

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 09/02/2017.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**METODOLOGIA DE CRIAÇÃO, ASPECTOS BIOLÓGICOS E
CUSTO DE PRODUÇÃO DE *Xylocoris afer* PREDANDO
OVOS DE *Corcyra cephalonica* E *Plutella xylostella***

**Natalia Fernanda Vieira
Bióloga**

2016

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**METODOLOGIA DE CRIAÇÃO, ASPECTOS BIOLÓGICOS E
CUSTO DE PRODUÇÃO DE *Xylocoris afer* PREDANDO
OVOS DE *Corcyra cephalonica* E *Plutella xylostella***

Natalia Fernanda Vieira

Orientador: Prof. Dr. Sergio Antonio De Bortoli

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

2016

Vieira, Natalia Fernanda
V658f Metodologia de criação, aspectos biológicos e custo de produção
de *Xylocoris* afer predando ovos de *Corcyra cephalonica* e *Plutella*
xylostella / Natalia Fernanda Vieira. -- Jaboticabal, 2016
iv, 78p. : il. ; 29 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista,
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2016
Orientador: Sergio Antonio De Bortoli
Banca examinadora: Raphael De Campos Castilho, Roberto
Marchi Goulart
Bibliografia

1. Anthocoridae. 2. Biologia de insetos. 3. Controle Biológico.
I. Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 595.75:632.937

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

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: METODOLOGIA DE CRIAÇÃO, ASPECTOS BIOLÓGICOS E CUSTO DE PRODUÇÃO DE *Xylocoris afer* PREDANDO OVOS DE *Corcyra cephalonica* E *Plutella xylostella*

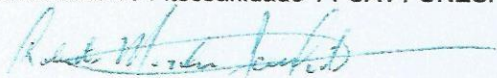
AUTORA: NATALIA FERNANDA VIEIRA

ORIENTADOR: SERGIO ANTONIO DE BORTOLI

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestra em AGRONOMIA (ENTOMOLOGIA AGRÍCOLA), pela Comissão Examinadora:



Prof. Dr. SERGIO ANTONIO DE BORTOLI
Departamento de Fitossanidade / FCAV / UNESP - Jaboticabal



Prof. Dr. ROBERTO MARCHI GOULART
SGS Gravena / Jaboticabal/SP



Prof. Dr. RAPHAEL DE CAMPOS CASTILHO
Departamento de Fitossanidade / FCAV / UNESP - Jaboticabal

Jaboticabal, 09 de agosto de 2016

DADOS CURRICULARES DA AUTORA

NATALIA FERNANDA VIEIRA – Natural de Araraquara – SP, nascida em 25 de setembro de 1990. Bióloga, graduada pela Universidade De Araraquara – UNIARA – SP em Ciências Biológicas, título obtido em 02 de janeiro de 2013. O trabalho de conclusão de curso de graduação teve como título: “Custo de produção de inimigos naturais criados com *Plutella xylostella* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Plutellidae)”, com a orientação do Prof. Dr. Sergio Antonio De Bortoli. No decorrer da graduação realizou estágio no Laboratório de Biologia e Criação de Insetos do Departamento de Fitossanidade da FCAV–UNESP, onde foi bolsista de iniciação científica pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq. Foi bolsista Fapesp na categoria “Nível Técnico Superior” no período de março de 2013 a março de 2014. Em março de 2014 ingressou no curso de Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Entomologia Agrícola na FCAV–UNESP, com a orientação do Prof. Dr. Sergio Antonio De Bortoli.

“Há quem diga que todas as noites são de sonhos.
Mas há também quem garanta que nem todas, só as de verão.
No fundo, isto não tem muita importância.
O que interessa mesmo não é a noite em si, são os sonhos.
Sonhos que o homem sonha sempre,
em todos os lugares, em todas as épocas do ano, dormindo ou acordado.”
(William Shakespeare)

DEDICO

Aos meus pais, José Carlos Vieira e Benedita Aparecida de Mendonça Vieira, pelo amor, apoio, incentivo, compreensão e dedicação durante toda a minha jornada. Pessoas que mais amo na vida e que me fazem transbordar de tanto orgulho! Com vocês me sinto uma pessoa melhor e mais segura. Todos os momentos que já passamos, sejam eles bons ou ruins, serviram para nos mostrar o verdadeiro sentido da vida, além de me fazer ter a certeza o quanto vocês são importantes para mim e de como EU AMO VOCÊS!

Às minhas primas Manuela e Maybi, pela alegria proporcionada. Como é bom estar com vocês, no meio de tanta pureza, serenidade e simplicidade, vocês me transmitem paz.

Afinal, nossa família é nossa base e a verdadeira felicidade está entre as alegrias da família.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida, pela proteção, pela benção, pelas oportunidades e por iluminar os caminhos durante minha jornada.

À Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – FCAV/UNESP, pela oportunidade durante toda a pós-graduação;

Ao Conselho do Programa de Pós-graduação em Agronomia (Entomologia Agrícola), pela oportunidade de realização deste trabalho;

Aos funcionários da Seção Técnica de Pós-graduação por todas as informações e serviços prestados, em especial à Branca Rochidali e Diego Maфра;

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão de bolsa de estudos;

Aos professores do programa de Pós-graduação em Agronomia (Entomologia Agrícola), pelos conhecimentos transmitidos;

Ao professor Dr. Raphael de Campos Castilho e Dr. Roberto Marchi Goulart pela disponibilidade em participar da banca examinadora, bem como seus conselhos e correções, com o intuito de aprimorar meu trabalho;

Aos funcionários da biblioteca da FCAV por todas as informações e serviços prestados e em especial à Núbيا pela correção das referências.

Ao Prof. Dr. Sergio Antonio De Bortoli, pela excelente orientação, atenção, paciência, compreensão, oportunidades e conhecimentos indispensáveis para a realização deste trabalho. Agradeço também a sua esposa Mariângela De Bortoli pelo afeto. Obrigado por tudo!

À tão especial Dra. Alessandra Marieli Vacari, um exemplo de mulher, ver seu esforço e superação diante o decorrer da vida me inspiram, sou muito grata pela sua orientação, paciência e auxílio durante o desenvolvimento do trabalho.

