

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**EFICIÊNCIA DE PREDACÃO DE *Chrysoperla externa*
(HAGEN, 1861) (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE) SOBRE
O TRIPES DO AMENDOIM *Enneothrips flavens*
(MOULTON, 1941) (THYSANOPTERA: THIRIPIDAE)**

Camila Alves Rodrigues
Engenheira Agrônoma

JABOTICABAL – SÃO PAULO - BRASIL

2010

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**EFICIÊNCIA DE PREDACÃO DE *Chrysoperla externa*
(HAGEN, 1861) (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE) SOBRE
O TRIPES DO AMENDOIM *Enneothrips flavens*
(MOULTON, 1941) (THYSANOPTERA: THIRIPIDAE)**

Camila Alves Rodrigues

Orientador: Prof. Dr. Sérgio de Freitas

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

JABOTICABAL – SÃO PAULO - BRASIL

Fevereiro de 2010

Rodrigues, Camila Alves
R696e Eficiência de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) sobre o tripses do amendoim *Enneothrips flavens* (Moulton, 1941) (Thysanoptera: Thripidae) / Camila Alves Rodrigues.
-- Jaboticabal, 2010
xi, 33 f. : il. ; 28 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2010
Orientador: Sérgio de Freitas
Banca examinadora: Arlindo Leal Boiça Júnior, Márcio da Silva Araújo
Bibliografia

1. Crisopídeos. 2. Controle biológico. 3. *Arachis hipogaea*. I. Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 595.74:632.937

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação – Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.

DADOS CURRICULARES DA AUTORA

CAMILA ALVES RODRIGUES – filha de Elisa das Graças Ferreira Rodrigues e Remisson Alves Rodrigues, nasceu em Ipameri, no Estado de Goiás, em 9 de outubro de 1984. Iniciou o curso de Agronomia na Universidade Estadual de Goiás, Unidade Universitária de Ipameri em 2004, onde obteve o título de Engenheira Agrônoma em 2008. Durante a graduação foi aluna de iniciação científica na área de Entomologia Agrícola, recebendo bolsa PBIC da Universidade Estadual de Goiás e bolsa PIBIC do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), além de ter participado de congressos e simpósios voltados à entomologia. Ainda no ano de 2008 ingressou no curso de pós-graduação (mestrado) em Agronomia (Entomologia Agrícola) da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal. Realizou o mestrado no Laboratório de Biosistemática e Criação Massal de Crisopídeos, sob orientação do Prof. Dr. Sérgio de Freitas, sendo bolsista do CNPq. Em 2009 foi aprovada na seleção para o doutorado (Entomologia Agrícola), na mesma instituição do mestrado, com início em março de 2010. Atualmente é professora substituta da UEG, UnU Ipameri, na área de Entomologia e Zoologia.

“A mente que se abre a uma nova idéia
jamais voltará ao seu tamanho original”.

(Albert Einstein)

Aos meus pais,

Remisson Alves Rodrigues e Elisa das Graças Ferreira Rodrigues
pelo apoio e esforços durante toda minha caminhada de estudos e principalmente
pelos ensinamentos e educação que foram a base de minha formação pessoal.

DEDICO

À minha irmã, Loiane Izabel Rodrigues, pelo apoio e colaboração em vários momentos da minha vida.

À minha amiga, Ana Paula Magalhães Borges Battel, pela amizade, companheirismo, incentivo, apoio e colaboração constante durante toda a condução deste trabalho. Levarei por toda vida.

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

A Deus, por estar sempre comigo e pela força que somente ele é capaz de conceder em diversos momentos da vida.

À Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias “Júlio de Mesquita Filho”, (FCAV/UNESP) pela oportunidade concedida para a realização do mestrado.

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

Ao Prof. Dr. José Carlos Barbosa (FCAV/UNESP), pela atenção e auxílio nas análises estatísticas.

Ao Prof. Dr. Arlindo Leal Boiça Júnior (FCAV/UNESP) pelas contribuições durante o exame geral de qualificação, apoio, atenção e pela participação na banca examinadora deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Márcio da Silva Araújo (UEG – Universidade Estadual de Goiás, Unidade Universitária de Ipameri) pelo apoio durante a condução do mestrado e pela participação na banca examinadora deste trabalho.

Aos funcionários do Departamento de Fitossanidade (FCAV/UNESP), André Maurício Múscari, Lígia Dias Tostes Fiorezzi e José Altamiro de Souza pela atenção e auxílio sempre prestados durante a condução do mestrado e na condução deste trabalho.

À Cooperativa dos Plantadores de Cana da Zona de Guariba (COPLANA), Jaboticabal – SP, pela doação de sementes de amendoim.

A Dra. Renata C. Monteiro pela identificação dos tripses.

Ao meu grande amigo, Prof. Dr. Douglas Henrique Bottura Maccagnan, pela amizade, companheirismo, pelos excelentes churrascos oferecidos nos momentos de descontração e pelo exemplo de ética e profissionalismo.

Aos amigos e colegas, Adriana Coletto Morales, Ana Carolina Pires Veiga, Ana Lúcia Santos de Oliveira, Atalita Francis Cardoso, Caleb Califre Martins, Camila Kauffmann Becaro, Daniell Rodrigo Rodrigues Fernandes, Gianni Queiroz Haddad e Ivan Carlos Martins Fernandes pelas colaborações e pelos bons momentos vividos no mestrado.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	x
ABSTRACT	xi
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1. Aspectos gerais da cultura do amendoim e danos ocasionados por <i>Enneothrips flavens</i>	3
2.2. Os crisopídeos e seu potencial de predação.....	4
2.3. Interação dos crisopídeos com os agroecossistemas.....	6
2.4. O uso de crisopídeos no controle biológico de pragas.....	7
2.5. Liberações de crisopídeos.....	9
3. MATERIAL E MÉTODOS	11
3.1. Local	11
3.2. Coleta de adultos de <i>Chrysoperla externa</i> e criação em laboratório para obtenção de ovos e larvas.....	11
3.3. Cultivo das plantas de amendoim.....	12
3.4. Delineamento experimental.....	12
3.5. Infestação de <i>Enneothrips flavens</i> nas plantas de amendoim.....	12
3.6. Teste de predação de <i>Enneothrips flavens</i> por larvas de primeiro ínstar de <i>Chrysoperla externa</i> em laboratório.....	13
3.7. Liberação de ovos embrionados e larvas de primeiro ínstar de <i>Chrysoperla externa</i>	14
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
5. CONCLUSÕES	26
6. REFERÊNCIAS	27

**EFICIÊNCIA DE PREDAÇÃO DE *Chrysoperla externa* (HAGEN, 1861)
(NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE) SOBRE O TRIPES DO AMENDOIM *Enneothrips
flavens* (MOULTON, 1941) (THYSANOPTERA: THRIPIDAE)**

RESUMO – Este estudo teve como objetivo verificar o potencial de predação de *E. flavens* através da liberação de ovos embrionados e larvas de primeiro ínstar de *C. externa* em plantas de amendoim cultivadas em casa-de-vegetação. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com três tratamentos (plantas que não receberam liberação, plantas que receberam liberação de ovos embrionados e plantas que receberam liberação de larvas de primeiro ínstar) e 15 repetições no primeiro experimento e 20 no segundo. Foram realizadas amostragens antes da liberação e com 4, 9 e 15 dias após. No primeiro experimento e em relação às diferentes amostragens, as plantas que não receberam liberação o número médio de tripes não variou significativamente. As plantas que receberam liberação de ovos e larvas apresentaram aumento significativo do número médio de tripes aos quatro dias. Aos nove dias o número médio de tripes reduziu-se significativamente nas plantas que receberam liberação de ovos e aos 15 dias nas plantas que receberam liberação de larvas. No segundo experimento e em relação às diferentes amostragens, o número médio de tripes nas plantas que não receberam liberação não variou significativamente, como ocorrido no primeiro experimento. As plantas que receberam liberação de ovos apresentaram redução significativa no número médio de tripes aos quatro dias após a liberação. O mesmo ocorreu com as plantas que receberam liberação de larvas. Foi observado no segundo experimento, através da fórmula de Abbott, eficiência de redução da população de tripes de 71 e 74%, quando foram liberados ovos e larvas, respectivamente. Dessa maneira foi possível verificar que *C. externa* possui potencial de predação sobre o tripes do amendoim *E. flavens*.

