



11º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2017  
02 a 04 de agosto de 2017 – Campinas, São Paulo  
ISBN 978-85-7029-141-7

**EFEITO DA ESCASSEZ DO ALIMENTO SOBRE O DESENVOLVIMENTO E  
FECUNDIDADE DE HARMONIA AXYRIDIS (PALLAS) (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE)**

Rafael Tirado **Damasceno**<sup>1</sup>; Karen Pereira da **Silva**<sup>2</sup>; Eduardo **Suguino**<sup>3</sup>; Bruna Marinelli Vieira **Cardoso**<sup>4</sup>; Terezinha Monteiro dos **Santos Cividanes**<sup>5</sup>

**Nº 17303**

**RESUMO** – Um inseto predador é considerado eficiente, ao demonstrar capacidade de estabelecer populações em diversos agroecossistemas, sobreviver e reproduzir mesmo em períodos de escassez de presa. Determinou-se o efeito do intervalo de alimentação sobre o desenvolvimento, sobrevivência, fecundidade e longevidade do coccinelídeo *Harmonia axyridis* (Pallas). Larvas recém-eclodidas desse predador foram individualizadas e alimentadas com ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller) em intervalos de um, dois e três dias, tratamentos I, II e III, respectivamente. Para a fase adulta foram aplicados esses mesmos tratamentos. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado. Avaliou-se a duração, a sobrevivência das fases de desenvolvimento, a massa corporal de larvas e de adultos, os parâmetros reprodutivos e a longevidade do coccinelídeo. *Harmonia axyridis* ao alimentar-se diariamente da presa completou a fase larval em 12,1 dias. Esse estágio prolongou-se por 15,1 e 22,8 dias, quando a presa foi oferecida a intervalos de dois e três dias, respectivamente. A massa corporal e a sobrevivência de *H. axyridis* foi inversamente proporcional ao intervalo de tempo em que a presa foi oferecida. A capacidade média de oviposição de 1.472,45 ovos apresentada por fêmeas que se alimentaram diariamente da presa foi maior em relação àquelas que receberam alimento a cada dois e três dias. Quando fêmeas se alimentaram da presa a intervalos de um, dois e três dias, respectivamente, 95,0; 76,0 e 67,0 % dos ovos apresentaram-se férteis. Os adultos viveram em média de 80,0 até máximo de 112,0 dias. *Harmonia axyridis* completa desenvolvimento, sobrevive e reproduz mesmo sob escassez de alimento.

**Palavras-chaves:** controle biológico, joaninha, biologia, presa, dieta.

1 Autor, Bolsista CNPq (PIBIC): Graduação em Engenharia Agrônômica, Centro Universitário Moura Lacerda, Ribeirão Preto-SP; rafaeltd94@gmail.com

2 Colaboradora, Bolsista Treinamento Técnico III, FAPESP: Graduação em Engenharia Agrônômica, Unesp/FCAV, Jaboticabal-SP

3 Colaborador, Pesquisador da APTA, Polo Centro Leste, Ribeirão Preto-SP

4 Colaboradora, Graduanda em Engenharia de Produção, UNAERP, Ribeirão Preto-SP

5 Orientadora, Pesquisadora da APTA, Polo Centro Leste, Ribeirão Preto-SP; terezinha@apta.sp.gov.br



**ABSTRACT** - *Predatory insects are considered efficient when demonstrate ability to establish their populations in several agroecosystems, in addition to survive and reproduce even in periods of prey shortage. The effect of feeding interval on the development, survival, fecundity and longevity of the coccinellid *Harmonia axyridis* (Pallas) was determined. Newly hatched larvae of this predator were individualized and fed with *Anagasta kuehniella* (Zeller) eggs at intervals of one, two and three days, treatments I, II and III, respectively. For the adult phase, the same treatments were applied. A completely randomized design was used. The duration, survival of developmental stages, larval and adult body mass, reproductive parameters and longevity of the coccinellid were evaluated. When feeding daily, *H. axyridis* completed the larval stage in 12.1 days, but this stage reached 15.1 and 22.8 days of development, when the prey was offered at intervals of two and three days, respectively. The body mass and survival of *H. axyridis* were inversely proportional to the time interval in which the prey was offered. The average oviposition capacity of 1,472.45 eggs showed by females that fed daily was higher in relation to those feed every two and three days. When females were fed at one, two and three days intervals, respectively, 95.0; 76.0 and 67.0% of the eggs were fertile. Adults survived an average of 80.0 up to 112.0 days. *Harmonia axyridis* completes its life cycle, survives and reproduces even under food shortage.*