Aos integrantes do Laboratório de Biologia e Criação de Insetos (LBCI), Caroline Placidi De Bortoli, Rafael Ferreira dos Santos, Gustavo Oliveira de Magalhães, Warner Gasparini Cardoso, Nathália Alves dos Santos, Dagmara Gomes Ramalho e Vanessa Fabíola Pereira de Carvalho; pelo apoio e amizade;

Ao tão importante mestrando Caio Cesar Truzi, pelos conselhos, apoio, carinho, amor, compreensão, ajuda e alegrias compartilhadas desde o início do

trabalho e durante o mestrado, até mesmo nas madrugadas no LBCI. Por sempre estar me incentivando em momentos de fraqueza. Por ser tão querido e especial e fazer parte da minha vida;

À querida amiga Amanda Fernandes Lemes por ser parceira e confidente, que em tão pouco tempo, já virou uma amizade tão significativa;

À minha amiga Thamiris Porto Sipriano, pela convivência, tão agradável e divertida!

À mestrandas Bárbara Junqueira e Graduanda Karen Martins pela amizade e disposição em ajudar, em alguma etapa deste trabalho.

À doutoranda Valéria Lucas de Laurentis, pela convivência, conversas e trocas de experiências durante todos esses anos.

A todos os funcionários do Departamento de Fitossanidade da FCAV/UNESP, em especial, Lígia Dias Tostes Fiorezzi, Wanderlei Dibelli, Celso de Deus Sant'ana de Oliveira, Zulene Antonio Ribeiro;

As minhas companheiras de turma de mestrado: Mariana Nardim Batista e Ingrid Amaral pelos bons momentos que passamos juntas e pela amizade durante todos esses anos.

E a todos que, de alguma forma, colaboraram para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO.....	iii
ABSTRACT	iv
CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	1
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1. Importância da criação de inimigos naturais em laboratório para uso no controle biológico	2
2.2. Família Anthocoridae	4
2.3. <i>Xylocoris</i> spp.	5
2.3.1. Taxonomia e classificação.....	5
2.3.2. Ocorrência	5
2.3.3. Aspectos Biológicos.....	6
2.3.4. Características morfológicas.....	6
2.3.5. Aspectos Ecológico e o papel de <i>Xylocoris</i> no ambiente.....	10
2.4. <i>Corcyra cephalonica</i>	10
2.5. <i>Plutella xylostella</i>	13
3. REFERÊNCIAS	17
CAPÍTULO 2 – Metodologia de criação para multiplicação de <i>Xylocoris afer</i> (Reuter, 1884) (Hemiptera: Anthocoridae) em laboratório	28
RESUMO.....	28
ABSTRACT	29
Introdução.....	30
Origem das espécies utilizadas	32
Criação do predador <i>Xylocoris afer</i>	32
Preparo do substrato de oviposição	33
Criação de adultos e ninfas	34
Criação das presas.....	35
Criação de <i>Corcyra cephalonica</i>	35
Criação de <i>Plutella xylostella</i>	37

REFERÊNCIAS.....	38
CAPÍTULO 3 – Aspectos biológicos de <i>Xylocoris afer</i> (Hemiptera: Anthocoridae) predando ovos de <i>Corcyra cephalonica</i> (Lepidoptera: Pyralidae) e <i>Plutella xylostella</i> (Lepidoptera: Plutellidae)	44
RESUMO.....	44
ABSTRACT	45
INTRODUÇÃO	46
MATERIAL E MÉTODOS.....	48
Criações dos insetos.....	48
Bioensaio	48
Análise dos dados	49
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	50
CONCLUSÃO.....	55
REFERÊNCIAS.....	56
CAPÍTULO 4 – Custo de produção de <i>Xylocoris afer</i> (Hemiptera: Anthocoridae) criado com ovos de <i>Plutella xylostella</i> (Lepidoptera: Plutellidae) e <i>Corcyra cephalonica</i> (Lepidoptera: Pyralidae)	62
RESUMO.....	62
ABSTRACT	63
INTRODUÇÃO	64
MATERIAL E MÉTODOS.....	65
Criação de <i>Plutella xylostella</i>	66
Criação de <i>Corcyra cephalonica</i>	66
Criação de <i>Xylocoris afer</i>	66
Custo de produção de <i>Xylocoris afer</i>	66
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	68
CONCLUSÃO.....	71
REFERÊNCIAS.....	72
CAPÍTULO 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	76
REFERÊNCIAS.....	78

METODOLOGIA DE CRIAÇÃO, ASPECTOS BIOLÓGICOS E CUSTO DE PRODUÇÃO DE *Xylocoris afer* PREDANDO OVOS DE *Corcyra cephalonica* E *Plutella xylostella*

RESUMO – O objetivo desta pesquisa foi adequar uma metodologia de criação para o predador *Xylocoris afer* e avaliar, bem como aspectos biológicos e o custo de produção predando ovos de *Corcyra cephalonica* ou *Plutella xylostella*. Visando otimizar e adequar uma metodologia para multiplicação de *X. afer* em condições de laboratório, foi estabelecida uma colônia do predador utilizando como referência, a metodologia de criação de outra espécie de Anthocoridae, *Orius insidiosus*. Porém, nos recipientes de criação onde os insetos foram criados, não foram utilizadas inflorescências de picão preto (*Bidens pilosa*), comumente empregada como substrato de oviposição, mas pequenos rolos de algodão, eliminando a dependência de um substrato vegetal. O experimento visando obter informações sobre os aspectos biológicos de *X. afer*, foi conduzido inicialmente com ninfas de 12-24h de idade, uma por placa, num total de 60 ninfas (60 repetições). Em cada placa foram colocados, diariamente, ovos de *P. xylostella* ou ovos de *C. cephalonica* e um chumaço de algodão umedecido com água destilada. As avaliações foram realizadas a cada 24 horas. Os adultos foram separados por sexo, acasalados e mantidos também em placas de Petri para a verificação das características reprodutivas e longevidade. Foram avaliados os seguintes parâmetros: duração, viabilidade e consumo dos estádios ninfais e da fase ninfal; consumo e longevidade de machos e fêmeas; ovos por fêmea e fertilidade dos ovos. Os dados biológicos também foram utilizados para determinar os parâmetros da tabela de vida de fertilidade. Além disso, também estimou-se o custo de produção de *X. afer* criado com ovos de *C. cephalonica* e *P. xylostella*. Os resultados permitiram concluir que *X. afer* é facilmente criado com a metodologia proposta; os predadores completam seu desenvolvimento predando ovos de *C. cephalonica* ou *P. xylostella*, porém os melhores parâmetros de tabela de vida de fertilidade são observados quando alimentado com ovos de *C. cephalonica*. Além disso, o custo de produção deste agente de controle biológico criado com ovos de *C. cephalonica* é de R\$ 0,008 e de R\$ 0,028 com ovos de *P. xylostella*. Assim, ovos de *C. cephalonica* são mais indicados para utilização na criação de *X. afer*, por proporcionar melhores parâmetros populacionais e menor custo de produção, otimizando a criação desses predadores em laboratório.

