

General Entomology/Entomologia Geral

Influência da alimentação de *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) no desenvolvimento de *Ceraeochrysa cubana* Hagen (Neuroptera: Chrysopidae)

Gilmar da Silva Nunes^{1✉}, Izabela Thais Fidelis Alves da Silva¹, Vinícius de Oliveira Barbosa², Thais Aparecida Vitoriano Dantas³, Robério de Oliveira⁴ & Jacinto de Luna Batista³

1. Universidade Federal da Paraíba/Programa de Pós-Graduação em Agronomia. 2. Universidade Federal da Grande Dourados/Programa de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade. 3. Universidade Federal da Paraíba. 4. Universidade Federal da Paraíba/Programa Nacional de Pós-Doutorado.

EntomoBrasilis 10 (1): 14-18 (2017)

Resumo. Objetivou-se avaliar o desenvolvimento biológico das fases imaturas de *Ceraeochrysa cubana* Hagen alimentada com ovos de *Ephestia kuehniella* Zeller submetida a diferentes dietas com ingredientes em diferentes concentrações (%): Farinha de milho (50%) + Farinha de trigo (50%) + Lêvedo de cerveja (3%); Farinha de milho transgênico (fubá) (50%) + Farinha de Trigo (50%) + Lêvedo de cerveja (3%); Farinha de rosca (97%) + Lêvedo de cerveja (3%); Farinha de rosca (48,5%) + Farinha de trigo (48,5%) + Lêvedo de cerveja (3%); Farinha de arroz (97%) + Lêvedo de cerveja (3%); Farinha de arroz (48,5%) + Farinha de trigo (48,5%) + Lêvedo de cerveja (3%); Farinha de aveia (97%) + Lêvedo de cerveja (3%); Farinha de aveia (48,5%) + Farinha de trigo (48,5%) + Lêvedo de cerveja (3%). Avaliaram-se os períodos de cada estágio larval, larval completo, pré-pupa+pupa, larva-adulto, razão sexual, viabilidades larval e pupal. Dietas com farinha de aveia para a traça promovem maior tempo para o predador alcançar a fase adulta, com farinha de arroz baixa razão sexual e com farinha de rosca baixa viabilidade pupal. Dietas contendo farinha de milho são as mais recomendadas para *E. kuehniella*, visando à criação de *C. cubana*.

Palavras-chave: Controle biológico; Criação massal; Crisopídeos; Dietas artificiais; Traça-das-farinhas.

Influence of feeding of *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) on development of *Ceraeochrysa cubana* Hagen (Neuroptera: Chrysopidae)

Abstract. Aimed to evaluate the biological development of *Ceraeochrysa cubana* Hagen immature stages fed on eggs of the moth submitted to different food substrates with ingredients on different concentrations (%): Corn flour (50%) + Wheat flour (50%) + Brewer's yeast (3%); Transgenic corn flour (50%) + Wheat flour (50%) + Brewer's yeast (3%); Breadcrumbs (97%) + Brewer's yeast (3%); Breadcrumbs (48.5%) + Wheat flour (48.5%) + Brewer's yeast (3%); Rice flour (97%) + Brewer's yeast (3%); Rice flour (48.5%) + Wheat flour (48.5%) + Brewer's yeast (3%); Oatmeal (97%) + Brewer's yeast (3%); Oatmeal (48.5%) + Wheat flour (48.5%) + Brewer's yeast (3%). We evaluated the period of each larval stage, complete larval period, pre pupal+pupal period, and larva to adulthood period, larval and pupal feasibility. Diets with oatmeal provided for moth promote greater time for the predator reach adulthood, with rice flour low sex ratio and with breadcrumbs low pupal feasibility. Diets formulated with corn flours + brewer's yeast are most recommended for *Ephestia kuehniella* Zeller, aiming *C. cubana* mass rearing.

Keywords: Artificial diets; Biological control; Flour moth; Green lacewings; Mass rearing.

