de *D. saccharalis*. Em um total de três larvas, com número médio de 1,0 larva/coleta, o comprimento médio das larvas de *D. saccharalis* foi de 1,9 cm. Do total de larvas, 33,3% foram mortas pela ação de patógenos e 66,7% originaram adultos de *D. saccharalis* (Tabela 28, página 152).

#### 4.2.1.3 Área de milho orgânico consorciado com feijão

##### 4.2.1.3.1 Coleta de larvas de *S. frugiperda* e incidência de parasitoides em plantas

Nos levantamentos realizados foram coletadas 1.401 larvas de *S. frugiperda*, sendo o número médio de larvas/coleta de 70,0, com comprimento médio de 0,9 cm. Do total de larvas, 16,7% estavam parasitadas por Hymenoptera ou Diptera; 10,4% foram mortas pela ação de patógenos; 2,6%, mortas por causa indeterminada; 7,7% originaram

pupas inviáveis de *S. frugiperda* e 62,6% originaram adultos de *S. frugiperda* (Tabela 19, páginas 138 e 139).

Os parasitoides obtidos foram *Apanteles* sp., *Archytas* sp., *Campoletis* sp., *C. insularis*, *Cotesia* sp., *D. koebelei*, *E. laphygmae*, *Eiphosoma* sp.1, *Eiphosoma* sp.2, *Eiphosoma* sp.3, *Eiphosoma* sp.4, *Eiphosoma* sp.5, *Eiphosoma* sp.6 (Figura 110), *Glyptapanteles* sp., *Microcharops* sp. e *O. flavidus*, distribuídos em 0,05; 0,9; 0,2; 0,05; 1,2; 0,2; 6,7; 2,4 0,8; 0,05; 0,05; 0,05; 0,05; 0,05 0,05; 0,7 e 0,05, indivíduos/coleta, respectivamente (Tabela 20, páginas 140-144).

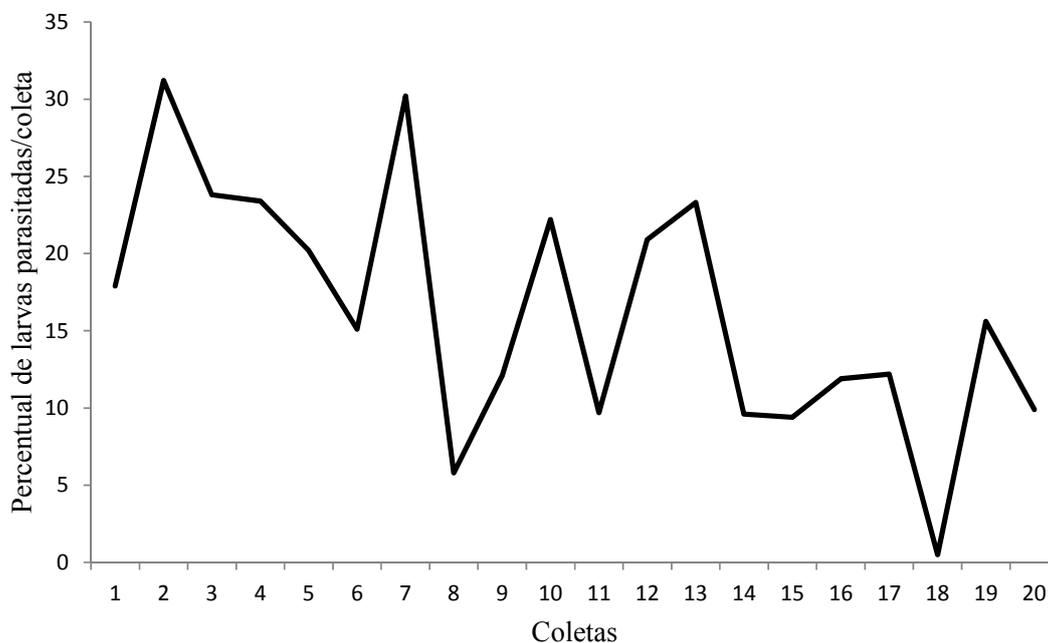
O parasitoide predominante no milho orgânico consorciado com feijão foi *E. laphygmae* (49,3%), seguido por *Eiphosoma* sp.1 (17,6%); *Cotesia* sp. (8,8%); *Archytas* sp. (6,6%); *Eiphosoma* sp.2 (5,9%) e *Microcharops* sp. (5,1%). Menos abundantes foram *Campoletis* sp. e *D. koebelei* (1,8%); *O. flavidus* (0,7%); *Apanteles* sp., *Eiphosoma* sp.3, *Eiphosoma* sp.4, *Eiphosoma* sp.5, *Eiphosoma* sp.6 e *Glyptapanteles* sp. (0,4%) (Tabela 21, página 145).

O percentual de parasitismo das larvas de *S. frugiperda* variou de 0,5 a 31,2% nas coletas. Menor percentual de parasitismo (0,5%) foi obtido na 18ª coleta, enquanto o maior percentual de parasitismo (31,2%) ocorreu na 2ª coleta (Figura 117).

Além dos parasitoides já relatados, foram encontrados em todas as coletas adultos e/ou ninfas de *D. luteipes*, em um total de 474 espécimes, distribuídos 19,7 indivíduos/coleta. Em quantidade menos significativa, foram encontrados em algumas coletas exemplares de *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus, 1763) (Coleoptera: Coccinellidae) (Figura 115), *E. connexa* e *H. convergens*.

*Spodoptera frugiperda* foi a praga predominante em todas as coletas, em menor quantidade foram coletados um total de 218 espécimes de *F. williamsi*, distribuídos em

9,1 indivíduos/coleta. Também foram coletados em menor quantidade exemplares de *L. villosa* e *D. speciosa*.



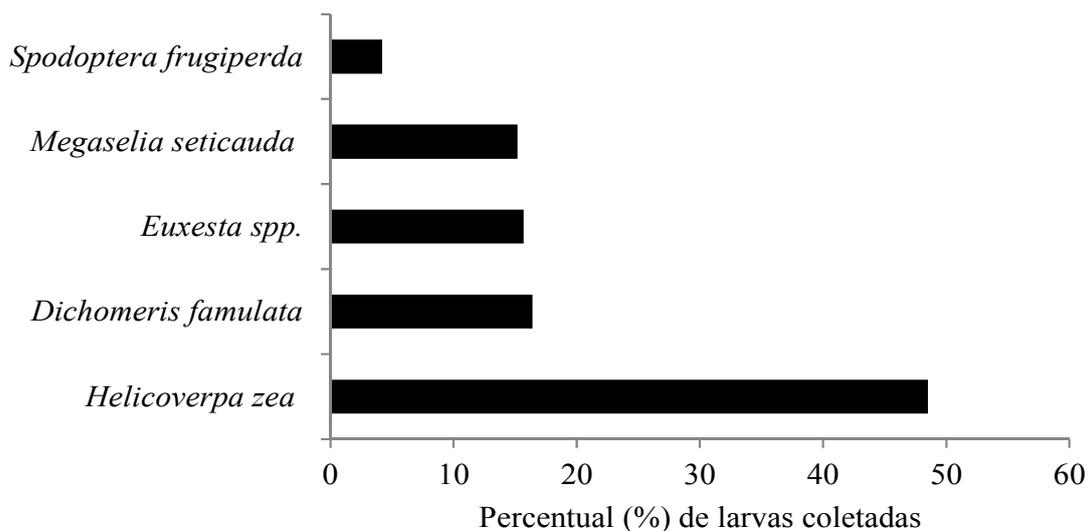
**Figura 117.** Percentual de larvas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) mortas por parasitoides/coleta em área de milho (*Zea mays* L.) orgânico consorciado com feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), em Sete Lagoas, MG, Brasil.

#### 4.2.1.3.2 Nota de dano

A nota de dano obtida pela avaliação das plantas de milho após 20 dias do início das coletas foi de  $1,5 \pm 0,13$ , numa escala de zero a cinco. Este resultado sugere que a população de larvas sadias estava baixa na área de milho orgânico consorciado com feijão.

#### 4.2.1.3.3 Coletas de larvas em espigas

Nas amostragens realizadas nas espigas foram coletadas 426 larvas, distribuídas em *H. zea* (48,5%), *D. famulata* (16,4%), *Euxesta* spp. (15,7%), *M. seticauda* (15,2%) e *S. frugiperda* (4,2%) (Figura 118).



**Figura 118.** Predominância das pragas obtidas das coletas de espigas em milho (*Zea mays* L.) orgânico consorciado com feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), em Sete Lagoas, MG, Brasil.

Foram coletadas 18 larvas de *S. frugiperda* e o número médio de larvas/coleta foi de 3,6, com comprimento médio de 1,0 cm. Do total de larvas, 5,5% foram mortas pela ação de patógenos e 94,5% originaram adultos de *S. frugiperda* (Tabela 22, página 146).

Foram coletadas 206 larvas de *H. zea*, e o número médio de larvas/coleta foi de 41,2, com comprimento médio de 1,6 cm. Do total de larvas, 1,1% estavam parasitadas por Diptera; 8,1% foram mortas pela ação de patógenos; 7,0%, mortas por causa indeterminada; 1,9% originaram pupas inviáveis de *H. zea* e 87,7% originaram adultos de *H. zea*. O parasitoide obtido foi *Archytas* sp. distribuído em 0,5 indivíduos/coleta (Tabela 23, página 147). A participação de *Archytas* sp. nas larvas parasitadas foi de 100% (Tabela 24, página 148).

Foram coletadas 70 larvas de *D. famulata*, e o número médio de larvas/coleta foi de 14,0, com comprimento médio de 0,9 cm. Do total de larvas, 5,8% foram parasitadas por Hymenoptera; 4,0%, mortas pela ação de patógenos; 1,2%, mortas por causa indeterminada; 3,3% originaram pupas inviáveis de *D. famulata* e 85,7% originaram

adultos de *D. famulata*. O parasitoide obtido foi *Apsylophris* sp. distribuído em 1,0 indivíduo/coleta (Tabela 25, página 149). A participação de *Apsylophris* sp. nas larvas parasitadas foi de 100%, cinco larvas de *D. famulata* foram parasitadas por este inimigo natural e cada uma delas originou 12, 19, 20, 21 e 22 adultos.

Foram coletadas 67 larvas de *Euxesta* spp., e o número médio de larvas/coleta foi de 30,4, com comprimento médio de 0,8 cm. Do total de larvas, 8,9% foram mortas pela ação de patógenos; 4,5%, mortas por causa indeterminada; 4,5% originaram pupas inviáveis de *Euxesta* spp. e 82,1% originaram adultos de *Euxesta* spp. (Tabela 26, página 150).

Foram coletadas 65 larvas de *M. seticauda*, e o número médio de larvas/coleta foi de 13,0, com comprimento médio de 0,6 cm. Do total de larvas, 6,1% foram mortas pela ação de patógenos; 4,6%, mortas por causa indeterminada; 1,6% originaram pupas inviáveis de *M. seticauda* e 87,7% originaram adultos de *M. seticauda* (Tabela 27, página 151).

#### 4.2.1.3.4 Coletas de larvas em colmos

Nos levantamentos realizados nos colmos de milho orgânico consorciado com feijão foram coletadas apenas larvas de *D. saccharalis*. Em um total de três larvas, com número médio de 1,0 larva/coleta, o comprimento médio das larvas foi de 1,9 cm. Do total de larvas, 100% originaram adultos de *D. saccharalis* (Tabela 28, página 152). Foi constatada a presença de uma larva morta de *D. saccharalis* dentro do colmo e, próximo a ela, foi encontrada uma pupa semelhante à de *Lixopagha* sp. que originou 15 adultos de *Signiphora* sp. (Hymenoptera: Signiphoridae, Signiphorinae) (Figuras 119 e 120).



**Figuras 119 e 120.** Hiperparasitoide obtido de pupa de Tachinidae (Diptera) originada de larva de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Pyralidae). **119 e 120,** *Signiphora* sp. (Hymenoptera: Signiphoridae, Signiphorinae).

**Tabela 19.** Ocorrência de larvas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), tamanho médio, fatores de mortalidade e adultos obtidos das larvas coletadas em plantas de milho (*Zea mays* L.), cultivadas em sistema orgânico de produção solteiro e consorciado com feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), em Sete Lagoas, MG, Brasil

Coleta	Larvas de <i>S. frugiperda</i> Coletadas (und.) <sup>1</sup>			Tamanho médio das larvas de <i>S. frugiperda</i> coletadas (cm)			Larvas de <i>S. frugiperda</i> mortas por Parasitoides (%)			Larvas de <i>S. frugiperda</i> mortas por Patógenos (%)		
	Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho		
	*Solteiro	*Consortiado	**Média	*Solteiro	*Consortiado	**Média	*Solteiro	*Consortiado	**Média	*Solteiro	*Consortiado	**Média
1	93,9 ± 7,4 a	88,9 ± 2,1 a	91,4 ± 4,5 B	0,7 ± 0,3 a	0,7 ± 0,8 a	0,7 ± 0,3 A	30,1 ± 5,8 b	17,9 ± 2,4 a	24,0 ± 6,1 B	1,0 ± 0,0 a	3,3 ± 0,8 a	2,1 ± 1,1 A
2	97,8 ± 3,1 a	87,7 ± 2,3 a	92,7 ± 3,2 B	0,7 ± 0,3 a	1,0 ± 0,5 a	0,8 ± 0,7 A	32,1 ± 4,5 a	31,2 ± 3,2 a	31,6 ± 0,4 C	8,3 ± 0,7 a	3,7 ± 0,5 a	6,0 ± 2,3 A
3	95,4 ± 4,2 a	84,9 ± 4,5 a	90,1 ± 2,3 B	0,9 ± 0,6 a	1,0 ± 0,5 a	1,0 ± 0,5 A	25,4 ± 4,1 a	23,8 ± 2,5 a	24,6 ± 0,8 B	1,0 ± 0,0 a	5,4 ± 0,1 a	3,2 ± 2,2 A
4	91,9 ± 3,6 a	85,8 ± 4,6 a	88,8 ± 1,1 B	0,7 ± 0,3 a	0,9 ± 0,6 a	0,8 ± 0,2 A	23,5 ± 6,4 a	23,4 ± 4,1 a	23,4 ± 0,0 B	15,0 ± 2,5 a	12,8 ± 2,2 a	13,9 ± 1,1 B
5	94,1 ± 6,9 a	87,3 ± 3,3 a	90,7 ± 4,6 B	0,9 ± 0,1 a	0,8 ± 0,2 a	0,9 ± 0,1 A	34,1 ± 5,5 b	20,2 ± 2,5 a	27,1 ± 6,9 C	7,2 ± 0,8 a	4,6 ± 0,4 a	5,9 ± 1,3 A
6	87,9 ± 2,1 a	82,7 ± 3,4 a	85,3 ± 4,7 B	0,7 ± 0,8 a	0,8 ± 0,2 a	0,7 ± 0,3 A	35,7 ± 2,3 b	15,1 ± 2,1 a	25,4 ± 9,3 B	15,2 ± 2,1 a	12,5 ± 2,5 a	13,8 ± 1,3 B
7	85,9 ± 4,7 a	79,6 ± 2,1 a	82,7 ± 3,5 B	0,8 ± 0,7 a	0,9 ± 0,1 a	0,8 ± 0,7 A	46,0 ± 4,1 b	30,2 ± 4,6 a	38,1 ± 7,9 C	17,2 ± 1,7 a	12,1 ± 2,4 a	14,6 ± 2,5 B
8	88,6 ± 3,5 a	81,8 ± 4,7 a	85,2 ± 2,6 B	0,9 ± 0,6 a	0,8 ± 0,2 a	0,8 ± 0,7 A	25,7 ± 3,1 b	5,8 ± 1,1 a	15,7 ± 9,9 A	7,1 ± 0,9 a	4,7 ± 0,5 a	5,9 ± 1,2 A
9	89,5 ± 6,8 a	74,6 ± 6,4 a	82,0 ± 3,1 B	0,8 ± 0,7 a	1,1 ± 0,4 a	0,9 ± 0,6 A	21,1 ± 1,1 a	12,1 ± 6,5 a	16,6 ± 4,5 A	6,3 ± 0,6 a	22,7 ± 3,1 b	14,5 ± 8,2 B
10	87,5 ± 2,9 a	76,9 ± 4,8 a	82,2 ± 4,4 B	0,8 ± 0,2 a	0,9 ± 0,6 a	0,8 ± 0,7 A	18,2 ± 4,7 a	22,2 ± 4,1 a	20,2 ± 2,0 B	8,5 ± 1,2 a	4,2 ± 1,8 a	6,3 ± 2,1 A
11	82,9 ± 1,1 a	74,2 ± 3,1 a	78,5 ± 2,5 B	0,9 ± 0,1 a	0,8 ± 0,2 a	0,8 ± 0,2 A	13,4 ± 1,1 a	9,7 ± 2,1 a	11,5 ± 1,8 A	8,1 ± 0,5 a	9,1 ± 0,9 a	8,6 ± 0,5 A
12	79,9 ± 4,6 a	75,7 ± 1,5 a	77,8 ± 2,2 B	1,1 ± 0,9 a	1,1 ± 0,9 a	1,1 ± 0,9 A	9,8 ± 2,2 a	20,9 ± 1,5 b	15,3 ± 5,5 A	8,4 ± 0,1 a	0,0 ± 0,0 a	4,2 ± 0,8 A
13	81,8 ± 2,4 b	67,4 ± 4,1 a	74,6 ± 4,4 B	0,8 ± 0,7 a	0,9 ± 0,1 a	0,8 ± 0,2 A	17,7 ± 3,3 a	23,3 ± 2,4 a	20,5 ± 2,8 B	12,1 ± 0,9 a	15,8 ± 2,2 a	13,9 ± 1,8 B
14	66,9 ± 2,3 a	65,3 ± 3,2 a	66,1 ± 4,9 B	1,2 ± 0,3 a	1,2 ± 0,3 a	1,2 ± 0,8 A	7,9 ± 2,1 a	9,6 ± 1,1 a	8,7 ± 0,8 A	12,5 ± 0,7 a	16,8 ± 2,1 a	14,6 ± 2,1 B
15	68,9 ± 6,1 a	66,7 ± 2,6 a	67,8 ± 1,1 B	1,1 ± 0,9 a	1,1 ± 0,4 a	1,1 ± 0,9 A	16,9 ± 2,4 a	9,4 ± 5,4 a	13,1 ± 3,7 A	12,0 ± 0,4 a	14,2 ± 1,5 a	13,1 ± 1,1 B
16	61,3 ± 8,5 a	57,1 ± 4,1 a	59,2 ± 7,9 B	1,1 ± 0,4 a	0,8 ± 0,2 a	0,9 ± 0,1 A	7,3 ± 3,5 a	11,9 ± 1,1 a	9,6 ± 2,3 A	12,0 ± 0,4 a	9,8 ± 1,2 a	10,9 ± 1,1 B
17	67,8 ± 4,2 a	52,6 ± 1,7 a	60,2 ± 8,8 B	0,9 ± 0,6 a	0,9 ± 0,6 a	0,9 ± 0,6 A	5,2 ± 4,1 a	12,2 ± 0,5 a	8,7 ± 3,5 A	10,4 ± 0,7 a	13,6 ± 2,7 a	12,0 ± 1,6 B
18	79,4 ± 2,1 b	40,1 ± 7,4 a	59,7 ± 3,5 B	0,9 ± 0,6 a	0,9 ± 0,1 a	0,9 ± 0,1 A	10,7 ± 0,9 a	9,5 ± 1,1 a	10,1 ± 0,6 A	8,5 ± 0,1 a	10,1 ± 1,3 a	9,3 ± 0,8 A
19	54,7 ± 4,5 b	38,2 ± 3,5 a	46,4 ± 6,7 A	0,9 ± 0,1 a	1,1 ± 0,9 a	1,0 ± 0,5 A	8,3 ± 1,2 a	15,6 ± 0,3 a	11,9 ± 3,6 A	8,3 ± 0,6 a	3,9 ± 1,1 a	6,1 ± 2,2 A
20	45,9 ± 5,2 b	33,5 ± 4,6 a	39,7 ± 5,1 A	1,2 ± 0,8 a	1,0 ± 0,5 a	1,1 ± 0,4 a	4,7 ± 1,1 a	9,9 ± 0,7 a	7,3 ± 2,6 A	20,6 ± 2,5 a	28,7 ± 1,9 a	24,6 ± 4,0 C
Média	80,1 ± 3,2 a	70,0 ± 3,9 a	75,0 ± 3,4	0,9 ± 0,6 a	0,9 ± 0,1 a	0,9 ± 0,6	19,7 ± 2,6 a	16,7 ± 1,6 a	18,2 ± 1,5	9,9 ± 1,1 a	10,4 ± 1,6 a	10,1 ± 1,2

<sup>1</sup>Unidade (quantidade por coleta). Médias seguidas de mesma letra \* minúscula, por linha, e mesma letra \*\* maiúscula, por coluna, não diferem ( $p = 0,05$ ) pelo teste de Scott-Knott.

