

## CONTROLE BIOLÓGICO DE PRAGAS NA PRODUÇÃO ORGÂNICA DE MILHO

IVAN CRUZ

Segundo o vice-presidente da Associação dos Produtores e Processadores de Orgânicos do Brasil (Brasil Bio), Gramkov (2008), hoje o mercado de orgânicos cresce entre 30 e 50% ao ano e com uma forte tendência para um crescimento maior ainda, após entrar em vigor a Lei regulatória do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica (Revista Fator,). Segundo Cruz *et al.*, (2006) a produção orgânica de milho vem crescendo de interesse no Brasil nos últimos anos, pois a importância desta cultura é mais do que econômica, pois além de ser usado desde a alimentação animal até na indústria de alta tecnologia, a cultura possui forte aspecto social, pois grande parte dos produtores não é altamente tecnificado, não tem grandes extensões de terra e dependem dessa produção para o sustento de suas famílias.

Os sistemas de produção orgânica, definido internacionalmente no Codex Alimentarius (um Programa Conjunto da Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação - FAO e da Organização Mundial da Saúde – OMS, criado para proteger a saúde da população, assegurando práticas equitativas no comércio regional e internacional de alimentos) e no Brasil, pelo decreto nº 6323, Lei no. 10831 de 23/12/2007, que tem por objetivo: a sustentabilidade, a proteção do meio ambiente, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não-renovável, a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis, bem como o respeito à integridade cultural das comunidades rurais (Neves *et al.*, 2006). Assim, agricultura orgânica pode ser definida como um sistema de manejo sustentável da unidade de produção, com enfoque holístico que privilegia a preservação ambiental, a agrobiodiversidade, os ciclos biológicos e a qualidade de vida do homem, visando à sustentabilidade social, ambiental e econômica no tempo e no espaço. Baseia-se na conservação dos recursos naturais, não utiliza fertilizantes de alta solubilidade, agrotóxicos, antibióticos, aditivos químicos sintéticos, hormônios, organismos transgênicos e radiações ionizantes (Neves *et al.*, 2004).

Na agricultura orgânica, a unidade de produção agrícola deve ser tratada como um organismo integrado com a flora e a fauna presentes na região. Essa conceituação contrapõe-se a algumas visões simplistas, que distinguem a agricultura orgânica somente como uma forma de manejo que dispensa o uso de insumos tecnológicos, tais como os pesticidas sintéticos e os fertilizantes sinteticamente produzidos.

A agricultura orgânica se apóia na biodiversidade de componentes-chaves, como os polinizadores, os inimigos naturais, as minhocas, os microrganismos, dentre outros. Através dos seus papéis ecológicos, esses grupos mediam importantes processos, como o controle natural de populações de insetos, a ciclagem de nutrientes, a fixação biológica de nitrogênio, a sincronização entre a liberação de nutrientes e a demanda pelas plantas, o sequestro de carbono, a integração produção vegetal e animal, etc. O desafio é identificar o tipo de biodiversidade que possa manter ou aumentar os serviços ecológicos e, então, determinar a melhor prática agrícola que favoreça os componentes da biodiversidade desejada (Altieri *et al.*, 1996).

Entre os fatores que podem limitar a expansão do cultivo de milho orgânico estão os insetos pragas. Tais organismos são controlados com relativa facilidade na agricultura convencional, mediante o uso de produtos químicos, porém, no sistema orgânico, tais produtos são legalmente proibidos. Portanto, é necessária a busca de métodos alternativos pelas entidades de pesquisa. Um desses métodos baseia-se no controle realizado por inimigos naturais existentes na própria natureza. No entanto, mesmo nos cultivos convencionais, onde se verifica grande avanço no conhecimento dos inimigos naturais associados às principais pragas agrícolas, a maioria das pesquisas, tem sido realizada em laboratório. Logo há muito a se fazer na área aplicada. Por hipótese, no agroecossistema orgânico, por não se utilizarem produtos químicos, pode-se esperar uma condição mais propícia para o estabelecimento e a atuação de um ou mais inimigos naturais do que no sistema convencional, no qual geralmente se aplicam diferentes produtos químicos nem sempre seletivos (Hofmann *et al.*, 1997, Swezey *et al.*, 1999, Fujita, 2000, Letourneau & Goldstein, 2001). Monitoramento freqüente na área de plantio de milho no sistema orgânico, tem indicado basicamente as mesmas pragas observadas em sistema convencional, com destaque na fase vegetativas, para a