O controle biológico tem tomado importância dentro do Manejo Integrado de Pragas (MIP) (CARVALHO & BARCELLOS 2012). A utilização de crisopídeos (Neuroptera: Chrysopidae) como agentes de controle se destaca no Brasil pela sua eficiência de predação e facilidade de criação fora do ambiente natural (LIRA & BATISTA 2006; RIBEIRO *et al.* 2011). A espécie *Ceraeochrysa cubana* Hagen (Neuroptera: Chrysopidae) foi citada como um inseto comum a cultura dos citros (GODOY *et al.* 2010), sendo evidenciada no controle de alguns insetos-praga e apontada como um promissor agente de

controle a ser inserido nos programas de MIP (ALCANTRA *et al.* 2008; OLIVEIRA *et al.* 2014; OLIVEIRA *et al.* 2016a).

Um dos maiores entraves para o uso dos insetos considerados entomófagos está relacionado às formas de obtê-los e criá-los em dieta artificial. Para isso, existe a necessidade de criações de outros insetos como os lepidópteros *Corcyra cephalonica* Stainton (Lepidoptera: Pyralidae), traça-do-arroz (KHUHO *et al.* 2012), *Sitotroga cerealella* Olivier (Lepidoptera: Gelechiidae), traça-dos-cereais, e *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera:

Edited by:

William Costa Rodrigues

Article History:

Received: 11.vii.2016

Accepted: 03.xi.2016

✉ Corresponding author:

Gilmar da Silva Nunes

✉ gilmarsilvanunes@gmail.com

🌐 <http://orcid.org/0000-0002-8310-1987>

Funding agencies:

↪ Without funding declared

Pyralidae), traça-das-farinhas (PESSOA et al. 2010; SCHOLTENS & SOLIS 2015), sendo este último muito utilizado no Brasil.

Para a aquisição de ovos de *E. kuehniella* com fins de utilização em produções massais, a busca pela adequabilidade de dietas artificiais com o intuito de otimizar a criação da traça é fundamental (SOLIS et al. 2006). A alimentação de presas alternativas, como os lepidópteros, pode promover algum efeito sobre o terceiro nível trófico, como verificado para parasitoides (PRATISSOLI et al. 2000). Diante disso, objetivou-se avaliar o desenvolvimento biológico das fases imaturas de *C. cubana* alimentada com ovos de *E. kuehniella* submetida a diferentes substratos alimentares, de modo a evidenciar qual a dieta mais recomendada para a presa, visando à criação massal do predador.

MATERIAL E MÉTODOS

Adultos de *C. cubana*, pertencentes ao Laboratório de Entomologia, Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, foram criados em gaiolas cilíndricas de PVC (20 cm de altura x 20 cm de diâmetro) sob temperatura de 25 ± 2 °C, UR de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 h, e alimentados com mel e lêvedo de cerveja (1:1) até obtenção de ovos. Estes foram acondicionados em placas ELISA do período embrionário até eclosão. As larvas, separadas assim que eclodiram, foram individualizadas em potes de plástico (3,5 cm de altura x 2,5 cm de diâmetro) e alimentadas com ovos da traça *E. kuehniella* submetida a diferentes tipos de alimentação.

Para a criação de *E. kuehniella* utilizaram-se dietas artificiais preparadas e acondicionadas em caixas plásticas retangulares e transparentes (22,5 x 15,0 x 6,0 cm) cobertas com tecido *voil*. Em cada caixa eram colocados 200 g do alimento acrescido por 25 ovos da traça até a obtenção dos adultos. Os ovos foram coletados posteriormente, separados em placas de Petri e resfriado a temperatura de 5 ± 2 °C, inviabilizando-os pela diminuição da temperatura para evitar a eclosão das larvas de *E. kuehniella* e serem fornecidos às larvas recém-eclodidas de *C. cubana*.

