

**ASPECTOS BIOLÓGICOS DO PREDADOR *CYCLONEDA SANGUINEA* (LINNAEUS, 1763) (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE) ALIMENTADO COM *TETRANYCHUS EVANSI* (BAKER E PRITCHARD, 1960) (ACARI: TETRANYCHIDAE) E *MACROSIPHUM EUPHORBIAE* (THOMAS, 1878) (HOMOPTERA: APHIDIDAE)**

*BIOLOGICAL ASPECTS OF THE PREDATOR CYCLONEDA SANGUINEA (LINNAEUS, 1763) (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE) FED WITH TETRANYCHUS EVANSI (BAKER E PRITCHARD, 1960) (ACARI: TETRANYCHIDAE) E MACROSIPHUM EUPHORBIAE (THOMAS, 1878) (HOMOPTERA: APHIDIDAE)*

*Eugênio Eduardo OLIVEIRA<sup>1</sup>; Claudinei Lima OLIVEIRA<sup>1</sup>; Renato de Almeida SARMENTO<sup>1</sup>; Marco Antônio Matiello FADINI<sup>2</sup>; Luciano Rezende MOREIRA<sup>1</sup>*

**RESUMO:** Objetivou-se com este estudo verificar se larvas de *Cycloneda sanguinea* são capazes de concluir seu ciclo biológico alimentando-se de pulgões *Macrosiphum euphorbiae* ou de ácaros vermelhos *Tetranychus evansi*; independentemente do condicionamento alimentar da geração antecessora. Foram analisados aspectos biológicos como duração da fase larval; duração da fase pupal; longevidade; peso de machos e fêmeas adultos; número total de ovos e de postura por fêmea; durante duas gerações sucessivas do predador. Na primeira geração utilizaram-se posturas de pais coletados a campo; enquanto que na segunda geração utilizou-se larvas provenientes de posturas obtidas durante a primeira geração. Larvas de *C. sanguinea* não completaram o ciclo biológico quando alimentadas com *T. evansi*. Já larvas destes predadores alimentadas com *M. euphorbiae* concluíram seu ciclo biológico; apesar de não ser suficiente para possibilitar o desenvolvimento da geração sucessora alimentada com *T. evansi*. Portanto; recomenda-se apenas a utilização de *M. euphorbiae* como fonte alimentar destes predadores em laboratório.

**UNITERMOS:** Joaninhas, Pulgões, Ácaros vermelhos, Fonte alimentar.

## INTRODUÇÃO

O controle biológico utiliza predadores de ocorrência natural no combate a diversas pragas. Dentre estes predadores; os coccinelídeos são os que apresentam maiores ligações ao controle biológico (OBRYCK; KING; 1998).

Alguns trabalhos têm demonstrado a influência do condicionamento alimentar larval no peso de adultos; e ainda na produção e viabilidade de ovos de coccinelídeos predadores (HATTING; SAMWAY; 1992; MICHAUD; 2000; PHOOFOLO; OBRYCKI; 1997). De acordo com Michaud (2000); grupos de fêmeas de *Cycloneda*

*sanguinea* que receberem dietas de qualidades nutricionais diferentes durante o período larval; podem apresentar diferentes taxas de fertilidades. Outros trabalhos revelam diferenças no desenvolvimento larval de coccinelídeos principalmente em função da qualidade nutricional da dieta (MICHELS; BEHLE; 1991; OKAMOTO; SATO; 1973). Pouco se sabe a respeito da influência do condicionamento alimentar de adultos no desenvolvimento da geração sucessora; apesar da importância desta informação para utilização de coccinelídeos predadores em programas de controle biológico de pragas. Portanto; é essencial se conhecer o comportamento das próximas gerações dos predadores após a sua liberação à campo.