**Continuação Tabela 19.** Ocorrência de larvas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), tamanho médio, fatores de mortalidade e adultos obtidos das larvas coletadas em plantas de milho (*Zea mays* L.), cultivadas em sistema orgânico de produção solteiro e consorciado com feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), em Sete Lagoas, MG, Brasil

Coleta	Larvas de <i>S. frugiperda</i> mortas por causa Indeterminada (%)			Pupas inviáveis de <i>S. frugiperda</i> (%)			Adultos de <i>S. frugiperda</i> emergidos das larvas coletadas (%)		
	Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho		
	*Solteiro	*Consoiciado	**Média	*Solteiro	*Consoiciado	**Média	*Solteiro	*Consoiciado	**Média
1	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	0,0 ± 0,0 a	4,5 ± 0,7 b	2,2 ± 0,0 A	68,9 ± 3,1 a	74,3 ± 4,5 a	71,6 ± 2,7 B
2	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	59,6 ± 4,5 a	65,1 ± 1,1 a	62,3 ± 2,7 B
3	0,6 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,3 ± 0,0 A	0,0 ± 0,0 a	4,3 ± 0,3 b	2,1 ± 0,0 A	73,0 ± 5,1 a	66,5 ± 2,8 a	69,7 ± 3,2 B
4	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	1,9 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,9 ± 0,0 A	59,6 ± 3,1 a	63,8 ± 4,7 a	61,7 ± 2,1 B
5	0,0 ± 0,0 a	8,3 ± 0,9 a	4,1 ± 0,0 A	0,0 ± 0,0 a	12,8 ± 0,6 b	6,4 ± 0,0 A	58,7 ± 4,1 a	54,1 ± 4,6 a	56,4 ± 2,3 A
6	0,0 ± 0,0 a	4,1 ± 0,6 a	2,0 ± 0,0 A	6,2 ± 0,9 a	10,7 ± 0,1 a	8,4 ± 2,2 B	42,9 ± 5,6 a	57,6 ± 3,2 a	50,2 ± 7,3 A
7	0,0 ± 0,0 a	5,2 ± 0,5 b	2,6 ± 0,0 A	4,1 ± 0,2 a	10,4 ± 0,2 b	7,2 ± 3,1 B	32,7 ± 4,1 a	42,1 ± 2,9 a	37,4 ± 4,7 A
8	0,0 ± 0,0 a	7,2 ± 0,8 b	3,6 ± 0,0 A	4,1 ± 0,2 a	14,7 ± 0,4 b	9,4 ± 5,3 B	63,1 ± 2,7 a	67,6 ± 3,6 a	65,3 ± 2,2 B
9	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	4,1 ± 0,2 a	14,7 ± 0,4 b	9,4 ± 5,3 B	68,5 ± 4,6 b	50,5 ± 9,4 a	59,5 ± 9,0 A
10	0,0 ± 0,0 a	4,1 ± 0,1 a	2,0 ± 0,0 A	2,4 ± 0,0 a	11,1 ± 0,1 b	6,7 ± 4,3 B	70,9 ± 5,5 b	58,4 ± 7,4 a	64,6 ± 6,2 B
11	1,3 ± 0,1 a	6,7 ± 2,4 b	4,0 ± 2,7 A	4,1 ± 0,3 a	13,2 ± 0,3 b	8,6 ± 4,5 B	73,1 ± 6,7 a	61,3 ± 4,8 a	67,2 ± 5,9 B
12	2,0 ± 0,7 a	0,0 ± 0,0 a	1,0 ± 0,0 A	18,0 ± 2,5 b	2,8 ± 0,9 a	10,4 ± 7,6 B	61,8 ± 5,8 a	76,3 ± 1,2 a	69,0 ± 7,2 B
13	0,0 ± 0,0 a	1,0 ± 0,0 a	0,5 ± 0,0 A	2,0 ± 0,0 a	3,7 ± 0,6 a	2,8 ± 0,8 A	68,2 ± 2,1 a	56,2 ± 8,4 a	62,2 ± 6,0 B
14	1,0 ± 0,1 a	5,5 ± 0,9 b	3,2 ± 2,0 A	6,5 ± 1,3 a	7,9 ± 0,1 a	7,2 ± 0,7 B	72,1 ± 3,5 a	60,2 ± 7,7 a	66,1 ± 5,9 B
15	2,0 ± 0,5 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	9,3 ± 2,1 a	7,3 ± 0,2 a	8,3 ± 1,0 B	59,8 ± 1,6 a	69,1 ± 1,1 a	64,4 ± 4,6 B
16	1,3 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,6 ± 0,0 A	0,0 ± 0,0 a	14,8 ± 0,9 b	7,4 ± 0,0 B	79,4 ± 4,1 a	63,5 ± 6,9 a	71,4 ± 7,9 B
17	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	4,1 ± 0,2 a	4,1 ± 0,2 a	4,1 ± 0,0 A	80,3 ± 1,3 a	70,1 ± 8,3 a	75,2 ± 5,1 B
18	1,8 ± 0,0 a	8,3 ± 0,8 b	5,0 ± 3,2 A	8,1 ± 0,9 a	6,6 ± 0,8 a	7,3 ± 0,7 B	70,9 ± 1,5 a	65,5 ± 4,5 a	68,2 ± 2,7 B
19	1,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,5 ± 0,0 A	3,5 ± 0,0 a	6,9 ± 0,8 a	5,2 ± 1,7 A	78,9 ± 2,3 a	73,6 ± 2,6 a	76,2 ± 2,6 B
20	0,4 ± 0,0 a	1,8 ± 0,0 a	1,1 ± 0,0 A	3,0 ± 0,0 a	4,1 ± 0,6 a	3,5 ± 0,5 A	71,3 ± 4,1 b	55,5 ± 1,3 a	63,4 ± 7,9 B
Média	0,6 ± 0,0 a	2,6 ± 0,7 b	1,6 ± 0,4	4,1 ± 0,9 a	7,7 ± 1,1 a	5,9 ± 0,6	65,7 ± 2,6 a	62,6 ± 1,9 a	64,1 ± 1,5

Médias seguidas de mesma letra \* minúscula, por linha, e mesma letra \*\* maiúscula, por coluna, não diferem ( $p = 0,05$ ) pelo teste de Scott-Knott.

**Tabela 20.** Ocorrência de parasitoides de larvas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), coletadas em plantas de milho (*Zea mays* L.), cultivadas em sistema orgânico de produção solteiro e consorciado com feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), em Sete Lagoas, MG, Brasil

Coleta	<i>Apanteles</i> sp. (und.) <sup>1</sup>			<i>Aprostocetus</i> sp. (und.) <sup>1</sup>			<i>Archytas</i> sp. (und.) <sup>1</sup>			<i>Campoletis</i> sp. (und.) <sup>1</sup>		
	Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho		
	*Solteiro	*Conso- rciado	**Média	*Solteiro	*Conso- rciado	**Média	*Solteiro	*Conso- rciado	**Média	*Solteiro	*Conso- rciado	**Média
1	0 a	1 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	2 b	1,0 ± 0,0 A
2	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A
3	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A	1 a	1 a	1,0 ± 0,1 A	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A
4	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	1 a	1 a	1,0 ± 0,1 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
5	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
6	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
7	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	3 b	1,5 ± 0,0 A
8	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
9	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	1 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
10	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	1 a	1 a	1,0 ± 0,1 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
11	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	1 a	1 a	1,0 ± 0,1 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
12	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
13	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	1 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
14	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
15	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
16	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	1 a	2 a	1,5 ± 0,4 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
17	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	1 a	2 a	1,5 ± 0,4 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
18	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	5 a	3 a	4,0 ± 0,6 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
19	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	6 a	5 a	5,5 ± 0,8 A	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A
20	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
Média	0,0 ± 0,0 a	0,05 ± 0,1 a	0,02 ± 0,0	0,1 ± 0,1 a	0,0 ± 0,0 a	0,05 ± 0,0	0,9 ± 0,8 a	0,9 ± 0,3 a	0,9 ± 0,6	0,1 ± 0,0 a	0,2 ± 0,0 a	0,1 ± 0,0

<sup>1</sup>Unidade (quantidade por coleta). Médias seguidas de mesma letra \*minúscula, por linha, e mesma letra \*\*maiuscula, por coluna, não diferem ( $p = 0,05$ ) pelo teste de Scott-Knott.

**Continuação Tabela 20.** Ocorrência de parasitoides de larvas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), coletadas em plantas de milho (*Zea mays* L.), cultivadas em sistema orgânico de produção solteiro e consorciado com feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), em Sete Lagoas, MG, Brasil

Coleta	<i>Chelonus insularis</i> (und.) <sup>1</sup>			<i>Colpotrochia</i> sp. nov. (und.) <sup>1</sup>			<i>Cotesia</i> sp. (und.) <sup>1</sup>			<i>Dolichozele koebelei</i> (und.) <sup>1</sup>		
	Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho		
	*Solteiro	*Consoiciado	**Média	*Solteiro	*Consoiciado	**Média	*Solteiro	*Consoiciado	**Média	*Solteiro	*Consoiciado	**Média
1	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	4 a	5 a	4,5 ± 0,7 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
2	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	6 a	4 a	5,0 ± 0,2 A	0 a	1 a	0,5 ± 0,0 A
3	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A	3 a	3 a	3,0 ± 0,1 A	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A
4	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	2 a	3 a	2,5 ± 0,3 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
5	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	1 a	2 a	1,5 ± 0,5 A	1 a	1 a	1,0 ± 0,0 A
6	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	1 a	1 a	1,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
7	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	4 b	0 a	2,0 ± 0,0 A	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A
8	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A
9	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
10	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	1 a	0,5 ± 0,0 A	1 a	1 a	1,0 ± 0,0 A
11	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	2 a	2 a	2,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
12	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	1 a	1,0 ± 0,0 A	0 a	1 a	0,0 ± 0,0 A
13	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	2 a	1 a	1,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
14	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	1 a	1,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
15	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	2 a	0 a	1,0 ± 0,0 A	0 a	1 a	0,5 ± 0,0 A
16	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
17	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
18	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
19	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
20	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
Média	0,05 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,02 ± 0,0	0,05 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,02 ± 0,0	1,5 ± 0,8 a	1,2 ± 0,4 a	1,3 ± 0,7 a	0,1 ± 0,0 a	0,2 ± 0,0 a	0,1 ± 0,0

<sup>1</sup>Unidade (quantidade por coleta). Médias seguidas de mesma letra \* minúscula, por linha, e mesma letra \*\* maiúscula, por coluna, não diferem ( $p = 0,05$ ) pelo teste de Scott-Knott.

**Continuação Tabela 20.** Ocorrência de parasitoides de larvas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), coletadas em plantas de milho (*Zea mays* L.), cultivadas em sistema orgânico de produção solteiro e consorciado com feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), em Sete Lagoas, MG, Brasil

Coleta	<i>Eiphosoma laphygmae</i> (und.) <sup>1</sup>			<i>Eiphosoma</i> sp.1 (und.) <sup>1</sup>			<i>Eiphosoma</i> sp.2 (und.) <sup>1</sup>			<i>Eiphosoma</i> sp.3 (und.) <sup>1</sup>		
	Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho		
	*Solteiro	*Consoiciado	**Média	*Solteiro	*Consoiciado	**Média	*Solteiro	*Consoiciado	**Média	*Solteiro	*Consoiciado	**Média
1	10 a	14 a	12,0 ± 0,6 B	7 a	6 a	3,5 ± 0,0 B	2 a	1 a	1,5 ± 0,0 A	2 a	1 a	1,5 ± 0,0 B
2	11 a	12 a	11,5 ± 0,6 B	6 a	4 a	5,0 ± 0,0 B	3 a	1 a	1,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
3	12 a	14 a	13,0 ± 0,5 A	4 a	4 a	4,0 ± 0,0 B	1 a	1 a	1,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
4	13 a	16 a	14,5 ± 0,2 B	10 a	11 a	10,5 ± 0,0 C	2 a	0 a	1,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
5	14 a	11 a	13,0 ± 0,4 B	5 b	0 a	2,5 ± 0,0 A	2 a	0 a	1,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
6	8 a	5 a	6,5 ± 0,6 A	3 a	4 a	3,5 ± 0,0 B	6 a	0 a	3,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
7	6 a	10 b	8,0 ± 0,2 B	5 a	3 a	4,0 ± 0,0 B	7 a	4 a	5,5 ± 0,2 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
8	5 a	5 a	5,0 ± 0,3 B	5 b	0 a	2,5 ± 0,0 B	0 a	1 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
9	4 a	7 a	5,5 ± 0,3 B	2 b	0 a	1,0 ± 0,0 A	2 a	1 a	1,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
10	4 a	7 a	5,5 ± 0,4 A	3 a	4 a	3,5 ± 0,0 B	2 a	3 a	2,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
11	5 a	4 a	4,5 ± 0,2 A	1 a	3 a	2,0 ± 0,0 A	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
12	4 a	4 a	4,0 ± 0,2 B	0 a	2 a	1,0 ± 0,0 A	0 a	1 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
13	5 a	3 a	4,0 ± 0,3 A	2 b	0 a	1,0 ± 0,0 A	0 a	1 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
14	2 a	2 a	2,0 ± 0,0 A	0 a	3 a	1,5 ± 0,0 A	1 a	1 a	1,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
15	3 a	0 a	1,5 ± 0,0 A	0 a	1 a	0,5 ± 0,0 A	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
16	0 a	6 b	3,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	1 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
17	2 a	4 a	3,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
18	2 a	4 a	3,0 ± 0,0 A	0 a	1 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
19	2 a	4 a	3,0 ± 0,0 A	0 a	1 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
20	1 a	2 a	1,5 ± 0,0 A	0 a	1 a	0,5 ± 0,0 A	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
Média	5,6 ± 0,8 a	6,7 ± 0,5 a	6,1 ± 0,9	2,6 ± 0,4 a	2,4 ± 0,2 a	2,5 ± 0,5	1,5 ± 0,7 a	0,8 ± 0,5 a	1,1 ± 0,3	0,1 ± 0,0 a	0,05 ± 0,0 a	0,07 ± 0,0

<sup>1</sup>Unidade (quantidade por coleta). Médias seguidas de mesma letra \* minúscula, por linha, e mesma letra \*\* maiúscula, por coluna, não diferem ( $p = 0,05$ ) pelo teste de Scott-Knott.

**Continuação Tabela 20.** Ocorrência e parasitoides de larvas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), coletadas em plantas de milho (*Zea mays* L.), cultivadas em sistema orgânico de produção solteiro e consorciado com feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), em Sete Lagoas, MG, Brasil

Coleta	<i>Eiphosoma</i> sp.4 (und.) <sup>1</sup>			<i>Eiphosoma</i> sp.5 (und.) <sup>1</sup>			<i>Eiphosoma</i> sp.6 (und.) <sup>1</sup>			<i>Glyptapanteles</i> sp. (und.) <sup>1</sup>		
	Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho		
	*Solteiro	*Conso- rciado	**Média	*Solteiro	*Conso- rciado	**Média	*Solteiro	*Conso- rciado	**Média	*Solteiro	**Conso- rciado	**Média
1	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
2	0 a	1 a	0,5 ± 0,0 A	2 a	1 a	1,5 ± 0,0 B	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
3	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
4	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	1 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
5	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
6	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
7	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
8	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
9	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
10	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
11	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
12	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
13	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A
14	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
15	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
16	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	1 a	0,5 ± 0,0 A
17	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
18	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A
19	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
20	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
Média	0,05 ± 0,0 a	0,05 ± 0,0 a	0,05 ± 0,0	0,1 ± 0,0 a	0,05 ± 0,0 a	0,07 ± 0,0	0,0 ± 0,0 a	0,05 ± 0,0 a	0,02 ± 0,0	0,1 ± 0,0 a	0,05 ± 0,0 a	0,07 ± 0,0

<sup>1</sup>Unidade (quantidade por coleta). Médias seguidas de mesma letra \* minúscula, por linha, e mesma letra \*\* maiúscula, por coluna, não diferem ( $p = 0,05$ ) pelo teste de Scott-Knott.

**Continuação Tabela 20.** Ocorrência de parasitoides de larvas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), coletadas em plantas de milho (*Zea mays* L.), cultivadas em sistema orgânico de produção solteiro e consorciado com feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), em Sete Lagoas, MG, Brasil

Coleta	Ichneumoninae (und.) <sup>1</sup>			<i>Microcharops</i> sp. (und.) <sup>1</sup>			<i>Ophion flavidus</i> (und.) <sup>1</sup>		
	Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho		
	*Solteiro	*Consoiciado	**Média	*Solteiro	*Consoiciado	**Média	*Solteiro	*Consoiciado	**Média
1	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	1 a	2 a	1,5 ± 0,0 B	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A
2	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	1 a	2 a	1,5 ± 0,0 B	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
3	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	1 a	3 b	2,0 ± 0,0 B	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
4	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	1 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
5	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	2 b	1,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
6	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	1 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
7	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	1 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	1 a	0,5 ± 0,0 A
8	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	1 a	0,5 ± 0,0 A
9	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
10	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	1 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
11	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	1 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
12	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
13	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
14	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
15	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
16	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
17	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
18	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A
19	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
20	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
Média	0,05 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,02 ± 0,0	0,1 ± 0,0 a	0,7 ± 0,0 b	0,03 ± 0,0	0,1 ± 0,0 a	0,1 ± 0,0 a	0,1 ± 0,0

<sup>1</sup>Unidade (quantidade por coleta). Médias seguidas de mesma letra \* minúscula, por linha, e mesma letra \*\* maiúscula, por coluna, não diferem ( $p = 0,05$ ) pelo teste de Scott-Knott.

**Tabela 21.** Percentual de parasitoides emergidos e tamanho médio das larvas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), coletadas em plantas de milho (*Zea mays* L.), cultivadas em sistema orgânico de produção solteiro e consorciado com feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), em Sete Lagoas, MG, Brasil

Parasitoides	Sistemas de Produção do Milho Orgânico			
	Solteiro (%)	Tamanho médio da larva parasitada (cm)	ConSORCIADO (%)	Tamanho médio da larva parasitada (cm)
<i>Apanteles</i> sp.	-	-	0,4	0,5
<i>Aprostocetus</i> sp.	0,7	1,5	-	-
<i>Archytas</i> sp.	7,0	1,4	6,6	1,5
<i>Campoletis</i> sp.	1,1	0,9	1,8	0,7
<i>Chelonus insularis</i>	0,4	1,0	-	-
<i>Colpotrochia</i> sp. nov.	0,4	1,5	-	-
<i>Cotesia</i> sp.	11,1	0,6	8,8	0,7
<i>Dolichozele koebelei</i>	1,8	0,8	1,8	0,7
<i>Eiphosoma laphygmae</i>	41,7	0,8	49,3	0,7
<i>Eiphosoma</i> sp.1	19,5	0,8	17,6	0,7
<i>Eiphosoma</i> sp.2	11,4	0,8	5,9	0,9
<i>Eiphosoma</i> sp.3	0,7	0,7	0,4	1,5
<i>Eiphosoma</i> sp.4	0,4	1,0	0,4	1,5
<i>Eiphosoma</i> sp.5	0,7	0,5	0,4	0,5
<i>Eiphosoma</i> sp.6	-	-	0,4	0,5
<i>Glyptapanteles</i> sp.	0,7	0,7	0,4	2,0
Ichneumoninae	0,4	-	-	1,5
<i>Microcharops</i> sp.	1,1	0,9	5,1	0,7
<i>Ophion flavidus</i>	0,7	2,0	0,7	1,7
Total	100,0		100,0	

**Tabela 22.** Ocorrência de larvas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), tamanho médio, fatores de mortalidade e adultos obtidos das larvas coletadas em espigas de milho (*Zea mays* L.), procedentes de sistema orgânico de produção solteiro e consorciado com feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), em Sete Lagoas, MG, Brasil

Coleta	Larvas de <i>S. frugiperda</i> Coletadas (und.) <sup>1</sup>			Tamanho médio das larvas de <i>S. frugiperda</i> coletadas (cm)			Larvas de <i>S. frugiperda</i> mortas por Parasitoide (%)			Larvas de <i>S. frugiperda</i> mortas por Patógenos (%)		
	Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho		
	*Solteiro	*Consoiciado	**Média	*Solteiro	*Consoiciado	**Média	*Solteiro	*Consoiciado	**Média	*Solteiro	*Consoiciado	**Média
1	1,6 ± 0,4 a	1,2 ± 0,5 a	1,4 ± 0,3 A	0,9 ± 0,6 a	1,1 ± 0,4 a	1,0 ± 0,5 A	0	0	0	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A
2	3,1 ± 0,9 a	2,4 ± 0,6 a	2,7 ± 0,9 A	1,2 ± 0,3 a	1,3 ± 0,2 a	1,2 ± 0,3 A	0	0	0	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A
3	5,2 ± 0,3 a	7,3 ± 0,1 a	6,2 ± 0,6 B	1,1 ± 0,9 a	0,8 ± 0,2 a	0,9 ± 0,1 A	0	0	0	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A
4	10,5 ± 0,7 b	4,7 ± 0,9 a	7,6 ± 0,3 B	0,7 ± 0,3 a	0,6 ± 0,4 a	0,8 ± 0,2 A	0	0	0	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A
5	1,6 ± 0,2 a	2,4 ± 0,7 a	2,0 ± 0,5 A	1,4 ± 0,6 a	1,2 ± 0,3 a	1,3 ± 0,7 A	0	0	0	0,0 ± 0,0 a	27,5 ± 5,5 b	12,2 ± 0,0 A
Média	4,4 ± 0,9 a	3,6 ± 0,7 a	4,0 ± 0,8	1,0 ± 0,5 a	1,0 ± 0,5 a	1,0 ± 0,5	0	0	0	0,0 ± 0,0 a	5,5 ± 0,0 b	2,7 ± 0,0

<sup>1</sup>Unidade (quantidade por coleta). Médias seguidas de mesma letra \* minúscula, por linha, e mesma letra \*\* maiúscula, por coluna, não diferem ( $p = 0,05$ ) pelo teste de Scott-Knott.