O substrato alimentar utilizado para *E. kuehniella* era composto de dietas contendo misturas em diferentes concentrações, as quais consistiram os tratamentos (SILVA 2014): T1 - Farinha de milho crioulo (50%) + Farinha de trigo (50%) + Lêvedo de cerveja (3%); T2 - Farinha de milho (fubá) transgênico (50%) + Farinha de trigo (50%) + Lêvedo de cerveja (3%); T3 - Farinha de Rosca (97%) + Lêvedo de Cerveja (3%); T4 - Farinha de Rosca (48,5%) + Farinha de trigo (48,5%) + Lêvedo de Cerveja (3%); T5 - Farinha de Arroz (97%) + Lêvedo de Cerveja (3%); T6 - Farinha de Arroz (48,5%) + Farinha de trigo (48,5%) + Lêvedo de Cerveja (3%); T7 - Farinha de Aveia (97%) + Lêvedo de Cerveja (3%); T8

- Farinha de Aveia (48,5%) + Farinha de Trigo (48,5%) + Lêvedo de Cerveja (3%).

O milho crioulo foi obtido de produtor agroecológico do município de Remígio - PB, sendo triturado até atingir uma textura fina (farinha) e a farinha de milho (fubá) transgênico comercializada com a identificação de produto de origem transgênica no rótulo da embalagem, mas sem identificação das proteínas Cry.

Foram avaliados nesse estudo: o período e a viabilidade de cada estágio larval, o período larval completo (dias), o período de pré-pupa + pupa (dias) e a duração da fase de larva até a fase adulta (dias). Para cada tratamento utilizaram-se 40 repetições, contendo uma larva de *C. cubana* por repetição. A viabilidade dos estádios de larva e do estágio pupal foi verificada utilizando-se quatro repetições com 10 larvas/repetição.

O delineamento estatístico adotado foi o inteiramente casualizado, tendo-se os dados submetidos à análise de variância e as médias de cada tratamento comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância. O programa estatístico utilizado para a pesquisa foi o SISVAR 5.3 Build 77 (FERREIRA 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As larvas de *C. cubana* em primeiro instar apresentaram menores valores médios de duração deste estágio quando foram alimentadas com ovos de *E. kuehniella* submetida ao tratamento 4 e os maiores foram observados no tratamento 8. Não houve diferença significativa na duração da fase larval de *C. cubana* em segundo instar alimentada com as dietas utilizadas, valores variando de 4,8 a 5,2 dias. Quando se comparou o desenvolvimento das larvas dos crisopídeos no último estágio de desenvolvimento, verificaram-se as menores durações nos tratamentos 1, 2 e 6, sendo o maior valor verificado no tratamento 7 (Tabela 1). Avaliando-se a duração da fase larval de *C. cubana* pode-se verificar que os menores resultados para a duração do período foram obtidos nos tratamentos 1, 2, 4 e 6, com valores médios de aproximadamente 12 dias. As dietas contendo farinha de aveia promoveram durações mais elevadas para a fase larval (Tabela 1).

Apesar de serem observadas diferenças estatísticas nos tratamentos, a duração do primeiro instar de *C. cubana* está dentro das variações observadas em outros trabalhos que utilizaram ovos de *E. kuehniella* submetida à dieta com farinha de milho convencional (PEDRO NETO et al. 2008; BONANI et al. 2009; MORANDO et al. 2014).

A alimentação do segundo estágio larval de *C. cubana* com ovos de *E. kuehniella* independe da dieta fornecida para a traça,

Tabela 1. Duração média \pm erro-padrão do período de cada estágio larval (dias) de *Ceraeochrysa cubana* alimentada com ovos de *Anagasta kuehniella* submetida a diferentes substratos alimentares.

Tratamentos ¹	1º instar	2º instar	3º instar
1	3,4 \pm 0,11 c	4,8 \pm 0,10 a	3,6 \pm 0,08 c
2	3,2 \pm 0,08 d	4,9 \pm 0,08 a	3,8 \pm 0,10 c
3	3,2 \pm 0,06 d	5,0 \pm 0,07 a	4,5 \pm 0,09 b
4	2,3 \pm 0,08 e	5,2 \pm 0,11 a	4,4 \pm 0,09 b
5	3,2 \pm 0,07 d	4,9 \pm 0,07 a	4,3 \pm 0,11 b
6	3,1 \pm 0,05 d	5,0 \pm 0,07 a	4,0 \pm 0,10 c
7	3,7 \pm 0,08 b	5,0 \pm 0,13 a	5,3 \pm 0,28 a
8	4,2 \pm 0,06 a	5,2 \pm 0,17 a	4,3 \pm 0,19 b
CV (%)	14,58	13,22	21,58

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância.