<sup>1</sup> Entomologia Agrícola; Departamento de Biologia Animal; Universidade Federal de Viçosa; 36570-000 Viçosa-MG. e-mail: eugenio@insecta.ufv.br

<sup>2</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), Vila Gianetti 46, 36571-000, Viçosa, MG.  
Received: 28/01/04 Accept: 26/10/04

Outro fator que interfere no desenvolvimento de predadores coccinelídeos é o sucesso no forrageamento; que por sua vez; é influenciado diretamente pela arquitetura e características de superfície de plantas como: alta densidade de tricomas; presença de teias; ceras ou domáceas (CARTER; SUTHERLAND; DIXON; 1984; EIGENBRODE *et al.*; 1996; GAMARRA *et al.*; 1998; HEINZ; ZALON; 1996; KAREIVA; SHAKIAN; 1990; KRIPS *et al.*; 1999; OBRYCK; KLEIJN *et al.*; 1997; TAUBER; 1985).

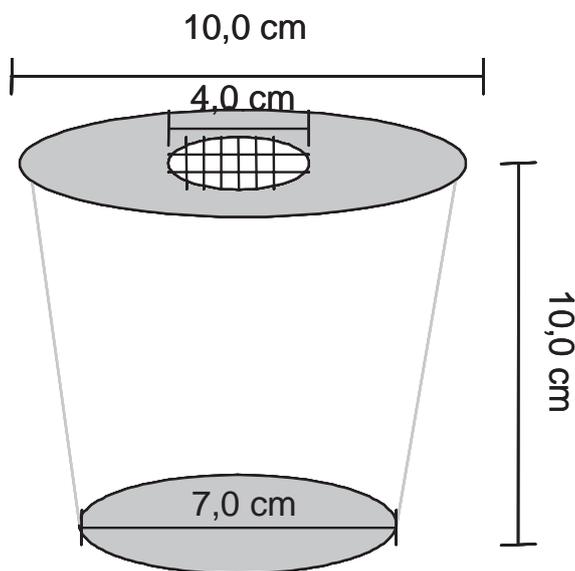
O pulgão *Macrosiphum euphorbiae* e o ácaro vermelho *Tetranychus evansi* são referidos como alimento de *C. sanguinea*; principalmente em plantios de tomate. O ácaro vermelho apresenta a característica de tecer teias; o que pode influenciar na locomoção de seus predadores. Estudos demonstram que este ácaro proporciona um menor acúmulo de moléculas de reserva em células do corpo gorduroso de *Eriopis connexa* (Coleoptera: Coccinellidae) comparativamente ao obtido por este predador quando alimentado com o afídeo *M. euphorbiae* (SARMENTO *et al.*; 2004); o que nos indica que *T. evansi* pode ser de qualidade nutricional inferior á dos pulgões *M. euphorbiae*.

Para se utilizar inimigos naturais no controle de

pragas é necessário o conhecimento dos hábitos alimentares; bem como do seu ciclo de vida e dietas para a criação em laboratório. Assim; os objetivos para os quais se prestou a realização deste trabalho foram: avaliar o ciclo biológico de *C. sanguinea* tendo como fonte alimentar o pulgão *M. euphorbiae* ou o ácaro vermelho *T. Evansi* e verificar se o desenvolvimento larval deste predador é influenciado pelo condicionamento alimentar da geração antecessora.

## MATERIAL E MÉTODOS

Adultos de *C. sanguinea* foram coletados à campo e transferidos para laboratório a  $25 \pm 1^\circ \text{C}$ ; umidade relativa de  $70 \pm 10\%$  e fotofase de 12:12 horas. Em seguida; três casais de *C. sanguinea* foram acondicionados individualmente em copo plástico de 500 ml; cuja tampa apresentava um furo central revestido com tela fina (organza) (Figura 1). No fundo de cada copo foi colocado um círculo de papel toalha como substrato para oviposição. A partir destas posturas; partes das larvas foram alimentadas com *M. euphorbiae* ( $F1_M$ ) e outra parte foram alimentadas com *T. evansi* ( $F1_T$ ) para constituição da primeira geração.