Palavras-chave: Crisopídeos, controle biológico, *Arachis hipogaea*.

**EFFICIENCY PREDATION OF *Chrysoperla externa* (HAGEN, 1861)
(NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE) ON THE THRIPS OF PEANUT *Enneothrips
flavens* (MOULTON, 1941) (THYSANOPTERA: THRIPIDAE)**

SUMMARY –This study was carried out in order to verify the potential of predation of *E. flavens* through the release of fertilized eggs and first instar larvae of *C. externa* peanut plants grown in a greenhouse. The experimental design was completely randomized design with three treatments (plants that did not receive release, plants that received release embryonated eggs and plants that received release of the first larval instar) and 15 repetitions in the first experiment and 20 in the second. Samplings were made before the release and with 4, 9 and 15 days. In the first experiment and for the different samples, plants that were not release the average number of thrips did not vary significantly. The plants that received the release of eggs and larvae showed significant increase in the average number of thrips to four days. At nine days the average number of thrips decreased significantly in plants that received release of eggs and 15 days in plants that received release of larvae. In the second experiment and for the different samples, the average number of thrips on plants that did not receive release did not vary significantly, as occurred in the first experiment. The plants that received the release of eggs showed a significant reduction in the average number of thrips to four days after release. The same occurred with the plants that received release of larvae. Was observed in the second experiment, using the formula of Abbott, efficiency of reducing the population of thrips on 71 and 74%, when they were released eggs and larvae, respectively. Thus we observed that *C.* has the potential external predation on thrips in peanut *E. flavens*.

Keywords: Lacewings, biological control, *Arachis hypogaea*.

1 INTRODUÇÃO

O amendoim é uma das culturas oleaginosas mais plantadas no Brasil (MORAES et al., 2007) e é produzido em maior escala pela região Sudeste, seguida pela Centro-Oeste e Nordeste, sendo que o Estado de São Paulo é o maior produtor, responsável por 80% da produção nacional (SUASSUNA et al., 2006). A região de Ribeirão Preto é a maior produtora do Estado de São Paulo, onde o plantio é realizado geralmente em consorciamento com a cana-de-açúcar (SCARPELLINI & NAKAMURA, 2002).

Em 2008 a área colhida de amendoim no Brasil foi de 113.085 ha, produzindo 296.600 toneladas, obtendo-se um rendimento médio de 2.623 kg/ha e somente o Estado de São Paulo obteve nesse mesmo ano, área colhida de 82.084 ha, produziu 238.437 toneladas, com um rendimento médio de 2.904 kg/ha (IBGE, 2008).

O produtor tem procurado reduzir custos com a produção e aumentar a competitividade do amendoim no mercado internacional. Dessa maneira, novas técnicas de cultivo têm sido recomendadas, bem como a adoção do manejo adequado de pragas e doenças (FREDDI et al., 2007).

São muitas as pragas do amendoim e, entre elas, o tripes *Enneothrips flavens* é considerado uma das mais importantes para a cultura. São encontrados nos ponteiros e vivem abrigados nos folíolos fechados, raspando e sugando a seiva que exsuda. São responsáveis pelas estrias e deformações nos folíolos, que acarreta grandes prejuízos em termos de produção para a cultura (GALLO et al., 2002).

Dentre os inimigos naturais, os crisopídeos constituem-se em importantes agentes de controle biológico devido a sua grande capacidade predatória e tolerância a vários grupos de inseticidas (FREITAS, 2001). Pertencentes a ordem Neuroptera e família Chrysopidae, estes insetos são holometábolos, no qual o adulto difere radicalmente, na aparência e nos hábitos, das formas larvais. Possuem três instares larvais cuja duração é dependente de fatores como temperatura e qualidade do alimento. As larvas apresentam grande capacidade de procura de alimento, apresentando hábitos alimentares associados ao seu nicho ecológico, consumindo as presas que estão em oferta (FREITAS, 2002).

Exercem importante papel como auxiliares na regulação das populações de muitos organismos fitófagos, principalmente pela ocorrência natural em uma grande diversidade de agroecossistemas (CARVALHO & SOUZA, 2000).

HASSAN (1978) obteve sucesso no controle de *Myzus persicae* em berinjela cultivada em casa-de-vegetação, na Alemanha, através da liberação de larvas de segundo ínstar de *Chrysoperla carnea*. O pulgão da maçã, *Aphis pomi* foi controlado com sucesso no Canadá liberando-se 335.000 ovos de *C. carnea* por hectare (HAGLEY, 1989). O controle de lagartas também foi verificado em plantio de algodão, nos Estados Unidos, onde a população de *Heliothis zea* e *Heliothis virescens* foi reduzida através da liberação de ovos de *C. carnea* (RIDGWAY & JONES, 1969).

Algumas espécies de tripses também já foram controladas, como o tripses do citros *Scirtothrips citric* que teve sua população reduzida em cultivo de manga, na Califórnia-USA, quando liberados ovos e larvas de *C. carnea* e ovos de *Chrysoperla rufilabris* (KHAN & MORSE, 1996) e o tripses *Scirtothrips perseae* foi controlado em cultivo de abacate no sul da Califórnia-USA, através da liberação de ovos de *C. carnea* (HODDLE & ROBINSON, 2004).

Tendo em vista o potencial apresentado pelos crisopídeos no consumo de diversas pragas e a escassez de trabalhos no Brasil que forneçam informações sobre liberações destes predadores, este estudo teve como objetivo verificar através da liberação de ovos e larvas de *C. externa*, se esta espécie possui potencial de predação sobre o tripses do amendoim *E. flavens*.

2. Revisão bibliográfica

2.1 Aspectos gerais da cultura do amendoim e danos ocasionados por *Enneothrips flavens*

O amendoim é uma leguminosa de origem sul-americana e por se tratar de uma rica fonte de óleo, proteínas e vitaminas, era muito utilizado na alimentação dos indígenas antes da colonização. Atualmente o amendoim é um produto conhecido e apreciado em quase todos os países (SUASSUNA et al., 2006).

É uma das culturas oleaginosas mais plantadas no mundo e os grãos produzidos são utilizados principalmente na produção de óleo comestível, confeitos, doces e pastas ou para consumo *in natura* (MORAES et al., 2007).

No Brasil o amendoim é produzido em maior escala pela região Sudeste, seguida pela região Centro-Oeste e Nordeste. O Estado de São Paulo é o maior produtor de amendoim, sendo responsável por 80% da produção nacional (SUASSUNA et al., 2006). A região de Ribeirão Preto é a maior produtora do Estado de São Paulo, onde o plantio é realizado geralmente em consorciamento com a cana-de-açúcar (SCARPELLINI & NAKAMURA, 2002).

O produtor tem procurado reduzir custos com a produção e aumentar a competitividade do amendoim no mercado internacional e dessa maneira, tem sido recomendada a introdução de novas técnicas de cultivo, bem como a adoção do manejo integrado de pragas e doenças (FREDDI et al., 2007).

São muitas as pragas que ocorrem na cultura do amendoim, como lagarta-elasma (*Elasmopalpus lignosellus*), lagarta-rosca (*Agrotis ipsilon*), lagarta-do-pescoço-vermelho (*Stegasta bosquella*), lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatalis*), percevejo-castanho (*Scaptocoris castanea*) e (*Atarsocoris brachiariae*), percevejo-preto (*Cyrtomenus mirabilis*), tripes (*E. flavens*) e (*Caliothrips brasiliensis*), cigarrinha (*Empoasca* sp) e os ácaros (*Tetranychus urticae*) e (*T. evansi*), porém o tripes *E.*

flavens é a praga mais prejudicial à cultura, acarretando grandes prejuízos à produção (GALLO et al., 2002).

FREDDI et al. (2007) avaliando a suscetibilidade do amendoineiro ao tripses *E. flavens* e seu reflexo na produtividade, concluíram que dos 40 aos 90 dias após a emergência das plântulas é o período de maior suscetibilidade e que a falta de controle do tripses ocasiona reduções na área foliar e produtividade da cultura.