lagarta-elasma, *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae), lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae), cigarrinhas, *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae) e tripés, *Frankliniella williamsi* (Hood) (Thysanoptera: Thripidae). Já durante a fase reprodutiva foram constatadas as espécies *Helicoverpa zea* (Boddie) (Lepidoptera: Noctuidae), lagarta-da-espiga, lagarta-do-cartucho e mosca da espiga. Particularmente essa praga teve ocorrência de duas espécies, *Euxesta eluta* (Loew) e *Euxesta mazorca* (Steyscal) (Diptera: Otitidae), essa última ainda não citada na literatura brasileira. Em anos recentes houve um aumento significativo da broca da cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis* (Fabricius) (Lepidoptera: Pyralidae).

A lagarta-do-cartucho por ser a principal praga naturalmente é a mais estudada tanto no milho convencional como no milho orgânico. Embora considerada polífaga, tem como hospedeiro preferencial a cultura de milho, danificando total ou parcialmente suas plantas, ocasionando perdas desde o plantio até a colheita (Cruz, 1995a). No sistema convencional, essa praga pode ocasionar perdas nos rendimentos da cultura do milho que variam de 15 a 50% (Cruz & Turpin, 1983; Cruz *et al.*, 1996 ab; Cruz *et al.*, 1999; Figueiredo, 2004). Na produção de matéria seca (silagem de milho), essa perda foi de 52,73%, devido à redução do número de plantas na colheita e na área foliar removida (Figueiredo, 2004).

Trabalhos conduzidos em milho orgânico visando quantificar os prejuízos ocasionados pela lagarta-do-cartucho no milho (BR 106) orgânico sugerem um menor impacto da praga. Por exemplo, comparando os rendimentos de grãos das plantas infestadas a partir dos 10 dias após a emergência e a intervalos de cinco dias até os 40 dias (uma massa de ovos/5 plantas) não foram observadas diferenças significativas na média dos parâmetros avaliados entre todos os tratamentos, sugerindo ter havido na área alguns fatores bióticos que estariam exercendo o controle da praga. Ajustando os dados a uma curva de regressão, foi clara a tendência de se obter rendimento de grãos mais próximo àquele obtido nas parcelas sem infestação, com o atraso na infestação. Ou seja, a queda na produtividade apresentou tendência decrescente com a época da infestação (dados ainda não publicados).

Estudos com a broca da cana-de-açúcar indicam a importância dessa praga para o cultivo de milho orgânico, mesmo

com a incidência de agentes de controle natural. Experimento utilizando como ferramenta de monitoramento dos machos da mariposa, uma armadilha Ferocon 1C, tipo delta, contendo fêmeas virgens, substituídas semanalmente, indicou uma alta incidência da praga, especialmente nos dois primeiros meses (dezembro e janeiro 2006/2007) após a emergência da planta, quando foram capturados, 1071 e 331 machos, respectivamente. Os resultados obtidos pela presença de insetos na área manifestada através do número de plantas atacadas, número de internódios brocados e extensão do dano da praga (tamanho da galeria) apresentaram uma correlação negativa com o rendimento de grãos de cada planta. No entanto, o tamanho da galeria deixada pela praga, durante a sua alimentação, foi dentre as variáveis a que melhor explicou tal rendimento. Para cada aumento em um centímetro no tamanho da galeria, houve uma perda de 1,48% do rendimento de grãos. A distribuição da galeria ao longo do colmo do milho indicou uma predominância para os internódios cinco a nove (68,2%), que se encontram abaixo, porém, próximos ou no máximo na altura do internódio da inserção da espiga (entre o oitavo e o nono internódio). (dados ainda não publicados).