**Figura 1.** Aspecto geral do recipiente utilizado na criação de *Cycloneda sanguinea*.

Após a realização das posturas; os ovos foram retirados e colocados em uma placa de Petri de 1;5 x 6;0 cm até a eclosão das larvas. As larvas recém emergidas foram separadas individualmente em tubos de plástico de 2;0 cm de diâmetro por 6;0 cm de altura; pois esta espécie apresenta a característica de canibalismo desde o seu

primeiro estágio larval (SANTOS; PINTO; 1981; MICHAUD; 2000).

O fornecimento das presas às larvas de *C. sanguinea* desde o primeiro estágio larval se deu em folhas de tomate (*Lycopersicon lycopersicum*). Nas folhas oferecidas que continham *T. evansi* não foram

retiradas as teias produzidas pelo ácaro para manter as condições semelhantes às existentes no campo. A alimentação foi oferecida diariamente e *ad libidum*. Foram utilizadas 25 larvas de *C. sanguinea* tanto para  $FI_M$  quanto para a  $FI_T$  e foram analisados os seguintes aspectos biológicos: duração da fase larval; duração da fase pupal; longevidade; peso dos machos e fêmeas adultos; número total de ovos e de postura por fêmea.

A segunda etapa deste estudo constituiu-se da segunda geração de *C. sanguinea* e teve como finalidade avaliar se o condicionamento alimentar de adultos da primeira geração influencia no desenvolvimento da geração sucessora. Para a constituição da segunda geração; utilizou-se posturas provenientes de adultos da primeira geração. Como nenhum indivíduo da  $FI_T$  conseguiu completar seu ciclo biológico foram utilizadas apenas larvas emergidas de posturas de indivíduos da  $FI_M$ . As larvas na segunda geração receberam *T. evansi* como fonte de alimentação em condições semelhantes às oferecidas na  $FI_T$  e por esta razão foi denominada de  $F2_T$ . Foram utilizadas 25 larvas de *C. sanguinea* para constituição da  $F2_T$  e foram analisados os mesmos aspectos biológicos avaliados durante a primeira geração dos predadores.

A análise das curvas de sobrevivência acumulada de *C. sanguinea* quando alimentados com *T. evansi* nas gerações  $FI_T$  e  $F2_T$  foram feitas pelo teste de Kaplan Long Rank Test (HOSMER; LEMESHOW; 1999) com a finalidade de avaliar se o regime alimentar da  $FI_M$  influencia no desenvolvimento da geração sucessora.

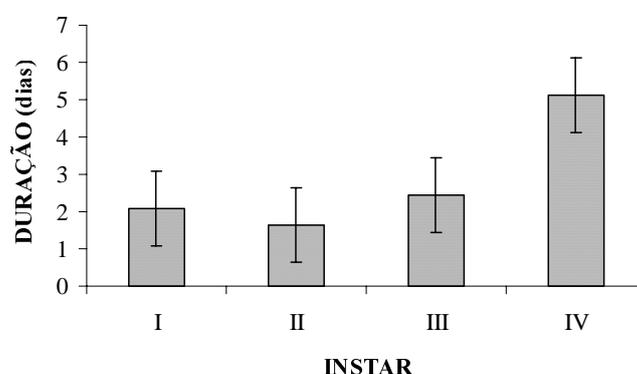
## RESULTADOS

Na Tabela 1; estão representados os valores médios de duração do período larval, duração da fase pupal, número de posturas e número total de ovos por fêmea, peso de machos adultos, peso de fêmeas adultas, longevidade de machos adultos; longevidade de fêmeas adultas para os indivíduos alimentados com *M. euphorbiae* ( $FI_M$ ). A mortalidade da fase larval para indivíduos alimentados com *M. euphorbiae* foi de 8%; sendo que estas mortes na sua totalidade foram verificadas no primeiro e segundo instares. Os valores médios de duração para cada instar na  $FI_M$  estão plotados na Figura 2. O 4º instar foi o que apresentou maior duração média de 5,1 dias.