Trata-se de um pequeno inseto que não ultrapassa 2 mm de comprimento. As formas jovens possuem cor amarelada e os adultos possuem cor escura. São encontrados nos folíolos fechados, onde raspam e sugam a seiva que exsuda. São insetos ovíparos e as fêmeas colocam os ovos no interior de tecidos das folhas. Apresentam ciclo de 13 dias (GALLO et al., 2002). Alimentam-se de folhas novas causando estrias e deformações nos folíolos, acarretando grandes prejuízos à produção (ALBUQUERQUE & SANTOS, 2006; GALLO et al., 2002).

O método de controle mais utilizado pelos produtores, na cultura, é o químico, aumentando o custo de produção do amendoim. O manejo integrado de pragas (MIP), no entanto, permite a redução do uso de inseticidas durante a condução da cultura (MORAES et al., 2007).

2.2 Os crisopídeos e seu potencial de predação

Dentre os neurópteros a família Chrysopidae é a mais numerosa e de maior importância econômica, sendo destacada no controle de pragas agrícolas. Com 88 gêneros e aproximadamente 1.300 espécies, muitos estão representados nos ecossistemas brasileiros. É uma das poucas ordens em que não foram encontradas espécies de pragas (FREITAS et al., 2008).

Desde o final do século XX os crisopídeos têm despertado atenção quanto ao seu uso no controle populacional de insetos e ácaros-praga. Sua utilização partiu não só da criação massal para liberações como também do controle biológico natural (FREITAS, 2001).

Os crisopídeos são insetos holometábolos, no qual o adulto difere radicalmente, na aparência e nos hábitos, das formas larvais. Possuem três instares larvais cuja duração é dependente de fatores como temperatura e qualidade do alimento. As larvas apresentam grande capacidade de procura de alimento devido principalmente às pernas ambulatórias e bem desenvolvidas, apresentando hábitos alimentares associados ao seu nicho ecológico, alimentando-se das presas que estão em oferta (FREITAS, 2002).

A sua capacidade de alimentação depende da disponibilidade e qualidade do alimento oferecido para cada espécie do predador e a quantidade de presas consumidas varia de acordo com a capacidade de caça e facilidade de manuseio da presa, relacionada ao tamanho e mobilidade desta (FREITAS, 2002).

O potencial de alimentação de várias espécies já foi verificado em ensaios de predação realizados em laboratório, como é o caso da espécie *Ceraeochrysa cubana* que consome durante a fase larval 441,33 ninfas de *Aphis gossypii* a 25 °C (ALCANTRA et al., 2008). *Chrysoperla congrua* consome 294 ovos de *Heliothis armigera* (BRETTEL, 1982 citado por FREITAS, 2001). *Chrysoperla carnea* consome de 50 a 200 pulgões do crisântemo *Myzus persicae* no primeiro e terceiro instares respectivamente (SCOPES, 1969).

Somente com *C. externa* diversos trabalhos já foram realizados em laboratório, demonstrando sua aptidão a predação de diversas pragas agrícolas. Durante o período larval 567,39; 930,62 e 1553,09 ovos de *Diatraea saccharalis*, *Sitotroga cerealella* e *Anagasta kuehniella* respectivamente, podem ser predados por *C. externa* (DE BORTOLI et al., 2006). FIGUEIRA et al. (2002) mostrou que *C. externa* durante a fase larval consegue predação em média 342,7 ovos de *Alabama argillacea* a 24 °C. Segundo SILVA et al. (2002) 474,7 larvas de primeiro instar de *A. argillacea* podem ser predadas por *C. externa* em sua fase larval.

Pulgões são também consumidos por *C. externa*, pois segundo FONSECA et al. (2001) 314,6 pulgões *Schizaphis graminum* foram consumidos durante o período larval a 24 °C. Também durante o período larval 548,87 pulgões *A. gossypii* foram

consumidos por *C. externa*, quando criados na cultivar de algodoeiro Auburn SM 310 (PESSOA et al., 2004a).

A mosca-branca também é presa para *C. externa*, pois AUAD et al. (2005) observou o consumo de até 1006,3 ninfas de *Bemisia tabaci* durante o terceiro ínstar do predador.

Outras pragas já foram oferecidas e consumidas por *C. externa* como *Planococcus citri* (BEZERRA et al., 2006), ovos de *Bemisia tabaci* (AUAD et al., 2001), ovos e lagartas de *Spodoptera frugiperda* (AUAD et al., 2003), o pulgão *Rhopalosiphum maidis* (MAIA et al., 2004), o tripses do amendoim *E. flavens* (SERIKAWA, 2003), além de várias outras pragas.

2.3 Interação dos crisopídeos com os agroecossistemas

Os crisopídeos são insetos predadores que ocorrem naturalmente em uma grande diversidade de agroecossistemas e exercem importante papel como auxiliares na regulação das populações de organismos fitófagos (CARVALHO & SOUZA, 2000).

São encontrados em ambientes naturais, isto é, naqueles não manipulados em favor das necessidades humanas, como também em agroecossistemas associados aos insetos que apresentam incidência estacional ou não (FREITAS, 2001).

FREITAS & FERNANDES (1996), apresentaram uma lista de cultivos com espécies de crisopídeos e insetos pragas associados em diversos países, por exemplo, a associação de crisopídeos com *A. gossypii* em algodão, na China, e com *B. tabaci* em feijão, soja e algodão no Egito, e vários outros agroecossistemas com ocorrência de Chrysopidae, como alfafa, citros, pimenta, salsa, berinjela, maçã, repolho, cereais, café, pêssego, batata, videira, mandioca, azeitona, entre outros.

Existem cerca de 81 espécies de crisopídeos associados a agroecossistemas brasileiros, sendo os gêneros mais freqüentes, *Chrysoperla*, *Ceraeochrysa*, *Chrysopodes*, *Plesiochrysa*, *Leucochrysa*, *Leucopchrysa* (Nodita) e *Nacarina* (FREITAS & PENNY, 2001).

Levantamentos realizados no Brasil, mostram que a espécie *C. externa* ocorre em vários cultivos, como coqueiro-anão-verde em Linhares-ES (BENASSI et al., 2009), tomate (BOTTEGA et al., 2008), e maracujá (RODRIGUES et al., 2008) na região de Ipameri-GO, batata-doce (MONTES et al., 2007) e acerola (LEBRE et al., 2007) no oeste do Estado de São Paulo e amendoim (SERIKAWA, 2003) em Jaboticabal-SP, demonstrando sua grande adaptação a diferentes alimentos e agroecossistemas. Essa espécie apresenta preferência por gramíneas devido à alta quantidade de pólen (FREITAS, 2001). Dessa maneira, no agroecossistema, existem muitas maneiras de criar ambientes favoráveis aos inimigos naturais, como interplantios, consorciamentos e tratos culturais, que beneficiam a manutenção dos crisopídeos (FREITAS, 2002).

2.4 O uso de crisopídeos no controle biológico de pragas

Os crisopídeos podem ser utilizados tanto no controle biológico natural ou no controle biológico aplicado. Segundo GALLO et al. (2002) o controle biológico natural refere-se à população de inimigos naturais que ocorrem naturalmente, os quais são preservados através da manipulação do seu ambiente de alguma maneira que os favoreça e o controle biológico aplicado trata-se de liberações de inimigos naturais, após criação massal em laboratório.

A manipulação do ambiente cria condições favoráveis para o estabelecimento de populações de crisopídeos, ou seja, transforma o ambiente para que possam conseguir refúgio e alimento (FREITAS, 2001) principalmente quando não é possível realizar criações massais e liberar estes insetos. Já que o aumento das populações naturais por meio de liberações do predador produzido em laboratório exige domínio de técnicas de produção massal a um baixo custo, assim como o estabelecimento de metodologias apropriadas para sua distribuição em campo, além de ser necessária uma sincronização entre a sua produção e a ocorrência da praga que se deseja controlar (CARVALHO & SOUZA, 2000).

Diversos estudos visando aprimorar uma metodologia de criação desses predadores, além de estudos de sua biologia com diferentes espécies de pragas têm

sido realizadas, sendo que o seu potencial de uso aumentou à medida que esses estudos aumentaram (FREITAS, 2001).