**Keywords:** biological control, ladybug, biology, prey, diet.

## 1 INTRODUÇÃO

Os coleópteros da Família Coccinellidae atuam como importantes agentes no controle de pulgões, cochonilhas, tripses, ácaros e outros insetos-pragas de tegumento mole (PERVEZ; OMKAR, 2006). Dentre esses, a joaninha *Harmonia axyridis* (Pallas) é considerada eficiente inimigo natural de pulgões por apresentar elevada capacidade de busca e predação (LANZONI et al., 2004). Essa espécie é uma das mais conhecidas e estudadas no Mundo devido a sua capacidade de dispersão e potencial como agente de controle biológico (KOCH, 2003; PERVEZ; OMKAR, 2006). No Brasil, foi registrada sua primeira ocorrência em 2002 na cidade de Curitiba, PR, cuja introdução foi provavelmente de forma acidental (ALMEIDA; SILVA, 2002); posteriormente foi relatada no estado de São Paulo (SANTOS-CIVIDANES et al., 2007; ARRUDA FILHO et al., 2009).



**11º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2017**  
**02 a 04 de agosto de 2017 – Campinas, São Paulo**  
**ISBN 978-85-7029-141-7**

Pesquisadores têm avaliado o desenvolvimento e fecundidade de *H. axyridis* alimentando-se de espécies de pulgões como *Aphis glycines* Matsumura, *Aphis gossypii* Glover, *Aphis spiraecola* Patch, *Brevicoryne brassicae* (L.), *Lipaphis erysimi* (Kalt.), *Myzus persicae* (Sulzer), *Megoura viciae* Buckton; *Schizaphis graminum* (Rondani) e *Toxoptera citricida* (Kirkaldy) (LANZONI et al., 2004; TSAGANOU et al., 2004; MIGNAULT et al., 2006; YAN et al., 2008; SANTOS et al., 2009; XUE et al., 2009) e ovos de *Sitotroga cerealella* (Olivier) e *Anagasta kuehniella* (Zeller) (ABDEL SALAM; ABDEL BAKY, 2001; SANTOS et al., 2009). Outras pesquisas têm demonstrado que *H. axyridis* utiliza partes da planta como alimento, como o pólen, que por sua vez proporciona desenvolvimento e sobrevivência ao predador na escassez ou falta de presas (LUNDGREN et al., 2004; BERKVENS et al., 2008).

Um inseto predador é considerado eficiente quando apresenta capacidade de estabelecer populações em vários agroecossistemas, sobreviver e reproduzir mesmo em condições de escassez de presa (DECLERCQ; DEGHEELE, 1992). Essa característica é de relevância devido à maioria das espécies de Coccinellidae ser de hábito afidófago e a população de pulgões no campo ser variável de acordo com a ação de fatores bióticos e abióticos (AGARWALA et al., 2008; PHOFOOLO et al., 2008).

A variação na disponibilidade de alimento afeta o desenvolvimento, sobrevivência e capacidade reprodutiva do coccinélídeo (HODEK; HONEK, 1996; SCHUDER et al., 2004). Pesquisa de Agarwala et al. (2008) comprovou que em condições de baixa disponibilidade da presa, o pulgão *A. pisum*, larvas de *H. axyridis* apresentaram decréscimo nas taxas de desenvolvimento e crescimento. Esses autores ainda ressaltaram que os adultos sobreviventes foram de tamanhos menores, com o período reprodutivo e longevidade prolongados. Obrycki et al. (1998) ressaltaram ser comum em agroecossistemas a ocorrência de coccinélídeos de tamanho reduzido, sendo a escassez de alimento durante o estágio larval um possível fator que ocasiona essa redução de tamanho.

Phoofolo et al. (2008) avaliaram o desenvolvimento de *Coleomegilla maculata* (De Geer), *Hippodamia convergens* Guérin-Meneville e *H. axyridis* (Pallas) quando criadas com restrição alimentar durante o quarto instar. Os autores observaram que para *C. maculata* e *H. convergens* a duração desse estágio permaneceu constante, não sendo influenciado pelo intervalo de alimentação, no entanto, para *H. axyridis* a duração desse instar aumentou significativamente com o período de restrição alimentar. Santos-Cividanes et al. (2011) registraram que *C. maculata* quando suprida com a presa, ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae), a intervalos de dois e três dias, o seu estágio larval foi prolongado e o peso de larvas e adultos foi



**11º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2017**  
**02 a 04 de agosto de 2017 – Campinas, São Paulo**  
**ISBN 978-85-7029-141-7**

reduzido, no entanto o predador demonstrou habilidade para sobreviver e reproduzir sob condições de restrição de alimento.