Palavras-chave: Anthocoridae, biologia de insetos, controle biológico.

REARING METHODOLOGY, BIOLOGICAL ASPECTS AND PRODUCTION COSTS OF *Xylocoris afer* preying *Corcyra cephalonica* AND *Plutella xylostella* EGGS

ABSTRACT – The aim of this research was to adapt a rearing methodology for the predator *Xylocoris afer* and evaluate its biological aspects and the production cost preying on *Corcyra cephalonica* eggs or *Plutella xylostella* eggs. To optimize and improve a methodology for multiplication *X. afer* in laboratory conditions, a predator colony was established, by using as reference the methodology of rearing another species of Anthocoridae, like *Orius insidiosus*. However, in rearing containers where insects were reared, we were not used inflorescences of hairy beggarticks (*Bidens pilosa*), commonly used for these species as oviposition substrate, but small cotton rolls, eliminating the dependence of a plant substrate. The experiment to obtain information about the biological aspects of *X. afer* was initially conducted with nymphs 12-24h old, one per Petri dish, with a total of 60 nymphs (60 replicates). On each dish were placed daily *P. xylostella* or *C. cephalonica* eggs and a cotton roll moistened with distilled water. The evaluations were performed every 24 hours. Adults were separated by sex, mated and also kept in Petri dishes for verification of reproductive characteristics and longevity. The parameters evaluated were duration, viability and consumption of nymphal; and longevity consumption of males and females; eggs per female and fertility of eggs. Moreover, the biological data were used to determine the parameters of fertility life table. Furthermore, it was also estimated the production cost of *X. afer* reared on *C. cephalonica* and *P. xylostella* eggs. The results showed that *X. afer* is easily reared with the proposed methodology, the predators complete their development preying on *C. cephalonica* or *P. xylostella* eggs, but better fertility life table parameters are observed when fed on *C. cephalonica* eggs. In addition, the production cost of this biocontrol agent reared on *C. cephalonica* eggs is R\$ 0.008 and R\$ 0.028 on *P. xylostella* eggs. *C. cephalonica* eggs are best suited for use in *X. afer* rearing, by providing better population parameters and lower production cost, optimizing the predators rearing in laboratory.

Keywords: Anthocoridae, insect biology, biological control.

CAPÍTULO 1 – Considerações gerais

1. Introdução

A busca por soluções agrícolas que sejam capazes de proporcionar maior produtividade, porém com menor impacto ao ambiente, tem crescido, especialmente em função da procura por alimentos livres de agrotóxicos (VAN LENTEREN; BUENO, 2003). Diante dos problemas gerados pelo controle químico, um método eficiente e coerente com os preceitos do manejo integrado de pragas (MIP) é o controle biológico, que visa reduzir a densidade populacional das pragas ao nível de equilíbrio (GALLO et al., 2002).

O controle biológico é uma forma de controle de pragas que usa organismos vivos, conhecidos como inimigos naturais, para reduzir as densidades de pragas para níveis mais baixos, aquém do nível de dano econômico (PARRA et al., 2002). Os inimigos naturais utilizados no controle biológico podem variar com o tipo de praga. As populações de insetos-praga podem ser reguladas por meio de populações de artrópodes predadores, que consomem as pragas ou de parasitoides, que se desenvolvem dentro ou sobre a praga (VAN DRIESCHE; HODDLE; CENTER, 2008). Fatores climáticos, disponibilidade de alimento e competição entre os agentes de controle biológico, dentre outros fatores (PARRA et al., 2002), podem interferir na implementação e/ou manutenção do controle biológico.

Entre os agentes de controle biológico de importância agrícola, os predadores da família Anthocoridae têm se destacado de forma expressiva no campo, principalmente no controle de lagartas desfolhadoras e outros insetos (BARROS et al., 2006), podendo sobreviver em escassez de presas (EVANGELISTA JÚNIOR et al., 2004), se alimentando de presas alternativas e/ou espécies vegetais (insetos zoofitófagos). A família Anthocoridae (Hemiptera: Heteroptera) contém cerca de 600 espécies distribuídas em todo o mundo, sendo encontrados em grande variedade de habitats (LATTIN, 2000).

Espécies do gênero *Xylocoris* (Reuter, 1884) (Hemiptera: Anthocoridae), pertencentes à família Anthocoridae, são percevejos predadores generalistas, alimentando-se de várias presas como ovos de lepidópteros, lagartas pequenas e

alimentos alternativos como pólen. A grande maioria da literatura existente relata que os insetos do gênero *Xylocoris* são predadores, especialmente de pragas de grãos armazenados (BROWER; PRESS, 1992; YAMADA et al., 2006; MUARATA; IMAMURA; MIYANOSHITA, 2007; SING; ARBOGAST, 2008; RAHMAN; ISLAM; AHMED, 2009).