De acordo com PESSOA et al. (2004b), a alimentação de larvas de *C. cincta* com ovos de *D. saccharalis* não promoveu mudanças nos valores das durações dos ínstaes e também na fase larval total, comparado ao alimento alternativo tradicional (*S. cerealella*), constituindo-se em outro alimento alternativo para criação de *C. cincta* em laboratório.

BIAGIONI & FREITAS (2001) observaram que as diferentes dietas oferecidas (ovos de *S. cerealella* e de *D. saccharalis*) a larvas de *Chrysoperla defreitasi*, não afetaram significativamente a duração do 1º e 2º ínstaes, sendo que no 3º ínstar as larvas apresentaram maior duração quando alimentadas com ovos de *D. saccharalis* e dessa forma os ovos de *S. cerealella* mostraram ser o alimento mais adequado para criação de *C. defreitasi* em laboratório, devido essa dieta ter proporcionado ciclo de vida mais curto, período pupal mais curto e maior número de insetos adultos.

AUAD et al. (2003), ao alimentarem larvas de *C. externa* com ovos e lagartas de *S. frugiperda* constataram que ovos de um ou dois dias de idade ou lagartas de *S. frugiperda* foram adequados para o completo desenvolvimento larval e pupal, porém houve baixa sobrevivência das larvas de 1º ínstar alimentadas com ovos de *S. frugiperda*, o que torna essa presa restrita para criação em laboratório.

DE BORTOLI et al. (2006) concluíram que ovos de *S. cerealella* constituem-se no alimento mais adequado para criação de larvas de *C. externa* em laboratório ao alimentarem-nas com ovos de *S. cerealella*, *A. kuehniella* e *D. saccharalis*, apesar do período e viabilidade larval não terem sido afetados pelo tipo de presa. Segundo SILVA et al. (2002), larvas de *C. externa* alimentadas com lagartas de 1º ínstar de *A. argillacea* desenvolveram-se normalmente. Podendo-se constatar o potencial para serem multiplicados em laboratório com diferentes presas e sua utilização em programas de controle biológico para controle das pragas mencionadas.

2.5 Liberações de crisopídeos

Segundo FREITAS (2001), o sucesso de um programa de controle biológico passa pela disponibilização de agentes para liberações em extensas áreas e em repetidas vezes. Isso só pode acontecer se houver meios e técnicas disponíveis para sua multiplicação em larga escala.

A produção em larga escala desses insetos tem como principal entrave a produção do alimento alternativo para as larvas e pesquisas buscando uma dieta de fácil obtenção e que proporcione um bom desenvolvimento destes insetos têm sido conduzidas (PESSOA et al., 2006).

Segundo CARVALHO & SOUZA (2000), muitas pesquisas têm visado à adequação ou à melhoria de técnicas para a criação de crisopídeos, em quantidades e qualidade, com a finalidade de atender às criações de manutenção, bem como aos programas de liberação em casa-de-vegetação e campo. Nesse sentido FREITAS (2002) destaca que um programa de controle biológico deve trazer exequibilidade da criação com baixos custos de produção e grande eficiência no campo e acrescenta que uma das formas de viabilizar as liberações seria maximizando a produção do predador na entressafra e seu armazenamento para a utilização quando necessário.

Em países com pesquisas mais avançadas, os crisopídeos já foram utilizados por meio da liberação de ovos e larvas em campo e casa-de-vegetação, obtendo êxito no controle de diversas pragas (CARVALHO & SOUZA, 2000).

HASSAN (1978) obteve sucesso no controle de *M. persicae* em berinjela cultivada em casa-de-vegetação, na Alemanha, através da liberação de larvas de segundo ínstar de *C. carnea*. O pulgão da maçã, *Aphis pomi* foi controlado com sucesso no Canadá liberando-se 335.000 ovos de *C. carnea* por hectare (HAGLEY, 1989). O controle de lagartas também foi verificado em plantio de algodão, nos Estados Unidos, onde a população de *Heliothis zea* e *Heliothis virescens* foi reduzida através da liberação de ovos de *C. carnea* (RIDGWAY & JONES, 1969).

Tripes do citros *S. citric* teve sua população reduzida em cultivo de manga, na Califórnia-USA, quando liberados ovos e larvas de *C. carnea* e ovos de *C. rufilabris*

(KHAN & MORSE, 1996). HODDLE & ROBINSON (2004) obtiveram êxito na redução populacional do tripes *S. perseae* em cultivo de abacate no sul da Califórnia-USA, através da liberação de ovos de *C. carnea*.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local

Foram conduzidos dois experimentos em casa-de-vegetação (Fig. 1A) do Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias “Júlio de Mesquita Filho”, Universidade Estadual Paulista – FCAV/UNESP, Jaboticabal, São Paulo. O primeiro no período de junho a setembro de 2009 e o segundo de setembro a novembro de 2009.

3.2 Coleta de adultos de *Chrysoperla externa* e criação em laboratório para obtenção de ovos e larvas

Adultos de *C. externa* foram coletados com auxílio de rede entomológica em gramíneas, próximas a um bosque de *Pinus* sp., FCAV/UNESP - Jaboticabal, SP. Foram levados ao laboratório para identificação e separação de casais. Estes foram mantidos em sala climatizada ($25 \pm 2^\circ\text{C}$; UR de $65 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas) em gaiolas de PVC contendo 10 cm de diâmetro e 23 cm de altura, com as extremidades vedadas com tela de nylon.

Os adultos foram alimentados com uma dieta elaborada a base de levedo de cerveja e mel. Os alimentadores foram trocados a cada dois dias.

No interior das gaiolas foram colocadas folhas de papel sulfite que serviram como substrato para a oviposição dos insetos. Os ovos obtidos foram retirados com a ajuda de uma lâmina, cortando-se os pedicelos e individualizados em pequenos frascos de vidro com 4 cm de altura e 2,5 cm de diâmetro. Estes ovos foram utilizados nos experimentos.

As larvas utilizadas no primeiro experimento foram alimentadas com ovos de *S. cerealella* no primeiro dia de vida. As larvas utilizadas no segundo experimento não receberam alimentação prévia.

3.3 Cultivo das plantas de amendoim

Nos dois experimentos, as plantas foram cultivadas em vasos plásticos de 5 litros. Cada vaso recebeu três partes de solo, uma parte de areia e uma parte de adubo orgânico (esterco). Em seguida realizou-se a semeadura utilizando-se dez sementes da Cultivar Runner IAC 886 por vaso.

Após 15 dias da emergência das plantas, efetuou-se o desbaste. Foram deixadas três plantas por vaso no primeiro experimento e duas plantas por vaso no segundo. As plantas não receberam nenhum tratamento fitossanitário (inseticidas, fungicidas e acaricidas).

3.4 Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado em ambos os experimentos foi o inteiramente casualizado com três tratamentos (plantas que não receberam liberação, plantas que receberam liberação de ovos embrionados e plantas que receberam liberação de larvas de primeiro ínstar). No primeiro experimento utilizou-se 15 repetições e no segundo 20 repetições. Cada repetição constou de um vaso.

3.5 Infestação de *Enneothrips flavens* nas plantas de amendoim

No primeiro experimento a infestação de *E. flavens* ocorreu quando as plantas estavam com 45 dias de idade e no segundo experimento quando estavam com 20 dias de idade. Os tripses utilizados na infestação do primeiro experimento foram obtidos por meio de plantas de amendoim com aproximadamente 20 dias de idade, presentes na fazenda da FCAV/UNESP. Para infestação do segundo experimento os tripses foram obtidos de plantas de amendoim, com aproximadamente 25 dias de idade, cultivadas em um canteiro ao lado do laboratório de Biossistemática e Criação Massal de crisopídeos.

Em ambos experimentos, a infestação foi realizada colocando-se uma planta em cada vaso, de maneira que os tripes pudessem se distribuir uniformemente entre as plantas. Nos dois experimentos foram realizadas duas infestações, a segunda infestação ocorreu cinco dias após a primeira.

A amostragem inicial foi realizada no primeiro experimento após 14 dias da última infestação e no segundo experimento 19 dias após a última infestação. Pois nessa fase foram observadas injúrias causadas por *E. flavens* nas plantas. Para a realização da amostragem seis folíolos fechados do ramo central da planta foram abertos e contados o número de ninfas e adultos de *E. flavens*. Todos os vasos foram amostrados e os folíolos não foram arrancados, pois alteraria a densidade de tripes nas plantas. A cada amostragem novos folíolos foram utilizados.