No presente estudo, determinou-se em laboratório a capacidade de *H. axyridis* em desenvolver, sobreviver e reproduzir em condições de restrição alimentar, com disponibilidade de presa a intervalos de um, dois ou três dias.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

O estudo foi desenvolvido no Laboratório de Entomologia/Controle Biológico de Insetos da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), em Ribeirão Preto, SP, durante o período de agosto de 2016 a maio de 2017.

Os insetos utilizados no estudo foram provenientes de criação de manutenção de *H. axyridis* daquele laboratório. Nessa criação, os adultos foram mantidos em número de cinco casais por gaiola cilíndrica de PVC de 10 cm de altura e 10 cm de diâmetro. A extremidade inferior de cada gaiola permaneceu apoiada em bandeja circular de PVC de 12 cm de diâmetro forrada com papel toalha, enquanto a extremidade superior foi vedada com tecido *voile*. Internamente, a gaiola foi revestida com papel *sulfite* para a oviposição. Para os adultos foram oferecidos como presa ovos de *A. kuehniella* adquiridos na Empresa Bug Agentes Biológicos, além de dieta pastosa a base de lêvedo de cerveja e mel (1:1) que foi pincelada em tiras de fita crepe fixadas na parede interna da gaiola. A água foi fornecida por meio de espuma de polietileno inserida na base de recipiente plástico de 3,0 cm de diâmetro e 1,0 cm de altura. O revestimento interno das gaiolas foi trocado duas vezes por semana e as posturas (ovos) foram transferidas e mantidas em placas de Petri de 12 cm de diâmetro. As larvas recém-eclodidas foram alimentadas até a pupação com a mesma espécie de presa oferecida aos adultos.

Para avaliar o desenvolvimento de *H. axyridis*, larvas recém-eclodidas do coccinelídeo foram individualizadas e alimentadas com ovos de *A. kuehniella* oferecidos em intervalos de um, dois e três dias. A quantidade de presa a ser oferecida durante cada intervalo foi determinada utilizando-se Micro Balança digital, precisão: 0,001 mg. Cada parcela experimental constou de um tubo de vidro de 8,0 cm de altura por 2,5 cm de diâmetro contendo o predador e a presa, em 100 repetições por tratamento. Os seguintes parâmetros foram avaliados: duração de cada instar, períodos de larva, pupa e larva-adulto e a taxa de sobrevivência durante esses estágios de desenvolvimento. Determinou-se a massa corporal de larvas durante o segundo, terceiro e quarto instares.



Na fase adulta os predadores foram agrupados em casais e submetidos aos mesmos intervalos de alimentação oferecidos às larvas. As observações foram realizadas diariamente, avaliando-se a massa corporal dos adultos 24 horas após emergência, os períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição, capacidade diária e total de oviposição, fertilidade e longevidade.

Os insetos foram mantidos sob temperatura de 25°C e UR de 70±10% e fotofase de 12 horas. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado para ambas as avaliações, fases jovem e adulta; os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