**Tabela 1.** Dados biológicos do predador *C. sanguinea* alimentados com *M. euphorbiae* em laboratório.

5;2

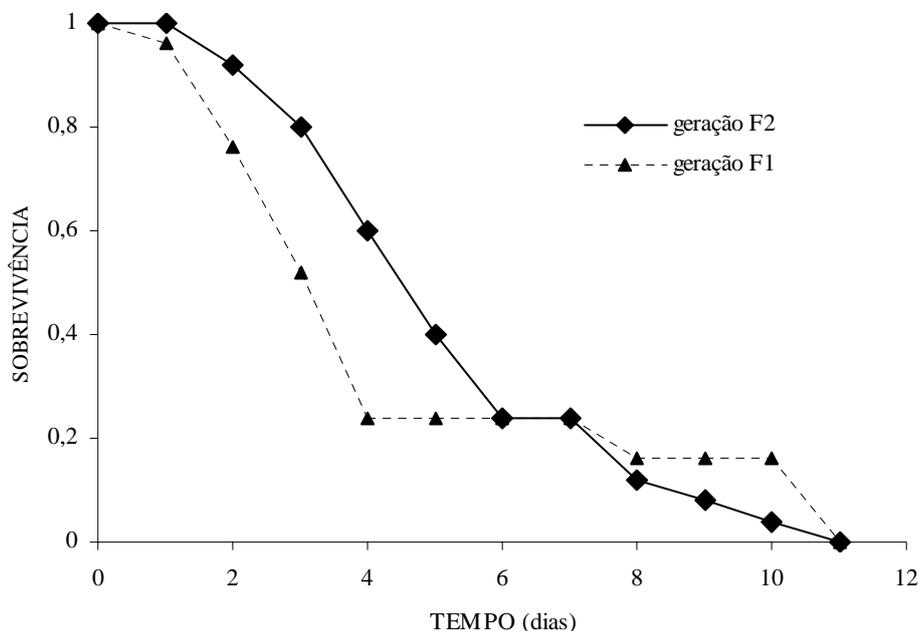
Parâmetros Avaliados	Média ± DP
Duração da fase larval (dias)	12;7 ± 1;7
Duração da fase pupal (dias)	4;8 ± 0;7
Nº de posturas /fêmea	10;0 ± 5;2
Nº de ovos /fêmea	151;0 ± 122;3
Peso de machos adultos (g)	8;4 ± 1;0
Peso de fêmeas adultas (g)	9;4 ± 1;5
Longevidade de machos adultos (dias)	75;3 ± 24;2
Longevidade de fêmeas adultas (dias)	100;0 ±



**Figura 2.** Duração (em dias) do período de cada instar de *C. sanguinea* quando alimentadas com o pulgão *Macrosiphum euphorbiae*.

As larvas de  $F1_T$  e  $F2_T$  não conseguiram completar seu ciclo biológico. Entretanto, a média do período larval para  $F1_T$  e  $F2_T$  foram de  $4;6 \pm 2;7$  e  $5;4 \pm 1;8$  dias; respectivamente. Observou-se ainda, que não

existiram diferenças significativas entre as curvas de sobrevivência acumulada de indivíduos de *C. sanguinea* para as gerações  $F1_T$  e  $F2_T$  utilizando o teste de Kaplan (KM=-5,5;  $P = 0;58$ ) (Figura 3)



**Figura 3.** Curvas de sobrevivência acumulada de indivíduos de *C. sanguinea* quando alimentados com *T. evansi* nas gerações F1 e F2. Não existiram diferenças entre as curvas pelo teste de Kaplan-Meier (KM=-5,5;  $P = 0;58$ ) (Long Rank Test; HOSMER; LEMESHOW 1999).

## DISCUSSÃO

Nenhuma das larvas de *C. sanguinea* que receberam *T. evansi* como fonte alimentar; seja na  $F1_T$  ou na  $F2_T$  conseguiu completar seu ciclo biológico. Isso indica que apesar de *C. sanguinea* alimentar-se desta presa; em campo; esta não é uma fonte alimentar adequada para a criação do predador em laboratório. Possivelmente; a característica inerente deste ácaro de tecer teias seja um dos fatores que estejam dificultando à alimentação e como consequência a conclusão do seu ciclo biológico quando alimentado exclusivamente com esta presa.