Adultos e ninfas de tripes foram coletados após a última amostragem e enviados para identificação a Dra. Renata C. Monteiro.

Através do número médio de tripes obtido na amostragem inicial e do teste de predação conduzido em laboratório, definiu-se a quantidade de quatro ovos e três larvas de *C. externa* por vaso que seriam utilizados para liberação.

3.6 Teste de predação de *Enneothrips flavens* por larvas de primeiro ínstar de *Chrysoperla externa* em laboratório

O teste foi conduzido no Laboratório de Biossistemática e Criação Massal de Crisopídeos do Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista – FCAV/UNESP, Jaboticabal, São Paulo.

Ovos da geração F1 de *C. externa* foram individualizados em três tipos de recipientes, o primeiro constituído por frascos de vidro de 5 cm de altura e 2,5 cm de diâmetro, o segundo por tubos de vidro com fundo chato de 8,5 cm de altura e 2,5 cm de diâmetro e o terceiro por placas de Petri de acrílico de 1,5 cm de altura e 9 cm de diâmetro.

Após a eclosão das larvas, dez tripes (ninfas e adultos) foram colocados em cada recipiente com o auxílio de um aspirador entomológico. Para cada tipo de

recipiente foram utilizadas dez larvas individualizadas. Os recipientes foram vedados com filme plástico e mantidos em sala climatizada com temperatura de 25 ± 2 °C, umidade relativa de $60 \pm 10\%$ UR e fotofase de 12 horas.

Após 24 horas as larvas foram retiradas e efetuou-se a contagem de tripes predados. Estes foram considerados predados após serem examinados em lupa e encontrados sinais em seus corpos de introdução do aparelho bucal do predador. Dessa maneira esse estudo teve como objetivo verificar a quantidade de tripes *E. flavens* que podem ser consumidos por larvas de primeiro ínstar de *C. externa* em 24 horas e estabelecer o número de ovos e larvas do crisopídeo a ser liberado.

3.7 Liberação de ovos embrionados e larvas de primeiro ínstar de *Chrysoperla externa*

No primeiro experimento a liberação de crisopídeos ocorreu quando as plantas estavam com 60 dias de idade e no segundo experimento quando estavam com 40 dias de idade.

A liberação de larvas foi realizada com o auxílio de um pincel, colocando-as diretamente nas plantas, sendo três larvas por vaso. A liberação de ovos foi realizada por meio de copos plásticos de 4 cm de altura e 5 cm de diâmetro. Dentro destes foram colocadas fitas de papel absorvente para evitar canibalismo entre as larvas. Em seguida quatro ovos embrionados foram colocados nos copos plásticos com auxílio de um pincel. Utilizou-se um copo por vaso, fixando-o entre dois ramos.

As plantas foram cobertas com tecido “voil”, amarrando-o com barbante na porção basal dos ramos, acima da borda do vaso, para proteção das plantas (Fig 1B).

Após a liberação dos crisopídeos, foram realizadas três amostragens, com 4, 9 e 15 dias. Foram definidas estas datas devido ao ciclo biológico do predador, que normalmente para *C. externa* o período embrionário dura em média quatro dias e o primeiro, segundo e terceiro ínstars, em média três dias a 25 °C.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se para tanto, o Sistema

para Análises Estatísticas de Ensaio Agronômicos – AgroEstat. A eficiência de *C. externa* na redução populacional de *E. flavens* foi determinada pela fórmula de Abbott (1925), citada por NAKANO et al. (1981).



Figura 1. A- Vista geral da casa-de-vegetação utilizada para a realização dos experimentos. Departamento de Fitossanidade, FCAV/UNESP; B- Visão parcial da distribuição dos vasos com as plantas cobertas com tecido “voil” na casa-de-vegetação.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Teste de predação de *E. flavens* por larvas de primeiro ínstar de *C. externa*

Todos os tripes oferecidos a *C. externa* em laboratório foram predados em 24 horas. Demonstrando aptidão ao consumo de ninfas e adultos de *E. flavens*. Os diferentes volumes oferecidos pelos recipientes não interferiram na capacidade de caça das larvas e conseqüentemente não afetaram a predação de *E. flavens*. Após 24 horas as larvas apresentaram ganho de tamanho.

SERIKAWA (2003) verificou o consumo de tripes do amendoim em laboratório, porém somente para adultos obteve uma média de predação de 1,82 tripes no primeiro dia do primeiro ínstar, valor inferior ao encontrado nesse estudo, onde larvas de *C. externa* predaram dez tripes em 24 horas e em diferentes recipientes. Até mesmo o consumo total do primeiro ínstar verificado por SERIKAWA (2003) foi menor, em média 9,12 tripes.

Esse fato possivelmente ocorreu devido à autora ter oferecido tripes adultos e ninfas separadamente a larvas de *C. externa* e nesse estudo foram oferecidos juntos, já que o número de ninfas predadas foi maior que adultos. Outro fator a ser considerado é a geração e populações diferentes do predador, pois isso pode interferir na quantidade de presas a serem consumidas, já que as populações podem apresentar características diferentes, mesmo se tratando da mesma espécie.

Os dados obtidos nesse teste foram importantes para a determinação da liberação de três larvas e quatro ovos por vaso. Levando-se em consideração que uma larva de *C. externa* é capaz de preda dez tripes em 24 horas, uma larva seria então necessária para liberação, de acordo com as médias do número de tripes obtidas na primeira amostragem de ambos os experimentos (Tabela 1). Porém com a mudança do recipiente para a planta e o estresse causado para liberação, definiu-se três larvas por vaso. Quatro ovos foram definidos devido ao risco de não haver eclosão.

4.2 Experimento 1 – Potencial de predação de *C. externa* sobre populações de *E. flavens* estudado no período de junho a setembro de 2009, com liberação do predador aos 45 e 50 dias

O número médio de tripes nas plantas que receberam liberação de ovos e larvas de *C. externa*, não diferiu significativamente em relação àquelas que não receberam liberação de crisopídeos (Tabela 1).

Tabela 1. Número médio de tripes (\pm EP)¹, encontrado nos folíolos das plantas de amendoim, nas diferentes amostragens. Jaboticabal – SP, 2009.

Amostragens (dias)	Plantas que não receberam liberação	Plantas que recebem liberação de ovos	Plantas que receberam liberação de larvas
0	7,87aA \pm 1,31	5,93bA \pm 1,09	7,93abA \pm 1,63
4	10,20aA \pm 1,25	11,47aA \pm 1,84	11,60aA \pm 1,71
9	6,93aA \pm 1,17	5,20bA \pm 1,05	7,00abA \pm 1,28
15	6,93aA \pm 1,69	4,80bA \pm 1,08	5,67bA \pm 1,02
Teste F	1,41 ^{NS}	5,73 ^{**}	3,83 [*]
DMS(5%)	4,78	4,78	4,78

1- Erro padrão da média.

2- Médias seguidas de mesma letra na coluna (minúsculas) e na linha (maiúsculas) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Em relação às diferentes amostragens, a variação do número médio de tripes nos folíolos das plantas que não receberam liberação de crisopídeos, não foi significativa (Tabela 1).

Nas plantas que receberam liberação de ovos embrionados o número médio de tripes nos folíolos aumentou significativamente aos quatro dias. Entretanto, aos nove dias, esse número reduziu-se significativamente e se manteve baixo até o décimo quinto dia, quando foi realizada a última amostragem (Tabela 1).

Nas plantas que receberam liberação de larvas de primeiro ínstar o número médio de tripes nos folíolos também aumentou significativamente aos quatro dias. E somente aos 15 dias que houve redução significativa (Tabela 1).

Segundo a fórmula de Abbott não houve eficiência de redução da população de *E. flavens* por *C. externa* aos quatro dias, tanto para plantas que receberam liberação de ovos como para aquelas que receberam liberação de larvas, pois a população de tripes aumentou (Tabela 2).

Aos nove e 15 dias observa-se redução da população de tripes, porém aos quinze dias foi mais eficiente em relação à amostragem inicial (Tabela 2).

Tabela 2 – Porcentagem de eficiência Abbott de *C. externa* na redução populacional de *E. flavens* em plantas de amendoim, em relação à amostragem inicial. Jaboticabal – SP, 2009.