Em culturas de grande expressão econômica, tais como milho, milho, soja, amendoim, arroz, trigo entre outras, ainda há carência de informações sobre *Xylocoris afer* (Reuter, 1884) (Hemiptera: Anthocoridae); fato este que demanda estudos voltados para o conhecimento da espécie, visando respaldar estratégias de controle biológico que sejam eficazes. No entanto, para que se inicie um programa de controle biológico utilizando esse predador, primeiramente é necessário que se estabeleça uma criação em laboratório, uma vez que a obtenção de indivíduos em quantidades suficientes para liberação em campo visando o controle de pragas é uma das etapas de um programa de controle biológico aplicado (PARRA, 2002). Assim, o objetivo foi adequar uma metodologia de criação para o predador *X. afer* e avaliar alguns de seus aspectos biológicos, além de se determinar o custo de produção deste agente de controle, predando ovos de *Corcyra cephalonica* (Stainton, 1865) (Lepidoptera: Pyralidae) ou *Plutella xylostella* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Plutellidae), visando sua multiplicação em laboratório de forma eficiente e economicamente viável.

3. Referências

ALLOTEY, J. Development and fecundity of the rice moth *Corcyra cephalonica* (Pyralidae). **Discovery and Innovation**, Nairobi, v. 3, p. 123-126, 1991.

ALLOTEY, J.; KUMAR, R. Competition between *Corcyra cephalonica* (Stainton) and *Ephestia cautella* (Walker) in cocoa beans. **Insect Science and its Application**, New York, v. 6, p. 627-632, 1985.

ARBOGAST, R. T. The biology and impact of the predatory bug *Xylocoris flavipes* (Reuter). In: INTERNATIONAL WORKING CONFERENCE ON STORED-PRODUCT ENTOMOLOGY, 2., 1979. Ibadan. **Proceedings...** p. 91-105.

ATWAL, A. S.; DHALIWAL, G. S. **Agricultural pests of south Asia and their management**. New Delhi: Kalyani Publishers, 2008. 487 p.

AUKEMA, B.; RIEGER, C. H.; RABITSCH, W. **Catalogue of the Heteroptera of the palaearctic region**. Amsterdam: The Netherlands Entomological Society, 2013. Supl.1, 629 p.

AYYAR, T. V. R. Type. In: ENTOMOLOGICAL MEETING, 3., 1919, Pusa. **Proceedings...** p. 314-328.

BARROS, R.; DEGRANDE, P. E.; RIBEIRO J. F.; RODRIGUES, A. L. L.; NOGUEIRA, R. F.; FERNANDES, M. G. Flutuação populacional de insetos predadores associados a pragas do algodoeiro. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 73, n. 1, p. 57-64, 2006.

BERRYMAN, A. A. Alternative perspectives on consumer-resource dynamics: a reply to Ginzburg. **Journal of Animal Ecology**, Oxford, v. 68, p. 1263-1266, 1999.

BERTI FILHO, E.; CIOCIOLA, A. I. Parasitoides ou predadores? Vantagens e desvantagens. In: PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORRÊA FERREIRA, M. B. S.; BENTO, J. M. S. (Eds.). **Controle biológico no Brasil: parasitoides e predadores**. São Paulo: Manole, 2002. p. 29-42.

BLUMEL, S. Recent development in integrated pest control in protected crops in Austria. **IOBC/ WPRS Bull.** v. 8, p. 39-44, 1996.

BONDAR, G. Uma séria praga do repolho na Bahia *Plutella maculipennis* Curtis. **Chácaras e Quintais**, São Paulo, v. 38, n. 6, p. 602, 1928.

BRITO, J. P.; VACARI, A. M.; THULER, R. T.; DE BORTOLI, S. A. Aspectos biológicos de *Orius insidiosus* (Say, 1832) predando ovos de *Plutella xylostella* (L., 1758) e *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 76, n. 4, p. 627-633, 2009.

BROWER, J. H.; PRESS, J. W. Suppression of residual populations of stored-product pests in empty corn beans by releasing the predator *Xylocoris flavipes*. **Biological Control**, Maryland Heights, v. 2, p. 66-72, 1992.

BUENO, V. H. P. Desenvolvimento e multiplicação de percevejos predadores do gênero *Orius* Wolff. In: BUENO, V. H. P. (Ed.). **Controle biológico de pragas: produção massal e controle de qualidade**. Lavras: UFLA, 2000. p. 69-90.

BUENO, V. H. P.; VAN LENTEREN, J. C.; SILVEIRA, L. C. P.; RODRIGUES, S. M. M. An overview of biological control in greenhouse chrysanthemums in Brazil. **IOBC/WPRS Bulletin**, Montfavet, n. 26, p. 1-5, 2003.

BUENO, V. H. P. Desenvolvimento e criação massal de percevejo predadores *Orius*. In: BUENO, V. H. P. (Ed.). **Controle biológico de pragas: produção massal e controle de qualidade**. Lavras: Editora UFLA, 2009. p. 33-76.

BURGIO, G.; TOMMASINI, M. G.; VAN LENTEREN, J. C. Population dynamics of *Orius laevigatus* and *Frankliniella occidentalis*: a mathematical modeling approach. **Bulletin of Insectology**, Bologna, v. 57, p. 131-135, 2004.

BUSH, L.; KRING, T. J.; RUBERSON, J. R. Suitability of green bugs, cotton aphids, and *Heliothis virescens* eggs for development and reproduction of *Orius insidiosus*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Dordrecht, v. 67, n. 3, p. 217-222, 1993.

CARAYON, J. Caractères systématiques et classification des Anthocoridae (Hemipt.). **Annales de la Société Entomologique de France**, Paris, v. 8, p. 309-349, 1972.

CARPINTERO P. D. L.; CARVALHO, J. C. M. An annotated list of the Miridae of the Argentine Republic (Hemiptera). **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 53, n. 3, p. 397-420, 1993.

CASTAÑÉ, C.; ZALOM, F. Artificial oviposition substrate for rearing *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae). **Biological Control**, Orlando, v. 4, p. 88-91, 1994.

CASTELO BRANCO, M.; FRANÇA, F. H.; PONTES, L. A.; AMARAL, P. S. T. Avaliação da suscetibilidade a inseticidas em populações de traça-das-crucíferas de algumas áreas do Brasil. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 3, p. 549-552, 2003.