¹Substratos alimentares para *A. kuehniella*: 1 - Farinha de milho crioulo (50%) + Farinha de trigo (50%) + Lêvedo de cerveja (3%); 2 - Farinha de milho (fubá) transgênico (50%) + Farinha de trigo (50%) + Lêvedo de cerveja (3%); 3 - Farinha de rosca (97%) + Lêvedo de cerveja (3%); 4 - Farinha de rosca (48,5%) + Farinha de trigo (48,5%) + Lêvedo de cerveja (3%); 5 - Farinha de arroz (97%) + Lêvedo de Cerveja (3%); 6 - Farinha de arroz (48,5%) + Farinha de trigo (48,5%) + Lêvedo de cerveja (3%); 7 - Farinha de aveia (97%) + Lêvedo de cerveja (3%); 8 - Farinha de aveia (48,5%) + Farinha de trigo (48,5%) + Lêvedo de cerveja (3%).

indicando que os aspectos nutricionais dos ovos possivelmente não sofreram alterações desfavoráveis ao desenvolvimento das larvas nesse estágio. JOKAR & ZARABI (2014) observaram que dietas artificiais só promoveram resultados satisfatórios para o desenvolvimento dos estádios de larva do predador *Chrysoperla carnea* Stephens (Neuroptera: Chrysopidae) quando houve a adição de outros compostos na formulação. Logo, a falta de um determinado composto, aminoácido essencial ou vitamina pode influenciar no aumento do desenvolvimento larval de *C. cubana*.

O uso de farinha de aveia como componente da alimentação de *E. kuehniella* causou aumento na duração dos instares dos crisopídeos e baixas viabilidades larvais para o segundo e terceiro instar larval. Entretanto, as mesmas não impedem o desenvolvimento completo das larvas. Os resultados apontam que a qualidade do alimento fornecido à presa reflete na qualidade nutricional da mesma quando fornecida ao predador em criações de grande escala ou de forma natural em condições de campo. OLIVEIRA *et al.* (2016a) e OLIVEIRA *et al.* (2016b) verificaram efeitos deletérios à *C. cubana* consumindo presas com fontes de alimentação diferenciadas.

O uso da farinha de milho transgênico na dieta para *E. kuehniella* não afetou o desenvolvimento larval de *C. cubana*. Há possibilidade de proteínas Cry não fornecerem um efeito tritrófico, não comprometendo o desenvolvimento desses insetos, como já foi observado para outros indivíduos não alvo (MENDES *et al.* 2012; LEITE *et al.* 2014). Alimentos com presença de proteína Bt não afetaram a sobrevivência das fases imaturas e adultas de algumas espécies de crisopídeos (LAWO *et al.* 2010; MOTA *et al.* 2012; TIAN *et al.* 2013). Vale salientar que as proteínas inseticidas não são claramente identificadas em farinhas comercializadas, nesse contexto, estudos mais detalhados são necessários.

Nos períodos de pré-pupa + pupa observou-se menor duração quando as larvas foram alimentadas com ovos de *E. kuehniella* submetida aos tratamentos 1, 2, 4, 5 e 6. Os maiores valores médios para este parâmetro foram novamente observados nas dietas com farinha de aveia e também na dieta com farinha de rosca acrescida de levedo de cerveja (Tabela 2). Dieta com farinha de aveia + farinha de trigo para a traça-das-farinhas influenciaram no aumento do período de larva a adulto dos crisopídeos de *C. cubana*, com duração média de 30,9 dias,

diferente dos tratamentos 1, 2 e 4 que apresentaram valores médios de aproximadamente 27,0 dias. Valores baixos de razão sexual foram observados nos tratamentos 5 e 6 (Tabela 2).

