

Experimentação didático-pedagógica: uma proposta de controle biológico de pragas para agricultores urbanos

Rebeca Cássia Andrade; [Brígida Souza](#); Luis Cláudio Paterno Silveira.

Universidade Federal de Lavras; CP3037, Depto de Entomologia, Campus Universitário, Lavras, 37200-000, MG, Brasil. rebecaandrade87@gmail.com; brgsouzaaden.ufla.br; lcpsilveiraaden.ufla.br

RESUMO

Devido às características particulares que apresenta, a agricultura urbana demanda tecnologias de produção que evitem o uso de agrotóxicos, como o controle biológico de pragas. Objetivou-se construir alternativas para o uso desses produtos na realidade dos agricultores da Horta Comunitária da COHAB, localizada na periferia de Lavras, MG, onde foram constatados danos por pulgões na couve (*Brassica oleracea* var. *acephala*). Para tanto, foi desenvolvido um ensaio técnico-pedagógico, o qual foi dividido em dois testes: um no campus da Universidade Federal de Lavras (UFLA), a fim de construir possibilidades para o uso local do controle biológico, em especial do predador *Ceraeochrysa cubana*; e outro na horta comunitária, que objetivou o reconhecimento da ação de joaninhas e crisopídeos sobre os afídeos da couve. A análise dos resultados do teste no campus demonstrou que os crisopídeos promoveram a redução da densidade populacional da praga e, portanto, podem ser recomendados no controle de pulgões da couve. Os resultados do teste conduzido na horta propiciaram aos agricultores observar a predação dos afídeos pelos predadores. Considera-se que ambos os testes comprovaram

que é possível utilizar estratégias de controle biológico de pragas diante das demandas dos agricultores urbanos da COHAB.

INTRODUÇÃO

A agricultura urbana pode ser considerada o conjunto de atividades de cultivo de hortaliças, plantas medicinais, espécies frutíferas e flores, bem como a criação de animais de pequeno porte, piscicultura e a produção artesanal de alimentos e bebidas para o consumo humano em ambientes urbanos e periurbanos (Minas Gerais, 2006). A relevância desse tipo de produção se dá tanto na qualidade de vida dos envolvidos, como na qualificação do ambiente urbano, pois influencia diretamente a gestão do espaço e das políticas públicas do município (Mougeot, 2000; Drescher et al., 2000; Martin et al., 2001). Alguns desafios relacionam-se ao risco do uso de agrotóxicos, pelo trânsito de pessoas próximo às áreas de produção e a proximidade de residências, cursos d'água e áreas de recarga dos mananciais hídricos. A produção nestas áreas trata, basicamente, de produtos para consumo *in natura*, o que aumenta os riscos de contaminação pelo alimento (Castelo Branco et al., 2007).

A qualidade da alimentação e do alimento são demandas da Agricultura Urbana, o que incentiva o uso de tecnologias sustentáveis de produção agrícola (Galanti, 2002; Caporal et al., 2009), que visem, por exemplo, a redução do uso de agrotóxicos no controle de insetos em “status” de praga. Uma das estratégias que podem ser utilizadas na regulação da densidade populacional de pragas é o controle biológico por meio de entomófagos, entre os quais figuram aqueles das famílias Coccinellidae (Coleoptera) e Chrysopidae (Neuroptera), os quais podem ser encontrados em várias culturas

de interesse econômico, entre elas as hortaliças (Carvalho & Souza, 2000; 2002; Souza et al., 2008).

Há mais de 25 anos, o Departamento de Entomologia da Universidade Federal de Lavras (UFLA) vem desenvolvendo pesquisas com as espécies *Chrysoperla externa* (Hagen) e *Ceraeochrysa cubana* (Hagen), ambas de ocorrência Neotropical (Carvalho & Souza, 2000; Cividanes, 2002; McEwen et al., 2007). Os resultados obtidos têm evidenciado o potencial dessas espécies no controle de artrópodes pragas. Portanto, há grande interesse e anseio de que esses conhecimentos já fortalecidos possam ser compartilhados com a comunidade e que novas demandas possam nutrir pesquisas aplicadas à necessidade de produtores.

