

## Aspectos biológicos de *Cycloneda sanguinea* alimentada com pulgões *Brevivoryne brassicae*, *Hyadaphis foeniculi* e ovos de *Anagasta kuehniella*<sup>1</sup>

Gilmar da Silva Nunes<sup>2</sup>; Thais Aparecida Vitoriano Dantas<sup>3</sup>; Gemerson Machado de Oliveira<sup>4</sup>; Robério de Oliveira<sup>5</sup>; Jacinto de Luna Batista<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Submetido em 22-05-2016 e aprovado em 24-05-2017

<sup>2</sup>Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Entomologia Agrícola (PPGE), Universidade Estadual Paulista (UNESP), Jaboticabal-SP, CEP: 14.884-900; e-mail: gilmarsilvanunes@gmail.com

<sup>3</sup>Graduanda em Ciências Biológicas, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Areia-PB, CEP: 58.397-000; e-mail: thaisvitorianodantas@gmail.com

<sup>4</sup>Graduando em Agronomia, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Areia-PB, CEP: 58.397-000; e-mail: gemerson.oliveira@hotmail.com

<sup>5</sup>Bolsista PNPd, Programa de Pós-Graduação em Agronomia (PPGA), Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Areia-PB, CEP: 58.397-000; e-mail: roberio\_b19@yahoo.com.br

<sup>6</sup>Prof. Dr., Programa de Pós-Graduação em Agronomia (PPGA), Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Areia-PB, CEP: 58.397-000; e-mail: jacinto@cca.ufpb.br

**Resumo** - A erva-doce *Foeniculum vulgare* e a couve *Brassica oleracea* são importantes plantas medicinais e condimentares, no entanto, o ataque de pulgões prejudica seu cultivo. O controle biológico é uma ferramenta importante na redução da população de insetos-praga. O trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento biológico das fases imaturas e o ganho de peso dos adultos de *Cycloneda sanguinea* alimentada com os pulgões *Hyadaphis foeniculi*, *Brevivoryne brassicae* e ovos de *Anagasta kuehniella*, comparando-se os tipos de alimento. A pesquisa foi conduzida em laboratório com temperatura média de  $25 \pm 2$  °C, umidade relativa de  $70 \pm 10\%$  e fotofase de 12 h. Utilizaram-se três tratamentos contendo 15 larvas de *C. sanguinea*. Avaliou-se a duração do período de cada estágio larval; duração do período larval completo; duração dos períodos de pré-pupa e pupa; duração do período de larva a adulto; viabilidade percentual de cada estágio larval, das fases larval, pré-pupal e pupal; razão sexual e peso de adultos da joaninha. As larvas de *C. sanguinea* desenvolveram-se satisfatoriamente quando consumiram *H. foeniculi* e *B. brassicae*, com período de larva a adulto de 10,2 dias e viabilidade pupal de 100%. O peso de adultos foi maior (14,7 mg) no alimento *H. foeniculi*. O pulgão da erva-doce fornece melhor desenvolvimento larval e peso de adultos de *C. sanguinea* e os ovos de *A. kuehniella*, comparados aos pulgões, não são adequados a um bom desenvolvimento da joaninha.

**Palavras-chave:** Produtividade; Desempenho; Planejamento.

## Biological aspects of *Cycloneda sanguinea* fed on aphids *Brevivoryne brassicae*, *Hyadaphis foeniculi* and eggs of *Anagasta kuehniella*

**Abstract** - Fennel *Foeniculum vulgare* and kale *Brassica oleracea* are important medicinal plants and relevant condimental, however, the attack of aphids prejudices their cultivation. The biological control is an important tool to reduce the insect-pest population. The work aimed to evaluate the biological development of immature stages and adult weight gain of *Cycloneda sanguinea* fed on aphids *Hyadaphis foeniculi* and *Brevivoryne brassicae*, and *Anagasta kuehniella* eggs, comparing the type of food. The search was conducted under laboratory conditions, medium temperature ( $25 \pm 2$  °C), relative humidity  $70 \pm 10\%$  and photophase 12 h. We used three treatments with 15 replicates. The parameters evaluated were duration of each larval instar, complete larval stage, prepupal stage and pupal stage, sex ratio and weight of adults, as well as percentage of feasibility of each lady beetle stage. The larvae of *C. sanguinea* develop satisfactorily when they consume *H. foeniculi* and *B. brassicae* with 10.2 days of period larval to adult and 100% feasibility of pupae. The weight of adults was higher (14.7 mg) when the ladybugs fed on *H. foeniculi*, being evidenced the potential of survival under these aphids. The fennel aphid provides better development for larvae and weight gain of *C. sanguinea* adults and eggs of *A. kuehniella*, compared with the aphids, are not adequate for good development of the ladybug.