**Continuação Tabela 22.** Ocorrência de larvas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), tamanho médio, fatores de mortalidade e adultos obtidos das larvas coletadas em espigas de milho (*Zea mays* L.), procedentes de sistema orgânico de produção solteiro e consorciado com feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), em Sete Lagoas, MG, Brasil

Coleta	Larvas de <i>S. frugiperda</i> mortas por causa Indeterminada (%)			Pupas inviáveis de <i>S. frugiperda</i> (%)			Adultos de <i>S. frugiperda</i> emergidos das larvas coletadas (%)		
	Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho		
	*Solteiro	*Consoiciado	**Média	*Solteiro	*Consoiciado	**Média	*Solteiro	*Consoiciado	**Média
1	0	0	0	45,8 ± 4,1 b	0,0 ± 0,0 a	22,9 ± 4,9 A	54,2 ± 9,6 a	100,0 ± 0,0 b	77,1 ± 4,5 A
2	0	0	0	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	100,0 ± 0,0 a	100,0 ± 0,0 a	100,0 ± 0,0 B
3	0	0	0	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	100,0 ± 0,0 a	100,0 ± 0,0 a	100,0 ± 0,0 B
4	0	0	0	67,7 ± 9,5 b	0,0 ± 0,0 a	33,8 ± 8,7 A	32,3 ± 8,5 a	100,0 ± 0,0 b	66,1 ± 8,9 A
5	0	0	0	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	100,0 ± 0,0 a	72,5 ± 0,0 a	86,2 ± 7,7 A
Média	0	0	0	22,7 ± 9,2 b	0,0 ± 0,0 a	11,3 ± 0,0	77,3 ± 9,9 a	94,5 ± 5,5 b	85,8 ± 6,5

Médias seguidas de mesma letra \* minúscula, por linha, e mesma letra \*\* maiúscula, por coluna, não diferem ( $p = 0,05$ ) pelo teste de Scott-Knott.

**Tabela 23.** Ocorrência de larvas e parasitoides de *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) (Lepidoptera: Noctuidae), tamanho médio, fatores de mortalidade e adultos obtidos das larvas coletadas em espigas de milho (*Zea mays* L.), procedentes de sistema orgânico de produção solteiro e consorciado com feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), em Sete Lagoas, MG, Brasil

Coleta	Larvas de <i>H. zea</i> coletadas (und.) <sup>1</sup>			Tamanho médio das larvas de <i>H. zea</i> coletadas (cm)			Larvas de <i>H. zea</i> mortas por Parasitoide (%)			Larvas de <i>H. zea</i> mortas por Patógenos (%)		
	Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho		
	*Solteiro	*Conso	**Média	*Solteiro	*Conso	**Média	*Solteiro	*Conso	**Média	*Solteiro	*Conso	**Média
1	23,8 ± 4,2 a	18,4 ± 7,9 a	21,1 ± 2,8 A	1,8 ± 0,7 a	1,8 ± 0,2 a	1,8 ± 0,2 A	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	3,4 ± 0,3 a	7,9 ± 0,6 a	5,6 ± 1,3 A
2	45,7 ± 3,7 a	42,7 ± 3,6 a	44,2 ± 3,6 B	2,1 ± 0,4 a	2,3 ± 0,2 a	2,2 ± 0,3 A	0,0 ± 0,0 a	4,1 ± 0,3 a	2,0 ± 0,5 A	12,5 ± 0,9 a	8,3 ± 0,5 a	10,4 ± 1,7 A
3	55,2 ± 4,6 a	49,6 ± 4,1 a	52,4 ± 4,7 B	1,7 ± 0,3 a	1,5 ± 0,5 a	1,6 ± 0,4 A	1,3 ± 0,1 a	1,3 ± 0,0 a	1,3 ± 0,7 A	6,9 ± 0,5 a	8,3 ± 0,5 a	7,6 ± 0,9 A
4	68,9 ± 2,1 a	60,8 ± 2,9 a	64,8 ± 3,1 B	1,2 ± 0,8 a	1,4 ± 0,1 a	1,3 ± 0,7 B	1,3 ± 0,1 a	0,0 ± 0,0 a	0,6 ± 0,4 A	6,3 ± 0,2 a	11,8 ± 0,2 a	9,0 ± 0,4 A
5	38,4 ± 3,5 a	34,5 ± 4,6 a	36,4 ± 4,1 A	1,1 ± 0,4 a	0,9 ± 0,6 a	1,0 ± 0,5 B	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	3,3 ± 0,7 a	4,1 ± 0,1 a	3,7 ± 0,1 A
Média	46,4 ± 4,8 a	41,2 ± 7,1 a	43,8 ± 7,7	1,6 ± 0,4 a	1,6 ± 0,4 a	1,6 ± 0,4	0,5 ± 0,3 a	1,1 ± 0,8 a	0,8 ± 0,0	6,5 ± 1,7 a	8,1 ± 1,2 a	7,0 ± 1,2

<sup>1</sup>Unidade (quantidade por coleta). Médias seguidas de mesma letra \*minúscula, por linha, e mesma letra \*\*maiuscula, por coluna, não diferem ( $p = 0,05$ ) pelo teste de Scott-Knott.

**Continuação Tabela 23.** Ocorrência de larvas e parasitoides de *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) (Lepidoptera: Noctuidae), tamanho médio, fatores de mortalidade e adultos obtidos das larvas coletadas em espigas de milho (*Zea mays* L.), procedentes de sistema orgânico de produção solteiro e consorciado com feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), em Sete Lagoas, MG, Brasil

Coleta	Larvas de <i>H. zea</i> mortas por causa Indeterminada (%)			Pupas inviáveis de <i>H. zea</i> (%)			Adultos de <i>H. zea</i> emergidos das larvas coletadas (%)			<i>Archytas</i> sp. (und.) <sup>1</sup>		
	Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho		
	*Solteiro	*Conso	**Média	*Solteiro	*Conso	**Média	*Solteiro	*Conso	**Média	*Solteiro	*Conso	**Média
1	2,0 ± 0,6 a	8,3 ± 0,6 a	5,1 ± 0,6 A	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	94,6 ± 2,1 a	83,8 ± 2,6 a	89,2 ± 5,4 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
2	4,1 ± 0,9 a	4,1 ± 0,9 a	4,1 ± 0,3 A	0,0 ± 0,0 a	6,2 ± 0,6 b	3,1 ± 0,0 A	83,4 ± 3,6 a	77,3 ± 3,5 a	80,3 ± 4,2 A	0 a	1 a	0,5 ± 0,0 A
3	1,3 ± 0,7 a	8,3 ± 0,2 a	4,8 ± 0,1 A	0,0 ± 0,0 a	1,3 ± 0,1 a	0,6 ± 0,5 A	90,5 ± 4,7 a	80,8 ± 4,1 a	85,6 ± 1,3 A	1 a	1 a	1,0 ± 0,0 A
4	2,0 ± 0,1 a	8,3 ± 0,2 a	5,1 ± 0,5 A	4,1 ± 0,8 a	0,0 ± 0,0 a	2,0 ± 0,0 A	86,3 ± 5,2 a	79,9 ± 3,1 a	83,1 ± 1,1 A	1 a	0 a	0,5 ± 0,0 A
5	0,0 ± 0,0 a	6,1 ± 0,4 a	3,0 ± 0,7 A	0,0 ± 0,0 a	2,0 ± 0,4 a	1,0 ± 0,0 A	96,7 ± 0,9 a	87,8 ± 1,7 a	92,2 ± 1,9 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
Média	1,9 ± 1,2 a	7,0 ± 0,8 b	4,4 ± 0,4	0,8 ± 0,2 a	1,9 ± 0,3 a	1,3 ± 0,5	90,3 ± 2,4 a	87,7 ± 1,8 a	86,1 ± 4,2	0,4 ± 0,6 a	0,4 ± 0,6 a	0,4 ± 0,6

<sup>1</sup>Unidade (quantidade por coleta). Médias seguidas de mesma letra \*minúscula, por linha, e mesma letra \*\*maiuscula, por coluna, não diferem ( $p = 0,05$ ) pelo teste de Scott-Knott.

**Tabela 24.** Percentual de parasitoides emergidos e tamanho médio das larvas de *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) (Lepidoptera: Noctuidae) coletadas em espigas de milho (*Zea mays* L.), procedentes de sistema orgânico de produção solteiro e consorciado com feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), em Sete Lagoas, MG, Brasil

Parasitoides	Sistemas de Produção do Milho Orgânico			
	Solteiro (%)	Tamanho médio da larva parasitada (cm)	ConSORCIADO (%)	Tamanho médio da larva parasitada (cm)
<i>Archytas</i> sp.	100,0	2,0	100,0	2,0

**Tabela 25.** Ocorrência de larvas e parasitoides de *Dichomeris famulata* Meyrick, 1914 (Lepidoptera: Gelechiidae), tamanho médio, fatores de mortalidade e adultos obtidos das larvas coletadas em espigas de milho (*Zea mays* L.), procedentes de sistema orgânico de produção solteiro e consorciado com feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), em Sete Lagoas, MG, Brasil

Coleta	Larvas de <i>D. famulata</i> Coletadas (und.) <sup>1</sup>			Tamanho médio das larvas de <i>D. famulata</i> coletadas (cm)			Larvas de <i>D. famulata</i> mortas por Parasitoide (%)			Larvas de <i>D. famulata</i> mortas por Patógenos (%)		
	Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho		
	*Solteiro	*Consoiciado	**Média	*Solteiro	*Consoiciado	**Média	*Solteiro	*Consoiciado	**Média	*Solteiro	*Consoiciado	**Média
1	10,2 ± 1,3 a	8,5 ± 0,1 a	9,3 ± 1,1 A	1,1 ± 0,4 a	1,2 ± 0,8 a	1,2 ± 0,8 B	0,0 ± 0,0 a	10,4 ± 1,2 b	5,2 ± 0,0 A	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A
2	15,6 ± 0,4 a	13,3 ± 0,7 a	14,4 ± 0,5 B	1,2 ± 0,3 a	1,3 ± 0,2 a	1,2 ± 0,3 B	0,0 ± 0,0 a	4,0 ± 0,5 a	2,0 ± 0,0 A	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A
3	18,5 ± 0,1 a	17,9 ± 0,5 a	18,2 ± 0,7 B	0,5 ± 0,0 a	0,5 ± 0,0 a	0,5 ± 0,0 A	0,0 ± 0,0 a	10,4 ± 0,6 b	5,2 ± 0,0 A	4,1 ± 0,4 a	13,8 ± 0,2 b	8,9 ± 0,2 A
4	25,6 ± 2,7 a	22,8 ± 0,7 a	24,2 ± 0,1 B	0,5 ± 0,0 a	0,5 ± 0,0 a	0,5 ± 0,0 A	0,0 ± 0,0 a	4,0 ± 0,0 a	2,0 ± 0,0 A	8,1 ± 0,9 a	4,1 ± 0,6 a	6,2 ± 0,3 A
5	8,1 ± 4,2 a	7,5 ± 1,1 a	7,8 ± 0,6 A	1,1 ± 0,9 a	1,0 ± 0,5 a	1,0 ± 0,5 B	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	4,3 ± 0,7 a	2,0 ± 0,1 a	3,1 ± 0,7 A
Média	15,6 ± 3,1 a	14,0 ± 2,7 a	14,8 ± 0,6	0,9 ± 0,1 a	0,9 ± 0,1 a	0,9 ± 0,1	0,0 ± 0,0 a	5,8 ± 2,3 b	2,8 ± 1,0	3,3 ± 1,5 a	4,0 ± 1,7 a	3,6 ± 0,9

<sup>1</sup>Unidade (quantidade por coleta). Médias seguidas de mesma letra \*minúscula, por linha, e mesma letra \*\*maiúscula, por coluna, não diferem ( $p = 0,05$ ) pelo teste de Scott-Knott.

**Continuação Tabela 25.** Ocorrência de larvas e parasitoides de *Dichomeris famulata* Meyrick, 1914 (Lepidoptera: Gelechiidae), tamanho médio, fatores de mortalidade e adultos obtidos das larvas coletadas em espigas de milho (*Zea mays* L.), procedentes de sistema orgânico de produção solteiro e consorciado com feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), em Sete Lagoas, MG, Brasil

Coleta	Larvas de <i>D. famulata</i> mortas por causa Indeterminada (%)			Pupas inviáveis de <i>D. famulata</i> (%)			Adultos de <i>D. famulata</i> emergidos das larvas coletadas (%)			<i>Apsilophrys</i> sp. (und.) <sup>1</sup>		
	Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho		
	*Solteiro	*Consoiciado	**Média	*Solteiro	*Consoiciado	**Média	*Solteiro	*Consoiciado	**Média	*Solteiro	*Consoiciado	**Média
1	0,0 ± 0,0 a	2,0 ± 0,2 a	1,0 ± 0,1 A	0,0 ± 0,0 a	6,7 ± 0,3 b	3,3 ± 0,7 A	100,0 ± 0,0 a	80,9 ± 4,1 a	90,4 ± 4,5 A	0 a	1 a	0,5 ± 0,0 A
2	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	2,8 ± 0,2 a	0,0 ± 0,0 a	1,4 ± 0,1 A	97,2 ± 1,1 a	96,0 ± 1,8 a	96,6 ± 0,6 A	0 a	1 a	0,5 ± 0,0 A
3	1,5 ± 0,5 a	0,0 ± 0,0 a	0,7 ± 0,3 A	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	94,4 ± 0,9 a	75,8 ± 1,2 a	85,1 ± 9,3 A	0 a	1 a	0,5 ± 0,0 A
4	0,0 ± 0,0 a	4,1 ± 0,9 a	2,0 ± 0,4 A	0,7 ± 0,0 b	0,0 ± 0,0 a	0,3 ± 0,0 A	94,8 ± 1,8 a	88,2 ± 2,1 a	89,5 ± 1,7 A	0 a	1 a	0,5 ± 0,0 A
5	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	0,0 ± 0,0 a	9,8 ± 0,7 b	4,9 ± 0,6 A	91,8 ± 2,5 a	85,7 ± 3,4 a	91,9 ± 3,7 A	0 a	0 a	0,0 ± 0,0 A
Média	0,3 ± 0,1 a	1,2 ± 0,4 a	1,0 ± 0,2	0,7 ± 0,1 a	3,3 ± 1,1 b	2,0 ± 0,9	95,7 ± 1,4 a	85,7 ± 3,4 a	90,7 ± 1,8	0 a	0,8 ± 0,0 a	0,9 ± 0,0

<sup>1</sup>Unidade (quantidade por coleta). Médias seguidas de mesma letra \*minúscula, por linha, e mesma letra \*\*maiúscula, por coluna, não diferem ( $p = 0,05$ ) pelo teste de Scott-Knott.

**Tabela 26.** Ocorrência de larvas de *Euxesta* spp. (Diptera: Ulidiidae), tamanho médio, fatores de mortalidade e adultos obtidos das larvas coletadas em espigas de milho (*Zea mays* L.), procedentes de sistema orgânico de produção solteiro e consorciado com feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), em Sete Lagoas, MG, Brasil

Coleta	Larvas de <i>Euxesta</i> spp. Coletadas (und.) <sup>1</sup>			Tamanho médio das larvas de <i>Euxesta</i> spp. coletadas (cm)			Larvas de <i>Euxesta</i> spp. mortas por Parasitoide (%)			Larvas de <i>Euxesta</i> spp. mortas por Patógenos (%)		
	Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho		
	*Solteiro	*Consortiado	**Média	*Solteiro	*Consortiado	**Média	*Solteiro	*Consortiado	**Média	*Solteiro	*Consortiad	**Média
										0		
1	4,7 ± 2,1 a	23,6 ± 1,6 b	14,1 ± 2,2 B	0,9 ± 0,1 a	0,6 ± 0,4 a	0,7 ± 0,3 A	0	0	0	0,0 ± 0,0 a	16,0 ± 1,8 b	8,0 ± 1,8 A
2	7,4 ± 0,9 a	28,5 ± 1,5 b	17,9 ± 1,9 B	0,8 ± 0,2 a	0,8 ± 0,2 a	0,8 ± 0,2 A	0	0	0	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A
3	15,6 ± 1,3 a	33,4 ± 3,7 b	24,5 ± 1,7 A	0,5 ± 0,0 a	0,7 ± 0,3 a	0,6 ± 0,4 A	0	0	0	0,0 ± 0,0 a	28,5 ± 2,4 b	14,2 ± 3,5 A
4	20,5 ± 0,9 a	38,8 ± 2,2 b	29,6 ± 3,1 A	0,7 ± 0,3 a	1,1 ± 0,4 a	0,9 ± 0,1 A	0	0	0	20,0 ± 2,1 b	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A
5	13,8 ± 2,1a	27,7 ± 1,1 b	20,7 ± 1,5A	0,6 ± 0,4 a	0,9 ± 0,1 a	0,7 ± 0,3 A	0	0	0	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A
Média	12,4 ± 2,7 a	30,4 ± 3,3 b	21,4 ± 7,5	0,7 ± 0,3 a	0,8 ± 0,2 a	0,7 ± 0,3	0	0	0	4,0 ± 0,5 a	8,9 ± 1,1 b	11,1 ± 2,8

<sup>1</sup>Unidade (quantidade por coleta). Médias seguidas de mesma letra \*minúscula, por linha, e mesma letra \*\*maiuscula, por coluna, não diferem ( $p = 0,05$ ) pelo teste de Scott-Knott.

**Continuação Tabela 26.** Ocorrência de larvas de *Euxesta* spp. (Diptera: Ulidiidae), tamanho médio, fatores de mortalidade e adultos obtidos das larvas coletadas em espigas de milho (*Zea mays* L.), procedentes de sistema orgânico de produção solteiro e consorciado com feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), em Sete Lagoas, MG, Brasil

Coleta	Larvas de <i>Euxesta</i> spp. mortas por causa Indeterminada (%)			Pupas inviáveis de <i>Euxesta</i> spp. (%)			Adultos de <i>Euxesta</i> spp. emergidos das larvas coletadas (%)		
	Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho		
	*Solteiro	*Consortiado	**Média	*Solteiro	*Consortiado	**Média	*Solteiro	*Consortiado	**Média
1	3,5 ± 0,1 a	5,5 ± 0,9 a	4,5 ± 0,7 A	2,5 ± 0,3 a	0,0 ± 0,0 a	1,2 ± 0,7 A	94,0 ± 3,1 b	78,5 ± 4,1 a	86,2 ± 3,6 B
2	0,0 ± 0,0 a	11,5 ± 1,1 b	5,7 ± 1,2 A	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	100,0 ± 0,0 a	88,5 ± 9,1 a	94,2 ± 4,5 B
3	0,0 ± 0,0 a	5,5 ± 0,3 b	2,7 ± 0,9 A	2,5 ± 0,2 a	5,5 ± 0,0 a	4,0 ± 0,9 A	97,5 ± 1,1 b	60,5 ± 8,7 a	78,7 ± 8,9 A
4	3,5 ± 0,4 a	0,0 ± 0,0 a	1,7 ± 0,3 A	0,0 ± 0,0 a	5,5 ± 0,0 b	2,2 ± 0,6 A	76,5 ± 5,6 a	94,5 ± 4,7 b	95,5 ± 1,8 B
5	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	10,5 ± 1,7 a	11,5 ± 3,1 a	11,0 ± 1,3 B	89,5 ± 3,3 a	88,5 ± 2,7 a	89,0 ± 2,7 B
Média	1,4 ± 0,8 a	4,5 ± 1,1 b	2,9 ± 0,7	3,1 ± 0,9 a	4,5 ± 1,1 a	3,7 ± 0,8	91,5 ± 4,1 a	82,1 ± 5,9 a	88,7 ± 2,4

Médias seguidas de mesma letra \*minúscula, por linha, e mesma letra \*\*maiuscula, por coluna, não diferem ( $p = 0,05$ ) pelo teste de Scott-Knott.