### **Agentes de controle biológico**

Embora ainda sejam necessários maiores estudos na produção do milho orgânico, já são conhecidos vários inimigos naturais associados às principais pragas nesse sistema, com destaque para os parasitóides de ovos, especialmente, espécies de *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) e *Telenomus remus* Nixon (Hymenoptera: Scelionidae). Esses agentes de controle biológico têm como características principais a facilidade de criação em grande escala, baixo custo, fácil manejo, eficiência e disponibilidade comercial, como é o caso do *Trichogramma* (Cruz, 2000). Sua eficiência está aliada à grande capacidade de dispersão, busca do hospedeiro e por atuarem sobre a fase de ovos da praga, impedindo a eclosão do hospedeiro e evitando qualquer dano à planta (Hassan, 1994). Diferentes espécies de *Trichogramma* são relatadas como parasitóides das principais pragas da cultura de milho, incluindo, além de *S. frugiperda*, *E. lignosellus* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) (lagarta-elasma), *D. saccharalis* (Fabr.) (Lepidoptera: Pyralidae) (broca da cana-de-açúcar), e *H. zea*

(Boddie) (Lepidoptera: Noctuidae) (lagarta-da-espiga) (Cruz, 1995b). As pesquisas realizadas no Brasil e no exterior nos últimos anos têm salientado a importância das espécies de *Trichogramma* para o controle biológico de pragas (Sá, 1991; Cruz, 1995b, Cruz *et al.*, 1999; Beserra, 2000 e Cave, 2000).

A espécie *T. remus* de ocorrência recente no Brasil, é um parasitóide muito comum na América do Sul e altamente específico para *S. frugiperda*. Além dessa especificidade, a capacidade de parasitar ovos da praga chega a uma média de 250 ovos durante seu ciclo de vida, parasitando, inclusive, os ovos das camadas internas da postura, proporcionando até 100% de parasitismo, o que coloca essa espécie com maior potencial para o controle da praga do que as espécies de *Trichogramma* (Figueiredo & Cruz, 1995; Cruz, 1995ab, Cave, 2000, Figueiredo *et al.* 1999, 2002, Ferrer, 2001). Sucesso na utilização desse parasitóide para o controle de *S. frugiperda* tem sido observado na Venezuela, em áreas de milho, desde 1987, com uma redução do uso de inseticidas em 80% (Ferrer, 2001). Segundo esse mesmo autor, o parasitóide *T. remus* está disponível comercialmente naquele país desde 1991.

A eficiência na utilização de parasitóides de ovos, além dos fatores já mencionados anteriormente, varia também em função da época de liberação. Considerando o período médio de incubação dos ovos de *S. frugiperda* de apenas três dias, é fundamental que se tenha alta precisão na determinação da presença das posturas no campo, uma vez que o parasitóide não atua sobre larvas. Essa determinação tem sido baseada em vistoria no campo, para a identificação das posturas, que é um método oneroso, demorado e de baixa precisão. A disponibilidade comercial, no Brasil, de kits contendo armadilha com feromônio sexual sintético para monitorar a presença da mariposa no campo tem contribuído para estabelecer de maneira mais precisa a época adequada para a liberação de parasitóides de ovos. O número de parasitóides a ser liberado por unidade de área varia com a espécie e com a frequência de ocorrência natural na região (Cave, 2000, Ferrer, 2001). Na Venezuela onde o parasitóide é bem adaptado e de alta ocorrência natural, tem-se conseguido parasitismo superior a 78%, após três liberações de 15.000 adultos de *T. remus* em milho, distribuídas em três semanas consecutivas (Hernández *et al.* 1989). No Brasil, Figueiredo *et al.* (1999, 2002) obtiveram uma variação média de

67,4 a 88,3% de parasitismo, após uma única liberação de *T. remus*, de 100.000 a 200.000 adultos/ha, respectivamente.