**Keywords:** Productivity; Performance; Planning.

## 1 Introdução

As brassicáceas e as apiáceas, como a couve (*Brassica oleracea* L.) e a erva-doce (*Foeniculum vulgare* Miller), apresentam importância nos sistemas de produção familiar, em virtude da facilidade de plantio consorciado (RESENDE et al., 2010; RAMALHO et al., 2012) e das suas aplicações econômicas, alimentares e medicinais. A cultura da erva-doce se destaca na região nordeste do Brasil em especial, Sergipe, Pernambuco e Paraíba (LOPES et al., 2009), onde o cultivo tem relevada importância. A planta é reconhecida pelo potencial aromático (ARAÚJO et al., 2013), terapêutico e medicinal (digestivo, diurético e anti-inflamatório) (EL-AWADI; HASSAN, 2011), inseticida e fungicida (ABRAMSON et al., 2006; SINGH et al., 2006), obtidos a partir da utilização dos óleos essenciais.

A couve, uma das olerícolas mais apreciadas para consumo *in natura* nas receitas culinárias de diferentes regiões do Brasil, é uma das folhosas de maior importância econômica. Além disso, a sua importância é evidenciada pelas propriedades gastroprotetivas (LEMONS et al., 2011), antimicrobianas e antioxidante (SOUZA et al., 2008).

Plantas de erva-doce são prejudicadas pela ação do afídeo *Hyadaphis foeniculi* (Passerini) que se alimenta succionando a seiva da planta, desde a fase de muda até a formação de umbelas, prejudicando o seu desenvolvimento e a produção de sementes. Um dos principais agentes fitófagos da couve é o afídeo *Brevivoryne brassicae* (L.) (BLACKMAN; EASTOP, 2000), cujos danos promovem o encarquilhamento das folhas e influenciam na qualidade do produto, além de favorecerem o aparecimento da fumagina *Capnodium* sp., comum aos afídeos (LAZZARI; LAZZAROTTO, 2005).

As formas de controle de insetos-praga como os pulgões são dificultadas pela falta de produtos, naturais ou químicos, eficazes ou pela ação tóxica destes produtos à saúde do homem, principalmente quando utilizado em folhosas consumidas “*in natura*”. Além disso, os pulgões se multiplicam de forma rápida, principalmente com temperaturas favoráveis, 24 e 30 °C (MALAQUIAS et al., 2014), favorecendo o aumento nos níveis de infestação nas culturas.

O controle biológico tem tomado importância primordial dentre os métodos que

visam o uso de agentes de controle natural, dessa forma, autores avaliaram o potencial de predadores de pulgões da erva-doce (LIRA; BATISTA, 2006; SILVA; BRITO; BATISTA, 2010), contudo, os mesmos são pouco ou não foram relatados em plantios das culturas supramencionadas. A presença de joaninhas afidófagas (Coleoptera: Coccinellidae) foi evidenciada em cultivos de plantas aromáticas (Lixa et al., 2010; Resende et al., 2010), entre elas *Cycloneda sanguinea* (L.). Ovos da traça-das-farinhas *Anagasta kuehniella* (Zeller) são usados para alimentação de insetos predadores criados em laboratório, por apresentarem boa qualidade nutricional. Diante disso, o trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento biológico das fases imaturas e o ganho de peso dos adultos de *C. sanguinea* alimentada com os pulgões *H. foeniculi*, *B. brassicae* e ovos de *Anagasta kuehniella*, comparando-se os tipos de alimento.

## 2 Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Entomologia (LEN), Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba. A pesquisa foi desenvolvida em condições naturais de temperatura, com média observada de  $25 \pm 2$  °C, umidade relativa de  $70 \pm 10\%$  e fotofase de 12 h. Foram utilizadas nesse trabalho larvas de *C. sanguinea* coletadas em plantios de erva-doce e levadas para o laboratório, onde foram alimentadas com pulgões da erva-doce (*H. foeniculi*) até obtenção de adultos.