**Tabela 27.** Ocorrência de larvas de *Megaselia seticauda* Malloch, 1914 (Diptera: Phoridae), tamanho médio, fatores de mortalidade e adultos obtidos das larvas coletadas em espigas de milho (*Zea mays* L.), procedentes de sistema orgânico de produção solteiro e consorciado com feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), em Sete Lagoas, MG, Brasil

Coleta	Larvas de <i>Megaselia seticauda</i> Coletadas (und.) <sup>1</sup>			Tamanho médio das larvas de <i>Megaselia seticauda</i> coletadas (cm)			Larvas de <i>Megaselia seticauda</i> mortas por Parasitoide (%)			Larvas de <i>Megaselia seticauda</i> mortas por Patógenos (%)		
	Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho		
	*Solteiro	*ConSORCIADO	**Média	*Solteiro	*ConSORCIADO	**Média	*Solteiro	*ConSORCIADO	**Média	*Solteiro	*ConSORCIADO	**Média
1	8,7 ± 1,1 a	7,6 ± 1,3 a	8,1 ± 0,9 A	0,8 ± 0,2 a	0,6 ± 0,4 a	0,7 ± 0,3 A	0	0	0	4,0 ± 0,3 a	0,0 ± 0,0 a	2,0 ± 0,4 A
2	32,9 ± 3,4 b	13,4 ± 1,4 a	23,1 ± 1,5 B	0,7 ± 0,3 a	0,6 ± 0,4 a	0,6 ± 0,4 A	0	0	0	6,5 ± 0,7 a	0,0 ± 0,0 a	3,2 ± 0,1 A
3	35,8 ± 2,6 b	15,6 ± 1,1 a	25,7 ± 2,2 B	0,5 ± 0,0 a	0,7 ± 0,3 a	0,6 ± 0,4 A	0	0	0	10,0 ± 1,1 a	6,5 ± 0,6 a	8,2 ± 0,7 A
4	45,7 ± 4,6 b	14,6 ± 2,2 a	30,1 ± 4,1 B	0,5 ± 0,0 a	0,7 ± 0,3 a	0,6 ± 0,4 A	0	0	0	15,0 ± 2,4 a	14,0 ± 3,1 a	14,5 ± 0,6 B
5	18,9 ± 1,5 a	13,8 ± 0,9 a	16,3 ± 1,3 A	0,6 ± 0,4 a	0,6 ± 0,4 a	0,6 ± 0,4 A	0	0	0	6,5 ± 0,9 a	10,0 ± 1,4 a	8,2 ± 0,9 A
Média	28,4 ± 2,2 b	13,0 ± 1,4 a	20,7 ± 2,8	0,6 ± 0,4 a	0,6 ± 0,4 a	0,6 ± 0,4	0	0	0	8,4 ± 1,9 b	6,1 ± 2,7 a	7,2 ± 2,2

<sup>1</sup>Unidade (quantidade por coleta). Médias seguidas de mesma letra \*minúscula, por linha, e mesma letra \*\*maiuscula, por coluna, não diferem ( $p = 0,05$ ) pelo teste de Scott-Knott.

**Continuação Tabela 27.** Ocorrência de larvas de *Megaselia seticauda* Malloch, 1914 (Diptera: Phoridae), tamanho médio, fatores de mortalidade e adultos obtidos das larvas coletadas em espigas de milho (*Zea mays* L.), procedentes de sistema orgânico de produção solteiro e consorciado com feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), em Sete Lagoas, MG, Brasil

Coleta	Larvas de <i>Megaselia seticauda</i> mortas por causa Indeterminada (%)			Pupas inviáveis de <i>Megaselia seticauda</i> (%)			Adultos de <i>Megaselia seticauda</i> emergidos das larvas coletadas (%)		
	Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho		
	*Solteiro	*ConSORCIADO	**Média	*Solteiro	*ConSORCIADO	**Média	*Solteiro	*ConSORCIADO	**Média
1	6,1 ± 0,6 a	5,5 ± 1,1 a	5,8 ± 0,2 B	4,2 ± 1,9 b	0,0 ± 0,0 a	2,1 ± 0,4 A	85,7 ± 9,2 a	94,5 ± 4,5 a	90,1 ± 3,3 A
2	7,9 ± 0,3 a	4,2 ± 0,4 a	6,5 ± 1,3 B	3,8 ± 0,6 a	3,2 ± 0,6 a	3,5 ± 0,2 B	81,8 ± 4,5 a	92,6 ± 4,1 a	87,2 ± 2,6 A
3	4,8 ± 0,9 a	6,3 ± 0,7 a	5,5 ± 0,7 B	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	85,2 ± 3,8 a	87,2 ± 3,2 a	86,2 ± 4,5 A
4	2,5 ± 0,0 a	5,1 ± 0,5 b	3,8 ± 0,4 A	10,2 ± 1,3 b	5,1 ± 0,9 a	7,6 ± 0,7 B	72,3 ± 9,7 a	75,8 ± 5,6 a	74,0 ± 3,7 A
5	0,0 ± 0,0 a	2,3 ± 0,0 b	1,1 ± 0,0 A	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A	93,5 ± 1,5 a	87,7 ± 8,1 a	90,6 ± 2,2 A
Média	4,2 ± 1,3 a	4,6 ± 0,7 a	4,4 ± 0,9	3,6 ± 1,8 a	1,6 ± 0,9 a	2,6 ± 1,4	83,8 ± 3,2 a	87,7 ± 3,4 a	85,7 ± 3,0

Médias seguidas de mesma letra \*minúscula, por linha, e mesma letra \*\*maiuscula, por coluna, não diferem ( $p = 0,05$ ) pelo teste de Scott-Knott.

**Tabela 28.** Ocorrência de larvas de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Pyralidae), tamanho médio, fatores de mortalidade e adultos obtidos das larvas coletadas em colmos de milho (*Zea mays* L.), cultivados em sistema orgânico de produção solteiro e consorciado com feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), em Sete Lagoas, MG, Brasil

Coleta	Larvas de <i>D. saccharalis</i> Coletadas (und.) <sup>1</sup>			Tamanho médio das larvas de <i>D. saccharalis</i> coletadas (cm)			Larvas de <i>D. saccharalis</i> mortas por Parasitoide (%)			Larvas de <i>D. saccharalis</i> mortas por Patógenos (%)		
	Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho		
	*Solteiro	*Consoiciado	**Média	*Solteiro	*Consoiciado	**Média	*Solteiro	*Consoiciado	**Média	*Solteiro	*Consoiciado	**Média
1	1,1 ± 0,9 a	0,8 ± 0,2 a	0,9 ± 0,6 A	2,0 ± 0,5 a	1,8 ± 0,2 a	1,4 ± 0,6 A	0	0	0	100,0 ± 0,0 b	0,0 ± 0,0 a	50,0 ± 0,0 B
2	1,1 ± 0,9 a	1,1 ± 0,4 a	1,1 ± 0,4 A	1,9 ± 0,1 a	1,2 ± 0,8 a	1,5 ± 0,5 A	0	0	0	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A
3	0,8 ± 0,2 a	1,1 ± 0,4 a	0,9 ± 0,1 A	1,8 ± 0,7 a	1,5 ± 0,5 a	1,6 ± 0,4 B	0	0	0	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 A
Média	1,0 ± 0,5 a	1,0 ± 0,5 a	1,0 ± 0,5	1,9 ± 0,6 a	1,5 ± 0,5 a	1,5 ± 0,5	0	0	0	33,3 ± 8,5 b	0,0 ± 0,0 a	16,6 ± 8,9

<sup>1</sup>Unidade (quantidade por coleta). Médias seguidas de mesma letra \*minúscula, por linha, e mesma letra \*\*maiuscula, por coluna, não diferem ( $p = 0,05$ ) pelo teste de Scott-Knott.

**Continuação Tabela 28.** Ocorrência de larvas de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Pyralidae), tamanho médio, fatores de mortalidade e adultos obtidos das larvas coletadas em colmos de milho (*Zea mays* L.), cultivados em sistema orgânico de produção solteiro e consorciado com feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), em Sete Lagoas, MG, Brasil

Coleta	Larvas de <i>D. saccharalis</i> mortas por causa Indeterminada (%)			Pupas inviáveis de <i>D. saccharalis</i> (%)			Adultos de <i>D. saccharalis</i> emergidos das larvas coletadas (%)		
	Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho			Tipo de Plantio do Milho		
	*Solteiro	*Consoiciado	**Média	*Solteiro	*Consoiciado	**Média	*Solteiro	*Consoiciado	**Média
1	0	0	0	0	0	0	0,0 ± 0,0 a	100,0 ± 0,0 b	50,0 ± 0,0 A
2	0	0	0	0	0	0	100,0 ± 0,0 a	100,0 ± 0,0 a	100,0 ± 0,0 B
3	0	0	0	0	0	0	100,0 ± 0,0 a	100,0 ± 0,0 a	100,0 ± 0,0 B
Média	0	0	0	0	0	0	66,7 ± 7,8 b	100,0 ± 0,0 a	83,3 ± 12,5

Médias seguidas de mesma letra \*minúscula, por linha, e mesma letra \*\*maiuscula, por coluna, não diferem ( $p = 0,05$ ) pelo teste de Scott-Knott.

## 4.2.2 Discussão

### 4.2.2.1 Coletas de larvas em plantas de milho orgânico solteiro x milho orgânico consorciado com feijão

Em termos médios, o número de larvas de *S. frugiperda* coletadas nas duas áreas foi semelhante, o maior pico de larvas ocorreu na 3ª coleta no milho orgânico solteiro e na 1ª coleta no milho orgânico consorciado com feijão. A frequência das larvas de *S. frugiperda* foi decrescendo ao longo das coletas, embora houvesse fluxo de adultos na área.

O sistema de cultivo de milho não influenciou no tamanho médio das larvas de *S. frugiperda*. As larvas encontradas na sua maioria eram pequenas, significando atuação de algum tipo de agente de controle natural, como verificado pela presença de parasitoides e predadores. Este fato também foi evidenciado pela nota média de danos atribuída às plantas. Na escala de zero a cinco (maior dano), a nota média foi abaixo de dois.

Nota baixa de dano ocasionada pela alimentação de larvas e com fluxo de adultos sem dúvida pode estar associada à interferência dos inimigos naturais, que devem ter exercido controle das larvas de *S. frugiperda* desde os primeiros estádios de desenvolvimento. Isto significa que a praga estava em equilíbrio, ou seja, seu ataque na cultura estava abaixo do nível de dano, não comprometendo, até esta avaliação, a produção esperada (FIGUEIREDO; PENTEADO-DIAS; CRUZ, 2005a,b, 2006c).

A diminuição da frequência de larvas ao longo do período de coletas não pode ser atribuída apenas ao final da fase larval de *S. frugiperda*. Estudos já mostraram que o ciclo biológico de *S. frugiperda* depende principalmente da temperatura e, dentro de um limite, há diminuição na fase larval com o aumento da temperatura (CRUZ, 1995).

Assim, pode-se pressupor que a redução do número de larvas de *S. frugiperda* teve efeito significativo dos agentes de controle natural desta praga, como patógenos, parasitoides e predadores. Além disso, o canibalismo inato dessa espécie pode também ter tido influência no número final de larvas coletadas (MITCHELL; FUXA, 1987; MURÚA; MOLINA-OCHOA; COVIELLA, 2006; FIGUEIREDO; PENTEADO-DIAS; CRUZ, 2006d, FIGUEIREDO et al., 2009).

O percentual de larvas de *S. frugiperda* parasitadas por Hymenoptera ou Diptera foi semelhante nas duas áreas estudadas. A partir da 14ª coleta, o percentual de larvas parasitadas diminuiu consideravelmente nas duas especialmente no milho orgânico solteiro. Porém, deve ser considerado o fato de também haver redução significativa na ocorrência de larvas da praga.

O percentual de parasitismo obtido difere daquele relatado por Figueiredo; Penteado-Dias; Cruz (2006d) em Sete Lagoas, Minas Gerais (MG), Brasil, onde o índice foi de 52,45%. Silva; Fowler; Lemos (1997), em levantamentos dos parasitoides de *S. frugiperda* realizados em diferentes regiões de Minas Gerais (MG), Brasil nos anos agrícolas de 1991/92 e 1992/93, relataram taxa média de 19,3% de parasitismo, próxima aos valores obtidos neste trabalho. Silva et al. (2008), em estudos realizados no Maranhão (MA), Brasil, nas safras 2002/2003 e 2003/2004, obtiveram taxa de parasitismo de 17,81%. Cruz et al. (2009), em estudos conduzidos em diferentes regiões produtoras de milho de Minas Gerais (MG), Brasil, considerando os três anos agrícolas 2007/2008, 2008/2009 e 2009/2010, encontraram 20,4% de larvas parasitadas, valor próximo ao obtido neste estudo. Larvas de *S. frugiperda* coletadas por Molina-Ochoa et al. (2001), no México, tiveram uma taxa de parasitismo de 11,3%, valor este inferior ao encontrado neste estudo. Deve-se considerar, portanto, que os trabalhos conduzidos pelos autores mencionados foram realizados em apenas uma coleta, diferentemente do

procedimento adotado neste estudo, em que, a média geral obtida, corresponde a 20 coletas, e não a apenas a uma coleta. Considerando apenas uma coleta, o maior índice de parasitismo obtido foi de 46% no milho orgânico solteiro e de 31,2% no milho orgânico consorciado com feijão, sendo maiores que os obtidos por todos os autores, exceto ao encontrado por Figueiredo et al. (2006d), que realizaram oito coletas, além do fato de ter sido feita infestação artificial das larvas de *S. frugiperda*.

Existem vários relatos na literatura que a biodiversidade inata das explorações agrícolas tem efeito benéfico no desempenho dos agentes de controle biológico (BENGTSSON; AHNSTRÖM; WEIBULL, 2005; FIGUEIREDO; PENTEADO-DIAS, CRUZ, 2006d; MACFADYEN et al., 2009; CRUZ et al., 2009; CRUZ; FIGUEIREDO; SILVA, 2011). Assim, a ausência dos agentes de controle biológico natural na maioria das vezes é consequência do uso inadequado de medidas de controle (FIGUEIREDO; PENTEADO-DIAS; CRUZ, 2006a,c; CRUZ; FIGUEIREDO; SILVA, 2011), como os produtos químicos. Em um ambiente equilibrado, são encontradas diferentes espécies de insetos benéficos, que podem ser encontrados atuando como agentes de controle biológico natural de pragas; além dos parasitoides já relatados, predadores como a tesourinha, *D. luteipes* e as joaninhas, *E. connexa* e *H. convergens* foram observados tanto no milho orgânico solteiro quanto no milho orgânico consorciado com feijão. Entretanto, as joaninhas, *H. axyridis* e *C. sanguinea* só ocorreram no milho orgânico solteiro e no milho orgânico consorciado com feijão, respectivamente. Provavelmente, os predadores relatados tiveram influência na quantidade de larvas de *S. frugiperda* obtidas por coleta, uma vez que podem se alimentar dos ovos e das fases imaturas de *S. frugiperda* (FIGUEIREDO; PENTEADO-DIAS; CRUZ, 2006d; SILVA et al., 2009, 2010, 2013ab).

Não houve diferença significativa para o percentual de larvas de *S. frugiperda* mortas por patógenos entre os dois sistemas de cultivo do milho. São vários os estudos que relatam a atuação de patógenos no controle de *S. frugiperda* como *A. parasiticus* (GARCIA; HABIB, 1978), *B. spodoptera* (VALICENTE; CRUZ, 1991; CRUZ et al., 1997a, 2002; BARRETO et al., 2005; MATRANGOLO; MARTINS-DIAS; CRUZ, 2007; VALICENTE et al., 2008; FIGUEIREDO et al., 2009), *B. thuringiensis* (WAQUIL et al., 1982; BUNTIN; FLANDERS; LYNCH, 2004; VALICENTE; FONSECA, 2004; VALICENTE; VIEIRA; LEITE, 2010; PRATISSOLI et al., 2007), *N. rileyi* (HAMM; HARE, 1982), *M. anisopliae* (SILVA; BESERRA; DANTAS, 2008) e nematoides (VALICENTE, 1986a; ROGERS; MARTI, 1994; MOLINA-OCHOA et al., 2004).

Não houve diferença significativa para frequência de parasitoides obtidos em coletas de plantas nas duas áreas, exceto para *Microcharops* sp., que ocorreu em maior abundância no milho orgânico consorciado com feijão. A maioria dos parasitoides obtidos ocorreram nas duas áreas deste estudo, exceto *Aprostocetus* sp., *C. insularis*, *Colpotrochia* sp. nov. e Ichneumoninae, observados somente no milho orgânico solteiro, *Apanteles* sp. e *Eiphosoma* sp.6, relatadas apenas no milho orgânico consorciado com feijão.

Tanto no milho orgânico solteiro quanto no milho orgânico consorciado com feijão houve prevalência de *E. laphygmae*. De um modo geral, pode-se dizer que nos dois experimentos os Hymenoptera parasitoides prevaleceram sobre os Diptera parasitoides.

Para os Diptera parasitoides, nas duas áreas, foi observada apenas a presença de *Archytas* sp. Existem vários relatos desse parasitoide atuando sobre *S. frugiperda*. Uma característica importante desse inimigo natural é que possui preferência por larvas mais

desenvolvidas, e embora parasitem a fase larval da praga, só provoca a morte na fase de pupa (GROSS; YOUNG, 1984; VIRLA et al., 1999; FIGUEIREDO; PENTEADO-DIAS; CRUZ, 2006d; CRUZ et al., 2009; CRUZ; FIGUEIREDO; SILVA, 2011), podendo dessa forma ser manejado para controle biológico em diferentes situações, tendo em vista o conhecimento do tamanho da larva de *S. frugiperda*, uma vez que determinados parasitoides possuem preferência por larvas nos estágios iniciais de desenvolvimento (CRUZ et al., 2009).

Dentre os Hymenoptera parasitoides, foi encontrada uma nova espécie de *Colpotrochia*, que ocorreu apenas no milho orgânico solteiro. Já existem relatos de *C. mexicana* parasitando larvas de *S. frugiperda* (CRUZ; FIGUEIREDO; SILVA, 2011). Além dessa nova espécie foram encontradas novas associações de parasitoides para *S. frugiperda*. Foi o caso de *D. koebelei*, que ocorreu em proporção semelhante tanto no milho orgânico solteiro quanto no milho orgânico consorciado com feijão, e de *Apanteles* sp. e *Aprostocetus* sp., observados, respectivamente, apenas no milho orgânico consorciado com feijão e no milho orgânico solteiro. Para *D. koebelei* não existem registros de hospedeiro (YU; VAN ACHTERBERG; HORSTMANN, 2012). O gênero *Apanteles* tem sido associado com Noctuidae (Lepidoptera), tais como *Spodoptera depravata* (Butler, 1879), *Spodoptera exempta* (Walker, 1857), *Spodoptera exigua* (Hübner, 1808), *Spodoptera littoralis* (Boisduval, 1833) e *Spodoptera litura* (Fabricius, 1775) (YU; VAN ACHTERBERG; HORSTMANN, 2012). *Aprostocetus* spp. têm sido relatado em *Anomis erosa* (Hübner, 1821) (Lepidoptera: Noctuidae) (YU; VAN ACHTERBERG; HORSTMANN, 2012). Novos registros de ocorrência e a identificação de novas espécies são importantes ferramentas na conservação da biodiversidade, alinhando os objetivos da agricultura com os da conservação natural (LANDIS; WRATTEN; GURR, 2000). Obviamente que pesquisas bioecológicas e

métodos de criação em laboratório podem indicar o potencial dos novos agentes de controle biológico para uso futuro em programas de manejo integrado de pragas.