A duração da fase larval de *C. externa* dependeu da presa (GIFFONI *et al.* 2007), características que podem indicar a qualidade nutricional ideal de uma presa para crisopídeos. Provavelmente, as dietas utilizadas para uma presa não forneceram aos ovos da traça constituintes essenciais na sua composição química exigida em determinada fase dos crisopídeos, como observado por SATTAR & ABRO (2009) no uso de dietas artificiais para *C. carnea*. A razão sexual do predador é uma característica que depende da alimentação da presa, principalmente quando existem outros fatores associados, como verificado para *C. externa* alimentada com afídeos *Myzus persicae* Sulzer (Hemiptera: Aphididae) infectados com o *Potato leafroll virus* (PLRV) (GARZÓN *et al.* 2015).

A viabilidade do primeiro estágio larval de *C. cubana* foi menor em relação as demais no tratamento 1, já para o segundo e terceiro instares dos crisopídeos, não houve diferença estatística entre as viabilidades das fases nas alimentações utilizadas para a traça-das-farinhas. Evidenciaram-se viabilidades do desenvolvimento do período pupal dos crisopídeos entre 40,0 e 50,0% nos tratamentos 3, 4, 7 e 8. A maior viabilidade pupal foi observada no tratamento 2, com farinha de milho transgênico (Tabela 3).

A constituição do alimento da presa pode ser o principal fator que influencie na qualidade da pupa, mesmo que sejam favoráveis ao desenvolvimento da fase larval. Baixa viabilidade pupal de crisopídeos, decorrentes da alimentação das larvas, foram evidenciadas por SANTA-CECÍLIA *et al.* (1997), SCHLICK-SOUZA *et al.* (2011) e JOKAR & ZARABI (2014).

Verifica-se que dietas fornecidas para *E. kuehniella* contendo farinha de aveia, de arroz e de rosca influenciam, na duração das fases larval e pupal, na razão sexual e na viabilidade pupal de *C. cubana*.

Formulações de dietas com farinhas de milho, transgênico ou não, associadas à farinha de trigo e ao levedo de cerveja, são as mais recomendadas para a criação da traça, visando à produção massal do predador.

Tabela 2. Duração média \pm erro-padrão das fases larval, pré-pupal + pupal e larva a adulto (dias), e razão sexual de *Ceraeochrysa cubana* alimentada com ovos de *Anagasta kuehniella* submetida a diferentes dietas.

Tratamentos ¹	Fase larval	Pré-pupa+Pupa	Larva-adulto	rs
1	11,8 \pm 0,14 c	15,3 \pm 0,46 b	27,1 \pm 0,51 d	0,56
2	11,7 \pm 0,10 c	15,1 \pm 0,20 b	26,9 \pm 0,19 d	0,55
3	12,7 \pm 0,12 b	16,4 \pm 0,30 a	29,0 \pm 0,34 b	0,60
4	11,9 \pm 0,14 c	15,3 \pm 0,17 b	27,2 \pm 0,23 d	0,80
5	12,4 \pm 0,14 b	15,7 \pm 0,29 b	28,1 \pm 0,36 c	0,25
6	12,1 \pm 0,10 c	15,8 \pm 0,17 b	27,8 \pm 0,03 c	0,30
7	13,9 \pm 0,29 a	16,9 \pm 0,24 a	30,9 \pm 0,20 a	0,40
8	13,7 \pm 0,25 a	16,1 \pm 0,19 a	29,7 \pm 0,36 b	0,50
CV (%)	8,81	10,77	7,28	*

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância.

¹Substratos alimentares para *A. kuehniella*: 1 - Farinha de milho crioulo (50%) + Farinha de trigo (50%) + Lêvedo de cerveja (3%); 2 - Farinha de milho (fubá) transgênico (50%) + Farinha de trigo (50%) + Lêvedo de cerveja (3%); 3 - Farinha de rosca (97%) + Lêvedo de cerveja (3%); 4 - Farinha de rosca (48,5%) + Farinha de trigo (48,5%) + Lêvedo de cerveja (3%); 5 - Farinha de arroz (97%) + Lêvedo de Cerveja (3%); 6 - Farinha de arroz (48,5%) + Farinha de trigo (48,5%) + Lêvedo de cerveja (3%); 7 - Farinha de aveia (97%) + Lêvedo de cerveja (3%); 8 - Farinha de aveia (48,5%) + Farinha de trigo (48,5%) + Lêvedo de cerveja (3%). *rs = n° de ♀/(n° de ♂ + n° de ♀).