Os adultos foram separados em casais e mantidos em minigaiolas plásticas transparentes (8 cm de altura x 10,9 cm de diâmetro) e alimentados com pulgões da couve e da erva-doce até realizarem posturas. Após a eclosão, as larvas de *C. sanguinea*, geração F<sub>1</sub>, foram individualizadas em placas de Petri (1,5 cm de altura x 8,0 cm de diâmetro) recobertas com filme de polietileno, metodologia adaptada de Oliveira et al. (2004).

Utilizaram-se três tratamentos contendo 15 larvas de *C. sanguinea* em cada um, perfazendo um total de 45 larvas. Os tratamentos consistiram de diferentes alimentações das fases imaturas da joaninha, sendo pulgões em diferentes ínstares de *H. foeniculi* (T<sub>1</sub>) e *B. brassicae* (T<sub>2</sub>), bem como ovos da traça-das-farinhas *A. kuehniella* (T<sub>3</sub>) fornecidos *ad libitum*.

Os pulgões foram coletados em plantios de couve e erva-doce do mesmo campo experimental e os ovos de *A. kuehniella* foram obtidos de criação mantida em laboratório. Larvas da traça foram alimentadas com dieta à base de farinha de milho, farinha de trigo e lêvedo de cerveja até obtenção de adultos (LIMA FILHO; FAVERO; LIMA, 2001). Os ovos obtidos da traça foram inviabilizados e conservados em refrigerador, congelados a 5 °C, para posteriormente serem oferecidos às larvas da joaninha seguindo a metodologia de Milléo; Fernandes; Godoy (2014).

Os parâmetros avaliados nessa pesquisa foram duração do período de cada estágio larval, observado em virtude da exúvia liberada após ecdise; duração do período larval completo; duração dos períodos de pré-pupa e pupa, verificados a partir do momento em que as larvas cessavam as atividades predatórias e se fixavam no pote, e duração do período de larva a adulto; viabilidade percentual de cada estágio larval, das fases larval, pré-pupal e pupal; razão sexual e peso dos adultos de *C. sanguinea*, avaliado cinco dias após a emergência e pesados em balança analítica.

O delineamento estatístico adotado foi o inteiramente casualizado (DIC), os dados foram submetidos a análise de variância, sendo aqueles referentes à duração do período de cada estágio larval submetidos ao esquema fatorial 3 x 4 (três tratamentos x quatro instares do predador). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (SANTOS et al., 2013; OLIVEIRA et al., 2014). O “software” utilizado para a pesquisa foi o SISVAR 7.7 Build (FERREIRA, 2011).

### 3 Resultados e Discussão

#### 3.1 Biometria da fase larval

As larvas de *C. sanguinea* apresentaram quatro instares larvais em todos os tratamentos. Quando as larvas foram alimentadas com *A. kuehniella* apresentaram duração do 4º instar larval de 3,9 dias, maior comparado aos demais instares. A alimentação da joaninha com *B. brassicae* promoveu durações dos períodos do 1º ao 3º instar similares estatisticamente, com valores médios de aproximadamente 2,0 dias. Em relação ao alimento *H. foeniculi* a duração do 2º e 4º instar de *C. sanguinea* foi estatisticamente similar (Tabela 1).

**Tabela 1** Duração ± erro padrão de cada estágio larval de *Cycloneda sanguinea* alimentada com *Hyadaphis foeniculi*, *Brevivoryne brassicae* e ovos de *Anagasta kuehniella* em condições de laboratório: 25 ± 2 °C, UR 70 ± 10% e fotofase de 12 h

Alimento	Ínstares			
	1º	2º	3º	4º
<i>A. kuehniella</i>	2,6 ± 0,13 aB	2,0 ± 0,26 aC	2,3 ± 0,16 bBC	3,9 ± 0,23 aA
<i>B. brassicae</i>	2,0 ± 0,00 bB	2,0 ± 0,03 aB	1,8 ± 0,19 cB	3,1 ± 0,19 bA
<i>H. foeniculi</i>	2,0 ± 0,00 bB	1,3 ± 0,12 bC	2,7 ± 0,16 aA	1,5 ± 0,13 cC
C.V.(%) = 16,94				