Contrariando as observações de Figueiredo; Penteado-Dias; Cruz (2006d) e Cruz et al. (2009), *C. insularis* não foi o parasitoide predominante e a sua presença foi observada em quantidade pouco significativa e apenas no milho orgânico solteiro. Deve-se ressaltar que os trabalhos foram realizados em épocas diferentes e provavelmente com condições climáticas também diferentes. Em todos os levantamentos de flutuação de parasitoides de *S. frugiperda* realizados na região onde este estudo foi conduzido, a presença de *C. insularis* sempre foi constante e em alta densidade, sendo por muitas vezes o parasitoide predominante (FIGUEIREDO; PENTEADO-DIAS; CRUZ, 2006d; CRUZ et al., 2009; FIGUEIREDO et al., 2009; SILVA et al., 2011b). Este parasitoide é reconhecido por exercer impacto direto sobre *S. frugiperda* e vários estudos apontam este inimigo natural como fator adicional no manejo desta praga (ABLES; VINSON, 1981; ASHLEY et al., 1983; RAJAPAKSE; ASHLEY; WADDILL, 1991; REZENDE; CRUZ; DELLA LUCIA, 1994; REZENDE; DELLA LUCIA; CRUZ, 1995; REZENDE et al., 1995; CRUZ et al., 2009; CRUZ; FIGUEIREDO; SILVA, 2011; FIGUEIREDO et al., 2009; SILVA et al., 2011b). Silva et al. (2011b), em levantamentos de *C. insularis* em milho convencional e milho transgênico, ressaltaram a importância do manejo adequado do agroecossistema do milho, visando à preservação desse inimigo natural.

A utilização do milho transgênico pode levar à perda da biodiversidade dos agentes de controle natural, especialmente no caso de *C. insularis*, cuja larva já se encontra dentro do corpo da lagarta-do-cartucho por ocasião de sua primeira alimentação na planta hospedeira. Certamente, as larvas de *S. frugiperda* provenientes de posturas coletadas em milho transgênico morreram devido ao fator de mortalidade

oriundo da própria planta, enquanto no milho convencional ou milho orgânico tal situação não ocorreria e as larvas de *S. frugiperda*, provavelmente, seriam eliminadas pelos agentes de controle natural. As informações apresentadas nos leva a supor que a ausência de *C. insularis* nas coletas deste estudo pode ser influência da utilização de milho transgênico em quantidade expressiva no Brasil, que pode estar levando à perda da biodiversidade no agroecossistema do milho pela eliminação de parasitoides. Outra hipótese seria a competição entre parasitoides, uma vez que, neste trabalho, foram encontradas novas associações e novas espécies de parasitoides para *S. frugiperda*, assim, estudos sobre a competição interespecífica entre os parasitoides de *S. frugiperda* devem ser conduzidos para tentar elucidar a fauna de parasitoides desta praga, tais estudos devem ser feitos para evitar problemas como o desequilíbrio ecológico que pode afetar diferentes níveis tróficos da cadeia alimentar, provocando problemas como predação intraguilda, entre outros.

Apenas uma espécie de *Eiphosoma* foi possível de ser identificada, *E. laphymae*. Vários autores já mencionaram esse parasitoide como importante inimigo natural de *S. frugiperda* (GAULD, 2000; FIGUEIREDO; PENTEADO-DIAS; CRUZ, 2006d; SILVA et al., 2008; CRUZ et al., 2009; CRUZ; FIGUEIREDO; SILVA, 2011). Entretanto, seis espécies de *Eiphosoma* não puderam ser identificadas completamente com a literatura disponível. Todas as seis espécies ocorreram nas duas áreas deste estudo, exceto *Eiphosoma* sp6. que ocorreu apenas no milho orgânico consorciado com feijão.

Em relação a Ichneumoninae (MOLINA-OCHOA et al., 2003) e *Glyptapanteles* sp. (MOLINA-OCHOA et al., 2004), esse não é o primeiro relato da associação desses parasitoides com *S. frugiperda*. Já para *Cotesia* sp., são vários os relatos de sua associação com esta praga (ASHLEY et al., 1983; RAJAPAKSE; ASHLEY;

WADDILL, 1991; MOLINA-OCHOA et al., 2003; FIGUEIREDO; PENTEADO-DIAS; CRUZ, 2006d; CRUZ et al., 2009; CRUZ; FIGUEIREDO; SILVA, 2011); para *O. flavidus* também existem diversos estudos apontando este inimigo natural como parasitoide de *S. frugiperda* (VIRLA et al., 1999; MOLINA-OCHOA et al., 2003; CRUZ et al., 2009; CRUZ; FIGUEIREDO; SILVA, 2011), o mesmo pode ser aplicado a *Campoletis* sp. (MOREY, 1971; LINGREN; NOBLE, 1972; ASHLEY, 1983; ISENHOUR, 1985, 1986; ISENHOUR; WISEMAN, 1989; MCCUTCHEON, 1991; CRUZ et al., 1997b; MATOS NETO, et al. 2004, 2005; MATRANGOLO; MARTINS-DIAS; CRUZ, 2007; CRUZ et al., 2009; CRUZ; FIGUEIREDO; SILVA, 2011).

É possível, portanto, considerar que a presença desses inimigos naturais nas duas áreas como responsáveis pelos baixos índices de larvas coletadas, confirmando as observações dos autores já relatados e apontando o potencial deles, tanto dos Hymenoptera parasitoides quanto dos Diptera parasitoides, para controle biológico de *S. frugiperda*.

#### 4.2.2.2 Coleta de larvas em espigas de milho orgânico solteiro x milho orgânico consorciado com feijão

Dentre o complexo de pragas da espiga coletadas nas duas áreas, larvas de *H. zea* foram obtidas em maior quantidade tanto no milho orgânico solteiro quanto no milho orgânico consorciado com feijão, confirmando a importância dessa praga para a cultura do milho, uma vez que vários estudos apontam *H. zea* como uma das principais pragas de milho (MATRANGOLO et al., 1996; MATRANGOLO; CRUZ; DELLA LUCIA, 1997, 1998; CRUZ, 1999; PAULA et al., 2009). Na segunda posição apareceu *Euxesta* ssp. no milho orgânico solteiro e *D. famulata* no milho orgânico consorciado

com feijão. Na terceira posição está *M. seticauda* no milho orgânico solteiro e *Euxesta* spp. no milho orgânico consorciado com feijão. Ocupando a última posição nas duas áreas estudadas está *S. frugiperda*. Todas as pragas relatadas neste estudo possuem potencial para causar perdas em produtividade pela alimentação das larvas nos grãos leitosos, facilitando a penetração de micro-organismos que podem causar podridões (CRUZ, 1995, 2007, 2008; MATRANGOLO; CRUZ; DELLA LUCIA, 1998; MARQUES, 2009; MARQUES et al., 2011). De acordo com Valicente (1986b), o desenvolvimento das larvas da mosca-da-espiga, *E. eluta* é favorecido em espigas cujos grãos já tenham atingido a fase leitosa e que já estejam infestadas por larvas de *H. zea*. Nos levantamentos bibliográficos realizados não foram encontrados registros de Phoridae se alimentando de espigas de milho no Brasil, portanto, este é o primeiro registro de *M. seticauda* no Brasil. *Megaselia seticauda* também foi observada em milho no Equador, na Costa Rica, no Estado do Texas, Estados Unidos e na Dominica, Índia (BORGMEIER, 1962, 1966, 1969; DISNEY; SINCLAIR, 2008). Existem relatos da associação do forídeo *M. scalaris* com o ulidiídeo *E. stigmatias*, causando perdas em lavouras de milho no Texas, Estados Unidos (WALTER; WENE, 1951; DISNEY, 2008). As larvas de *M. scalaris* podem se alimentar das espigas de milho ainda verdes (WALTER; WENE, 1951; KNECT; NENTWIG, 2002).

### ***Spodoptera frugiperda***

Não houve diferença para o número médio de larvas de *S. frugiperda* coletadas e para o tamanho destas no milho orgânico solteiro e no milho orgânico consorciado com feijão. Mesmo não sendo considerada praga de importância para as espigas, a presença de *S. frugiperda* pode ser observada em espigas em quantidade inferior à de *H. zea*;

segundo Cruz (1995, 2008), os danos causados pelas larvas de *S. frugiperda* estão relacionados com a alimentação no pedúnculo da espiga, impedindo a formação dos grãos; além de danificarem diretamente os grãos ou se alimentarem da ponta da espiga. Não foram encontradas larvas de *S. frugiperda* mortas por parasitoides. Foi observada diferença significativa para o percentual de larvas de *S. frugiperda* mortas por patógenos; no milho orgânico solteiro nenhuma das larvas obtidas morreu pela ação de patógenos, enquanto no milho orgânico consorciado com feijão só foram obtidas larvas mortas por esse fator de mortalidade na 5ª coleta. Embora o percentual de larvas mortas por patógenos tenha ocorrido em baixa proporção, vários são os relatos que apontam os patógenos como importantes inimigos naturais de *S. frugiperda*, como *A. parasiticus* (GARCIA; HABIB, 1978), *B. spodoptera* (VALICENTE; CRUZ, 1991; CRUZ et al., 1997a, 2002; BARRETO et al., 2005; MATRANGOLO; MARTINS-DIAS; CRUZ, , 2007; VALICENTE et al., 2008; FIGUEIREDO et al., 2009), *B. thuringiensis* (WAQUIL et al., 1982; BUNTIN; FLANDERS; LYNCH, 2004; VALICENTE; FONSECA, 2004; VALICENTE; VIEIRA; LEITE, 2010; PRATISSOLI et al., 2007), *M. anisopliae* (SILVA; BESERRA; DANTAS, 2008) e nematoides (VALICENTE, 1986a; ROGERS; MARTI, 1994; MOLINA-OCHOA et al., 2004). Nenhuma das larvas de *S. frugiperda* coletadas nas duas áreas deste estudo morreu por causa indeterminada. O percentual de pupas inviáveis de *S. frugiperda* foi diferente nas duas áreas, no milho orgânico consorciado com feijão nenhuma das larvas coletadas originou pupas inviáveis. O percentual de adultos obtidos das larvas de *S. frugiperda* coletadas foi diferente nas duas áreas, sendo maior no milho orgânico consorciado com feijão e menor no milho orgânico solteiro, provavelmente devido ao fato de ter ocorrido morte por patógenos e pupas inviáveis no milho orgânico solteiro.

## *Helicoverpa zea*

O número médio de larvas de *H. zea* obtido por coleta foi semelhante tanto no milho orgânico solteiro quanto no milho orgânico consorciado com feijão. Os valores obtidos para o tamanho médio das larvas de *H. zea* foram semelhantes nas duas áreas. Os prejuízos causados pelas larvas de *H. zea* na cultura do milho estão relacionados ao ataque das larvas aos estilo-estigmas, impedindo a fertilização, tendo, como consequência, falhas nas espigas; a alimentação das larvas nos grãos ainda leitosos provoca forte fermentação e mal cheiro e além desses danos, os orifícios deixados pelas larvas nas espigas, por ocasião da fase de pupa, facilitam a penetração de micro-organismos que podem causar podridões (GASSEN, 1996; MATRANGOLO; CRUZ; DELLA LUCIA, 1998; GALLO et al., 2002; GIOLO et al., 2006).

O percentual de larvas de *H. zea* parasitadas foi semelhante nas duas áreas. Porém, menor do que os valores obtidos por Puterka; Slosser; Price (1985) de 9%, estudando a ocorrência de parasitoides sob *H. zea* em milho no Texas, Estados Unidos, além do milho, foi observado o percentual de parasitismo das larvas de *H. zea* em alfafa (34,4%), algodão (29,1%), batata (60,0%) e sorgo (38,6%). Todos os resultados obtidos por Puterka; Slosser; Price (1985) foram maiores do que o encontrado neste estudo. Não houve diferença significativa para frequência de parasitoides obtidos em coletas de espigas nas duas áreas. *Archytas* sp. foi encontrado tanto no milho orgânico solteiro quanto no milho orgânico consorciado com feijão; já existem relatos da associação desse inimigo natural em larvas de *H. zea* (FARRA JR et al., 1992; MOLINA-OCHOA et al., 2001). Vários trabalhos conduzidos no Brasil apontam os parasitoides de ovos do gênero *Trichogramma* como inimigos naturais importantes de *H. zea*, realizando o seu controle de forma efetiva (SÁ; PARRA, 1993; PARON; CIOCIOLA; CRUZ, 1998;

PARON; CRUZ; CIOCIOLA, 1998; PRATISSOLI; OLIVEIRA, 1999; LUIZ; MAGRO, 2007); já para os parasitoides de larvas de *H. zea* no Brasil, existem poucas informações.

Os valores obtidos para o percentual de larvas de *H. zea* coletadas mortas pela ação de patógenos foi semelhante nas duas áreas; os patógenos *B. thuringiensis* HORNER; DIVELY; HERBERT, 2003; STORER et al., 2003) e *M. anisopliae* (SILVA; BEZERRA; DANTA, 2008) já foram encontrados em associação a *H. zea* e podem exercer controle sobre essa praga de forma eficaz. O percentual de larvas de *H. zea* mortas por causa indeterminada foi diferente sendo maior no milho orgânico consorciado com feijão. No milho orgânico solteiro, na 5ª coleta, não foram obtidas larvas mortas por causa indeterminada. O percentual de pupas inviáveis de *H. zea* foi semelhante nas duas áreas, embora em algumas coletas não tenham sido obtidas pupas inviáveis, tanto no milho orgânico solteiro quanto no milho orgânico consorciado com feijão. O percentual de adultos obtidos das larvas de *H. zea* coletadas foi semelhante nas duas áreas e acima de 77,3% em todas as coletas.

### ***Dichomeris famulata***

A quantidade de larvas de *D. famulata* obtidas por coleta no milho orgânico solteiro e no milho orgânico consorciado com feijão foi semelhante, também não foi observada diferença para o tamanho médio das larvas obtidas. A presença de *D. famulata* em quantidade considerável nas espigas de milho deste estudo confirma o potencial dessa praga em causar perdas na produção (MARQUES, 2009; MARQUES et al., 2011). Os prejuízos causados pelas larvas de *D. famulata* muitas vezes passam

despercebidos pelo fato de essa praga ser uma associação recente em espigas de milho (MARQUES, 2009) e, portanto, os danos causados ainda não serem bem conhecidos.

Houve diferença significativa para o percentual de larvas parasitadas de *D. famulata*, porém, não foram observadas larvas de *D. famulata* mortas por parasitoides no milho orgânico solteiro. Não houve diferença significativa para frequência de parasitoides obtidos em coletas de espigas nas duas áreas. O parasitoide *Apsilophrys* sp. foi observado em todas as coletas do milho orgânico consorciado com feijão, exceto na 5ª coleta. *Apsilophrys* sp. já foi relatado por Ciro et al. (1992) como parasitoide de larvas de último ínstar de *D. famulata* em sorgo.

O percentual de larvas de *D. famulata* mortas por patógenos foi semelhante no milho orgânico solteiro e no milho orgânico consorciado com feijão, em estudos conduzidos por Ciro et al. (1992) em sorgo, 16% das larvas de *D. famulata* foram mortas pelo patógeno *N. riley*; o valor obtido por estes autores foi superior ao encontrado neste trabalho. Os valores encontrados para o percentual de larvas de *D. famulata* mortas por causa indeterminada foram semelhantes; no milho orgânico solteiro só foram obtidas larvas mortas por causa indeterminada na 3ª coleta, enquanto no milho orgânico consorciado com feijão, na 1ª e 4ª coleta. O percentual de pupas inviáveis de *D. famulata* foi diferente nas duas áreas, sendo maior no milho orgânico consorciado com feijão. Os valores obtidos para o percentual das larvas coletadas que originaram adultos foram semelhantes no milho orgânico solteiro e no milho orgânico consorciado com feijão, com valores acima de 80,9% em todas as coletas.

### ***Euxesta* spp.**

O número médio de larvas de *Euxesta* spp. coletadas foi diferente nas duas áreas deste estudo. Maior número de larvas de *Euxesta* spp. foi obtido no milho orgânico

consorciado com feijão. O tamanho das larvas de *Euxesta* spp. foi semelhante nas duas áreas. A presença de *Euxesta* spp. em quantidade relativamente alta, especialmente no milho orgânico consorciado com feijão, confirma o potencial desse inseto como praga das espigas de milho. Os problemas causados pelas larvas da mosca-da-espiga estão associados à alimentação nos estilo-estigmas e nos grãos em formação, provocando forte fermentação e mal cheiro na espiga, tornando-a imprópria para o consumo (BRANCO et al., 1994; GALLO et al., 2002; CRUZ, 2004, 2008; NUESSELY; CAPINERA, 2006; CRUZ et al., 2011).

Não foram obtidas larvas de *Euxesta* spp. mortas por parasitoides em nenhuma das áreas deste estudo. Trabalhos sobre os inimigos naturais de *Euxesta* spp. são escassos (NUESSELY; CAPINERA, 2006). O parasitoide *D. euxestae* já foi relatado parasitando *E. eluta* no Brasil (VALICENTE, 1986b). O percentual de larvas de *Euxesta* spp. mortas por patógenos foi diferente nas duas áreas, sendo maior no milho orgânico consorciado com feijão. Já o percentual das larvas de *Euxesta* spp. mortas por causa indeterminada foi diferente, sendo maior no milho orgânico consorciado com feijão. O percentual de pupas inviáveis de *Euxesta* spp. foi semelhante no milho orgânico solteiro e no milho orgânico consorciado com feijão. O percentual de adultos de *Euxesta* spp. emergidos das larvas coletadas foi alto e sem diferença significativa em todas as coletas.

### ***Megaselia seticauda***

O número médio de larvas de *M. seticauda* obtidas nas coletas foi diferente no milho orgânico solteiro e no milho orgânico consorciado com feijão. Entretanto, as larvas de *M. seticauda* obtidas nas coletas tiveram tamanho semelhante. A literatura

registra *M. scalaris* como praga agrícola, as larvas desse forídeo foram encontradas se alimentando em espigas de milho ainda verdes (WALTER; WENW, 1951; KNECT; NENTWIG, 2002). Tanto no milho orgânico solteiro quanto no milho orgânico consorciado com feijão não foram encontradas larvas de *M. seticauda* parasitadas. O percentual das larvas de *M. seticauda* mortas por patógenos foi diferente, sendo maior no milho orgânico solteiro. Não houve diferença para o percentual de larvas mortas por causa indeterminada e de pupas inviáveis de *M. seticauda*. O percentual de adultos obtidos das larvas de *M. seticauda* coletadas foi alto para todas as coletas.

#### 4.2.2.3 Coletas de larvas em colmos de milho orgânico solteiro x milho orgânico consorciado com feijão

O número médio de larvas de *D. saccharalis* obtidas nas coletas foi semelhante no milho orgânico solteiro e no milho orgânico consorciado com feijão. O valor obtido para o tamanho médio das larvas de *D. saccharalis* foi semelhante nas duas áreas. Não foram coletadas larvas de *D. saccharalis* que morreram pela ação de parasitoides, exceto uma larva de *D. saccharalis*, que não foi contabilizada nesse resultado, pelo fato de já ter sido encontrada morta e com uma pupa de Tachinidae, semelhante à de *Lixophaga* sp. próxima aos restos mortais; essa pupa originou *Signiphora* sp. Existem vários relatos desse hiperparasitoide atuando no controle de Tachinidae, especialmente de *Lixophaga* sp. (YU; VAN ACHTERBERG; HORSTMANN, 2012). Os valores obtidos para o percentual de larvas de *D. saccharalis* mortas por patógenos foi diferente nas duas áreas; no milho orgânico consorciado com feijão não foram encontradas larvas mortas por esse fator de mortalidade e no milho orgânico solteiro, larvas mortas por patógenos só foram observadas na 1ª coleta. Vários são os relatos de patógenos que

atuam de forma eficaz no controle de *D. saccharalis*, dentre eles pode-se destacar *B. bassiana*, *M. anisopliae* e o vírus da granulose (LECUONA; ALVES, 1988; ALVES; BOTELHO; SALOMÃO, 1990). Tanto no milho orgânico solteiro quanto no milho orgânico consorciado com feijão não foram obtidas larvas de *D. saccharalis* mortas por causa indeterminada e pupas inviáveis dessa praga. Os valores obtidos para o percentual de adultos obtidos a partir das larvas coletadas foram semelhantes, e de 100% em todas as coletas, exceto na 1ª coleta do milho orgânico solteiro.