CASTELO BRANCO, M.; FRANÇA, F. H.; MEDEIROS, M. A.; LEAL, J.G. Uso de inseticidas para o controle da traça-do-tomateiro e traça-das-crucíferas: um estudo de caso. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 1, p. 60-63, 2001.

CASTELO BRANCO, M.; VILLAS BÔAS, G. L. Traça-das-crucíferas *Plutella xylostella* – Artrópodes de importância econômica. **Comunicado Técnico da Embrapa Hortaliças**, Brasília – DF, n. 4, p. 1-3, 1997.

CHAMBERS, D. L. Quality control in mass rearing. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 22, p. 289-308, 1977.

CHEN, C. C.; CHANG, S. J.; CHENG, L. L.; HOU, R. F. Deterrent effect of the chinaberry extract on oviposition of the diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae). **Journal of Applied Entomology**, Berlin, v. 120, n. 3, p. 165-169, 1996.

CHU, Y. I. On the bionomics of *Lyctocoris beneficus* (Hiura) and *Xylocoris galactinus* (Fieber) (Anthocoridae, Heteroptera). **Journal of the Faculty of Agriculture Kyushu University**, Fukuoka, v. 15, p. 1-136, 1969.

COX, P. D.; CRAWFORD, L. A.; GJESTRUD, G.; BELL, C. H.; BOWLEY, C. R. The influence of temperature and humidity on the life-cycle of *Corcyra cephalonica* (Stainton) (Lepidoptera: Pyralidae). **Bulletin of Entomological Research**, Cambridge, v. 7, p. 171–181, 1981.

DEBACH, P. The necessity for an ecological approach to pest control on citrus in California. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 44, n. 3, p. 433-447, 1951.

DE BORTOLI, S. A.; OLIVEIRA, J. E. M. Densidade populacional e comportamento de predação de *Orius insidiosus* (Say, 1832) (Hemiptera: Anthocoridae) em agroecossistemas de algodoeiro e milho. **Boletín de Sanidad Vegetal Plagas**, Madrid, v. 32, n. 4, p. 465-472, 2006.

DIAS, D. G. S.; SOARES, C. M. S.; MONNERAT, R. G. Avaliação de larvicidas de origem microbiana no controle da traça-das-crucíferas em brócolis-flor. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 3, p. 553-556, 2004.

DINIZ, A. J. F. **Produção de *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera: Anthocoridae): densidade de adultos e ovos por recipiente e estimativa do custo**. 2009. 46 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2009.

DUNKEL, F. V.; IVIE, M. A. *Xylocoris galactinus* (Fieber) in Montana stored grain. **The Pan-Pacific Entomologist**, San Francisco, v. 70, p. 327-328, 1994.

EUBANKS, M. D.; DENNO, R. F. The ecological consequences of variation in plants and prey for an omnivorous insect. **Ecology**, New York, v. 80, n. 4, p. 1253-1266, 1999.

EVANGELISTA JÚNIOR, W. S.; GONDIM JÚNIOR, M. G. C.; TORRES, J. B.; MARQUES, E. J. Fitofagia de *Podisus nigrispinus* em algodoeiro e plantas daninhas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, n. 5, p. 413-420, 2004.

FAUVEL, G. Diversity of Heteroptera in agroecosystems: role of sustainability and bioindication. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, Amsterdam, v. 74, n. 1-3, p. 275-303, 1999.

FERGUSON, G. M.; SCHMIDT, J. S. Effect of selected cultivars on *Orius insidiosus*. **IOBC/ WPRS Bull.** v. 19, p. 39-42, 1996.

FIEDLER, A. K.; LANDIS, D. A. Attractiveness of Michigan native plants to arthropod natural enemies and herbivores. **Environmental Entomology**, College Park, v. 36, n. 4, p. 751-765, 2007.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIN,

J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTTO, C. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

GILLESPIE, D. R.; MCGREGOR, R. R. The functions of plant feeding and omnivorous predator *Dicyphus hesperus*: water places limits on predation. **Ecological Entomology**, Oxford, v. 25, n. 4, p. 380-386, 2000.

GHAURI, M. S. K. New Anthocoridae from Kuwait and Ethiopia. **Reichenbachia**, Leipzig, v. 23, p. 81-86, 1985.

HARCOURT, D. G. Biology of the Diamondback moth, *Plutella maculipennis* (Curt.) (Lepidoptera: Plutellidae), in Eastern Ontario. II. Life-history, behavior, and host relationships. **Canadian Entomologist**, Ottawa, v. 89, p. 554-564, 1957.

HARDY, J. E. *Plutella maculipennis* Curt., its natural and biological control in England. **Bulletin of Entomological Research**, Cambridge, v. 29, p. 343-372, 1938.

HENRY, T. J. Family Anthocoridae. In: HENRY, T. J.; FROESCHNER, R. C. (Eds.). **Catalog of the heteroptera, or true bugs, of Canada and the Continental United States**. Leiden: Brill, 1988. p. 12-28.

IMENES, S. D. L.; CAMPOS, T. B. de; RODRIGUES NETTO, S. M.; BERGMANN, E. C. Avaliação da atratividade de feromônio sexual sintético da traça das crucíferas, *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae), em cultivo orgânico de brócolis. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 69, n. 1, p. 81-84, 2002.

ISENHOUR, D. J.; K. V. YEARGAN. Oviposition sites of *Orius insidiosus* (Say) and *Nabis* spp. in soybean (Hemiptera: Anthocoridae and Nabidae). **Journal of the Entomological Society of America**, Carry, v. 55, p. 65-72, 1982.

JALALI, S. K.; RABINDRA, R. J.; RAO, N. S.; DASAN, C. B. **Mass production of trichogrammatids and chrysopids**. Bangalore: Project Directorate of Biological Control, 2003. 16 p. (Technical Bulletin, 33)

KALYANAKUMAR, R.; RANJITH, C.; VENKATACHALAM, A.; SITHANANTHAM, S. Mass production of *Corcyra cephalonica* (Stainton) (Lepidoptera: Pyralidae) in a commercial mass rearing unit: moth emergence and egg production studies. In: WORKSHOP OF THE IOBC GLOBAL WORKING GROUP ON MRQA, 13., 2013, Bengaluru. **Proceedings...** Bengaluru: IOBC, 2013. p. 27-28.