Nota: Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não se diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A duração do 1º instar larval de *C. sanguinea* foi maior quando o predador consumiu ovos de *A. kuehniella*, o mesmo foi verificado no 2º instar, com valor de 2,0 dias, similar estatisticamente ao tratamento com pulgão da couve. O 3º instar da joaninha apresentou-se com maior tempo no desenvolvimento quando as larvas foram alimentadas com o pulgão da erva-doce e menor no tratamento com pulgão da couve. A duração do 4º instar da joaninha foi mais duradoura quando esta foi alimentada com ovos da traça-das-farinhas, apresentando menor período quando foi fornecido ao predador *H. foeniculi*.

O período observado para o quarto estágio larval de *C. sanguinea* alimentado com *H. foeniculi* apresentou-se muito inferior aos verificados para essa espécie em outras pesquisas (VELOSO et al., 1995; OLIVEIRA et al., 2004; OLIVEIRA et al., 2005). Menores períodos de tempo para o desenvolvimento dos estágios e desenvolvimento da joaninha podem favorecer a multiplicação das populações do predador. Então, a qualidade nutricional desses afídeos, em relação aos demais alimentos fornecidos a joaninha, pode ter sido o fator preponderante para a rapidez no desenvolvimento desse estágio.

Não houve diferença estatística para a duração do período de pré-pupa de *C. sanguinea* em qualquer um dos tratamentos, entretanto o período de pupa foi maior quando utilizou-se como alimento ovos de *A. kuehniella*, com duração média de 3,8 dias. O período larval da

joaninha apresentou 6,4 dias quando o alimento fornecido foi *B. brassicae* e 7,6 dias no alimento ovos de *A. kuehniella*. Também não foi observada diferença estatística para a duração do período de larva a adulto (Tabela 2).

**Tabela 2** Duração  $\pm$  erro padrão dos períodos (dias) larval, pré-pupa, pupa e larva a adulto (L-A) de *Cycloneda sanguinea* alimentada com *Hyadaphis foeniculi*, *Brevivoryne brassicae* e ovos de *Anagasta kuehniella*, em condições de laboratório:  $25 \pm 2$  °C, UR  $70 \pm 10\%$  e fotofase de 12 h

Alimento	Larval	Pré-pupa	Pupa	L-A	rs <sup>1</sup>
<i>A. kuehniella</i>	7,6 $\pm$ 0,21 a	1,1 $\pm$ 0,09 a	3,8 $\pm$ 0,14 a	10,8 $\pm$ 0,27 a	1,00
<i>B. brassicae</i>	6,4 $\pm$ 0,35 b	1,2 $\pm$ 0,11 a	3,2 $\pm$ 0,14 b	10,2 $\pm$ 0,28 a	0,50
<i>H. foeniculi</i>	6,7 $\pm$ 0,22 ab	1,2 $\pm$ 0,11 a	3,2 $\pm$ 0,12 b	10,2 $\pm$ 0,31 a	0,53
C.V. (%)	14,96	33,49	12,87	10,59	$\chi^2=3,13$

Nota: Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey e <sup>1</sup>teste qui-quadrado a 5% de probabilidade.

Os períodos das fases larval, pupal e de larva a adulto de *C. sanguinea* alimentada com os pulgões da couve e da erva-doce foram menores que as ressaltadas por Boiça Júnior; Santos; Kuranishi (2004) alimentando esse predador com *Aphis gossypii* em diferentes cultivares de algodoeiro, cuja variação apresentou-se variando entre 4,0 e 13,0 dias.

A utilização de sistemas de produção consorciados, principalmente entre as culturas hospedeiras de *B. brassicae* e *H. foeniculi*, pode ser um fator que favoreça ainda mais os aspectos de sobrevivência dessa joaninha. Em sistemas consorciados de algodão e erva-doce, a presença de *C. sanguinea* é substancial, dada a presença de afídeos nas duas culturas (FERNANDES et al., 2015).