Amostragens (dias)	Plantas que receberam liberação de ovos	Plantas que receberam liberação de larvas
0	-	-
4	0%	0%
9	12,31%	11,72%
15	19,05%	28,49%

A análise de regressão por meio das curvas de tendência evidencia que houve aumento da população de tripes nas plantas de amendoim aos quatro dias e posteriormente a essa data verifica-se redução da população de tripes nas plantas que receberam liberação de ovos embrionados e nas plantas que receberam liberação de larvas de primeiro ínstar de *C. externa* (Fig. 2). Observa-se que a população de tripes começa a aumentar aos 15 dias.

É possível verificar também através da análise de regressão que não houve variação do número médio de tripes nas plantas que não receberam liberação de *C. externa*, (Fig. 2).

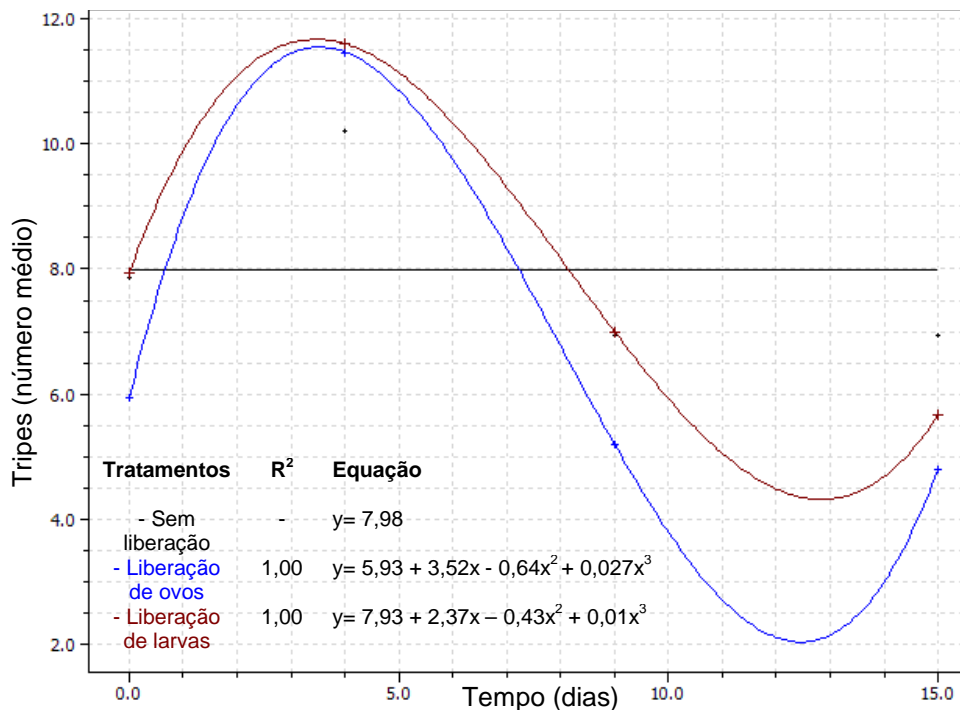


Figura 2. Curvas de regressão ajustadas para o número médio de tripes nos folíolos das plantas de amendoim, em relação às diferentes amostragens. Jaboticabal, SP, 2009.

Nas plantas que não receberam liberação de crisopídeos era esperado que o número médio de tripes nos folíolos aumentasse consideravelmente. Como ocorreu com o pulgão *Myzus persicae* em plantas de berinjela que não receberam liberação de crisopídeos, onde sua população aumentou significativamente (HASSAN, 1977). O contrário possivelmente ocorreu nesse estudo devido os tripes saírem de folíolos velhos e saturados, para folíolos novos, em busca de alimento. Dessa maneira estariam se distribuindo pela planta e nem todos os folíolos fechados presentes nas plantas foram amostrados, pois foram determinados seis folíolos por planta.

Possivelmente pelo fato de haver três plantas por vaso e estas se encontrarem bastante desenvolvidas e com muitos folíolos, as larvas de primeiro instar não conseguiram reduzir o número médio de tripes aos quatro dias. A capacidade de caça do predador pode ter sido influenciada pela abundância de folíolos, diminuindo o encontro com os tripes. Normalmente no primeiro instar alimentam-se menos, pois nos

instares seguintes são maiores e conseqüentemente alimentam-se de mais presas. No terceiro instar as larvas podem consumir o dobro de presas do primeiro instar.

É importante salientar que não foi efetuada uma contagem para verificar se todos os ovos geraram larvas e se estas se desenvolveram normalmente nas plantas. Desse modo não se pode levar em consideração o número exato de ovos liberados, pois estes podem não ter gerado larvas e estas podem ter morrido em diferentes fases do experimento.

Observou-se durante a terceira amostragem, aos nove dias, que as larvas haviam se desenvolvido, estando provavelmente no segundo instar. O que pode explicar a redução significativa do número de tripes devido às larvas estarem mais vorazes e predarem mais tripes. Essa redução também evidencia a aptidão de *C. externa* ao consumo de *E. flavens* estando presentes em plantas de amendoim.

No décimo quinto dia as larvas possivelmente encontravam-se ao final do terceiro instar e algumas começando a empupar. Geralmente nesse período encerram a alimentação. Era então esperado que na última amostragem o número de tripes não reduzisse significativamente. Nessa fase seria então necessária uma nova liberação, pois o predador não estaria mais atuando.

É importante identificar os intervalos de liberações de maneira a não permitir o aumento da praga quando as larvas estão empupando. Para *M. persicae* os intervalos de liberação necessários para seu controle foi de duas a cinco semanas, quando liberada *C. carnea* (HASSAN, 1977). Entretanto para *E. flavens* esses intervalos variam de 9 a 15 dias, baseando-se nos resultados encontrados neste estudo.

Durante a condução deste experimento ocorreram as seguintes pragas, ácaros (*Tetranychus* sp.) e mosca-branca (*Bemisia tabaci*). As duas pragas provavelmente vieram das plantas de amendoim coletadas dos plantios de campo e também de aberturas presentes na casa-de-vegetação. Este fato é muito importante, pois em liberações realizadas em campo, não é possível isolar tais pragas e *B. tabaci* é muito freqüente em cultivos protegidos, como casas-de-vegetação.

4.3 Experimento 2 – Potencial de predação de *C. externa* sobre populações de *E. flavens* estudado no período de setembro a novembro de 2009, com liberação do predador aos 20 e 25 dias

O número médio de tripes nos folíolos das plantas que receberam liberação de ovos e larvas diferiu significativamente somente aos nove dias, em relação àquelas que não receberam liberação (Tabela 3).

Tabela 3. Número médio de tripes (\pm EP)¹, encontrado nos folíolos das plantas de amendoim, nas diferentes amostragens. Jaboticabal – SP, 2009.

Amostragens (dias)	Plantas que não receberam liberação	Plantas que receberam liberação de ovos	Plantas que receberam liberação de larvas
0	7,75aB \pm 1,59	11,85aA \pm 1,87	13,90aA \pm 2,43
4	6,70aA \pm 1,22	5,20bA \pm 0,65	6,90bA \pm 0,77
9	8,20aA \pm 1,15	3,35bB \pm 0,53	3,55bB \pm 0,57
15	5,95aA \pm 0,49	4,50bA \pm 0,72	3,95bA \pm 0,53
Teste F	0,71 ^{NS}	10,05 ^{**}	15,74 ^{**}
DMS(5%)	4,42	4,42	4,42

1- Erro padrão da média.

2- Médias seguidas de mesma letra na coluna (minúsculas) e na linha (maiúsculas) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Assim como no primeiro experimento, as plantas que não receberam liberação de crisopídeos, não apresentaram diferença significativa no número médio de tripes por folíolo durante as amostragens (Tabela 3).

As plantas que receberam liberação de ovos embrionados apresentaram redução significativa do número médio de tripes nos folíolos, aos quatro dias. Aos nove e 15 dias esse número se manteve (Tabela 3).

Situação semelhante ocorreu com as plantas que receberam liberação de larvas. Aos quatro dias houve redução significativa da população de tripes e aos nove e 15 dias, a população se manteve estável (Tabela 3).