KAMEL, A. H. E.; ALI, M. A.; EL-BISHLAWAY, H. M. Effect of flour constituents on certain biological aspects of rice moth, *Corcyra cephalonica* (Stainton) (Lep. Pyralidae). **Bulletin de la Societe Entomologique d'Egipete**, Cairo, v. 61, p. 137-142, 1977.

KAMEL, A. H. E.; HASSENEIN, M. H. Biological studies on *Corcyra cephalonica* (Stainton) (Lep. Pyralidae). **Bulletin de la Societe Entomologique d' Egipete**, Cairo, v. 51, p. 175-196, 1967.

KELTON, L. A. **The insects and Arachnids of Canada**. Ottawa: Agriculture Canada Research, 1978. part 4, 101 p. (Publication, 1639).

KOGAN, M. Criação de insetos: bases nutricionais e aplicações em programas de manejo de pragas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 6., 1980. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1980. p. 45-75.

KRISHNA, P. N.; AYYAR, B. A. A very destructive pest of stored product in South India, *Corcyra cephalonica* Stainton (Lepidoptera). **Bulletin of Entomological Research**, London, v. 25, p. 155-169, 1934.

KUMAR, P.; KUMAR, S. Fool proof cage for rearing *Corcyra cephalonica* (Stainton). **Indian Journal of Entomology**, New Delhi, v. 63, p. 322-324, 2001.

KUMAR, S.; MURTHY, K. S. Mass production of *Corcyra*. In: Training manual of the second training on mass production of biological control agents NCIPM. New Delhi, 2000. p. 10-20.

LATTIN, J. D. Bionomics of the Anthocoridae. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 44, n. 1, p. 207-231, 1999.

LATTIN, J. D. Importance of minute pirate bugs (Anthocoridae). In: SCHAEFER, C. W.; PANIZZI, A. R. (Eds.). **Heteroptera of importance economic**. Boca Raton: CRC Press, 2000. p. 607-637.

LATTIN J. D. *Scoloposcelis discalis* Van Duzee, 1914, a synonym of *Anthocoris galactinus* Fieber, 1837, and *Xylocoris umbrinus* Van Duzee, 1921, a synonym of *Piezostethus californicus* Reuter, 1884 (Hemiptera: Heteroptera: Anthocoridae).

Proceedings of the Entomological Society of Washington, Washington, v. 107, p. 971-972, 2005.

LIU, M.-Y.; TZENG, Y.J, SUN, C.-N. Insecticide Resistance in the Diamondback Moth. **Journal of Economic Entomology**, Lanhan, v. 75, n. 1, 1982.

LUNDGREN, J. G.; FERGEN, J. K. The oviposition behavior of the predator *Orius insidiosus*: acceptability and preference for different plants. **BioControl**, Amsterdam, v. 51, p. 217-227, 2006.

MACKAUER, M.; WAY, M. J. *Myzus persicae*, an aphid of world importance. In: DELUCCHI, V. L. (Ed.). **Studies on biological control**. Cambridge: Cambridge University Press, 1976. p. 51-117.

MANJUNATH, T. M. A semi-automatic device for mass production of the rice moth, *Corcyra cephalonica* Stainton (Lepidoptera: Pyralidae), and evaluation of certain biological and economic parameters to validate a protocol for commercial production. In: WORKSHOP OF THE IOBC GLOBAL WORKING GROUP ON MRQA, 13., 2013, Bengaluru. **Proceedings...** Bengaluru: IOBC, 2013. p. 17-18.

MEDEIROS, C. A. M. **Efeito inseticida de extratos vegetais aquosos sobre *Ascia monuste orseis* (Latreille) em couve (*Brassica oleracea* L. var. *acephala* DC.)**. 2004. 83 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia Agrícola) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2004.

MEDEIROS, R. S.; RAMALHO, F. S.; SERRÃO, J. E.; ZANUNCIO, J. C. Temperature influence on the reproduction of *Podisus nigrispinus*, a predator of the noctuid larvae of *Alabama argillacea*. **BioControl**, Dordrecht, v. 48, n. 6, p. 695-704, 2003.

MENDES, S. M.; BUENO, V. H. P.; CARVALHO, L. M.; SILVEIRA, L. C. P. Efeito da densidade de ninfas de *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Hemiptera, Aphididae) no consumo alimentar e aspectos biológicos de *Orius insidiosus* (Say, 1832) (Hemiptera, Anthocoridae). **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 47, n. 1, p. 19-24, 2003.

MONNERAT, R. G.; LEAL-BERTIOLI, S. C. M.; BERTIOLI, D. J.; BUTT, T. M.; BORDAT, D. Caracterização de populações geograficamente distintas da traça-das-crucíferas por suscetibilidade ao *Bacillus thuringiensis* Berliner e RAPD-PCR. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 3, p. 607-609, 2004.

MONTEZANO, D. G. **Padronização de metodologia de criação de *Spodoptera eridania* (Stoll) e *Spodoptera albula* (Walker) visando detalhar parâmetros biológicos.** 2012. 146 f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) – Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2012.

MOTA-SANCHEZ, D.; BILLS, P. S.; WHALON, M. E. Arthropod resistance to pesticides: status and overview. In: WHEELER, W.B. (Ed.). **Pesticides in agriculture and the environment.** New York: Marcel Dekker, 2002. p. 127-214.

MURATA, M.; IMAMURA, T.; MIYANOSHITA, A. Suppression of the stored-product insect *Tribolium confusum* by *Xylocoris flavipes* and *Amphilobus venator*. **Journal of Applied Entomology**, Berlin, v. 131, n. 8, p. 559-563, 2007.

NAKAGAWA, J.; ROSOLEM, C. A. **O amendoim: tecnologia de produção.** Botucatu: FEPAF, 2011. 325 p.

PARRA, J. R. P. Biological control in Brazil: an overview. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 71, n. 5, p. 345-355, 2014.