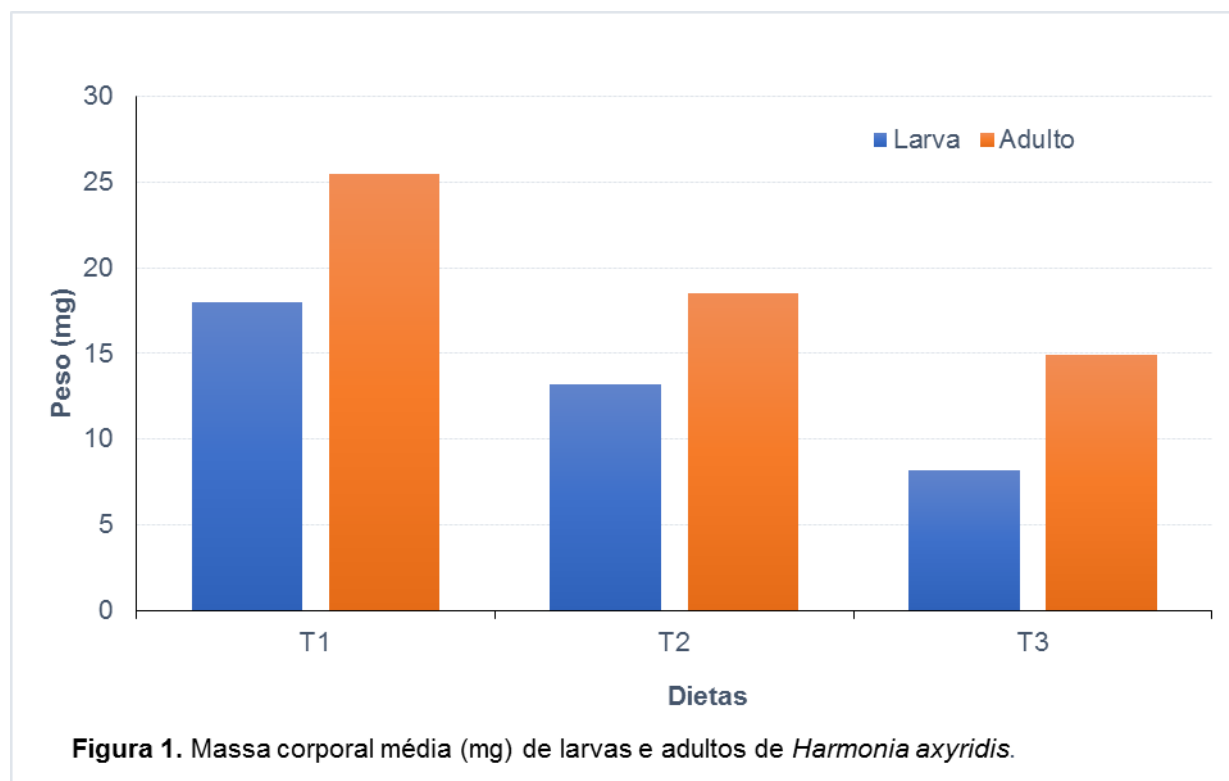
A duração da fase larval e do período de larva até a emergência do adulto de *H. axyridis* foi proporcional ao intervalo de restrição alimentar (Tabela 1). O período larval durou 12,1 dias ao serem alimentadas diariamente com ovos de *A. kuehniella*, prolongando-se até no máximo de 22,8 dias quando supridas com a presa a intervalos de três dias. O coccinelídeo atingiu a fase adulta no período mínimo de 16,2 dias e no máximo de 27,5 dias. A fase de pupa durou em média de 4,0 dias quando submetidas aos tratamentos de alimentação diária e a cada dois dias e prolongou-se para 5,0 dias quando foi oferecido alimento em intervalos de três dias. A sobrevivência durante as fases larval e de larva até adulto foi menor para larvas alimentadas em intervalos três dias em comparação àquelas que foram alimentadas diariamente. Larvas de *Harmonia axyridis* apresentaram sobrevivência em média de 79,3% quando alimentaram-se diariamente, este parâmetro decresceu para 58,9 e 41,0% ao consumirem presa a intervalos de dois e três dias, respectivamente. Ressalta-se que apesar da restrição alimentar ter prolongado o período de desenvolvimento de *H. axyridis*, 66,0 e 40,0 das larvas atingiram a fase adulta quando a presa esteve disponível a cada dois e três dias.

**Tabela 1.** Duração das fases de desenvolvimento e sobrevivência de *Harmonia axyridis* alimentada com ovos de *Anagasta kuehniella* a intervalos de um, dois e três dias. Ribeirão Preto, SP, 2017.

Tratamento	Fase larval (dias)	Sobrevivência fase larval (%)	Fase de pupa (dias)	Larva-Adulto (dias)	Sobrevivência fase larva-adulto (%)
I	12,1a	79,3a	4,0a	16,2a	92,0a
II	15,1b	58,9ab	4,1a	19,8b	66,0ab
III	22,8c	41,0b	5,0b	27,5c	40,0b

<sup>1</sup>Tratamento I, II e III: alimentação diária, a cada dois e três dias, respectivamente.

A massa corporal durante a fase larva e adulta foi inversamente proporcional ao intervalo de tempo em que a presa foi oferecida (Figura 1). As larvas alimentadas diariamente apresentaram mais que o dobro da massa corporal daquelas providas com alimento a cada três dias. Adultos tiveram massa corporal de 25,5 mg quando alimentados diariamente, decrescendo para 18,5 e 14,9 mg à medida que o intervalo de alimentação aumentou.