Variações na arquitetura e fatores de superfície de plantas como alta densidade de tricomas; presença de teias; ceras ou domáceas influenciam na eficiência de predação de coccinelídeos por interferirem na locomoção e na captura de presas (CARTER *et al.*; 1984; CLOUTIER; JONHSON; 1993; EIGENBRODE *et al.*; 1996; GAMARRA *et al.*; 1998; HEINZ; ZALON; 1996; KAREIVA; SHAKIAN; 1990; KLEIJN *et al.*; 1997; KRIPS *et al.*; 1999; OBRYCK; TAUBER; 1985). Adicionalmente; o regime alimentar constituído

exclusivamente por *T. evansi* talvez não seja suficiente para suprir as exigências nutricionais do predador. Sarmiento *et al.* (2004) concluíram com base na morfologia do tecido gorduroso de adultos de *Eriophis connexa* (Coleoptera: Coccinellidae) que *T. evansi* não constitui uma fonte alimentar adequada para *E. connexa* por não suprir a este predador os nutrientes necessários para o desenvolvimento e reprodução.

A sobrevivência acumulada média dos indivíduos na  $F2_T$  foi semelhante à encontrada na  $F1_T$  (Figura 3). Isto significa dizer que o pulgão *M. euphorbiae* mesmo proporcionando bons resultados de desenvolvimento e reprodução à *C. sanguinea* na  $F1_M$ ; não influenciou no desenvolvimento da geração sucessora alimentada com *T. evansi*.

Diferentemente dos resultados obtidos na  $F1_T$  ou na  $F2_T$  os parâmetros biológicos de desenvolvimento obtidos na  $F1_M$  (Tabela 1) são semelhantes aos encontrados em outros estudos de biologia de *C. sanguinea* alimentados com outras espécies de afídeos (SANTOS; PINTO. 1981; MICHAUD 2000, SANTA-CECILIA *et al.*, 2001) e ainda dos obtidos por Kato *et al.* (1999) em criação de *Hippodamia convergens*

(Coleoptera: Coccinellidae) quando alimentadas com várias dietas. Com base nisto; podemos dizer que o pulgão *M. euphorbiae* constituiu uma fonte potencial de utilização para alimentação de *C. sanguinea* em laboratório. A maior duração do 4º instar decorre do fato de que estes predadores necessitam de um maior acúmulo de nutrientes durante este período, para que assim seja suprida a demanda energética necessária para as transformações que ocorrem para as mudanças de fases para pupa e adulto (SANTA-CECÍLIA *et al.*, 2001).

Os indivíduos que receberam o pulgão como fonte alimentar possivelmente tiveram maior sucesso na captura de suas presas em comparação aos que receberam *T. evansi*. Afídeos não tecem teias o que pode facilitar a ação do predador. Outra razão pode ser o fato de que a dieta constituída exclusivamente pelo pulgão *M. euphorbiae* seja capaz de suprir todas exigências nutricionais para desenvolvimento e reprodução deste predador.

Apesar de *T. evansi* não possibilitar a conclusão do ciclo biológico de *C. sanguinea* quando oferecido como única fonte alimentar do predador; a presença do ácaro vermelho em campos de produção de tomate; em baixos níveis no qual ocorra também a presença do predador; pode ser de grande valia para *C. sanguinea*. Isto decorre de que afídeos constitui uma fonte efêmera de recurso alimentar; influenciada por fatores como migração; predação e parasitismo; além de fatores climáticos; o que força o deslocamento dos predadores

para outras áreas (SLOGGET; MAJERUS; 2000). Além disto; os habitats em que larvas de coccinelídeos ocorrem são determinados por preferência de oviposição (HODEK; HONEK; 1996). Nestes casos; larvas destes predadores podem se alimentar do ácaro vermelho até que sejam restituídos os níveis anteriores das colônias de afídeos.

## CONCLUSÕES

*T. evansi* esta não é uma fonte alimentar adequada para a criação do predador em laboratório; pois não possibilita a conclusão do ciclo biológico destes predadores.