## 5. CONCLUSÕES

- A ocorrência dos parasitoides nos diferentes sistemas de produção de milho foi semelhante entre as áreas, contrariando vários trabalhos que apontam o sistema orgânico e o sistema consorciado com maior frequência desses inimigos naturais.
- Os parasitoides não ocorreram com mesma abundância nas diferentes partes da planta de milho.
- *Spodoptera frugiperda* foi a principal praga que se associou às plantas de milho.
- Nas coletas de espigas houve prevalência de *H. zea* em todos os sistemas de produção, destacando-se o novo registro de *M. seticauda* no milho no Brasil, que requer estudos mais abrangentes para o entendimento da sua biologia, para se obter informações do seu papel na cultura do milho.
- Nos colmos, ocorreram praticamente apenas larvas de *D. saccharalis*, sendo a presença de *S. frugiperda* registrada apenas no milho convencional.
- De uma forma geral, nos dois experimentos o número de larvas coletadas foi baixo, indicando a importância dos agentes de controle natural na redução de sua densidade populacional, especialmente os parasitoides que foram o alvo deste estudo.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

- As novas associações e as novas espécies relatadas representam a possibilidade de utilização desses inimigos naturais no controle de pragas na cultura do milho. Os resultados mostraram a presença dos parasitoides em nível considerável. Assim, a probabilidade de sucesso na adoção do MIP deve ser encorajada, uma vez que a biodiversidade dos agroecossistemas é essencial na estabilização da dinâmica populacional de insetos fitófagos e de seus inimigos naturais.

- Não se deve subestimar a ocorrência natural dos inimigos naturais presentes em um agroecossistema, sejam eles parasitoides, patógenos ou predadores. A interação de um complexo de multiespécies de inimigos naturais é uma importante combinação para o controle biológico de pragas. Há de se considerar, portanto, um balanço das interações negativas ou positivas das espécies de inimigos naturais presentes no agroecossistema, uma vez que a diversidade deles pode levar à potencialização destes contrastes entre as interações.

- O entendimento e o estabelecimento das variáveis abióticas e/ou bióticas que interferem na flutuação populacional de pragas tem importância para utilização das medidas de controle específicas para pragas alvo, assim como o conhecimento dos inimigos naturais, associados às principais pragas da cultura do milho, a fim de definir o melhor método de controle, para preservar e/ou aumentar a presença dos agentes de controle natural no agroecossistema.

- O cultivo do milho em sistemas alternativos (orgânico e consorciado) que apresentam maior grau de sustentabilidade necessita de estudos relacionados à sua estrutura e ao seu funcionamento, com atenção especial à biodiversidade e a outros fatores que permitam adequado manejo da forma de cultivo adotado.

## 7. REFERÊNCIAS

- ABLES, J. R.; VINSON, S. B. Regulation of host larval development by the egg-larval endoparasitoid *Chelonus insularis* (Hym.: Braconidae). **Entomophaga**, v. 26, n. 3, p. 453-458, 1981.
- ALTIERI, M. A. et al. A review of insect prevalence in maize (*Zea mays* L.) and bean (*Phaseolus vulgaris* L.) polycultural systems. **Field Crops Research**, v. 1, p. 33-49, 1978.
- ALTIERI, M. A.; WHITCOMB, W. H. Weed manipulation for insect pest management in corn. **Environmental Management**, v. 4, n. 6, p. 483-489, 1980.
- ALTIERI, M. A. **Biodiversity and pest management in agroecosystems**. New York: Food Products Press. 185 p. 1994.
- ALTIERI, M. A.; SILVA, E. N.; NICHOLLS, C. I. **O papel da biodiversidade no manejo de pragas**. Ribeirão Preto: Holos, pp. 52-71. 2003.
- ALVARENGA, C. D.; VENDRAMIM, J. D.; CRUZ, I. Efeito do predador *Doru luteipes* (Scud.) sobre o crescimento populacional de *Schizaphis graminum* (Rond.) em diferentes genótipos de sorgo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 25, n. 1, p. 137-140. 1996.
- ALVES, S. B.; BOTELHO, P. S. M.; SALOMÃO, R. Influência de diferentes tipos de alimento na suscetibilidade de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) aos fungos *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok e *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 19, n. 2, p. 383-391, 1990.
- ANDERSEN, A. Plant protection in spring cereal production with reduced tillage. II. Pests and beneficial insects. **Crop Protection**, v. 18, n. 10, p. 651-657, 1999.

ANDOW, D.A. Vegetation diversity and arthropod population response. **Annual Review of Entomology**, v. 36, p. 561-586, 1991.

ANDRADE, M. J. B. et al. Avaliação de sistemas de consórcio de feijão com milho pipoca. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 25, n. 2, p. 242-250, 2001.

ANDRADE, P. P. et al. Aspectos biológicos de *Winthemia trinitatis* Thompson e viabilidade do parasitismo sobre a lagarta-do-cartucho do milho *Spodoptera frugiperda*. In: XXVII CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, III SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A LAGARTA-DO-CARTUCHO, *Spodoptera frugiperda*, WORKSHOP SOBRE MANEJO E ETIOLOGIA DA MANCHA BRANCA DO MILHO, 28, 2008. **Resumos...** Londrina: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2008.

ASHLEY, T. R. Classification and distribution of fall armyworm parasites. **Florida Entomologist**, v. 62, n. 45, p. 114-123, 1979.

ASHLEY, T. R. et al. Parasites attacking fall armyworm larvae, *Spodoptera frugiperda*, in late planted field corn. **Florida Entomologist**, v. 63, n. 1, p. 136-142, 1980.

ASHLEY, T. R. et al. Parasitization of fall armyworm larvae on volunteer corn, bermudagrass, and paragrass. **Florida Entomologist**, v. 66, n. 2, p. 267-271, 1983.

ASHLEY, T. R.; WADDILL, V. H.; MITCHELL, E. R.; RYE, J. Impact of native parasites on the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* in South Florida and release of the exotic parasite, *Eiphosoma vitticole* (Hymenoptera: Ichneumonidae). **Environmental Entomology**, v. 11, n. 4, p. 833-837, 1987.

BARROS, E. M.; TORRES, J. B.; BUENO, A. F. Oviposição, desenvolvimento e reprodução de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em diferentes hospedeiros de importância econômica. **Neotropical Entomology**, v. 39, n. 6, p. 996-1001, 2010.

- BARRETO, M. R. et al. Effect of Baculovirus spodoptera isolates in *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) larvae and their characterization by RAPD. **Neotropical Entomology**, v. 34, n. 1, p. 67-75, 2005.
- BASS, J. A.; SHEPARD, M. Predation by *Sycamus indagator* on larvae of *Galleria mellonella* and *Spodoptera frugiperda*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 17, n. 2, p. 143-148, 1984.
- BASTOS, C. S. et al. Incidência de insetos fitófagos e de predadores no milho e no feijão cultivados em sistema exclusivo e consorciado. **Ciência Rural**, v. 33, n. 3, p. 391-397, 2003.
- BATISTA-PEREIRA, L. G. et al. Isolation, identification, synthesis and field evaluation of the sex pheromone of the Brazilian population of *Spodoptera frugiperda*. **Journal of Chemical Ecology**, v. 32, n. 5, p. 1085-1099, 2006.
- BENGTSSON, J.; AHNSTRÖM, J.; WEIBULL, A. C. The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: a metaanalysis. **Journal of Applied Ecology**, v. 42, n. 2, p. 261-269, 2005.
- BEZERRA NETO, F. et al. Efeito do sistema de cultivo e arranjo espacial no consórcio algodão herbáceo + caupi + sorgo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 26, n. 5, p. 715-727, 1991.
- BEZERRA NETO, F.; ROBICHAUX, R. H. Spatial arrangement and density effects on an annual cotton/cowpea/maize intercrop. I. Agronomic efficiency. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 31, n. 10, p. 729-741, 1996.
- BEZERRA NETO, F.; ROBICHAUX, R. H. Spatial arrangement and density effects on an annual cotton/cowpea/maize intercrop. II. Yield and biomass. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 32, n. 10, p. 1029-1037, 1997.

- BOGUSH, P. P.; RESHETNIKOVA, K. I. Retardation of the development of *Litomastix obscurus* Nik (Hymenoptera: Elachertidae), a parasite of *Heliothis armigera*. **Izvestiya Akademii Nauk Turkmenskoi SSR Biologicheskikh Nauk**, v. 3, n. 1, p. 81-82, 1971.
- BORGMEIER, T. Versuch einer Uebersicht ueber die neotropischen *Megaselia*-Arten, sowie neue oder wenig bekannte Phoriden verschiedener Gattungen (Dipt. Phoridae). **Studia Entomologica**, v. 5, p. 289-488, 1962.
- BORGMEIER, T. Revision of the North American phorid flies. Part III. The species of the genus *Megaselia*, subgenus *Megaselia* (Diptera, Phoridae). **Studia Entomologica**, v. 8, 1-160, 1966.
- BORGMEIER, T. Bredin-Archbold-Smithsonian Biological Survey of Dominica: The Phoridae of Dominica (Diptera). Smithsonian Contributions. **Zoology**, v. 23, p. 1-69. 1969.
- BORTOLI, S. A. et al. Aspectos biológicos de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lepidoptera: Pyralidae) em *Sorghum bicolor* (L.) Moench sob diferentes níveis de potássio em laboratório. **Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas**, v. 29, n. 2, p. 575-580, 2003.
- BOTELHO, P. S. M.; MAGRINI, E. A.; SILVEIRA NETO, S. Flutuação populacional de machos de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) através de armadilha de feromônio. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 22, n. 3, p. 293-297, 1993.
- BOTELHO, P. S. M. et al. Associação do parasitóide de ovos *Trichogramma galloi* Zucchi (Hymenoptera: Trichogrammatidae) e do parasitóide larval *Cotesia flavipes* (Cam.) (Hymenoptera: Braconidae) no controle de *Diatraea saccharalis* (Fabr.) (Lepidoptera: Crambidae) em cana-de-açúcar. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 28, n. 3, p. 491-496, 1999.

- BRANCO, M. C. et al. Avaliação da resistência a *Helicoverpa zea* (Boddie) (Lepidoptera: Noctuidae) e *Euxesta* sp. (Diptera: Otitidae) em linhagens de milho doce. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 23, n. 1, p. 137-140, 1994.
- BRAUNACK, M. V.; DEXTER, A. R. Soil aggregation in the seedbed: a review. I. Properties of aggregates and beds of aggregates. **Soil & Tillage Research**, v. 14, n. 3, p. 259-279, 1989.
- BROWN, B. V. Review of “scuttle flies: The Phoridae”. **Proceedings of the Entomological Society of Washington**, v. 98, n. 1, p. 166-167, 1996.
- BUNTIN, G. D., FLANDERS, K. L.; LYNCH, R. E. Assessment of experimental Bt events against fall armyworm and corn earworm in field corn. **Journal of Economic Entomology**, v. 97, n. 2, p. 259-264, 2004.
- BOOIJ, C. J. H.; NOORLANDER, J. Farming systems and insect predators. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 40, n. 1-4, p. 125-135, 1992.
- CÁRCAMO, H. A.; SPENCE, J. R. Crop type effects on the activity and distribution of ground beetle (Coleoptera: Carabidae). **Environmental Entomology**, v. 23, n. 3, p. 684-692, 1994.
- CARVALHO, R. P. L. Pragas do milho. In: PATERNIANI, E. (ed.). **Melhoramento e produção de milho no Brasil**. Piracicaba: Fundação Cargill, 650 p. 1980. p. 505-570.
- CASTRO, M. T.; PITRE, H. N.; MECKENSTOCK, D. K. Fall armyworm and neotropical cornstalk borer on sorghum and maize intercropped with legumes in Honduras. **Turrialba**, v. 44, n. 2, p. 77-86, 1994.
- CAVE, R. D. Parasitoides larvales y pupales de *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) en Centro América con una clave para las especies encontradas en Honduras. **Ceiba**, v. 34, n. 1, p. 33-56, 1993.

CAZORLA-PERFETTI, D. J., MORALES-MORENO, P.; BERMÚDEZ-CASTILLERO, S. E. Infestación de colonias de laboratorio de *Rodnius prolixus* Stal, 1859 (Hemiptera: Reduviidae) por *Megaselia scalaris* (Loew, 1866) (Diptera: Phoridae). **Revista Científica**, v. 23, n. 6, p. 560-564, 2012.

CIRO, L. D. R. et al. Ciclo de vida, hábitos y enemigos naturales de *Dichomeris famulata* Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae), plaga de la panoja de sorgo en el Valle del Cauca. **Revista Colombiana de Entomología**, v. 18, n. 1, p. 49-54, 1992.

CIVIDANES, F. J. Efeitos do sistema de plantio e da consorciação soja-milho sobre artrópodes capturados no solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 1, p. 15-23, 2002.

CLARK, M. S.; GAGE, S. H.; SPENCE, J. R. Habitats and management associated with common ground beetles (Coleoptera: Carabidae) in a Michigan agricultural landscape. **Environmental Entomology**, v. 26, n. 3, p. 519-527, 1997.

COMPANHIA NACIONAL DO ABASTECIMENTO (CONAB). **Acompanhamento de safra brasileira: grãos, quarto levantamento, Janeiro 2013**. 2013. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2013.

CORTEZ, M. H.; TRUJILLO, A. J. Incidence of the fall armyworm and its natural enemies in three maize agrosystems. **Turrialba**, v. 44, n. 1, p. 1-9, 1994.

COSTA, J. et al. First record of *Megaselia scalaris* (Loew) (Diptera: Phoridae) infesting laboratory triatomine colonies (Hemiptera: Reduviidae). **Neotropical Entomology**, v. 36, n. 6, p. 987-989, 2007.

COSTA, A. S. V; SILVA, M. B. Sistemas de consórcio milho feijão para a região do Vale do Rio Doce, Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 2, p. 663-667, 2008.

CRUZ, I.; TURPIN, F. T. Efeito da *Spodoptera frugiperda* em diferentes estádios de crescimento da cultura de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 17, n. 3, p. 355-359, 1982.

CRUZ, I.; TURPIN, F. T. Yield impact of larval infestations of the fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) to midwhorl growth stage of corn. **Journal of Economic Entomology**, v. 76, n. 5, p. 1052-1054, 1983.

CRUZ, I.; OLIVEIRA, L. J.; SANTOS, J. P. Efeito de diversos inseticidas no controle da lagarta-elasma, *Elasmopalpus lignosellus*, em milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 18, n. 12, p. 1293-1301, 1983.

CRUZ, I. et al. Controle da lagarta-do-cartucho com inseticidas aplicados mecanicamente nas culturas de milho e sorgo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 18, n. 6, p. 575-581, 1983.

CRUZ, I.; SANTOS, J. P. Diferentes bicos do tipo leque no controle da lagarta-do-cartucho em milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 19, n. 1, p. 1-7, 1984.

CRUZ, I. **A lagarta-do-cartucho na cultura do milho**. Sete Lagoas: CNPMS: EMBRAPA, 45 p. 1995. (Circular Técnica 21).

CRUZ, I.; ALVARENGA, C. D.; FIGUEIREDO, P. E. F. Biologia de *Doru luteipes* (Scudder) e sua capacidade predatória de ovos de *Helicoverpa zea* (Boddie). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 24, n. 2, p. 273-278, 1995.

CRUZ, I. Efeito do tratamento de sementes de milho com inseticidas sobre o rendimento de grãos. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 25, n. 2, p. 181-189, 1996.

CRUZ, I.; OLIVEIRA, L. J.; VASCONCELOS, C. A. Efeito do nível de saturação de alumínio em solo ácido sobre os danos de *Spodoptera frugiperda* (Smith) em milho. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 25, n. 2, p. 293-297, 1996.

- CRUZ, I.; OLIVEIRA, A. C. Flutuação populacional do predador *Doru luteipes* Scudder em plantas de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 32, n. 4, p. 363-368, 1997.
- CRUZ, I. et al. Application rate trials with a nuclear polyhedrosis virus to control *Spodoptera frugiperda* (Smith) on maize. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 26, n. 1, p. 145-152, 1997a.
- CRUZ, I. et al. Efeito da idade de lagartas de *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) no desempenho do parasitóide *Campoletis flavicincta* (Ashmead) (Hymenoptera: Ichneumonidae) e consumo foliar por lagartas parasitadas e não-parasitadas. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 26, n. 2, p. 229-234, 1997b.
- CRUZ, I. Lagarta da espiga - praga da época. **Revista Cultivar**, v. 15, n. 1, p.18. 1999.
- CRUZ, I.; FIGUEIREDO, M. L. C.; MATOSO, M. J. **Controle biológico de *Spodoptera frugiperda* utilizando o parasitóide de ovos *Trichogramma***. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS. 40 p. 1999. (Circular Técnica 30).
- CRUZ, I.; VIANA, P. A.; WAQUIL, J. M. **Manejo das pragas iniciais de milho mediante o tratamento de sementes com inseticidas sistêmicos**. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 39 p. 1999. (Circular Técnica 31).
- CRUZ, I. et al. Damage of *Spodoptera frugiperda* (Smith) in different maize genotypes cultivated in soil under three levels of aluminium saturation. **International Journal of Pest Management**, v. 45, n. 4, p. 293-296, 1999.
- CRUZ, I. Controle biológico em manejo de praga. In: PARRA, J. R. P. et al. (eds.). **Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores**. São Paulo: Manole. 609 p. 2002. p. 543-570.

- CRUZ, I.; GONÇALVES, E. P.; FIGUEIREDO, M. L. C. Effect of a nuclear polyhedrosis virus on *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) larvae, its damage and yield of maize crop. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 1, n. 1, p. 20-27, 2002.
- CRUZ, I. Manejo de pragas da cultura do milho. In: GALVÃO, J. C. C.; MIRANDA, G. V. **Tecnologias de produção de milho**. Viçosa: UFV. 366 p. 2004. p. 311-366
- CRUZ, J. C. et al. **Produção de milho orgânico na agricultura familiar**. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 5 p. 2006. (Circular Técnica 81).
- CRUZ, I. **A broca da cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis*, em milho, no Brasil**. Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS, 12 p. 2007. (Circular Técnica, 90).
- CRUZ, I. (ed.). **Manual de Identificação de pragas do milho e de seus principais agentes de controle biológico**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. 192 p. 2008.
- CRUZ, I. Milho Convecional e Bt. Sementes tratadas elevam rendimento da cultura. **Correio**, v. 9, n. 1, p. 16-19, 2009a.
- CRUZ, I. Métodos de criação de agentes entomófagos de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith). In: BUENO, V. H. P. (ed.). **Controle biológico de pragas: produção massal e controle de qualidade**. Lavras: UFLA, 430 p. 2009b. p. 111-135.
- CRUZ, I. et al. **Monitoramento de parasitóides de lagartas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em municípios de Minas Gerais, Brasil**. Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS, 29 p. 2009. (Documentos, 92).
- CRUZ, I.; FIGUEIREDO, M. L. C.; SILVA, R. B. Monitoramento de adultos de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) e *Diatraea saccharalis* (Fabricius) (Lepidoptera: Pyralidae) em algumas regiões produtoras de milho (*Zea mays* L.) no Brasil. Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS, 42 p, 2010 (Documentos, 93).

- CRUZ, I. et al. Efficiency of chemical pesticides to control *Spodoptera frugiperda* and validation of pheromone trap as a pest management tool in maize crop. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 9, n. 2, p. 107-122, 2010a.
- CRUZ, I. et al. New record of *Tetrastichus howardi* (Olliff) as a parasitoid of *Diatraea saccharalis* (Fabr.) on maize. **Scientia Agricola**, v. 68, n. 2, p. 252:254, 2010b.
- CRUZ, I.; FIGUEIREDO, M. L. C.; SILVA, R. B. Controle biológico de pragas de milho. **Ciência & Ambiente**, v. 43, n. 1, p. 165-190, 2011.
- CRUZ, I. et al. Survey of ear flies (Diptera, Ulidiidae) in maize (*Zea mays* L.) and a new record of *Euxesta mazorca* Steyskal in Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 55, n. 1, p. 102-108, 2011.
- CRUZ, I. et al. Using sex pheromone traps in the decision-making process for pesticide application against fall armyworm (*Spodoptera frugiperda* [Smith] [Lepidoptera: Noctuidae]) larvae in maize. **International Journal of Pest Management**, v. 58, n. 1, p. 83-90, 2012.
- CRUZ, I.; FIGUEIREDO, M. L. C.; SILVA, R. B. Uso de armadilha com feromônio sexual no processo de tomada de decisão para o controle de *Spodoptera frugiperda* (lagarta-do-cartucho) em milho. Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS, 25 p. 2012. (Boletim Pesquisa e Desenvolvimento, 62).
- DISNEY, R. H. L. **Scuttle Flies: The Phoridae**. London: Chapman & Hall. 270 p. 1994.
- DISNEY, R. H. L. Natural history of the scuttle fly, *Megaselia scalaris*. **Annual Review of Entomology**, v. 53, p. 39-60, 2008.
- DISNEY, R. H. L.; SINCLAIR, B. J. Some scuttle flies (Diptera: Phoridae) of the Galápagos Islands. **Tijdschrift voor Entomologie**, v. 151, n. 1, p. 115-132, 2008.