Tabela 3. Viabilidade (%) das fases imaturas de *Ceraeochrysa cubana* alimentada com ovos de *Anagasta kuehniella* submetida a diferentes dietas.

Tratamentos ¹	1º ínstar	2º ínstar	3º ínstar	Pupal
1	95,0 ± 2,89 b	90,0 ± 4,08 a	90,0 ± 4,08 a	72,5 ± 10,3 a
2	100,0 ± 0,00 a	97,5 ± 2,50 a	97,5 ± 2,50 a	90,0 ± 4,08 a
3	100,0 ± 0,00 a	97,5 ± 2,50 a	97,5 ± 2,50 a	42,5 ± 4,79 b
4	100,0 ± 0,00 a	97,5 ± 2,50 a	95,0 ± 2,50 a	42,5 ± 4,79 b
5	100,0 ± 0,00 a	100,0 ± 0,00 a	97,5 ± 2,50 a	60,0 ± 7,07 b
6	100,0 ± 0,00 a	97,5 ± 2,50 a	95,0 ± 2,50 a	77,5 ± 12,5 a
7	100,0 ± 0,00 a	100,0 ± 0,00 a	97,5 ± 2,50 a	52,5 ± 6,29 b
8	100,0 ± 0,00 a	97,5 ± 2,50 a	92,5 ± 2,50 a	50,0 ± 4,08 b
CV (%)	2,04	5,04	7,34	24,10

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância.

¹Substratos alimentares para *A. kuehniella*: 1 - Farinha de milho crioulo (50%) + Farinha de trigo (50%) + Lêvedo de cerveja (3%); 2 - Farinha de milho (fubá) transgênico (50%) + Farinha de trigo (50%) + Lêvedo de cerveja (3%); 3 - Farinha de rosca (97%) + Lêvedo de cerveja (3%); 4 - Farinha de rosca (48,5%) + Farinha de trigo (48,5%) + Lêvedo de cerveja (3%); 5 - Farinha de arroz (97%) + Lêvedo de Cerveja (3%); 6 - Farinha de arroz (48,5%) + Farinha de trigo (48,5%) + Lêvedo de cerveja (3%); 7 - Farinha de aveia (97%) + Lêvedo de cerveja (3%); 8 - Farinha de aveia (48,5%) + Farinha de trigo (48,5%) + Lêvedo de cerveja (3%).