Apesar de vários exemplos de sucesso do uso do controle biológico em todo o mundo, os valores culturais ligados ao controle químico ainda são muito fortes, o que dificulta a compreensão dos conceitos e propostas alternativas ao uso de agrotóxicos por parte de agricultores e técnicos (Barbosa et al., 1998; Parra et al., 2002). Contudo, acredita-se que, para seu entendimento, é importante que uma nova leitura da produção agrícola seja praticada por meio do exercício de observação da natureza e busca pelo favorecimento ao restabelecimento das condições de equilíbrio, a exemplo da prática de adubação equilibrada, diversificação do agroecossistema e redução da utilização de agrotóxicos (Gliessman, 2005).

O controle biológico de artrópodes-praga, como Ciência, necessita ser constantemente questionado para que surjam hipóteses, as quais deverão ser estudadas e experimentadas, motivando ou não sua recomendação e uso pela comunidade. Considera-se importante e cabível a inserção de aspectos da

pesquisa participante nos contextos da pesquisa para o controle biológico de pragas. Nesse sentido, pretendeu-se demonstrar que o uso de metodologias que abram o diálogo entre os centros de pesquisa de controle biológico de pragas e a comunidade interessada em aplicar tal tecnologia é essencial para a popularização desse método de controle.

O objetivo deste ensaio técnico-didático foi possibilitar que agricultores urbanos se tornassem sujeitos ativos no processo da pesquisa-participante, efetuando a liberação de crisopídeos e joaninhas e comprovando sua eficácia no controle biológico de pragas. Portanto, pretendeu-se, através do conhecimento já consolidado com as pesquisas e do conhecimento próprio dos agricultores, construir propostas práticas para a utilização do controle biológico voltadas às necessidades locais.

METODOLOGIA

O planejamento da metodologia e do foco do trabalho levou em consideração os resultados do levantamento de demandas de uma oficina pedagógica de sensibilização e de uma entrevista semiestruturada, bem como das informações obtidas a partir das visitas à horta. Ao considerar todo este processo, constatou-se que 67% dos agricultores entrevistados consideravam ter problemas com pragas. Observou-se, ainda, que a alface (*Lactuca sativa*) e a couve (*Brassica oleraceae* var. *acephala*) são culturas importantes para 90% deles, especialmente devido aos aspectos socioeconômico e cultural. Após os levantamentos, observou-se que a couve apresentava-se infestada por *Brevicoryne brassicae* (L.) (Hemiptera: Aphididae), os quais eram facilmente

observados pelos agricultores. A partir dessas informações selecionaram-se a cultura da couve e a praga *B. brassicae* como alvos do ensaio.

Optou-se por trabalhar duas formas de construção de conhecimento em controle biológico: um teste de conformações acadêmicas, executado na área de olericultura orgânica da UFLA, em Lavras, MG, e outro didático, desenvolvido na Horta Comunitária do Conjunto Habitacional (COHAB), na periferia do mesmo município. Os testes foram desenvolvidos no período de março a maio de 2012.

Teste no campus universitário

Os elementos couve e pulgão foram definidos como os eixos do teste realizado no campus universitário. Objetivou-se desenvolver novos problemas de pesquisa em controle biológico com base nas demandas dos agricultores. Para tanto, a metodologia foi planejada como demonstrada a seguir:

As plantas de couve, *B. oleraceae* var. *acephala*, foram cultivadas em casa de vegetação até atingirem 10 cm de altura quando foram transplantadas ao local definitivo. Após 20 dias no campo foram iniciados os testes e, nessa ocasião, as plantas foram vedadas por gaiolas de tecido organza (modelo adaptado de Costamagna e Landis, 2011), sendo que algumas delas continham aberturas conforme os tratamentos testados.

O espaçamento entre plantas foi o mesmo utilizado pelos agricultores (1,0 x 0,5 m), com quatro canteiros de 1,2 x 13,0 m. Em cada um deles foram plantadas 28 mudas em linha. A fim de se evitar o efeito de borda, a área útil somou 48 plantas nos dois canteiros centrais, sendo desconsideradas aquelas

cultivadas em ambos os canteiros limítrofes e as duas plantas cultivadas nas extremidades de cada uma das linhas úteis (Figura 1).

O predador selecionado para a condução do teste acadêmico foi *C. cubana*, cujos espécimes foram oriundos de criação já existente no laboratório no Departamento de Entomologia da UFLA. Foram individualizadas 120 larvas de 2º instar em tubos de vidro, as quais foram transferidas para a couve com o uso de pincel, na densidade de 10 espécimes por planta.