PARRA, J. R. P. Criação massal de inimigos naturais. In: PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. (Eds.). **Controle biológico no Brasil: parasitoides e predadores.** São Paulo: Manole, 2002. p. 143-164.

PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. Controle biológico: terminologia. In: PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. (Eds.). **Controle biológico no Brasil: parasitoides e predadores.** São Paulo: Manole, 2002. p. 1-16.

PARRA, J. R. P. Situação atual e perspectivas do controle biológico, através de liberações inundativas no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 27, p. 271- 279, 1992.

PATT, J. M.; WAINRIGHT, S. C.; HAMILTON, G. C.; WHITTINGHILL, D.; BOSLEY, K.; DIETRICK J.; LASHOMB, J. H. Assimilation of carbon and nitrogen from pollen and nectar by a predaceous larva and its effects on growth and development. **Ecological Entomology**, Oxford, v. 28, n. 6, p. 717-728, 2003.

PEDROSO, E. C.; DE BORTOLI, S. A.; SILVA, R. J. Ocorrência do gênero *Xylocoris* Dufour, 1831 (Hemiptera: Anthocoridae) em Jaboticabal, SP. **O Biológico**, São Paulo, v. 71, n. 2, p.131, 2009.

PÉRICART, J. Anthocoridae, Cimicidae et Microphysidae de l'ouest-paléarctique. 7. Hemiptera. In: MASSON (Ed.). **Fauna de l'europe et du bassin méditerranéen**. Paris, 1972. 402 p.

PERICART J. Family Anthocoridae Fieber, 1836 – Flower bugs, minute pirate bugs. In: AUKEMA, B.; RIEGER, C. H. (Eds.). **Catalogue of the Heteroptera of the Palaearctic region**. 2. Cimicomorpha I. Amsterdam: The Netherlands Entomological Society, 1996. p. 108-140.

RAKAUKAS, R. Hemiptera (Nabidae, Anthocoridae, Miridae) as predators of aphids feeding on fruit and berry plantations in the Lithuanian SSR. **Darbai Lietuvos TSR. Mokslu Akademijos Series C**, Vilnius, v. 2, p. 45-49, 1984.

RAHMAN, M. M.; ISLAM, W.; AHMED, K. N. Functional response of the predator *Xylocoris flavipes* to three stored product insect pests. **International Journal of Agriculture & Biology**, Faisalabad, v. 11, n. 3, p. 316-320, 2009.

RICHARDS, P. C.; SCHMIDT, J. M. The suitability of some natural and artificial substrates as ovipositional sites for the insidious flower bug, *Orius insidiosus*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Dordrecht, v. 80, p. 325-333, 1996.

SARFRAZ, M.; KEDDIE, B. A. Conserving the efficacy of insecticides against *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae). **Journal of Applied Entomology**, Berlin, v. 129, p. 149–157, 2005.

SCHUH, R. T.; SLATER, J. A. **True bugs of the world (Hemiptera: Heteroptera)**. Ithaca: Comstock, 1995. 336 p.

SHAPIRO, J. P.; FERKOVICH, S. M. Oviposition and isolation of viable eggs from *Orius insidiosus* in a parafilm and water substrate: comparison with green beans and use in enzyme-linked immunosorbant assay. **Annals of the Entomological Society of America**, College Park, v. 99, n. 3, p. 586-591, 2006.

SING, S. E.; ARBOGAST, R. T. Optimal *Xylocoris flavipes* (Reuter) (Hemiptera: Anthocoridae) density and time of introduction for suppression of bruchid progeny in stored legumes. **Environmental Entomology**, Cary, v. 37, n. 1, p. 131-142, 2008.

SORENSEN, J. G.; ADDISON, M. F.; TERBLANCHE, J. S. Mass-rearing of insects for pest management: Challenges, synergies and advances from evolutionary physiology. **Crop Protection**, Amsterdam, v. 38, p. 87-94, 2012.

SOUTHWOOD, T. R. E.; LESTON, D. Land and water bugs of the British Isles. Warne, London, U. K., p 436, 1959.

VACARI, A. M. **Caracterização biológico-comportamental de *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) predando *Plutella xylostella* (L., 1758)**. 2009. 102 f. Tese (Doutorado em Entomologia Agrícola) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2009.

VACARI, A. M.; VOLPE, H. X. L.; GOULART, R. M.; VIANA, C. L. T. P.; BENVENGA, S. R.; CARVALHO, J. S.; THULER, R. T.; DE BORTOLI, S. A. Integração de métodos de controle de pragas em hortaliças: experiência prévia para uma aplicação segura. In: ARAUJO, E. S.; VACARI, A. M.; CARVALHO, J. S.; GOULART, R. M.; CAMPOS, A. P.; VOLPE, H. X. L. (Eds.). **Tópicos em entomologia agrícola**. Ribeirão Preto: Maxicolor Gráfica e Editora, 2008. p. 84-99.

VAN DRIESCHE, R. G.; HODDLE, M. S.; CENTER, T. **Control of pests and weeds by natural enemies**. Cambridge: Blackwell Publication, 2008. 484 p.

VAN LENTEREN, J. C.; BUENO, V. H. P. Augmentative biological control of arthropods in Latin America. **BioControl**, Dordrecht, v. 48, n. 1, p. 123-139, 2003.

YAMADA, K.; YASUNAGA, T.; NAKATANI, Y.; HIROWATARI, T. The minute pirate-bug genus *Xylocoris* Dufour (Hemiptera: Heteroptera: Anthocoridae) from rice mills in Thailand. **Proceedings of the Entomological Society of Washington**, United States, v. 108, n. 3, p. 525-533, 2006.

ZALUCKI, M. P.; SHABBIR, A.; SILVA, R.; ADAMSON, D.; SHU-SHENG, L.; FURLONG, M. J. Estimating the economic cost of one of the world's major insect pests, *Plutella xylostella* (Lepidoptera:Plutellidae): just how long is a piece of string? **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 105, n. 3, p. 1115–1129, 2012.