O período de pupa da joaninha apresentou variação similar à observada por outros autores fornecendo pulgões a coccinelídeos, 3,0 a 4,0 dias (SANTOS et al., 2003; SANTOS et al., 2013). Além disso, a duração da fase pupal evidenciada para *C. sanguinea* nessa pesquisa, se equipara à verificada por Milléo; Fernandes; Godoy (2014) fornecendo ovos da traça a esta espécie comparada à outras espécies de joaninhas. O alimento da presa pode refletir nos parâmetros biológicos de *C. sanguinea*, como foi observado por Funichello et al. (2012) alimentando a joaninha com pulgões criados em duas cultivares de algodão.

### 3.2 Peso e razão sexual

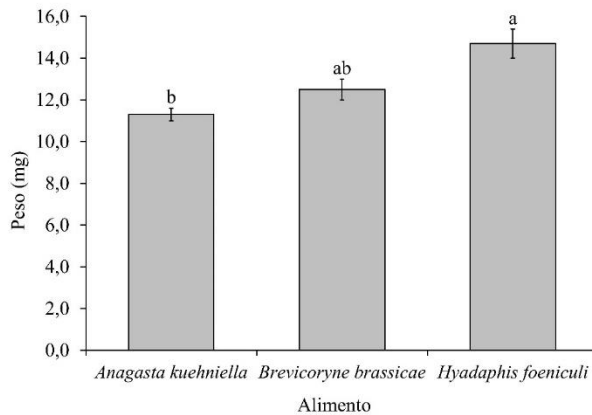
A razão sexual de *C. sanguinea* foi 0,50 e 0,53 nos tratamentos com pulgões, sendo similar

pelo teste qui-quadrado ( $\chi^2 = 3,13$ ; gl = 2;  $p > 0,05$ ), no entanto, quando o alimento fornecido às larvas foram ovos de *A. kuehniella* observou-se apenas emergência de fêmeas (Tabela 3). Isso pode ser justificado em virtude do aspecto afidófago da joaninha, ou seja, apesar da mesma apresentar hábito cosmopolita e predação generalista (França Júnior, 2014), um alimento alternativo fornecido influenciará em problemas na emergência dos adultos com uma relação de machos e fêmeas não esperada na população seguinte. Barbosa et al. (2014) evidenciaram a não inadequação dos ovos de *A. kuehniella* ao coccinelídeo *Tenuisvalvae notata* (Mulsant).

Ovos da traça possivelmente possam ser utilizados para alimentação de *C. sanguinea* quando estes servirem apenas como suplementação alimentar, como realizado por Leite et al. (2010) em experimentação. De um ponto de vista ecofisiológico, Cabral et al. (2006) afirmaram que os afídeos *Myzus persicae* (Sulzer) e *Aphis fabae* Scopoli podem ser consideradas presas essenciais e o aleirodídeo *Aleyrodes proletella* (L.) alimento alternativo para *Coccinella undecimpunctata* L.

O peso dos adultos foi maior (14,7 mg) quando *C. sanguinea* foi alimentada com *H. foeniculi* e menor quando foi fornecido ovos de *A. kuehniella* (Figura 1). O valor para peso da joaninha evidenciado nesse trabalho localiza-se na faixa observada por Santos et al. (2003) alimentando *C. sanguinea* com *Schizaphis graminum* (Rondani) criados em genótipos de sorgo, cujo menor valor foi de 12,0 mg e o maior de aproximadamente 16,0 mg. Figueira et al.

(2003) verificaram que o peso de *C. sanguinea* apresentou-se muito abaixo quando as larvas foram alimentadas com ovos de *Bemisia tabaci* (Gennadius) (0,08 mg) em relação a alimentação com pulgão *S. graminum* (11,32 mg). Logo, a qualidade nutricional do alimento é essencial para o ganho de massa corpórea de adultos de Coccinelidae (SILVA et al., 2013b), ressaltando-se novamente a influência dos afídeos na alimentação de coccinelídeos.



**Figura 1** Peso de adultos de *Cycloneda sanguinea* alimentada com *Hyadaphis foeniculi*, *Brevicoryne brassicae* e ovos de *Anagasta kuehniella*, em condições de laboratório:  $25 \pm 2$  °C, UR  $70 \pm 10\%$  e fotofase de 12 h. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. C.V.(%) = 16,14

### 3.3 Viabilidade das fases imaturas

Observou-se que quando as larvas de *C. sanguinea* foram alimentadas com pulgões, a viabilidade de cada estágio larval foi total (100%), com exceção do quarto ínstar e da fase

larval completa da joaninha, alimentada com *B. brassicae*, que se apresentou com 93,3%. O alimento com ovos de *A. kuehniella* promoveu viabilidade de 45,5% para o segundo ínstar e baixa viabilidade à fase larval do predador (26,7%), no entanto, as larvas que chegaram a fase de pré-pupa e pupa conseguiram alcançar a fase adulta, tal qual aquelas alimentadas com pulgões (Tabela 3).