Segundo a fórmula de Abbott, a eficiência de *C. externa* sobre *E. flavens* foi verificada aos quatro e nove dias, diferentemente do primeiro experimento. Sendo que aos nove dias, a eficiência foi maior (Tabela 4).

Observa-se que a porcentagem de eficiência de *C. externa* sobre *E. flavens* foi maior em relação ao primeiro experimento, em todas as amostragens (Tabela 4).

Tabela 4– Porcentagem de eficiência Abbott de *C. externa* na redução populacional de *E. flavens* em plantas de amendoim, em relação à amostragem inicial. Jaboticabal – SP, 2009.

Amostragens (dias)	Plantas que receberam liberação de ovos	Plantas que receberam liberação de larvas
0	-	-
4	56,11%	50,36%
9	71,72%	74,46%
15	62,02%	71,58%

A análise de regressão efetuada evidencia através das curvas de regressão que houve redução da população de *E. flavens* por *C. externa* a partir dos quatro dias, diferentemente do primeiro experimento. Verifica-se também o aumento do número de tripes aos 15 dias e a estabilidade do número de tripes nas plantas que não receberam liberação (Fig. 3).

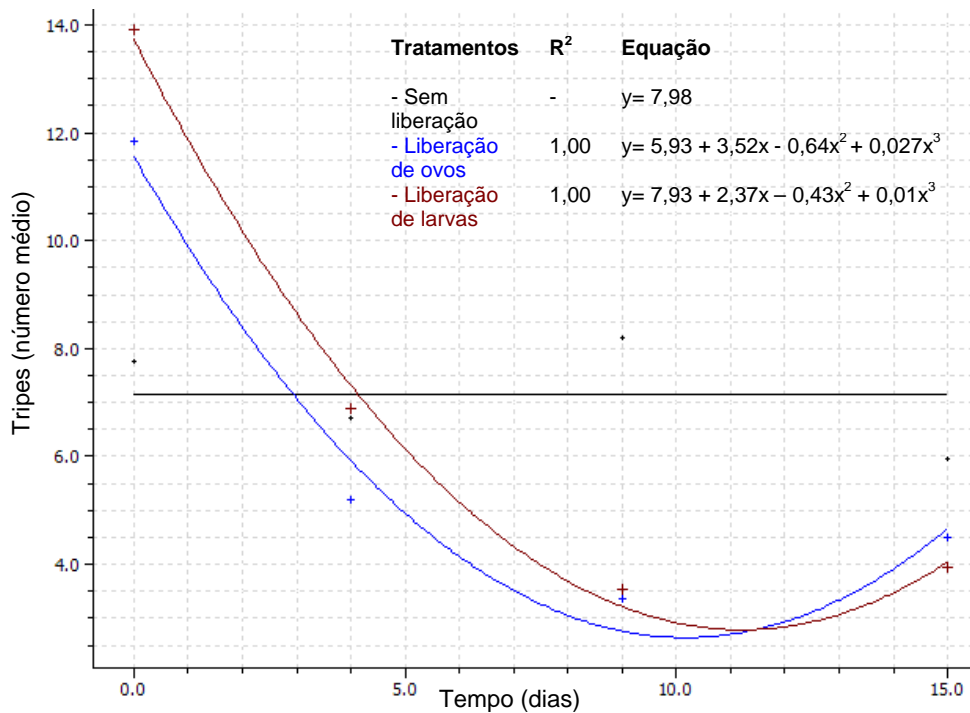


Figura 3. Curvas de regressão ajustadas para o número médio de tripes nas plantas de amendoim nas diferentes amostragens. Jaboticabal – SP, 2009.

Da mesma maneira que no primeiro experimento, não era esperado que a população de *E. flavens* permanecesse estável na ausência do predador. Algum fator pode ter atuado sobre essa população de tripes. Possivelmente como anteriormente discutido esse fato se deve a migração de tripes para folíolos novos em busca de alimento, devido às folhas mais velhas não fornecerem alimento suficiente.

Diferentemente do primeiro experimento, aos quatro dias, a população de tripes foi reduzida sensivelmente, tanto em plantas que receberam ovos, como naquelas que receberam larvas. Possivelmente pelo fato de haver duas plantas por vaso e a estas estarem menos desenvolvidas e com menos folíolos que no primeiro experimento, as larvas conseguiram encontrar os tripes com maior facilidade. O fato das plantas apresentarem menos folíolos pode ter facilitado a capacidade de caça do predador e consequentemente o encontro com os tripes.

O fato da liberação de ovos e larvas não ter apresentado diferenças para o número médio de tripes durante a condução do experimento é importante, pois segundo

CARVALHO & SOUZA (2000) a liberação de ovos possui como ponto positivo a maior facilidade de distribuição.

Durante a condução deste experimento ocorreram também algumas pragas, como, mosca-branca (*B. tabaci*) e lagarta-do-pescoço-vermelho (*S. bosquella*). Certamente pelo fato da casa-de-vegetação utilizada apresentar pequenas aberturas que podem ter propiciado sua entrada e *S. bosquella* certamente vindas das plantas coletadas em canteiro cultivado ao ar livre. Esse fato é importante porque se liberações forem realizadas em nível de campo, essas e outras pragas não poderão ser isoladas.

Uma observação importante sobre a atuação de *C. externa* sobre *E. flavens* é que estes pequenos insetos vivem abrigados em folíolos fechados e as larvas do predador podem ter encontrado dificuldades em predá-los, principalmente no segundo e terceiro ínstaes, quando estão maiores.

5 CONCLUSÃO

A espécie *C. externa* possui potencial de predação sobre o tripses do amendoim *E. flavens*.

6 REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, F. A de.; SANTOS, R. C dos. 2006. **Cultivo do amendoim**. Embrapa Algodão Sistemas de Produção. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Amendoim/CultivodoAmendoim/pragas.html>>. Acesso em: 10 jan. 2010.

ALCANTRA, E.; CARVALHO, C. F.; SANTOS, T. M.; SOUZA, B.; SANTA-CECÍLIA, L. V. C. Aspectos biológicos e capacidade predatória de *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Hemiptera: Aphididae) em diferentes temperaturas. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.32, n.4, p. 1047-1054, 2008.

AUAD, A. M.; TOSCANO, L. C.; BOIÇA JÚNIOR, A. L.; FREITAS, S. Aspectos biológicos dos estádios imaturos de *Chrysoperla externa* (Hagen) e *Ceraeochrysa cincta* (Schneider) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentados com ovos e ninfas de *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, V.30, n.3, p.429-432, 2001.

AUAD, A. M.; CARVALHO, C. F.; SOUZA, B.; BARBOSA, L. R. Duração e viabilidade das fases imaturas de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com ovos e lagartas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v.2, n.1, p.106-111, 2003.

AUAD, A. M.; CARVALHO, C. F.; SOUZA, B.; TREVIZANI, R.; MAGALHÃES, C. M. F. R. Desenvolvimento das fases imaturas, aspectos reprodutivos e potencial de predação de *Chrysoperla externa* (Hagen) alimentada com ninfas de *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B em tomateiro. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v.27, n.2, p. 327- 334, 2005.

BENASSI, V. L. R. M.; CRUZ, K. V.; OLIVEIRA, R. R.; Crisopídeos presentes em cultura de coqueiro-anão-verde em Linhares, ES. In: Reunião Anual do Instituto Biológico, 22, 2009, São Paulo. **Anais... O Biológico**. v.71, n.2, p.131.

BEZERRA, G. C. D.; SANTA-CECÍLIA, L. V. C.; CARVALHO, C. F.; SOUZA, B. Aspectos biológicos da fase adulta de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) oriunda de larvas alimentadas com *Planococcus citri* (Risso, 1813) (Hemiptera: Pseudococcidae). **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v.30, n.4, p. 603-610, 2006.

BOTTEGA, D. B.; FREITAS, S.; RODRIGUES, C. A. Ocorrência de Chrysopidae (Neuroptera) em cultivo de tomate na região de Ipameri-GO. In: Congresso Brasileiro de Zoologia, 27., 2008, Curitiba. **Anais... Sociedade Brasileira de Zoologia**. CD-ROM. Entomologia.