Os pulgões foram oriundos de criação estabelecida em plantas de couve (*B. oleraceae* var. *acephala*) em casa de vegetação e transferidos para as plantas no campo oito horas antes da liberação das larvas de *C. cubana*. Constatou-se a infestação natural de outras espécies de afídeos, *Myzus persicae* (Sulzer) e *Lipaphis erysimi* (Kaltenbach), nas plantas de couve durante a condução deste teste, as quais também foram contabilizadas, do primeiro ao último dia de avaliação, e incluídas na análise estatística.

O teste constou de três fatores combinados dois a dois: densidade de afídeos na infestação: baixa (25 afídeos) e alta (100 afídeos); ambiente em gaiola aberta ou gaiola fechada; e presença ou ausência do predador (testemunha) (Figura 1). Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com oito tratamentos avaliados em três repetições, totalizando 24 parcelas distribuídas aleatoriamente nos canteiros e mantendo-se uma planta de couve entre aquelas protegidas por gaiolas (Figura 2).

As avaliações consistiram na contabilização diária dos afídeos e das larvas de *C. cubana* presentes nas plantas de couve, durante todo o período de estudo, que constou de dez dias, quando nenhuma larva foi encontrada, mas apenas as pupas do predador.

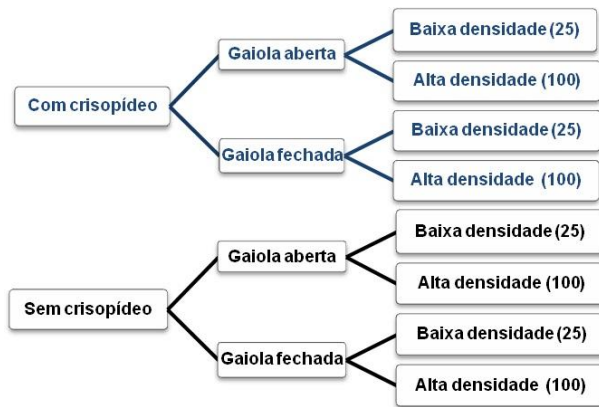


Figura 1 – Tratamentos testados na área experimental no Setor de Olericultura da Universidade Federal de Lavras. Lavras/MG, maio de 2012.

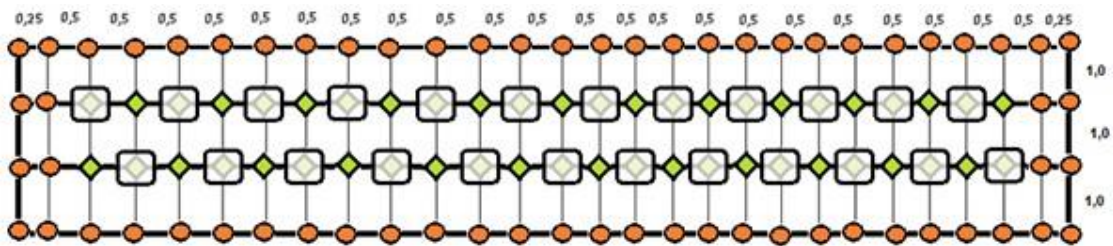


Figura 2 – Croqui da área de orgânicos da UFLA. ● plantas da área de borda; ◆ plantas da área útil; □ plantas em gaiola (tratamentos). Lavras/MG, maio de 2012.

Os dados foram submetidos a teste de homogeneidade de variâncias e, posteriormente, analisados por meio do software “Statistica”. Nos casos onde não houve homogeneidade, o teste de Mann Whitney (U) foi utilizado, e quando constatada a homogeneidade procedeu-se o teste de Tukey a 5% de significância para a interação dos fatores e teste de F para a análise dos interceptos isolados.

Teste na Horta Comunitária da COHAB

Ao finalizar o experimento no campus, desenvolveu-se o teste junto aos agricultores da COHAB, a fim de contextualizar localmente os desafios e as possibilidades do uso do controle biológico. Para tanto, planejou-se trabalhar de forma que os agricultores pudessem constatar a predação do pulgão da couve por seus inimigos naturais. Antes do início do teste, visitou-se a horta comunitária visando selecionar um grupo de canteiros de couve infestados por pulgões. Algumas dessas plantas foram selecionadas e marcadas.