O aspecto afidófago de coccinelídeos, em especial coccinelíneos, citado por Giorgi et al. (2009), pode ser fortemente evidenciado em decorrência da tentativa de substituição do alimento. Apesar de ser observado a pupação e emergência, verifica-se que as características nutricionais de ovos de *A. kuehniella* podem não ser suficientes para garantir um bom desenvolvimento e um bom índice de aproveitamento, principalmente em criações de *C. sanguinea*. Kato et al. (1999) verificaram diminuição da viabilidade pupal do coccinelídeo *Hippodamia convergens* alimentado com ovos de *A. kuehniella* em relação ao observado quando o predador se alimentou de *S. graminum*. Diferenças na morfologia, comportamento e constituição nutritiva da presa afetam o desenvolvimento larval de joaninhas (SILVA et al., 2013b)

A qualidade nutricional da presa pode variar de acordo com a espécie de pulgão (ALI e RIZVI, 2007), com o seu hospedeiro e com o valor nutricional requerido pelo coccinelídeo (HODEK e HONĚK, 2009), sendo um fator preponderante para o desenvolvimento e sobrevivência de coccinelídeos na fase larval (KALUSHKOV e HODEK, 2004).

**Tabela 3** Viabilidade (%) das fases imaturas de *Cycloneda sanguinea* alimentada com *Hyadaphis foeniculi*, *Brevicoryne brassicae* e ovos de *Anagasta kuehniella*, em condições de laboratório:  $25 \pm 2$  °C, UR  $70 \pm 10\%$  e fotofase de 12 h

Alimento	Ínstares				Fases		
	1°	2°	3°	4°	Larval	Pré-Pupa	Pupa
<i>A. kuehniella</i>	73,3	45,5	100,0	80,0	26,7	100,0	100,0
<i>B. brassicae</i>	100,0	100,0	100,0	93,3	93,3	100,0	100,0
<i>H. foeniculi</i>	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Isso pode influenciar na pupação ou afetar o completo ciclo biológico do inseto predador. Pesquisas demonstraram esses efeitos quando foram fornecidos ovos *B. tabaci* biótipo B, ovos de *A. kuehniella* suplementadas com dieta artificial e ácaros *Tetranychus evansi* como

alimento à joaninhas (FIGUEIRA et al., 2003; OLIVEIRA et al., 2005; SILVA et al., 2013a).

### 4 Conclusão

As larvas de *C. sanguinea* apresentam desenvolvimento biológico completo e alta

sobrevivência quando consomem os pulgões *H. foeniculi* e *B. brassicae* em laboratório, com maior destaque para o pulgão da erva-doce, onde os adultos apresentam maior peso;

Os ovos de *A. kuehniella*, em comparação aos pulgões, não são adequados a um bom desenvolvimento da joaninha.