DIEZ-RODRÍGUEZ, G. I.; OMOTO, C. Herança da resistência de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) a Lambda-Cialotrina. **Neotropical Entomology**, v. 30, n. 2, p. 311-316, 2001.

FARRA JR., R. R.; KENNEDY, G. G.; KASHYAP, R. K. Influence of life history differences of two tachinid parasitoids of *Helicoverpa zea* (Boddie) (Lepidoptera: Noctuidae) on their interactions with glandular trichome/methyl ketone-based insect resistance in tomato. **Journal of Chemical Ecology**, v. 18, n. 3, p. 499-515, 1992.

FELIX, J. et al. Interaction of *Lixophaga diatraeae* (Townsend) and *Tetrastichus howardi* (Olliff) for management of *Diatraea saccharalis* (Fab.) in Cuba. **Sugar Tech**, v. 7, n. 1, p. 5-8, 2005

FERREIRA, D. F. **Sistema SISVAR para análises estatísticas**: manual de orientação. Lavras: Universidade Federal de Lavras/Departamento de Ciências Exatas, 37 p. 2000.

FIGUEIREDO, M. L. C.; CRUZ, I.; DELLA LUCIA, T. M. Controle integrado de *Spodoptera frugiperda* (Smith & Abbott) utilizando-se o parasitóide *Telenomus remus* Nixon. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 11, p. 1975-1982, 1999.

FIGUEIREDO, M. L. C.; CRUZ, I.; DELLA LUCIA, T. M. C. Effect of *Telenomus remus* Nixon (Hymenoptera: Scelionidae) density on control of *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) egg masses upon release in a maize field. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 1, n. 1, p. 1-12, 2002.

FIGUEIREDO, M. L. C.; PENTEADO-DIAS, A. M. P.; CRUZ, I. **Danos provocados por *Spodoptera frugiperda* na produção de matéria seca e nos rendimentos de grãos, na cultura do milho**. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 6 p. 2005a. (Circular Técnica 130).

FIGUEIREDO, M. L. C.; PENTEADO-DIAS, A. M. P.; CRUZ, I. **Efeito do inseticida Match e sua interação com os inimigos naturais no controle de *Spodoptera***

*frugiperda* (Smith, 1797), na cultura do milho. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 6 p. 2005b. (Circular Técnica 131).

FIGUEIREDO, M. L. C.; PENTEADO-DIAS, A. M. P.; CRUZ, I. *Exasticolus fuscicornis* em lagartas de *Spodoptera frugiperda*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 8, p. 1321-1323, 2006a.

FIGUEIREDO, M. L. C.; PENTEADO-DIAS, A. M. P.; CRUZ, I. Relação entre a lagarta-do-cartucho e seus agentes de controle biológico natural na produção de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 12, p. 1693-1698, 2006b.

FIGUEIREDO, M. L. C.; PENTEADO-DIAS, A. M. P.; CRUZ, I. Efeito do inseticida Chlorpyrifos e sua interação com inimigos naturais na supressão de *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) na cultura do milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 5, n. 3, p. 325-339, 2006c.

FIGUEIREDO, M. L. C.; PENTEADO-DIAS, A. M. P.; CRUZ, I. Associação entre inimigos naturais e *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) na cultura do milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 5, n. 3, p. 340-350, 2006d.

FIGUEIREDO, M. L. C. et al. Ocorrência do parasitóide *Chelonus insularis* no Sul de Minas Gerais associado a lagartas de *Spodoptera frugiperda* na cultura de milho. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2, p. 4281-4284, 2009.

FIGUEIREDO, M. L. C.; CRUZ, I.; SILVA, R. B. **Aspectos bioecológicos de *Diatraea saccharalis* Fabr. (Lepidoptera: Crambidae) em plantas de milho (*Zea mays* L.)**. In: XXVIII CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, IV SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A LAGARTA-DO-CARTUCHO, *Spodoptera frugiperda*, 28, 2010, **Resumos...** Goiânia: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2010.

- FLESCH, R. D. Efeitos temporais e espaciais no consórcio intercalar de milho e feijão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 1, p. 51-56, 2002.
- FLOYD, E. H. Survival of the sugarcane borer overwintering in cornstalks in Louisiana. **Journal of Economic Entomology**, v. 59, n. 4, p. 825-827, 1966.
- FLYNN, J. L.; REAGAN, T. E. Corn phenology in relation to natural and simulated infestations of the sugarcane borer (Lepidoptera: Pyralidae). **Journal of Economic Entomology**, v. 77, n. 6, p. 524-529, 1984.
- FLYNN, J. L.; REAGAN, T. E.; OGUNWOLU, E. O. Establishment and damage of the sugarcane borer (Lepidoptera: Pyralidae) in corn as influenced by plant development. **Journal of Economic Entomology**, v. 77, n. 3, p. 691-697, 1984.
- FARINELLI, R.; FORNASIERI FILHO, D. Avaliação de dano de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em cultivares de milho. **Científica**, v. 34, n. 2, p. 197-202, 2006.
- FRENCH, B. W.; ELLIOTT, N. C.; BERBERET, R. C. Reverting conservation reserve program lands to wheat and livestock production: effects on ground beetles (Coleoptera: Carabidae) assemblages. **Environmental Entomology**, v. 27, n. 6, p. 1323-1335, 1998.
- FUNDERBURK, J. E et al. Parasitoids and pathogens of larval lesser cornstalk borers (Lepidoptera: Pyralidae) in northern Florida. **Environmental Entomology**, v. 13, n. 5, p. 1319-1323, 1984.
- FURUKAWA, E.; KANEKO, K. Studies on Phorid flies (Phoridae, Diptera) in Japan. Part IV. Scanning electron microscopic observations of eggs of two *Megaselia*. **Japanese Journal of Sanitary Zoology**, v. 32, n. 1, p. 78-81, 1981.
- GAHAN, A. B. Descriptions of some new parasitic Hymenoptera. **Proceedings of the United States National Museum**, v. 53, p. 195-217, 1917.

- GALLO, D. A introdução da *Lixophaga diatraeae* em nosso meio. **Revista de Agricultura**, v. 26, n. 3/4, p. 117-126, 1951.
- GALLO, D. et al. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 920 p. 2002.
- GARCIA, M. A.; HABIB, M. E. M. Ocorrência do fungo entomógeno *Aspergillus parasiticus* em adultos de *Spodoptera frugiperda* mantidos em laboratório. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 7, n. 1, p. 15-19, 1978.
- GARCIA, M. A.; ALTIERI, M. A. Explaining differences in flea beetle *Phyllotreta cruciferae* Goeze densities in simple and mixed broccoli cropping systems as a function of individual behavior. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 62, n. 3, p. 201-209, 1992.
- GARDNER, W. A.; NOBLET, R.; SCHWEHR, R. D. The potential of microbial agents in managing populations of the fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae). **Florida Entomologist**, v. 67, n. 3, p. 325-332, 1984.
- GASSEN, D. N. **Manejo de pragas associadas à cultura do milho**. Passo Fundo: Aldeia Norte, 134 p. 1996.
- GAULD, I. D. **The Ichneumonidae of Costa Rica. 3**. Gainesville: Memoirs of American Entomological Institute, v. 63. 453 p. 2000.
- GIOLO, F. P. et al. Biologia de *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) (Lepidoptera: Noctuidae) em duas dietas artificiais. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 12, n. 2, p. 167-171, 2006.
- GOULD, F. et al. *Bacillus thuringiensis*-toxin resistance management: Stable isotope assessment of alternate host use by *Helicoverpa zea*. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 99, n. 26, p. 16581-16586, 2002.

GROSS, H. R.; YOUNG, O. P. *Archytas marmoratus* (Diptera: Tachinidae): screened-cage evaluations of selected densities of adults against larval populations of *Heliothis zea* and *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) on whorl and tassel stage corn. **Environmental Entomology**, v. 13, n. 1, p. 157-161, 1984.

HAMM, J. J.; LYNCH, R. E. Comparative susceptibility of the granulate cutworm, fall armyworm, and corn earworm to some entomopathogens. **Journal of the Georgia Entomological Society**, v. 17, n. 3, p. 363-369, 1982.

HAMM, J. J.; HARE, W. W. Application of entomopathogens in irrigation water for control of fall armyworms and corn earworms (Lepidoptera: Noctuidae) on corn. **Journal of Economic Entomology**, v. 75, n. 6, p. 1074-1079, 1982.

HOBALLAH, M. E. et al. Occurrence and direct control potential of parasitoids and predators of the fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) on maize in the subtropical Lowlands of Mexico. **Agricultural and Forest Entomology**, v. 6, p. 83-88, 2004.

HORNER, T. A., DIVELY, G. P.; HERBERT, D. A. Development, survival and fitness performance of *Helicoverpa zea* (Lepidoptera: Noctuidae) in MON810 Bt field corn. **Journal of Economic Entomology**, v. 96, n. 3, p. 914-924, 2003.

HRUSKA, A. J.; GOULD, F. Fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) and *Diatraea lineolata* (Lepidoptera: Pyralidae): impact of larval population level and temporal occurrence on maize yield in Nicaragua. **Journal of Economic Entomology**, v. 90, n. 2, p. 611-622, 1997.

IANNONE, N. Control químico de *Diatraea*, tecnología que apunta a la alta producción. **Revista de Tecnología & Ciência Agropecuária**, v. 6, n. 1, p. 33-37, 2001.

ISENHOUR, D. J. *Campoletis sonorensis* [Hym.: Ichneumonidae] as a parasitoid of *Spodoptera frugiperda* [Lep.: Noctuidae]: host stage preference and functional response. **Entomophaga**, v. 30, n. 1, p. 31-36, 1985.

ISENHOUR, D. J. Development time, adult reproductive capability, and longevity of *Campoletis sonorensis* (Hymenoptera: Ichneumonidae) as a parasitoid of fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). **Annals of the Entomological Society of America**, v. 79, n. 6, p. 893-897, 1986.

ISENHOUR, D. J.; WISEMAN, B. R. Parasitism of the fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) by *Campoletis sonorensis* (Hymenoptera: Ichneumonidae) as affected by host feeding on silks of *Zea mays* L. cv. Zapalote Chico. **Environmental Entomology**, v. 18, n. 3, p. 394-397, 1989.

ISENHOUR, D. J.; WISEMAN, B. R.; LAYTON, R. C. Enhanced predation by *Orius insidiosus* on larvae of *Heliothis zea* and *Spodoptera frugiperda* caused by prey feeding on resistant corn genotypes. **Environmental Entomology**, v. 18, n. 3, p. 418-422, 1989.

JOHAL, K.; DISNEY, R. L. H. Phoridae (Diptera) as pest of cultivated oyster mushrooms (Agaricales: Pleurotaceae) in India. **Bulletin of Entomological Research**, v. 84, n. 2, p. 247-254, 1994.

KALSI, M. **Potential predators of corn-infesting picture-winged flies (Diptera: Ulidiidae) in homestead, Florida: seasonal abundance, distribution and functional response.** 114 p. 2011. Thesis (Master of Science) - University of Florida, Gainesville.

KAREL, A. K. Effects of intercropping with maize on the incidence and damage caused by pod borers common beans. **Environmental Entomology**, v. 22, n. 5, p. 1076-1083, 1993.

KARUNAWEERA, N. D.; IHALAMULLA R. L.; KUMARASINGHE, S. P. *Megaselia scalaris* (Diptera: Phoridae) can live on ripe bananas - a potential health hazard? **Ceylon Medical Journal**, v. 47, n. 1, p. 9-10, 2002.

KNECT, S.; NENTWIG, W. Effect of *Bt* maize on the reproduction and development of saprophagous Diptera over multiple generations. **Basic and Applied Ecology**, v. 11, n. 4, p. 346-353, 2010.

KOLLER, W. W. et al. **A mosca *Megaselia scalaris* (Loew) (Diptera: Phoridae), parasita do carrapato bovino *Boophilus microplus* (Canestrini): uma revisão.** Campo Grande: EMBRAPA-CNPGL, 34 p. 2003. (Documentos 142).

LANDIS, D. A.; WRATTEN, S. T.; GURR, G. M. Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pests in agriculture. **Annual Review of Entomology**, v. 45, p. 175-201, 2000.

LECUONA, R. E.; ALVES, S. B. Efficiency of *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill., *B. brongniartii* (Sacc.) Petch. and granulose virus on *Diatraea saccharalis* (F., 1794) at different temperatures. **Journal of Applied Entomology**, v. 105, n. 1-5, p. 223-228, 1988.

LEIDERMAN, L.; SAUER, H. F. G. A lagarta dos milharais *Laphygma frugiperda* (Abbot & Smith, 1797). **O Biológico**, v. 19, n. 1, p. 105-113, 1953.

LETOURNEAU, D. K. **Two examples of natural enemy augmentation: a consequence of crop diversification.** In: GLIESSMAN, S. R. (Ed.). *Agroecology, researching the ecological basis for sustainable agriculture.* New York: Springer, 1990. p. 11-29.

LIMA, J. O. G.; ZANUNCIO, J. C. Controle da lagarta do cartucho do milho, *Spodoptera frugiperda* pelo carbaril, carbofuran, dipel e endossulfan. **Revista Ceres**, v. 23, n. 127, p. 222-225, 1976.

- LIMA FILHO, M.; LIMA, J. O. G. Massas de ovos de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lepidoptera: Pyralidae) em cana-de-açúcar: número de ovos e porcentagem de parasitismo por *Trichogramma* spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em condições naturais. **Neotropical Entomology**, v. 30, n. 3, p. 483-487, 2001.
- LIMA, F. W. N. et al. Avaliação de acessos de milho para resistência a *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em laboratório. **Acta Amazonica**, v. 36, n. 2, p. 147-150, 2006.
- LINGREN, P. D.; NOBLE, L. W. Preference of *Campoletis perdistinctus* for certain noctuid larvae. **Journal of Economic Entomology**, v. 65, n. 1, p. 104-107, 1972.
- LUCCHINI, F.; ALMEIDA, A. A. Parasitas da *Spodoptera frugiperda* (Smith & Abbot, 1797) (Lep., Noctuidae), lagarta do cartucho do milho, encontrados em Ponta Grossa, PR. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 9, n. 1, p. 115-121, 1980.
- LUIZ, C. B. F.; MAGRO, S. R. Controle biológico das pragas da espiga, sobre parâmetros qualitativos e quantitativos na cultura do milho de safrinha em Ubitatã/PR. **Campo Digital**, v. 2, n. 1, p. 27-33, 2007.
- MACFAIDEN, S. et al. Parasitoid control of aphids in organic and conventional farming systems. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 133, n. 1/2, p. 14-18, 2009.
- MACIEL, A. D. et al. Comportamento do milho consorciado com feijão em sistema de plantio direto. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 26, n. 3, p. 309-314, 2004.
- MAIRESSE, L. A. S.; COSTA, E. C. **Contaminação ambiental pela agricultura e as novas perspectivas com a moderna biotecnologia**. Santa Maria: Orium, 2009. 159 p.

- MARCHIORI, C. H.; BARBARESCO, L. F. Occurrence of *Pachycrepoideus vindemmiae* (Rondani, 1875) (Hymenoptera: Pteromalidae) as a parasitoid of *Megaselia scalaris* (Loew, 1866) (Diptera: Phoridae) in Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 67, n. 3, p. 577-578, 2007.
- MARTINS, C. A. S. Desempenho de sistemas de irrigação por aspersão convencional na cultura do milho (*Zea mays* L.). **IDESIA**, v. 29, n. 3, p. 65-74, 2011.
- MARQUES, L. H. S. F. **Biologia, dano e controle de *Dichomeris famulata* Meyrick, 1914 (Lepidoptera: Gelechiidae) por meio de iscas.** 77 p. 2009. Dissertação (Mestrado em Entomologia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- MARQUES, L. H. S. F.; NAKANO, O. Futuro ameaçado. **Revista Cultivar Grandes Culturas**, v. 11, n. 22, p. 1-6, 2009.
- MARQUES, L. H. S. F. et al. Biologia de *Dichomeris famulata* Meyrick, 1914 (Lepidoptera: Gelechiidae) em milho. **Ciência Rural**, v. 41, n. 1, p. 108-112, 2011.
- MATOS NETO, F. C. et al. Parasitism by *Campoletis flavicineta* (Hym.: Ichneumonidae) on *Spodoptera frugiperda* (Lep.: Noctuidae) on corn. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 4, p. 1077-1081, 2004.
- MATOS NETO, F. C. et al. Progeny production and parasitism by *Campoletis flavicineta* (Hym.: Ichneumonidae) as affected by female ageing. **Biological Agriculture and Horticulture**, v. 22, n. 4, p. 369-378, 2005.
- MATRANGOLO, W. J. R. et al. Determinação do número de fêmeas virgens por armadilha e periodicidade de captura de machos de *Helicoverpa zea* (Boddie) (Lepidoptera: Noctuidae). **Scientia Agricola**, v. 53, n. 1, p. 126-130, 1996.

- MATRANGOLO, W. J. R.; CRUZ, I.; DELLA LUCIA, T. M. C. Insetos fitófagos presentes em estilos-estigma e espigas de milho e avaliação de dano. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 32, n. 8, p. 773-779, 1997.
- MATRANGOLO, W. J. R.; CRUZ, I.; DELLA LUCIA, T. M. C. Densidade populacional de *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) (Lepidoptera: Noctuidae) nas fases de ovo, larva e adulto em milho. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 27, n. 1, p. 21-38, 1998.
- MATRANGOLO, W. J. R.; MARTINS-DIAS, A. M. P.; CRUZ, I. Aspectos biológicos de *Campoletis flavicincta* (Ashmead) (Hymenoptera: Ichneumonidae) e interações com o vírus da poliedrose nuclear de *Spodoptera frugiperda*. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 6, n. 1, p. 1-16, 2007.
- MCALPINE, J. F. et al. **Manual of nearctic Diptera**. Ottawa: Research Branch Agriculture, 1332 p. 1981.
- MCCUTCHEON, G. S. Late-season parasitoids of the fall armyworm in South Carolina. **Journal of Agricultural Entomology**, v. 8, n. 3, p. 219-221, 1991.
- MENEGUIM, A. M.; PARRA, J. R. P.; HADDAD, M. L. Comparação de dietas artificiais, contendo diferentes fontes de ácidos graxos, para criação de *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 26, n. 1, p. 35-43, 1997.
- MICHEREFF, S. J.; BARROS, R. **Proteção de plantas na agricultura sustentável**. Recife: UFRPE, Imprensa Universitária. 368 p. 2001.
- MILES, L. R.; KING, E. G. Development of the tachinid parasite, *Lixophaga diatraea*, on various developmental stages of the sugarcane borer in the laboratory. **Environmental Entomology**, v. 4, n. 5, p. 811-814, 1975.

MITCHELL, F. L.; FUXA, J. R. Distribution, abundance and sampling of fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) in South-central Louisiana cornfields. **Environmental Entomology**, v. 16, n. 2, p. 453-458, 1987.

MOLINA-OCHOA, J. et al. A survey of fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) parasitoids in the Mexican states of Michoacan, Colima, Jalisco and Tamaulipas. **Florida Entomologist**, v. 84, n. 1, p. 31-36, 2001.

MOLINA-OCHOA, J. et al. Parasitoids and parasites of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) in the Americas and Caribbean basin: an inventory. **Florida Entomologist**, v. 86, n. 3, p. 259-289, 2003.

MOLINA-OCHOA, J. et al. Natural distribution of hymenopteran parasitoids of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) larvae in Mexico. **Florida Entomologist**, v. 87, n. 4, p. 461-472, 2004.

MOREY, C. S. Biología de *Campoletis grioti* (Blanchard) (Hymen.: Ichneumonidae) parasito de la lagarta cogollera del maíz *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith). **Revista Peruana de Entomología**, v. 14, n. 4, p. 263-271, 1971.