Foram utilizadas larvas de 3º instar de *C. cubana*, obtidas da criação existente no laboratório, e adultos de *Harmonia axyridis* (Pallas), *Cycloneda sanguinea* (L.), *Hyppodamia convergens* Guérin-Méneville e *Eriopsis conexa* (Germar), coletados no campus da UFLA. Essas espécies foram utilizadas como “espécies bandeira”, especialmente por apresentarem cores vistosas, de fácil identificação pelos agricultores.

Para realização do teste estimou-se, previamente, o número de afídeos nas colônias em folhas completamente desenvolvidas demarcadas nas plantas selecionadas. Junto a tais colônias foram liberados os crisopídeos e as joaninhas, utilizando-se a proporção 1:10. As folhas foram vedadas com sacos confeccionados em tecido organza, amarrados no pecíolo da folha.

A avaliação foi realizada um dia após a liberação. Para tanto, contabilizaram-se os afídeos e inimigos naturais presentes em cada uma das folhas. O teste foi repetido três vezes, em ocasiões diferentes, e as avaliações foram realizadas pela equipe na presença dos agricultores, que puderam participar, questionar e acompanhar o processo. Após análise, foram obtidos valores médios para os dados totais contabilizados após os três dias de teste.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Teste no campus universitário

As interações dos três fatores: tipo de gaiola, densidade do pulgão e presença do predador não foram significativas. A análise isolada de cada fator evidenciou que o uso de gaiola aberta ou fechada também não afetou significativamente o número total de afídeos. Esse resultado demonstrou que a eventual ação de outros inimigos naturais presentes na área experimental, os quais tiveram a oportunidade de acessar as plantas infestadas através das aberturas feitas nas gaiolas abertas, não influenciou o número total de pulgões contabilizados. Uma hipótese que pode estar relacionada a esse resultado refere-se à interação intraguilda entre *C. cubana* e as demais espécies de predadores e de parasitoides presentes no interior das gaiolas, a qual pode ter ocasionado a redução da atividade desses inimigos naturais e levado a não diferença entre os tratamentos.

As densidades iniciais de *B. brassicae* (baixa: 25 e alta: 100) também não afetaram significativamente o total de afídeos contabilizados (*B. brassicae* + *M. persicae* + *L. erysimi*). Supõe-se que as populações de *M. persicae* e *L. erysimi*, por terem se mesclado à de *B. brassicae*, impossibilitaram a avaliação da interferência e discriminação do efeito da densidade inicial de *B. brassicae* no total de afídeos presentes nos tratamentos.

O resultado da análise de variância referente à presença de *C. cubana* indicou que a liberação do predador reduziu significativamente a população total de afídeos. A média obtida nos tratamentos onde se efetuou a liberação foi de 561 espécimes e naqueles sem a liberação do inimigo natural foi de 1689 espécimes, o que representa uma redução de 67% (Tabela 1).

Tabela 1 – Médias e níveis de significância (teste de F a 5%) obtidos na análise de variância para o número total de pulgões (*B. brassicae*, *L. erysimi* e *Myzus persicae*) e de *Brevicoryne brassicae* e *Lipaphis erysimi* em função da presença/ausência de *Ceraeochrysa cubana*. Lavras/MG, maio de 2012.

Espécies de afídeos	Presença/ausência de <i>C. cubana</i>		
	Sem	Com	Valor de p
<i>B. brassicae</i> , <i>L. erysimi</i> e <i>Myzus persicae</i>)	1689	561	0,037166*
<i>B. brassicae</i>	19	122	0,001112**
<i>L. erysimi</i>	1403	377	0,027457*

Este resultado corrobora os relatos de Carvalho e Souza (2002) sobre a capacidade predatória e o potencial de uso desses insetos como agentes biocontroladores de pragas em sistemas agrícolas, e demonstra que *C. cubana* pode ser utilizado como ferramenta na demonstração da efetividade do controle biológico de afídeos. Além disso, os resultados permitem inferir sobre a possibilidade de uso desse inseto no controle de afídeos em cultivos de couve.

A análise de variância feita para cada espécie de afídeo isoladamente forneceu resultados interessantes. A presença de *C. cubana* foi altamente significativa para o número total de *B. brassicae*, porém, seu efeito foi positivo, ou seja, nos tratamentos onde se procedeu à liberação do predador houve maior número de exemplares desta espécie (Tabela 1). Estes resultados demonstram que, de alguma forma, *B. brassicae* foi favorecido pela presença do predador, que pode ter preferido outra presa de ocorrência natural, aparentemente *L. erysimi*. Esta possibilidade é suportada pela análise dos dados referentes ao número de exemplares de *L. erysimi* contabilizados, a qual evidenciou efeito significativo da presença de *C. cubana* sobre a redução de suas populações (Tabela 1). Já para *M. persicae*, não houve efeito significativo da presença do predador sobre o número de espécimes contabilizados.