Pesquisa de Agarwala et al. (2008) comprovou que em condições de baixa disponibilidade da presa (pulgão *A. pisum*), larvas de *H. axyridis* apresentaram decréscimo nas taxas de desenvolvimento e crescimento. Obrycki et al. (1998) ressaltaram ser comum em agroecossistemas a ocorrência de coccinelídeos de tamanho reduzido, sendo a escassez de alimento durante o estágio larval possível fator que ocasiona essa redução de tamanho

O período médio de oviposição (94,6 dias) de fêmeas que se alimentaram diariamente da presa foi semelhante em relação àquelas que receberam alimento a cada dois e três dias (Tabela 2). No entanto, a capacidade média de oviposição de 1.477,4 ovos apresentada por fêmeas que se alimentaram diariamente da presa foi maior em relação àquelas que receberam alimento a cada dois e três dias. Apesar da fertilidade de *H. axyridis* decrescer em função do aumento do intervalo de alimentação, quando fêmeas se alimentaram da presa a intervalos de dois e três dias, respectivamente, 76,0 e 67,0 % dos ovos apresentaram-se férteis. Os adultos viveram em média



**11º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2017**  
**02 a 04 de agosto de 2017 – Campinas, São Paulo**  
**ISBN 978-85-7029-141-7**

112,4 dias quando foram providos com a presa a intervalos de dois dias, longevidade essa superior àquelas de 89,9 e 81,1 dias apresentada por adultos supridos com a presa diariamente e a cada três dias. Agarwala et al. (2008) ressaltaram que adultos sobreviventes de *H. axyridis* em condições de baixa disponibilidade de presa foram de tamanhos menores e o período reprodutivo e longevidade prolongados.

**Tabela 2.** Período de oviposição, capacidade de oviposição total e diária de *Harmonia axyridis* alimentada com ovos de *Anagasta kuehniella* a intervalos de um, dois e três dias. Ribeirão Preto, SP, 2017.

Tratamento <sup>1</sup>	Período de oviposição (dias)	Oviposição (número de ovos)		Fertilidade <sup>2</sup> (%)	Longevidade (dias)
		Diária	Total		
I	94,6a	20,5a	1.477,4a	95,0a	89,95a
II	89,6a	12,1b	514,2b	76,0b	112,4b
II	91,6a	4,0c	259,5bc	67,0b	81,1a

<sup>1</sup>Tratamento I, II e III: alimentação diária, a cada dois e três dias, respectivamente. <sup>2</sup>Porcentual de ovos férteis.

Vários autores (Hodek; Honek, 1996; Obrycki et al., 1998; Agarwala et al., 2001; Schüeder et al., 2004) demonstraram que o consumo reduzido de alimento durante os estágios imaturos de coccinelídeo ocasiona várias alterações na sua biologia, entre as quais se destacam: prolongamento do período de desenvolvimento, adultos de tamanho reduzido, redução na taxa de sobrevivência e na capacidade de reprodução.

No presente estudo, observou-se que em condições de laboratório *H. axyridis* demonstrou capacidade de se desenvolver, sobreviver e reproduzir em condições de alimentação restrita. Esse comportamento deve proporcionar à população da espécie persistir em diferentes condições de campo, evidenciando que *H. axyridis* apresenta potencial como inseto predador, podendo ser considerado em programas de controle biológico de insetos-praga.

#### **4 CONCLUSÃO**

*Harmonia axyridis* completa desenvolvimento, sobrevive e reproduz mesmo quando sob escassez de alimento.

#### **5 AGRADECIMENTO**

Ao CNPq pelas Bolsas concedidas ao primeiro autor e orientadora.