REFERÊNCIAS

- Alcantra, E., C.F. Carvalho, T.M. Santos, B. Souza & L.V.C. Santa-Cecília, 2008. Biological aspects and predatory capacity of *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) fed on *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Hemiptera: Aphididae) under different temperatures. *Ciência e Agrotecnologia*, 32: 1047-1054. DOI: <https://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542008000400003>.
- Bonani, J.P., B. Souza, L.V. Santa-Cecília & L.R.B. Correa, 2009. Aspectos biológicos de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com *Planococcus citri* (Risso, 1813) (Hemiptera: Pseudococcidae) e *Toxoptera citricida* (Kirkaldy, 1907) (Hemiptera: Aphididae). *Ciência e Agrotecnologia*, 33: 31-38. DOI: <https://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542009000100004>.
- Carvalho, N.L. & A.L. Barcellos, 2012. Adoção do manejo integrado de pragas baseado na percepção e educação ambiental. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental* 5: 749-776. DOI: <https://dx.doi.org/10.5902/223611704204>.
- Ferreira, D.F., 2011. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, 35: 1039-1042. DOI: <https://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>.
- Garzón, A., B.C. Freire, G.A. Carvalho, R.L. Oliveira, P. Medina & F. Budina, 2015. Development and reproduction of *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) fed on *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae) vectoring *Potato leafroll virus* (PLRV). *Neotropical Entomology*, 44: 604-609. DOI: <https://dx.doi.org/10.1007/s13744-015-0329-y>.
- Giffoni, J., N. Valera, F. Díaz & C. Vásquez, 2007. Ciclo biológico de *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com diferentes presas. *Bioagro*, 19: 109-113.
- Godoy, M.S., G.A. Carvalho, B.F. Carvalho & O. Lasmar, 2010. Seletividade fisiológica de inseticidas em duas espécies de crisopídeos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 45: 1253-1258. DOI: <https://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2010001100004>.
- Jokar, M. & M. Zarabi, 2014. Comparative study of different diets efficiency on some biological parameters of *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae). *Molecular Entomology*, 5: 1-9. DOI: <https://dx.doi.org/10.5376/me.2014.05.0001>.
- Khuhro, N.H., H. Chen, Y. Zhang, L. Zhang & M. Whang, 2012. Effect of different prey species on the life history parameters of *Chrysoperla sinica* (Neuroptera: Chrysopidae). *European Journal of Entomology*, 109: 175-180. DOI: <https://dx.doi.org/10.14411/eje.2012.023>.
- Lawo, N.C., F.L. Wäckers & J. Romeis, 2010. Characterizing indirect prey-quality mediated effects of a *Bt* crop on predatory larvae of the green lacewing, *Chrysoperla carnea*. *Journal of Insect Physiology*, 56: 1702-1710. DOI: <https://dx.doi.org/10.1016/j.jinsphys.2010.06.012>.
- Leite, N.A., S.M. Mendes, C.A. Santos & E.J.G. Pereira, 2014. Does Cry1Ab maize interfere in the biology and behavioral traits of *Podisus nigrispinus*? *Bulletin of Insectology*, 67: 265-271.
- Lira, R.S. & J.L. Batista, 2006. Aspectos biológicos de *Chrysoperla externa* alimentados com o pulgão da erva-doce. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, 6: 20-35.
- Mendes, S.M., K.G.B. Boregas, M.S. Waquil, R.C. Marucci & J.M. Waquil, 2012. Biologia e comportamento do percevejo predador *Orius insidiosus* (Say, 1832) (Hemiptera: Anthracoridae) em milho Bt e não Bt. *Bioscience Journal*, 28: 753-761.
- Morando, R., L.C. Toscano, G.L.M. Martins, W.I. Eduardo, W.I. Maruyama & L.S. Santos, 2014. Predação e desenvolvimento de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentado com ácaro rajado *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) (Acari: Tetranychidae) oriundos de feijoeiro. *Agrarian*, 7: 42-48.
- Mota, T.A., M.G. Fernandes, M.F. Souza, P.R.B. Fonseca, J.C. Quadros & S.O. Kassab, 2012. Tritrophic interactions between Bt cotton plants, the aphid *Aphis gossypii* Glover, 1827 (Hemiptera: Aphididae), and the predator, *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). *African Journal of Agricultural Research*, 7: 5919-5924. DOI: <https://dx.doi.org/10.5897/AJAR12.2056>.
- Oliveira, R., P.R.R. Alves, W.J.D. Costa, J.L. Batista & C.H. Brito, 2014. Capacidade predatória de *Ceraeochrysa cubana* sobre *Aleurocanthus woglumi*. *Revista Caatinga*, 27: 177-182.
- Oliveira, R., V.O. Barbosa, D.V. Lavra, F.Q. Oliveira, J.L. Batista, & C.H. Brito, 2016a. Development and reproduction of *Ceraeochrysa cubana* (Neuroptera: Chrysopidae) fed with *Aleurocanthus woglumi* (Hemiptera: Aleyrodidae). *Semina: Ciências Agrárias*, 37: 17-24. DOI: <https://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2016v37n1p17>.
- Oliveira, R.L., V.F. Moscardini, P.C. Gontijo, R.R. Sâmia, R.C. Marucci, F. Budia, & G.A. Carvalho, 2016b. Life history parameters and feeding preference of the green lacewing *Ceraeochrysa cubana* fed with virus-free and potato leafroll virus-infected *Myzus persicae*. *BioControl*, 61: 1-9. DOI: <https://dx.doi.org/10.1007/s10526-016-9748-x>.
- Pedro Neto, M.N., C.F. Carvalho, P.R. Reis, L.V.C. Santa-Cecília, B. Souza, E. Alcantra & R.A. Silva, 2008. Aspectos biológicos de *Chrysoperla externa* (Hagen) predando *Oligonychus ilicis* (McGregor) e *Planococcus citri* (Risso). *Coffee Science*, 3: 85-93.
- Pessoa, L.G.M., S. Freitas & E.S. Loureiro, 2010. Desenvolvimento pós-embrionário de *Ceraeochrysa cincta* (Schneider, 1851)