Os resultados obtidos divergem daqueles constatados por McEwen et al. (2007), que consideraram *B. brassicae* como uma das espécies preferenciais de *C. cubana* em cultivos de brássicas. Contudo, na relação de presas preferenciais apresentada não foram relacionados *M. persicae* e *L. erysimi*. Por outro lado, Murata e De Bortolli (2009) observaram o completo desenvolvimento de *C. externa* e *C. cubana* quando alimentados com *B. brassicae*, em condições de laboratório, e acrescentam que esses predadores poderiam ser utilizados em programas de controle biológico do afídeo, com liberações a campo para produtores familiares.

Desse modo, constata-se que novos testes a campo e em laboratório são necessários para compreender a dinâmica, biologia e aspectos predatórios de *C. cubana* quando na presença das três espécies de afídeos de ocorrência natural em cultivos de couve.

Teste na Horta Comunitária da COHAB

A porcentagem média de pulgões consumidos, considerando-se o efeito conjunto das quatro espécies de inimigos naturais, foi de 22%. Ainda que a porcentagem de predação tenha sido relativamente baixa, pode-se relatar que o teste ocasionou resultados positivos, haja vista o enfoque principal ter sido a demonstração do consumo dos pulgões por crisopídeos e joaninhas em um ambiente/situação o mais próximo possível da realidade dos agricultores.

A condução deste teste didático permitiu algumas ilações relacionadas à importância do planejamento e das definições metodológicas nos trabalhos com propósito pedagógico demonstrativo. Ao considerar a complexidade da experimentação a campo, é importante trabalhar os desafios dos testes de

forma transparente com os agricultores envolvidos na aplicação da técnica, demonstrando dificuldades e possibilidades. Esse procedimento visa evitar a descrença por um primeiro resultado possivelmente diferente do esperado, no sentido de que todos compreendam que a construção do conhecimento exige informação e persistência. A aproximação dos conceitos e práticas de controle biológico de pragas ao cotidiano dos agricultores é estratégia essencial para a efetividade do uso da técnica.

Algumas dificuldades foram observadas no desenvolvimento do teste didático na horta, entre elas o planejamento do experimento, que precisou seguir a conformação visual disponível no local, ou seja, as plantas não puderam estar dispostas como no teste acadêmico, que permitiu a separação das áreas de borda e a distribuição equitativa dos tratamentos. Assim, é necessário que o diálogo ocorra, também, no sentido de a pesquisa se adaptar às características intrínsecas dos produtores familiares, que apresentam lógica diferente para a construção do espaço. Outro aspecto notado foi a dificuldade de compatibilização de horários entre os agricultores urbanos e os pesquisadores, o que dificultou a participação daqueles na experimentação. Pôde-se observar que a dimensão “tempo” dos agricultores urbanos é diferente daquela vivenciada pela equipe de pesquisadores. Neste caso, há necessidade de a equipe se adaptar à dinâmica do grupo. Para tanto, é preciso conhecer o grupo que se está trabalhando e apresentar diálogo suficiente para planejamento conjunto do tempo necessário.

Observou-se, ainda, a relevância da adaptação dos materiais entomológicos utilizados no teste, de forma que se trabalhe o mais próximo

possível da realidade dos agricultores, possibilitando que eles sintam que a experimentação e a observação podem fazer parte de sua rotina.

CONCLUSÕES

Os resultados do teste no campus demonstraram que trabalhos de campo envolvendo *C. cubana* devem considerar a possível ação de outros afídeos de ocorrência espontânea. Assim, fazem-se necessários novos ensaios que avaliem o comportamento desse predador no campo e as relações tróficas entre ele e os afídeos *B. brassicae* e *L. erysimi*, quando alimentados em couve, a fim de compreender como a ocupação de um mesmo nicho pode influenciar na preferência e consequente efetividade de controle por parte do predador.