## 6 REFERÊNCIAS

- AGARWALA, B. K.; YASUDA, H.; SATO, S. Life history response of a predatory ladybird, *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera: Coccinellidae), to food stress. **Applied Entomology and Zoology**, v. 43, p. 183-189, 2008.
- ALMEIDA, L.M.; SILVA, V. B. First record of *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera: Coccinellidae): a lady beetle native to the Palaearctic region. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 19, p. 941-944, 2002.
- ARRUDA FILHO, G. P.; BERTI FILHO, E.; PEREIRA, R. A. Occurrence of *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera, Coccinellidae) in the state of Sao Paulo, Brazil. **Revista de Agricultura**, v. 84, n. 2, p. 145-148, 2009.
- BERKVENS, N.; BONTE, J.; BERKVENS, D.; DEFORCE, K.; TIRRY, L.; DECLERCQ, P. Pollen as an alternative food for *Harmonia axyridis*. In: ROY, H.E.; WAJNBERG, E. (Ed.). **From biological control to invasion: the ladybird *Harmonia axyridis* as a model species**. The Netherlands: Springer, 2008. p. 202-211.
- DECLERCQ, P.; DEGHEELE, D. Influence of feeding interval on reproduction and longevity of *Podisus sagitta* (Het: Pentatomidae). **Entomophaga**, v. 37, p. 583-590, 1992.
- HODEK, I.; HONEK A. Ecology of Coccinellidae. Dordrecht: Kluwer Academic, 1996. 464 p.
- KOCH, R.L. The multicolored Asian lady beetle, *Harmonia axyridis*: a review of its biology, uses in biological control, and non-target impacts. **Journal of Insect Science**, v. 3, p. 1-16, 2003.
- LANZONI, A.; ACCINELLI, G.; BAZZOCCHI, G.G.; BURGIO, G. Biological traits and life table of the exotic *Harmonia axyridis* compared with *Hippodamia variegata*, and *Adalia bipunctata* (Coleoptera, Coccinellidae). **Journal of Applied Entomology**, v. 128, n. 4, p. 298-306, 2004.
- LUNDGREN J.G.; RAZZAK, A.A.; WIEDENMANN, R.N. Population responses and food consumption by predators *Coleomegilla maculata* and *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae) during anthesis in an Illinois cornfield. **Environmental Entomology**, v. 33, p. 958-963, 2004.
- MIGNAULT, M.P.; ROY, M.; BRODEUR, J. Soybean aphid predators in Québec and the suitability of *Aphis glycines* as prey for three Coccinellidae. **Biocontrol**, v. 51, p. 89-106, 2006.
- OBRYCKI, J.J.; GILES, K.L.; ORMORD, A.M. Interactions between an introduced and indigenous coccinellid species at different prey densities. **Oecologia**, v. 117, p. 279-285, 1998.
- PERVEZ, A.; OMKAR. Ecology and biological control application of multicoloured Asian ladybird, *Harmonia axyridis*: a review. **Biocontrol Science and Technology**, v. 16, n. 1/2, p. 111-128, 2006.
- PHOOFOLO, M. W.; GILES, K. L.; ELLIOTT, N. C. Larval life history responses to food deprivation in three species of predatory lady beetles (Coleoptera: Coccinellidae). **Environmental Entomology**, v. 37, p. 315-322, 2008.
- SANTOS, N.R.P.; SANTOS-CIVIDANES, T.M. DOS; CIVIDANES, F.J.; ANJOS, A.C.R.; OLIVEIRA, L.V.L. Aspectos biológicos de *Harmonia axyridis* alimentada com duas espécies de presas e predação intraguilda com *Eriopis connexa*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, p. 554-560, 2009.
- SANTOS-CIVIDANES, T.M. dos; HORA, R.C. da; MATOS, B.A. de; CIVIDANES, F.J. Ocorrência de coccinelídeos na cultura do quiabeiro sob adubação orgânica. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 10, 2007, Brasília. **Anais....**





**11º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2017**  
**02 a 04 de agosto de 2017 – Campinas, São Paulo**  
**ISBN 978-85-7029-141-7**

SCHÜDER, I.; HOMMES, M.; LARINK, O. The influence of temperature and food supply on the development of *Adalia bipunctata* (Coleoptera: Coccinellidae). **European Journal of Entomology**, v. 101, p. 379-384, 2004.

TSAGANOU, F.C.; HODGSON, C.J.; ATHANASSIOU, C.G.; KAVALLIERATOS, N.G. TOMANOVIÉ, Z. Effect of *Aphis gossypii* Glover, *Brevicoryne brassicae* (L.), and *Megoura viciae* Buckton (Hemiptera: Aphidoidea) on the development of the predator *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera; Coccinellidae). **Biological Control**, v. 31, p. 138-144, 2004.

XUE, Y.; BAHLAI, C.A.; FREWIN, A.; SEARS, M.K.; SCHAAFSMA, A.W.; HALLETT, R.H. Predation by *Coccinella septempunctata* and *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae) on *Aphis glycines* (Homoptera: Aphididae). **Environmental Entomology**, v. 38, p. 708-714, 2009.

YAN, Z.; QIUJU, Q.; JIE, C.; SHUN, L.; YUNZHUAN, H. Effects of five species aphids on development and fecundity of *Harmonia axyridis* (Pallas). **Acta Phytophylacica Sinica**, v. 35, p. 394-398, 2008.