Indivíduos de *C. sanguinea* que foram alimentados com *M. euphorbiae* concluíram seu ciclo biológico; e apresentaram bons resultados de desenvolvimento e reprodução;

O condicionamento alimentar da geração antecessora não influenciou no desenvolvimento larval da geração seguinte alimentada com *T. evansi*.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pela concessão de recursos financeiros e bolsa de estudo, os quais possibilitaram a realização deste estudo.

---

**ABSTRACT:** The aim of this work was to verify if larvae of *Cycloneda sanguinea* are able to finish its biological cycle feeding with aphids *Myzus euphorbiae* or red mites *Tetranychus evansi*; independently of the alimentary source of the antecessor's generation. Biological aspects were analyzed as time of the larval period; time of the pupal period; longevity; adults' weight; number of eggs and posture for female; during two successive generations. In the first generation the postures used were from parents collected on field; while in the second generation was used larvae from postures obtained during the first generation. Larvae of these predators concluded its biological cycle when fed with *M. euphorbiae*; in spite of not being enough to facilitate the generation successor's development fed with *T. evansi*. Therefore; it is just recommended the use of *M. euphorbiae* as alimentary source of these predators in laboratory.

**UNITERMS:** Ladybirds, Aphids, Red mites, Alimentary source.

---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARTER M.C; SUTHERLAND D.; DIXON A.F.G. Plant structure and the searching efficiency of Coccinellidae larvae. *Oecol.*, Heidelberg, Jan. 1984, v. 63, n. 1, p. 394-97.

CLOUTIER; C.; JOHNSON; S. Predation by *Orius tristicolor* (Hemiptera: Anthocoridae) on *Phytoseiulus persimilis* (Acarina: Phytoseiidae) testing for compatibility between biocontrol agents. *Environ. Entomol.*, Lanham, v. 22, n. 2, Abr. 1993, p. 477-482.

EIGENBRODE S.D.; CASTAGNOLA T.; ROUX M.B.; STELJES L. Mobility of three generalist predators is greater on cabbage with glossy leaf wax than on cabbage with a wax bloom. **Entomol. Exp. Appl.**, Amsterdam, Fev. 1996, v. 81, n.2, p. 335–43.

GAMARRA; D.C.; BUENO; V.H.P.; MORAES; J.C.; AUAD; A.M. Influência de tricomas glandulares de *Solanum berthaultii* na predação de *Scymnus (Pullus) argentinicus (Weise)* (Coleoptera: Coccinellidae) em *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera: Aphididae). **An. Soc. Ent. Bras.**, Londrina, Mar. 1998. v. 27, n. 1, p. 59-65.

HATTINGH; V.; SAMWAYS; M.J. Prey choice and substitution in *Chilocorus* spp. (Coleoptera: Coccinellidae). **Bull. Entomol. Res.**, Virginia, Jun. 1992, v. 82, n. 3, p. 327–334.

HEINZ; K. M.; ZALOM F. G. Performance of the predator *Delphastus pusillus* on *Bemisia* resistant and susceptible tomato lines. **Entomol. Exp. Appl.**, The Netherlands, Abr. 1996, v. 81, n. 2, p. 345–52.

HODEK; I.; HONEK; A. **Ecology of Coccinellidae.**, Oxford., Jan. 1996, v. 1, n. 4, p. 464.

HOSMER; D.W.; S. LEMESHOW. **Applied survival analysis: regression modeling of time to event data.**, The Netherlands, Jan. 1999. New York; Wiley, p. 408.

KAREIVA P.; SHAKIAN R. 1990. Tritrophic effects of a simple architectural mutation in pea plants. **Nature**, Jul. v. 345, n. 26, p. 433–34.

KATO; C.M.; BUENO; V.H.P.; MORAES; J.C.; AUAD; A.M. Criação de *Hippodamia convergens* Guérin-Meneville (Coleoptera: Coccinellidae) em ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller) (Lepdoptera: Pyralidae). **An. Soc. Ent. Bras.**, Londrina, Dez. 1999. v. 28, n. 3, p. 455-459.