MURÚA, M.G.; MOLINA-OCHOA, J.; COVIELLA, C. Population dynamics of the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) and its parasitoids in northwestern Argentina. **Florida Entomologist**, v. 89, n. 2, p. 175-182, 2006.

NEGREIROS, M. Z. et al. Cultivares de alface em sistemas solteiro e consorciado com cenoura em Mossoró. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 2, p. 162-166, 2002.

NEVES, M. C. P. et al. **Agricultura orgânica - uma estratégia para o desenvolvimento de sistemas agrícolas sustentáveis**. Seropédica: EDUR, 98 p. 2004.

NEVES, M. C. P. et al. **Agricultura Orgânica - Expandindo o Conhecimento (12/2005)**. 2005. Disponível em: <[http://www.cnpab.embrapa.br/imprensa/artigos/expandindo\\_conhecimento](http://www.cnpab.embrapa.br/imprensa/artigos/expandindo_conhecimento)> Acesso em: 10/02/2012.

- NOTZ, P. A. Parasitismo de Diptera e Hymenoptera sobre larvas de *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera, Noctuidae) recolectadas em maiz, Maracay, Venezuela. **Revista de la Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia**. v. 6, n. 3, p. 5-16, 1972.
- NUESSLY, G. S.; CAPINERA, J. L. **Corn silk fly**. Gainesville: University of Florida Institute of Food and Agricultural Sciences, 5 p. 2006.
- OLIVEIRA, L. J.; CRUZ, I. Influência do teor de alumínio do solo sobre a infestação de *Heliothis zea* (Boddie, 1850) em milho. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 19, n. 2, p. 417-421, 1990.
- PAIR, S. D.; GROSS, H. R. Field mortality of pupae of the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* by predators and newly discovered parasitoid *Diapetimorpha introita*. **Journal of the Georgia Entomological Society**, v. 19, n. 1, p. 22-26, 1984.
- PAIR, S. D.; GROSS, H. R. Seasonal incidence of fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) pupal parasitism in corn by *Diapetimorpha introita* and *Cryptus albitarsis* (Hymenoptera: Ichneumonidae). **Journal of Entomological Science**, v. 24, n. 3, p. 339-343, 1989.
- PALOMINO, C. J. Investigaciones sobre el control biologico del cogollero del maíz, *Spodoptera frugiperda* (Smith) y otros noctúideos. **Revista Peruana de Entomologia**, v. 8, n. 1, p. 126-131, 1965.
- PARON, M. J. F. O.; CIOCIOLA, A. I.; CRUZ, I. Resposta de *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Platner (Hymenoptera: Trichogrammatidae) a diferentes densidades de ovos do hospedeiro natural, *Helicoverpa zea* (Boddie) (Lepidoptera: Noctuidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 27, n. 3, p. 427-433, 1998a.

- PARON, M. J. F. O.; CIOCIOLA, A. I.; CRUZ, I. Efeito de genótipos de milho por *Trichogramma* spp. em ovos de *Helicoverpa zea* (Boddie). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 27, n. 435-441, p. 1998b.
- PARRA, J. R. P.; MIHSFELDT, L. H. Comparison of artificial diets for rearing the sugarcane borer. In: ANDERSON; T. E.; LEPPLA, N. C. (eds.) **Advances in insect rearing for Research & Pest Management**. San Francisco: Westview Press, 519 p. 1992. p. 195-209.
- PAULA, C. S. et al. Flutuação populacional de *Helicoverpa zea* (Lepidoptera: Noctuidae) em milho solteiro e consorciado com feijão no sistema orgânico. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2, p. 2699-2702, 2009.
- PENTEADO-DIAS, A. M. et al. First host for *Exasticolus fuscicornis* (Cameron, 1887) (Hymenoptera: Braconidae: Homolobinae). *Zoologische Mededelingen*, v. 80, n. 8, p. 109-112, 2006.
- PITRE, H. N.; MISTREIC, W. J.; LINCOLN, C. G. Economic thresholds: Concepts and techniques. In: Economic threshold and sampling of *Heliothis* species on cotton, corn, soybeans and other host plants. **Southern Cooperative Series Bulletin**, v. 231, p. 1-105, 1979.
- PRATISSOLI, D.; OLIVEIRA, H. N. Influência da idade dos ovos de *Helicoverpa zea* (Boddie) no parasitismo de *Trichogramma pretiosum* Riley. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 5, p. 891-896, 1999.
- PRATISSOLI, D. et al. Efeito entomotóxico de novos isolados de *Bacillus thuringiensis* em duas populações de *Spodoptera frugiperda* oriundas de Minas Gerais e do Espírito Santo. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 6, n. 2, p. 140-148, 2007.

- PUTERKA, G. J.; SLOSSER, J. E.; PRICE, J. R. Parasites of *Heliothis* spp. (Lepidoptera: Noctuidae): parasitism and seasonal occurrence for host crops in the Texas Rolling Plains. **Environmental Entomology**, v. 14, n. 4, p. 441-446, 1985.
- RAJAPAKSE, R. H. S.; ASHLEY, T. R.; WADDILL, V. H. Interspecific competition between parasitoids of the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). **Insect Science and its Application**, v. 12, n. 4, p. 473-480, 1991.
- RAMALHO, M. A. P.; OLIVEIRA, A. C.; GARCIA, J. C. **Recomendações para planejamento e análise de experimentos com as culturas de milho e feijão consorciadas**. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 74 p. 1983. 74p. (Documentos, 2).
- REDOAN, A. C. et al. Efeito de inseticidas usados na cultura do milho (*Zea mays* L.) sobre ninfas e adultos de *Doru luteipes* (Scudder, 1876) (Dermaptera: Forficulidae) em semi-campo. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 9, n. 3, p. 223-235, 2010.
- REDOAN, A. C. et al. Seletividade de inseticidas utilizados no controle da lagarta-do-cartucho para ovos e ninfas de *Doru luteipes* (Dermaptera: Forficulidae). **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 11, n. 1, p. 25-34, 2012.
- REIS, L. L.; OLIVEIRA, L. J.; CRUZ, I. Biologia e potencial de *Doru luteipes* no controle de *Spodoptera frugiperda*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 23, n. 4, p. 333-342, 1988.
- REITZ, S. R.; NETTLES JR., W. C Regulation of *Helicoverpa zea* larval behavior by the parasitoid *Eucelatoria bryani*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 71, n. 1, p. 33-39, 1994.

REZENDE, M. A. A.; CRUZ, I.; DELLA LUCIA, T. M. C. Consumo foliar de milho e desenvolvimento de lagartas de *Spodoptera frugiperda* (Smith) parasitadas por *Chelonus insularis* (Cresson) (Hymenoptera: Braconidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 23, n. 3, p. 473-478, 1994.

REZENDE, M. A. A.; CRUZ, I.; DELLA LUCIA, T. M. C. Aspectos biológicos do parasitóide *Chelonus insularis* (Cresson) (Hymenoptera, Braconidae) criados em ovos de *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera, Noctuidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 12, n. 4, p. 779-784, 1995a.

REZENDE, M. A. A.; DELLA LUCIA, T. M. C.; CRUZ, I. Comportamento de lagartas de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera, Noctuidae) parasitadas por *Chelonus insularis* (Hymenoptera, Braconidae) sobre plantas de milho. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 39, n. 5, p. 675-681, 1995b.

REZENDE, M. A. A.; DELLA LUCIA, T. M. C.; CRUZ, I.; VILELA, E. F. Comportamento de corte, acasalamento e postura de *Chelonus insularis* (Hymenoptera: Braconidae) em ovos de *Spodoptera frugiperda*. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 55, n. 4, p. 555-558, 1995c.

RICCI, M. S. F. et al. **Cultivo de café orgânico**. Seropédica: EMBRAPA-CNPAB 2006. (Sistemas de Produção, 02). Disponível em: <<http://www.cnpab.embrapa.br/biblioteca/sistemas-de-producao>>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2013.

ROBINSON, W. H. Old and new biologies of *Megaselia* (M.) *scalaris* (Diptera, Phoridae). **Studia Entomologica**, v. 14, n. 1-4, p. 321-348, 1971.

RODRIGUEZ-DEL-BOSQUE, L. A.; SMITH JR, J. W.; BROWNING, H. W. Feeding and pupation sites of *Diatraea lineolata*, *D. saccharalis*, and *Eoreuma loftini* (Lepidoptera: Pyralidae) in relation to corn phenology. **Journal of Economic**

**Entomology**, v. 83, n. 3, p. 850-855, 1990.

ROGERS, C. E.; MARTI, O. G. Population structure and transfer success of *Noctuidonema guyanense* (Nematoda: Aphelenchoididae) on moths of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). **Annals of the Entomological Society of America**, v. 87, n. 3, p. 327-330, 1994.

ROHLFS, W. M.; MACK, T. P. Seasonal parasitism rates, host size, and adult emergence pattern of parasitoids of the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith), with emphasis on *Ophion flavidus* Brulle (Hymenoptera: Ichneumonidae). **Annals of the Entomological Society of America**, v. 78, n. 2, p. 217-220, 1985.

ROJAS, J. C.; VIRGEN, A.; MALO, E. A. Seasonal and nocturnal flight activity of *Spodoptera frugiperda* males (Lepidoptera: Noctuidae) monitored by pheromones traps in the coast of Chiapas, Mexico. **Florida Entomologist**, v. 87, n. 4, p. 496-503. 2004.

ROMERO, J. C. H. et al. Efecto de la asociacion maiz-frijol sobre poblaciones de insectos plagas, com emphasis em *Empoasca kraemeri* Ross e Moore. **Agrociência**, v. 57, n. 12, p. 25-35, 1984.

ROSSI, M. N.; FOWLER, H. G. Ant predation of larval *Diatraea saccharalis* Fab. (Lep., Crambidae) in new sugarcane in Brazil. **Journal of Applied Entomology**, v. 124, n. 5/6, p. 245-247, 2000.

SÁ, L .A. N.; PARRA, J. R. P. Efeito do número e intervalo entre liberações de *Trichogramma pretiosum* Riley no parasitismo e controle de *Helicoverpa zea* (Boddie), em milho. **Scientia Agricola**, v. 50, n. 3, p. 355-359, 1993.

SANTOS JUNIOR, H. J. G. et al. Suscetibilidade de *Helicoverpa zea* (Boddie) (Lep.: Noctuidae) a *Bacillus thuringiensis* Berliner (Bacillaceae). **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 76, n. 4, p. 635-641, 2009.

SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A. A cluster analyses method for grouping means in the analyses of variance. **Biometrics**, v. 30, n. 3, p. 507-512, 1974.

SIFUENTES, J. A. A. Oviposición de palomillas de cogollero y daño de las larvas en plántulas de maíz y sorgo en invernadero. **Agricultura Técnica en México**, v. 2, n. 7, p. 311-314, 1967.

SILVA, J. G. et al. **Desempenho de semeadeiras no plantio de feijão em monocultura e consorciado com milho**. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 23 p. 1985. (Circular Técnica 19).

SILVA, F. M. A.; FOWLER, H. G.; LEMOS, R. N. S. Parasitismo em lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (Smith), na região do Triângulo Mineiro, MG. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 26, n. 2, p. 235-241, 1997.

SILVA, A. B., BESERRA, E. B.; DANTAS, J. P. Utilização de *Metarhizium anisopliae* e extratos vegetais para o controle de *Spodoptera frugiperda* e *Helicoverpa zea* (Lepidoptera: Noctuidae). **Engenharia Ambiental**, v. 5, p. 77-84. 2008.

SILVA, T. C. et al. Parasitoids associated with *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) in corn in the State of Maranhão, Brazil. **Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas**, v. 34, n. 5, p. 493-500, 2008.

SILVA, R. B. **Viabilidade de dietas artificiais e presas para *Eriopis connexa* (Germar) (Coleoptera: Coccinellidae)**. 2009. 113 p. Dissertação (Mestrado em Entomologia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

SILVA, R. B. et al. Development of *Coleomegilla maculata* De Geer (Coleoptera: Coccinellidae) with prey and artificial diet. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 9, n. 1, p. 13-26, 2010.

- SILVA, R. B. et al. Dinâmica populacional de parasitoides de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em milho (*Zea mays* L.) cultivado no sistema orgânico de produção. **Cadernos de Agroecologia**, v. 6, n. 2, p. 1-5, 2011a.
- SILVA, R. B. et al. **Flutuação populacional de *Chelonus insularis* (Cresson) (Hymenoptera: Braconidae) em milho (*Zea mays* L.) convencional e transgênico.** In: X CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 10, 2011. **Resumos...** São Lourenço: Sociedade Brasileira de Ecologia (SEB). 2011b.
- SILVA, R. B. et al. Record of new species of parasitoids on larvae of *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) and *Dichomeris famulata* Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae) in maize (*Zea mays* L.) in Brazil. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 11, n. 1, p. 115-119, 2012.
- SILVA, R. B. et al. *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) eggs as alternative food for rearing of lady beetles *Eriopis connexa* (Germar) (Coleoptera: Coccinellidae). **Biological Control**, v. 64, n. 2, p. 101-105, 2013a.
- SILVA, R. B. et al. Biological aspects of *Eriopis connexa* (Germar) (Coleoptera: Coccinellidae) fed on different insect pests of maize (*Zea mays* L.) and sorghum [*Sorghum bicolor* L. (Moench.)]. **Brazilian Journal of Biology**, 2013b (no prelo).
- SILVEIRA, L. C. P.; VENDRAMIM, J. D.; ROSSETTO, C. J. Efeito de genótipos de milho no desenvolvimento de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 26, n. 2, p. 291-298, 1997.
- SOARES, D. M. et al. **Tecnologia para o sistema consórcio de milho verde com feijão no plantio de inverno.** Santo Antônio de Goiás: EMBRAPA-CNPAP, 51 p, 2000. (Boletim de Pesquisa 10)
- STINNER, B. R.; HOUSE, G. J. Arthropods and other invertebrates in conservation-tillage agriculture. **Annual Review of Entomology**, v. 35, p. 299-318, 1990.

STORER, N. P. et al. Spatial processes in the evolution of resistance in *Helicoverpa zea* (Lepidoptera: Noctuidae) to Bt transgenic corn and cotton in a mixed agroecosystem: a biology-rich stochastic simulation model. **Journal of Economic Entomology**, v. 96, n. 1, p. 156-172, 2003.

STOTZ, E. N. Os limites da agricultura convencional e as razões de sua persistência: estudo do caso de Sumidouro, RJ. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 37, n. 125, p. 114-126, 2012.

SYMONDSON, W. O. C. et al. Effects of cultivation techniques and methods of straw disposal on predation by *Pterostichus melanarius* (Coleoptera: Carabidae) upon slugs (Gastropoda: Pulmonata) in an arable field. **Journal of Applied Ecology**, v. 33, n. 4, p. 741-753, 1996.

TIPPING, P. W., HOLKO, C. A.; BEAN, R. A. *Helicoverpa zea* (Lepidoptera: Noctuidae) dynamics and parasitism in Maryland soybeans. **Florida Entomologist**, v. 88, n. 1, p. 55-60, 2005.

TRUMPER, E. V.; PORELLO, L.; SERRA, G. **Relación entre posición de desoves del barrenador del tallo (*Diatraea saccharalis*) y distribución de daños en plantas de maíz**. INTA, Estación Experimental Agropecuaria Manfredi, Información Técnica, 2004. (Serie: Modelos bioeconómicos para la toma de decisiones de manejo de plagas)

TUMRASVIN, W., SUCHARIT, S.; VUTIKES, S. Studies on the life history of *Megaselia scalaris* (Loew) in Thailand. **Southeast Asian Journal of Tropical Medicine & Public Health**, v. 8, p. 74-76, 1977.

VALICENTE, F. H. Ocorrência de nematóides mermitídeos em lagartas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em Sete Lagoas, MG. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 15, n. 2, p. 393-395, 1986a.

VALICENTE, F. H. Occurrence of the parasitoid *Dettmeria euxestae* Borgmeier, 1935 (Hymenoptera: Eucoilidae) in *Euxesta eluta* Loew, 1868 (Diptera: Otitidae) in Sete Lagoas region, MG. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 15, n. 2, p. 391-392, 1986b.

VALICENTE, F. H.; CRUZ, I. **Controle biológico da lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda*, com o baculovírus**. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 23 p. 1991. (Circular Técnica 15).

VALICENTE, F. H.; BARRETO, M. R. Levantamento dos inimigos naturais da lagarta do cartucho do milho, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), na região de Cascavel, PR. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 28, n. 2, p. 333-337, 1999.

VALICENTE, F. H.; FONSECA, M. M. Susceptibilidade da lagarta do cartucho do milho, *Spodoptera frugiperda*, a diferentes isolados de *Bacillus thuringiensis*. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 3, n. 1, p. 21-29, 2004.

VALICENTE, F. H. et al. A new baculovirus isolate that does not cause the liquefaction of the integument in *Spodoptera frugiperda* dead larvae. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 7, n. 1, p. 77-82, 2008.

VALICENTE, F. H.; VIEIRA, C. M.; LEITE, M. I. S. Production of *Bacillus thuringiensis* biopesticide using commercial lab medium and agricultural by-products as nutrient sources. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 9, n. 1, p. 1-11. 2010.

VANDERMEER, J. **The ecology of intercropping**. New York: Cambridge, 247 p, 1989.

VIANA, P. A.; POTENZA, M. R. Avaliação de antibiose e não-preferência em cultivares de milho selecionados com resistência à lagarta-do-cartucho. **Bragantia**, v. 59, n. 1, p. 27-33, 2000.

- VIANA, P. A.; PRATES, H. T. Desenvolvimento e mortalidade larval de *Spodoptera frugiperda* em folhas de milho tratadas com extrato aquoso de folhas de *Azadirachta indica*. **Bragantia**, v. 62, n. 1, p. 69-74, 2003.
- VIEGAS NETO, A. L.; HEINZ, R.; GONÇALVES, M. C.; CORREIA, A. M. P.; MOTA, L. H. S.; ARAÚJO, W. D. Milho pipoca consorciado com feijão em diferentes arranjos de plantas. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 42, n. 1, p. 28-33, 2012.
- VIRLA, E. G. et al. The complex of parasitoids of fall armyworm of maize, *Spodoptera frugiperda*, in Argentina (Insecta: Lepidoptera). **Neotrópica**, v. 45, n. 113/114, p. 3-12, 1999.
- WADDILL, H.; WHITCOMB, W. H. Release of *Telenomus remus* against *Spodoptera frugiperda* in Florida, USA. **Entomophaga**, v. 27, n. 2, p. 159-162, 1982.
- WAQUIL, J. M. et al. Controle da lagarta-do-cartucho em milho com inseticidas químicos e biológicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 17, n. 2, p. 163-166, 1982.
- WAQUIL, J. M. et al. Resistance of commercial hybrids and lines of sorghum, *Sorghum bicolor* (L.) Moench., to *Diatraea saccharalis* (Fabr.) (Lepidoptera: Pyralidae). **Neotropical Entomology**, v. 30, n. 4, p. 661-668, 2001.
- WALTER, E. V.; WENE, G. P. Tests of insecticides to control larvae of *Euxesta stigmatias* and *Megaselia scalaris*. **Journal of Economic Entomology**, v. 44, n. 6, p. 998-999, 1951.
- WERLE, A. J. K. et al. Avaliação de híbridos de milho convencional e transgênico (Bt), com diferentes aplicações de inseticida em cultivo safrinha. **Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias**, v.4, n.1, p. 150-168, 2011.

WHEELER, G. S., ASHLEY, T. R.; ANDREWS, K. L. Larval parasitoids and pathogens of the fall armyworm in Honduran maize. **Entomophaga**, v. 34, n. 3, p. 331-340, 1989.

WYCKHUYS, K. A. G.; O'NEIL, R. J. Population dynamics of *Spodoptera frugiperda* Smith (Lepidoptera: Noctuidae) and associated arthropod natural enemies in Honduran subsistence maize. **Crop Protection**, v. 25, n. 11, p. 1180-1190, 2006.

YU, D. S.; VAN ACHTERBERG, C. V.; HORSTMANN, K. **World Ichneumonoidea. Taxonomy, Biology, Morphology and Distribution**. Vancouver: Taxapad. DVD/CD. 2012.

YU, S. J.; NGUYEN, S. N.; ABO-ELGHAR G. E. Biochemical characteristics of insecticide resistance in the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith). **Pesticide Biochemistry and Physiology**, v. 77, n.1, p. 1-11, 2003.

YU, S. J.; MCCORD JR., E. Lack of cross-resistance to indoxacarb in insecticide-resistant *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) and *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Yponomeutidae). **Pest Management Science**, v. 63, n.1, p. 63-67, 2007.