ZHAO, J.Z.; LI, Y.X.; COLLINS; H. L.; GUSUKUMA-MINUTO, L.; MAU; R. F. L.; THOMPSON; G.; SHELTON, A. M. Monitoring and characterization of diamondback moth (Lepidoptera: Plutellidae) resistance to spinosad. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 95, n. 2, p. 430-436, 2002.

CAPÍTULO 5 – Considerações finais

Programas de controle biológico aplicado envolvem a criação de inimigos naturais em larga escala e a sua conseqüente liberação com o objetivo de promover uma rápida redução da população de pragas (DE BACH; ROSEM, 1991). Segundo Parra (2002), a eficácia na produção de inimigos naturais permite uma maior utilização do controle biológico e está relacionada ao uso de técnicas de produção em grandes quantidades e à redução dos custos. Em todo o mundo tem-se identificado e reconhecido a importância dos inimigos naturais como agentes de controle das populações de pragas tanto no campo, como em produtos estocados (SOARES et al., 2009), existindo uma grande necessidade de pesquisas para determinar o número e a frequência de liberações de inimigos naturais, obtendo-se níveis de controle satisfatórios.

Além disso, a determinação de metodologias seguras de amostragem tanto da população de pragas como de inimigos naturais é importante (FOUNTAIN; MEDD, 2015). Esta busca muitas vezes é dificultada pela falta de informações básicas sobre as interações existentes entre as pragas e inimigos naturais. A grande maioria da literatura existente relata que os insetos do gênero *Xylocoris* são predadores, especialmente de pragas de grãos armazenados (BROWER; PRESS, 1992; YAMADA et al., 2006; MUARATA; IMAMURA; MIYANOSHITA, 2007; SING; ARBOGAST, 2008; RAHMAN; ISLAM; AHMED, 2009). Mesmo para grãos armazenados ainda não foram realizadas pesquisas para determinar o número de indivíduos que devem ser liberados para o controle de pragas. Existem apenas pesquisas iniciais, que relataram a liberação de indivíduos em unidades de armazenamento vazias, visando eliminar as pragas ali existentes, para posteriormente, armazenar grãos recém-colhidos (BROWER; PRESS, 1992).

Este é o primeiro estudo no Brasil que examina a biologia e o comportamento alimentar de *X. afer* em ovos de *Corcyra cephalonica* (Stainton, 1865) (Lepidoptera: Pyralidae) e *Plutella xylostella* (L., 1758) (Lepidoptera: Plutellidae). *Xylocoris afer* (Reuter, 1884) (Hemiptera: Anthocoridae) foi encontrado em plantio de milho em Jaboticabal, SP, Brasil. O que sugere que indivíduos desse gênero podem ter um papel importante nesse agroecossistema, consumindo ovos ou lagartas pequenas

de pragas agrícolas. Nos testes realizados no LBCI foram observados que ovos de lepidópteros-pragas são eficientes presas para a criação do predador, completando seu desenvolvimento tanto consumindo a presa natural quanto a alternativa.

Associado a essas características, *X. afer* pode ser facilmente produzido em laboratório, com custo de produção acessível ao mercado, e fácil manutenção, particularmente quando se utiliza ovos de *Corcyra cephalonica* (Stainton, 1865) (Lepidoptera: Pyralidae) como presa, por proporcionar melhores características biológicas e maior aumento populacional.

Assim, os resultados apresentados nesta dissertação, onde foi estabelecida uma metodologia para criação de *X. afer* em laboratório, avaliada algumas de suas características biológicas e estimado seu custo de produção, abrem a possibilidade de estudos, para que no futuro, esses inimigos naturais possam ser utilizados em programas de controle biológico em vários agroecossistemas.

REFERÊNCIAS

- BROWER, J. H.; PRESS, J. W. Suppression of residual populations of stored-product pests in empty corn beans by releasing the predator *Xylocoris flavipes*. **Biological Control**, Maryland Heights, v. 2, p. 66-72, 1992.
- DEBACH, P.; ROSEN, D. Maximizing biological control through research. In: DEBACH, P.; ROSEN, D. (Eds.). **Biological control by natural enemies**. Cambridge: University of Cambridge, 1991. p.259-302.
- FOUNTAIN, M. T.; MEDD, N. Integrating pesticides and predatory mites in soft fruit crops. **Phytoparasitica**, Germany, v. 43, n. 5, p. 657-667, 2015
- MURATA, M.; IMAMURA, T.; MIYANOSHITA, A. Suppression of the stored-product insect *Tribolium confusum* by *Xylocoris flavipes* and *Amphilobus venator*. **Journal of Applied Entomology**, Berlin, v. 131, n. 8, p. 559-563, 2007.
- PARRA, J. R. P. Criação massal de inimigos naturais. In: PARRA, J.R.P.; BOTELHO, P.S.M.; CORREA-FERREIRA, B.S.; BENTO, J.M.S. (Eds.). **Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores**. São Paulo: Manole, 2002. p. 143-164.
- RAHMAN, M. M.; ISLAM, W.; AHMED, K. N. Funcional response of the predator *Xylocoris flavipes* to three stored product insect pests. **International Journal of Agriculture & Biology**, Faisalabad, v. 11, n. 3, p. 316-320, 2009.
- SING, S. E.; ARBOGAST, R. T. Optimal *Xylocoris flavipes* (Reuter) (Hemiptera: Anthocoridae) density and time of introduction for suppression of bruchid progeny in stored legumes. **Environmental Entomology**, Cary, v. 37, n. 1, p. 131-142, 2008.
- SOARES, M. A.; ZANUNCIO, J. C.; LEITE, G. L. D.; REIS, T. C.; SILVA, M. A. Controle biológico de pragas em armazenamento: uma alternativa para reduzir o uso de agrotóxicos no Brasil? **Revista UNIMONTES Científica**, Montes Claros, v. 11, n. 1/2, p. 52-59, 2009.
- YAMADA, K.; YASUNAGA, T.; NAKATANI, Y.; HIROWATARI, T. The minute pirate-bug genus *Xylocoris* Dufour (Hemiptera: Heteroptera: Anthocoridae) from rice mills in Thailand. **Proceedings of the Entomological Society of Washington**, United States, v. 108, n. 3, p. 525-533, 2006.