KLEIJIN; P. W.; KRIPS; O. E.; WILLEMS; P. E. L.; DICKE; M. The influence of leaf hairs og *Geber jamesonii* on the searching behaviour of the predatory mite *Phitoseiulus persimilis*. **Proc. Exp. Appl. Entomol. Soc.**, Mar. 1997, v.8, n. 35, p. 171-176.

KRIPS; O. E.; KLEIJIN; P. W.; WILLEMS; P. E. L.; GOLS G. J. Z. DICKE; M. Leaf hairs influence the searching efficiency and predation rate of the predatory mite *Phitoseiulus persimilis*. **Exp. Appl. Acarol.**, The Netherlands., Set. 1999. v. 23, n. 5, p. 119-131.

MICHAUD; J. P. Development and reproduction of ladybeetles (Coleoptera: Coccinellidae) on the citrus aphid *Aphis spiraecola* Patch and *Toxoptera citricida* (Kirkaldy) (Homoptera: Aphididae). **Biol. Cont.**, San Diego, Mar. 2000. v. 18, n. 3, p. 287-297.

MICHELS; G. J.; BEHLE; R. W. Effects of two prey species on the development of *Hippodamia sinuata* (Coleoptera: Coccinellidae) larvae at constant temperatures. **J. Econ. Entomol.**, Londres, Dez. 1991. v. 84, n. 3, p.1480– 1484.

OBRYCKI J.J; TAUBER M.J. Seasonal occurrence and relative abundance of aphid predators and parasitoids on pubescent potato plants. **Can. Entomol.**, Ottawa, Set. 1985, v. 117, n. 12, p. 1231–37.

OBRYCKI; J.J. ; KRING; T.J. Predaceous Coccinellidae in biological control. **Ann. Rev. Entomol.**, Palo Alto, 1998, v. 43, n. 02, p. 295–321.

OKAMOTO; H.; SATO; M. The influence of different aphids as food upon the ecological and morphological characters of the ladybeetles *Harmonia axyridis* Pallas and *Coccinella septempunctata bruckii* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae). **Kontyu.**, Tokyo, Jan. 1973, v. 41, n. 24, p. 342–358.

PHOOFOLO; M. W.; AND OBRYCKI; J. J. Comparative prey suitability of *Ostrinia nubilalis* eggs and *Acyrtosiphum pisum* for *Coleomegilla maculata*. **Biol. Control.**, San Diego, Jul. 1997. v. 9, n. 14, p. 167–172.

SARMENTO; R. A.; OLIVEIRA H. G.; HOLTZ. A. M.; SILVA; S. M.; SERRÃO; J. E.; PALLINI; A. Fat body morphology of *Eriopis Connexa* (Coleoptera; Coccinelidae); in function of two alimentary sources. **Braz. Arch. Biol. Technol.** v. 47, n. 3, Jul. 2004. p. 407-411.

SANTA-CECÍLIA; L. V. C.; GONÇALVES-GENÁRIO; R. C. R.; TORRÊS; R. M.; NASCIMENTO, F. R. 2001). Aspectos biológicos e consumo alimentar de larvas de *Cycloneda sanguinea* (LINNAEUS, 1763) (Coleoptera: Coccinelidae) alimentadas com *schizaphis graminum* (rondani, 1852) (hemiptera: aphididae). **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v.25, n.6, nov./dez. 2001, p.1273-1278.

SANTOS; G.P. ; PINTO; A.C.Q. 1981. Biologia de *Cycloneda sanguinea* e sua associação com pulgão em mudas de mangueira. **Rev. Pesq. Agrop. Bras.**, Londrina, v. 16, n. 4, jul/ago. 1981. p. 473-476.

SLOGGETT J. J. ; MAJERUS M. E. N. 2000. Habitat preferences and diet in the predatory Coccinellidae (Coleoptera): an evolutionary perspective. **Biol. J. Lin. Soc.** Londres, Out. 2000. v. 70, n. 22, p. 63–88.