### Referências

- ABRAMSON, C. I. et al. Effect of essential oil from Citronella and Alfazema on fennel aphids *Hyadaphis foeniculi* Passerini (Hemiptera: Aphididae) and its predator *Cycloneda sanguinea* L. (Coleoptera: Coccinellidae). **American Journal of Environmental Sciences**, v. 3, n. 1, p. 9–10, 2006.
- ALI, A.; RIZVI, P. Q. Development and predatory performance of *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae) on different aphid species. **Journal of Biological Sciences**, v. 7, p. 1478-1483, 2007.
- ARAÚJO, R. et al. Avaliação biológica de *Foeniculum vulgare* (Mill.) (Umbelliferae/Apiaceae). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 15, n. 2, p. 257-263, 2013.
- BARBOSA, P. R. et al. Suitability of two prey species for development, reproduction, and survival of *Tenuisvalvae notata* (Coleoptera: Coccinellidae). **Annals of the Entomological Society of America**, v. 107, n. 6, p. 1102-1109, 2014.
- BLACKMAN, R. L.; EASTOP, V. F. **Aphids on the world's crops: An identification and information guide**. New York, John Wiley e Sons, 2000, 475p.
- BOIÇA JÚNIOR, A. L.; SANTOS, T. M.; KURANISHI, A. K. Desenvolvimento larval e capacidade predatória de *Cycloneda sanguinea* (L.) e *Hippodamia convergens* Guérin-Men. alimentadas com *Aphis gossypii* Glover sobre cultivares de algodoeiro. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 26, n. 2, p. 239-244, 2004.
- CABRAL, S. et al. Suitability of *Aphis fabae*, *Myzus persicae* (Homoptera: Aphididae) and *Aleyrodes proletella* (Homoptera: Aleyrodidae) as prey for *Coccinella undecimpunctata* (Coleoptera: Coccinellidae). **Biological Control**, v. 39, n. 3, p. 434-440, 2006.
- EL-AWADI, M. E.; HASSAN, E.A. Improving growth and productivity of fennel plant exposed to pendimethalin herbicide: stress–recovery treatments. **Natural Science**, v. 9, n. 2, p. 97–108, 2011.
- FERNANDES, F. S. et al. Interspecific Associations between *Cycloneda sanguinea* and two aphid species (*Aphis gossypii* and *Hyadaphis foeniculi*) in sole-crop and fennel-cotton intercropping systems. **Plos One**, v. 10, n. 8, p. 1-10, 2015.
- FIGUEIRA, L. K. et al. Aspectos biológicos de *Hippodamia convergens* e *Cycloneda sanguinea* (Coleoptera: Coccinellidae) sobre *Bemisia tabaci* biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). **Boletín de Sanidad Vegetal. Plagas**, v. 29, n. 1, p. 3-7, 2003.
- FRANÇA JÚNIOR, J. F. **Resposta olfativa de *Cycloneda sanguinea* e *Aphidius colemani* para voláteis de *Brassicajuveca* induzidos por *Myzus persicae* e *Plutella xylostella***. 2014. 52p. Dissertação (Mestrado – Área de concentração em Entomologia) Departamento de Entomologia da Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- FUNICHELLO, M. et al. Aspectos biológicos de *Cycloneda sanguinea* (Coleoptera: Coccinellidae) alimentadas com pulgões criados em algodón transgênico Bollgard I®. **Revista Colombiana de Entomología**, v. 38, n. 1, p. 156-161, 2012.
- GIORGI, J. A. et al. The evolution of food preferences in Coccinellidae. **Biological Control**, v. 51, n. 2, p. 215-231, 2009.
- KALUSHKOV, P.; HODEK, I. The effects of thirteen species of aphids on some life history parameters of the ladybird *Coccinella septempunctata*. **BioControl**, v. 49, n. 1, p. 21-32, 2004.
- KATO, C. M. et al. Criação de *Hippodamia convergens* Guérin-Meneville (Coleoptera: Coccinellidae) em ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 28, n. 3, p. 455-459, 1999.
- LAZZARI, S.M.N.; LAZZAROTTO, C.M. Distribuição altitudinal e sazonal de afídios (Hemiptera, Aphididae) na Serra do Mar, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, n. 4, p. 891–897, 2005.
- LEITE, M. I. S. et al. Ação residual de inseticidas para larvas e adultos do predador *Cycloneda sanguinea* Linnaeus, 1763 (Coleoptera: Coccinellidae). **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 77, n. 2, p. 275-282, 2010.