O teste realizado na Horta Comunitária possibilitou aos agricultores vivenciar uma abordagem investigativa de aprendizado sobre a ação dos inimigos naturais no consumo dos pulgões da couve, ilustrando o conceito e efeitos de insetos benéficos no cotidiano da horta. Este ensaio cumpriu seu principal objetivo de demonstrar que esses inimigos naturais realmente alimentaram-se dos pulgões da couve e podem reduzir a população da praga. Assim, os resultados desta etapa prática do ensaio técnico-didático comprovaram que é possível utilizar estratégias de controle biológico de pragas diante das demandas dos agricultores urbanos da COHAB.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, P. *et al.* 1998. **Conservation Biological Control**. 396 p. Academic Press: San Diego, CA, USA.

- CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A.; PAULUS, G. 2009. **Agroecologia: uma ciência do campo da complexidade**. 111 p., Brasília, Brasil.
- CARVALHO, C. F.; SOUZA, B. 2000. Métodos de criação e produção de crisopídeos. In: BUENO, V. H. P. (Ed.). **Controle biológico de pragas: produção massal e controle de qualidade**. 196 p., Lavras, Brasil.
- CARVALHO, C. F.; SOUZA, B. 2002. Potencial de Insetos Predadores no Controle Biológico Aplicado. In: Parra, J. R. P.; Botelho, P. S. M.; Corrêa-Ferreira, B. S.; Bento, J. M. S. (Org.). **Controle Biológico no Brasil**. p. 191-208. Barueri, Brasil.
- CASTELO BRANCO, M.; ALCÂNTARA, F. A.; de MELO, P. E. 2007. **O Projeto Horta Urbana de Santo Antônio do Descoberto**. 160 p., Brasília: Embrapa Hortaliças, Brasil.
- CIVIDANES, F. J. 2002. Impacto de inimigos naturais e de fatores meteorológicos sobre uma população de *Brevicoryne brassicae* (L.) (Hemiptera: Aphididae) em couve. **Neotropical Entomology**, p. 249-255, v. 31, Curitiba, Brasil.
- COSTAMAGNA, A.C.; LANDIS, D.A. 2011. Lack of strong refuges allows top-down control of soybean aphid by generalist natural enemies. **Biological Control**, p. 184-192, v.57, Orlando, USA.
- DRESCHER, A. W.; JACOBI, P.; AMEND, J. 2000. Segurança Alimentar Urbana: Agricultura urbana, uma resposta à crise? **Revista de Agricultura Urbana**, n. 1. Lima, Peru [on line].
- GALANTI, G. 2002. Integrando práticas ecológicas no manejo da agricultura urbana nos países em desenvolvimento. **Revista de Agricultura Urbana**, n. 6. Lima, Peru [on line].

- GLIESSMAN, S.R. 2005. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável. 3ª. Ed. 653 p. Porto Alegre, Brasil.
- MARTIN, A.; OUDWATER, N.; GÜNDEL, S. 2001. Metodologias para a análise de situação. **Revista de Agricultura Urbana**, n. 5. Lima, Peru [on line].
- McEWEN, P.K.; NEW, T.R.; WHITTINGTON, A.E. 2007. **Lacewings in the crop environment**. 546 p. New York, USA.
- MINAS GERAIS. Lei nº 15.973 de 12 de janeiro de 2006. 2006. Dispõe sobre a política estadual de apoio à Agricultura Urbana e dá outras providências, Brasília, Brasil.
- MOUGEOT, L. J. A. 2000. Agricultura Urbana: conceito e definição. **Revista de Agricultura Urbana**, n. 1. Lima, Peru [on line].
- MURATA, A. T.; DE BORTOLI, S. A. 2009. Estudo da capacidade de consumo do pulgão da couve por *Chrysoperla externa* e *Ceraeochrysa cubana* (Neuroptera: Chrysopidae). **Revista Brasileira de Agroecologia**, p. 3034-3038. Santa Maria, Brasil.
- PARRA, J. P. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORRÊA-FEREIRA, B. S.; BENTO, J. S. M. 2002. **Controle Biológico no Brasil**: parasitoides e predadores. 587 p. Barueri, Brasil.
- SOUZA, B.; COSTA, R. I. F.; TANQUE, R. L.; OLIVEIRA, P. S.; SANTOS, F. A. 2008. Aspectos da predação entre larvas de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) e *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) em laboratório. **Ciências & Agrotecnologia**, p. 712-716, Lavras, Brasil.