BIAGIONI, A.; FREITAS, S. Efeito de diferentes dietas sobre o desenvolvimento pós-embrionário de *Chrysoperla defreitasi* Brooks (Neuroptera: Chrysopidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v.30, n.2, p.333-336, 2001.

CARVALHO, C. F.; SOUZA, B. Métodos de criação e produção de crisopídeos. In: BUENO, V. H. P. (Ed.). **Controle biológico de pragas: produção massal e controle de qualidade**. Lavras: UFLA, 2000. p.91-109.

DE BORTOLI, S. A.; CAETANO, A. C.; MURATA, A. T.; OLIVEIRA, J. E. de M. Desenvolvimento e capacidade predatória de *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) em diferentes presas. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v.6, n.1, p.145-152, 2006.

FIGUEIRA, L. K.; CARVALHO, C. F.; SOUZA, B. Influência da temperatura sobre alguns aspectos biológicos de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com ovos de *Alabama argillacea* (Hübner, 1818) (Lepidoptera: Noctuidae). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, Edição especial, p.1439-1450, 2002.

FONSECA, A. R. CARVALHO, C. F. SOUZA, B. Capacidade predatória e aspectos biológicos das fases imaturas de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (Hemiptera: Aphididae) em diferentes temperaturas. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.25, n.2, p.251-263, 2001.

FREDDI, O. da S.; CAMPOS, A. R.; LEONEL, C. L.; FREDDI, T. da S.; BARBOSA, G. F. Período de suscetibilidade do amendoimzeiro cv. Tégua ao tripses do prateamento e seu reflexo na produtividade. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v.29, n.2, p.277-282, 2007.

FREITAS, S.; FERNANDES, O. A. Crisopídeos em agroecossistemas. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 5., 1996, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: EMBRAPA-CNPSo, 1996. p.283-293.

FREITAS, S. **O Uso de crisopídeos no controle biológico de pragas**. Jaboticabal: Funep, 2001. 66p.

FREITAS, S. O Uso de crisopídeos no controle biológico de pragas. In: PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. (Eds.). **Controle biológico no Brasil: Parasitóides e predadores**. São Paulo: Manole, 2002. p.209-219.

FREITAS, S.; MORALES, A. C.; RODRIGUES, C. A.; FERREIRA, C. S.; DUQUE, F. J. S.; BAGGIO, M. V.; LAVAGNINI, T. C. Predadores – o sucesso dos crisopídeos (Neuroptera: Chrysopidae). In: ARAÚJO, E. S.; VACARI, A. M.; CARVALHO, J. S.; GOULART, R. M.; CAMPOS, A. P de.; VOLPE, H. X. L. (Eds.). **Tópicos em Entomologia Agrícola**. Ribeirão Preto: Maxicolor editora, 2008. p. 115-129.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPISTA, G. C. de.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. v.10, 920p.

HAGLEY, E. A. C. Release of *Chrysoperla carnea* Stephens (Neuroptera: Chrysopidae) for control of the green apple aphid, *Aphis pomi* Degeer (Homoptera: Aphididae). **Canadian Entomologist**, Ottawa, v.121, n.4/5, p.309-314, 1989.

HASSAN, S. A. Releases of *Chrysopa carnea* Steph, to control *Myzus persicae* (Sulzer) on eggplant in small greenhouse plots. **Journal of Plant Diseases and Protection**, Stuttgart, v.2, n.85, p.118-123, 1978.

HODDLE, M. S.; ROBINSON, L. Evaluation of factors influencing augmentative releases of *Chrysoperla carnea* for control of *Scirtothrips perseae* in California avocado orchards. **Biological Control**, v.31, p. 268-275, 2004.

IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/default.shtm>>. Acesso em: 10 jan. 2010.

KHAN, I.; MORSE, J. G. Augmentation of *Chrysoperla* spp. for control of citrus thrips in mangos. **Online Journal of Biological Sciences**, v.3, n.1, p.136-138, 2001.

LEBRE, V. P.; MONTES, S. M. N. M.; FREITAS, S.; CERÁVOLO, L. C.; PONTES, R. M. de O. Levantamento de crisopídeos em pomar de acerola (*Malpighia emarginata* Dc.) no oeste do estado de São Paulo. In: Simpósio de Controle Biológico, 10., 2007, Brasília. **Anais...** Sociedade Entomológica do Brasil. CD-ROM. Entomologia.

MAIA, W. J. M. e S.; CARVALHO, C. F.; SOUZA, B.; CRUZ, I.; MAIA, T. J. A. F. Capacidade predatória e aspectos biológicos de *Chrysoperla externa* alimentada com *Rhopalosiphum maidis* (Fitch, 1856) (Hemiptera: Aphididae). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.28, n.6, p. 1259-1268, 2004.

MONTES, S. M. N. M.; FREITAS, S.; PONTES, R. M. de O. Levantamento populacional de crisopídeos na cultura da batata-doce (*Ipomoea batatas* L.) no oeste do Estado de São Paulo. In: Simpósio de Controle Biológico, 10., 2007, Brasília. **Anais...** Sociedade Entomológica do Brasil. CD-ROM. Entomologia.

MORAES, A. R. A de.; LIMA, T. C.; BERGER, P. G. Amendoim. In: PAULA JÚNIOR, T. J de.; VENZON, M. (Coords.). **101 Culturas: manual de tecnologias agrícolas**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2007. p.89-93.

NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; ZUCCHI, R. A. **Entomologia econômica**. Piracicaba: Livroceres, 1981. 314p.

PESSOA, L. G. A.; SOUZA, B.; SILVA, M. G. Aspectos biológicos das fases imaturas de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Hemiptera: Aphididae) criado em quatro cultivares de algodoeiro. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 71, n. 2, p. 197-202, 2004a.

PESSOA, L. G. A.; FREITAS, S.; LOUREIRO, E. S. Uso de ovos de *Diatraea saccharalis* (Oliver) (Lepidoptera: Gelechiidae) para alimentação de larvas de *Ceraeochrysa cincta* (Hagen) (Neuropetra: Chrysopidae). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.71, (Supl.), p.152-154, 2004b.

PESSOA, L. G. A.; HERMANSON, L. FREITAS, S. Criação Massal de Crisopídeos. In: DE BORTOLI, S. A.; BOIÇA JÚNIOR, A. L.; OLIVEIRA, J. E. de M. (Eds.). **Agentes de controle biológico: Metodologias de criação, multiplicação e uso**. Jaboticabal: Funep, 2006. p.27-37.

RIDGWAY, R. L.; JONES, S. L. Inundative releases of *Chrysopa carnea* for control of *Heliothis* on cotton. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v.62, n.1, p.177-180, 1969.

RODRIGUES, C. A.; FREITAS, S.; BOTTEGA, D. B. Levantamento populacional de crisopídeos em cultivo de maracujá (*Passiflora* spp.) na região de Ipameri-GO. In: Congresso Brasileiro de Zoologia, 27., 2008. Curitiba. **Anais...** Sociedade Brasileira de Zoologia. CD-ROM. Entomologia.

SCARPELLINI, J. R.; NAKAMURA, G. Controle do tripses *Enneothrips flavens* (Moulton, 1941) (Thysanoptera: Thripidae) e efeito na produtividade do amendoim. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.69, n.3, p. 85-88, 2002.

SCOPES, N. E. A. The potential of *Chrysopa carnea* as a biological control agent of *Myzus persicae* on glasshouse chrysanthemums. **Annals of Applied Biology**, Warwickshire, v.64, p. 433-439, 1969.

SERIKAWA, R. H. **Eficiência de predação de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) sobre tripes do amendoineiro.** 2003, 30p. Trabalho de graduação (Engenharia Agrônômica), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Universidade Estadual Paulista – Jaboticabal, SP.

SILVA, G. M.; CARVALHO, C. F.; SOUZA, B. Aspectos biológicos de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com lagartas de *Alabama argillacea* (Hübner, 1818) (Lepidoptera: Noctuidae). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 26, n. 4, p. 682-698, 2002.

SUASSUNA, T. de M. F.; SANTOS, R. C dos.; GONDIM, T. M. de S. 2006. **Cultivo do amendoim.** Embrapa Algodão: Sistemas de produção. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Amendoim/CultivodoAmendoim/importancia.html>>. Acesso em: 10 jan. 2010.