- LEMOS, M. et al. Gastroprotective activity of hydroalcoholic extract obtained from the leaves of *Brassica oleracea* var. *acephala* DC in different animal models. **Journal of Ethnopharmacology**, v.138, n.2, p.503-507, 2011.
- LIMA FILHO, M.; FAVERO, S.; LIMA, J. O. G. Produção de *Anagasta kuehniella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae) com a utilização de fubá de milho na dieta artificial. **Neotropical Entomology**, v. 30, n. 1, p. 37-42, 2001.
- LIRA, R. S.; BATISTA, J. L. Aspectos biológicos de *Chrysoperla externa* alimentados com pulgões da erva-doce. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 6, n. 2, p. 20-35, 2006.
- LIXA, A. T. et al. Diversidade de Coccinellidae (Coleoptera) em plantas aromáticas (Apiaceae) como sítios de sobrevivência e reprodução em sistema agroecológico. **Neotropical Entomology**, v. 39, n. 3, p. 354-359, 2010.
- LOPES, E. B. et al. Efeito do óleo de laranja no controle do pulgão da erva-doce. **Engenharia Ambiental**, v. 6, n. 2, p. 636-643, 2009.
- MALACQUIAS, J. B. et al. The biology and thermal requirements of the fennel aphid *Hyadaphis foeniculi* (Passerini) (Hemiptera: Aphididae). **Plos One**, v. 9, n. 1, p. 1-7, 2014.
- MILLÉO, J.; FERNANDES, F. S.; GODOY, W. A. C. Comparative demography of the exotic *Harmonia axyridis* with other aphidophagous coccinellids reared on artificial diet. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 49, n. 1, p. 1-10, 2014.
- OLIVEIRA, E. E. et al. Aspectos biológicos do predador *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus, 1763) (Coleoptera: Coccinellidae) alimentado com *Tetranychus evansi* (Baker e Pitchard, 1960) (Acari: Tetranychidae) e *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas, 1878) (Homoptera: Aphididae). **Bioscience Journal**, v. 21, n. 2, p. 33-39, 2005.
- OLIVEIRA, N. C. et al. Ciclo biológico e predação de três espécies de coccinélídeos (Coleoptera, Coccinellidae) sobre o pulgão-gigante-do-pinus *Cinara atlantica* (Wilson) (Hemiptera, Aphididae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 48, n. 4, p. 529-533, 2004.
- OLIVEIRA, R. et al. Capacidade predatória de *Ceraeochrysa cubana* sobre *Aleurocanthus woglumi*. **Revista Caatinga**, v. 27, n. 3, p. 177-182, 2014.
- RAMALHO, F. S. et al. Assessment of fennel aphids (Hemiptera: Aphididae) and their predators in fennel intercropped with cotton with colored fibers. **Journal of Economical Entomology**, v. 105, n. 1, p. 113-119, 2012.
- RESENDE, A. L. S. et al. Primeiro registro de *Lipaphis pseudobrassicae* Davis (Hemiptera; Aphididae) e sua associação com insetos predadores, parasitoides e formigas em couve (Cruciferae) no Brasil. **Neotropical Entomology**, v. 35, n. 4, p. 551-555, 2010.
- SANTOS, L. C. et al. Biological aspects of *Harmonia axyridis* in comparison with *Cycloneda sanguinea* and *Hippodamia convergens*. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 48, n. 11, p. 1419-1425, 2013.
- SANTOS, T. M. et al. Efeito da alimentação de *Schizaphis graminum* com genótipos de sorgo no desenvolvimento do predador *Cycloneda sanguinea*. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v.38, n.5, p.555-560, 2003.
- SILVA, A. B.; BRITO, C. H.; BATISTA, J. L. Aspectos biológicos de *Euborellia annulipes* (Dermaptera: Anisolabididae) alimentada com o pulgão *Hyadaphis foeniculi* (Hemiptera: Aphididae). **Revista Caatinga**, v. 23, n. 1, p. 21-27, 2010.
- SILVA, R. B. et al. Development and reproduction of *Olla v-nigrum* (Coleoptera: Coccinellidae) fed *Anagasta kuehniella* (Lepidoptera: Pyralidae) eggs supplemented with an artificial diet. **Florida Entomologist**, v. 96, n. 3, p. 850-858, 2013a.
- SILVA, R. B. et al. *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) eggs as alternative food for rearing of lady beetles *Eriopis connexa* (Germar) (Coleoptera: Coccinellidae). **Biological Control**, v. 64, p. 101-105, 2013b.
- SINGH, G. et al. Chemical constituents, antifungal and antioxidative potential of *Foeniculum vulgare* volatile oil and its acetone extract. **Food Control**, v. 17, n. 9, p. 745-752, 2006.
- SOUZA, C. et al. Inflorescences of Brassicacea species as source of bioactive compounds: a comparative study. **Food chemistry**, v. 110, n. 4, p. 953-961, 2008.
- VELOSO, V. R. S. et al. Aspectos biológicos de *Cycloneda sanguinea* (L.) (Coleoptera: Coccinellidae). (Anais da Escola de Agronomia e Veterinária), **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 25, n. 2, p. 123-127, 1995.