- (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com ovos de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae). Semina: Ciências Agrárias, 31: 1355-1360. DOI: <https://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2010v31n4Sup1p1355>.
- Pratissoli, D., A.M. Holtz, J.R. Gonçalves & J.C. Zanuncio, 2000. Influência do substrato alimentar do hospedeiro alternativo *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879), sobre *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879. Ciência e Agrotecnologia, 24: 373-378.
- Ribeiro, A.L.P., A.D. Lúcio, E.C. Costa, A.R. Bolzan, R. Jovanowichs & C.T. Riffel, 2011. Desenvolvimento de *Chrysoperla externa* alimentada na fase larval com ovos de *Bonagota cranaodes*. Ciência Rural, 41: 1571-1577. DOI: <https://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782011000900013>.
- Santa-Cecília, L.V.C., B. Souza & C.F. Carvalho, 1997. Influência de diferentes dietas em fases imaturas de *Ceraeochrysa cubana* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae). Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, 26: 309-314. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0301-80591997000200012>.
- Sattar, M. & G.H. Abro, 2009. Comparative effect of natural and artificial diets on biology of *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae). Pakistan Journal of Zoology, 41: 335-339.
- Silva, I.T.F.A., 2014. Aspectos biológicos de *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) (Lepidoptera, Pyralidae) em dietas artificiais e sua relação com o predador *Euborellia annulipes*. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba. 35 f.
- Schlick-Souza, E.C., L.C. Toscano, G.D. Souza-Schlick, W.I. Maruyama & A.J.A. Peres, 2011. Desenvolvimento larval de *Chrysoperla externa* alimentada com *Aphis gossypii* provenientes de três cultivares de algodoeiro. Agrarian, 4: 182-188.
- Scholten, B.G. & M.A. Solis, 2015. Annotated check list of the Pyraloidea (Lepidoptera) of America North of Mexico. ZooKeys, 535: 1-136. DOI: <https://dx.doi.org/10.3897/zookeys.535.6086>.
- Solis, D.R., M.E.E.D.M. Habib, E.S.A. Fernandes, M.J.A. Hebling & T.F. Silva, 2006. Estudo comparativo do desenvolvimento de *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) (Lepidoptera: Pyralidae) em três dietas artificiais. Revista Brasileira de Zoociências, 8: 17-21.
- Tian, J., X. Wang, L. Long, J. Romeis, S.E. Naranjo, R.L. Hellmich, P. Wang, E.D. Earle, & A.M. Shelton, 2013. Bt crops producing Cry1Ac, Cry1Ab and Cry1F do not harm the green lacewing, *Chrysoperla rufilabris*. PLoS One, 8: 1-6. DOI: <https://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0060125>.

Suggestion citation:

Nunes, G.S., I.T.F.A. da Silva, V.O. Barbosa, T.A.V. Dantas, R. Oliveira & J.L. Batista, 2017. Influência da alimentação de *Epehstia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) no desenvolvimento de *Ceraeochrysa cubana* Hagen (Neuroptera: Chrysopidae). EntomoBrasilis, 10 (1): 14-18.

Available on: [doi:10.12741/ebrasilis.v10i1.641](https://doi.org/10.12741/ebrasilis.v10i1.641)