Os parasitóides de ovos, *T. remus*, *T. pretiosum* e *T. galloi* têm sido os mais utilizados no manejo dos insetos da ordem Lepidoptera no milho orgânico, pela eficiência e pela facilidade de produção e disponibilidade comercial. Tal eficiência inclusive tem aumentado quando a liberação é associada à utilização de armadilha contendo feromônio sexual sintético, instalada logo após a emergência das plantas. A resposta em termos de diminuição nas perdas em rendimento dos grãos tem sido diretamente correlacionada com o aumento no número de liberações dos inimigos naturais. Na realidade, a armadilha de feromônio é sem dúvida uma ferramenta valiosa na associação com qualquer tipo de agente de controle biológico.

Além dos parasitóides exclusivos de ovos, como mencionado acima, outros agentes de controle biológico têm sido muito importantes na supressão da lagarta-do-cartucho, especialmente os parasitóides de larvas. Por exemplo, ao longo do ciclo da cultura do milho orgânico, tem sido verificada a redução na incidência da praga pelo aumento dos parasitóides das lagartas (Figuras 1 e 2).

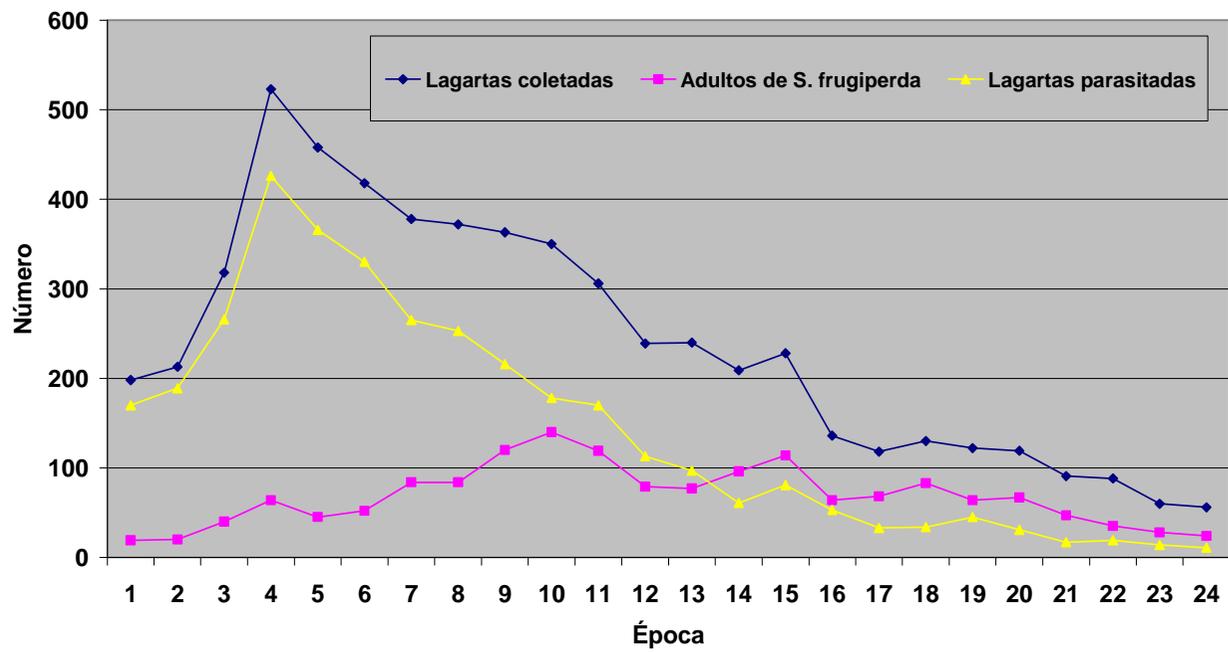


Figura 1. Ocorrência de parasitismo em lagartas de *S. frugiperda* em milho orgânico ao longo do ciclo da cultura.

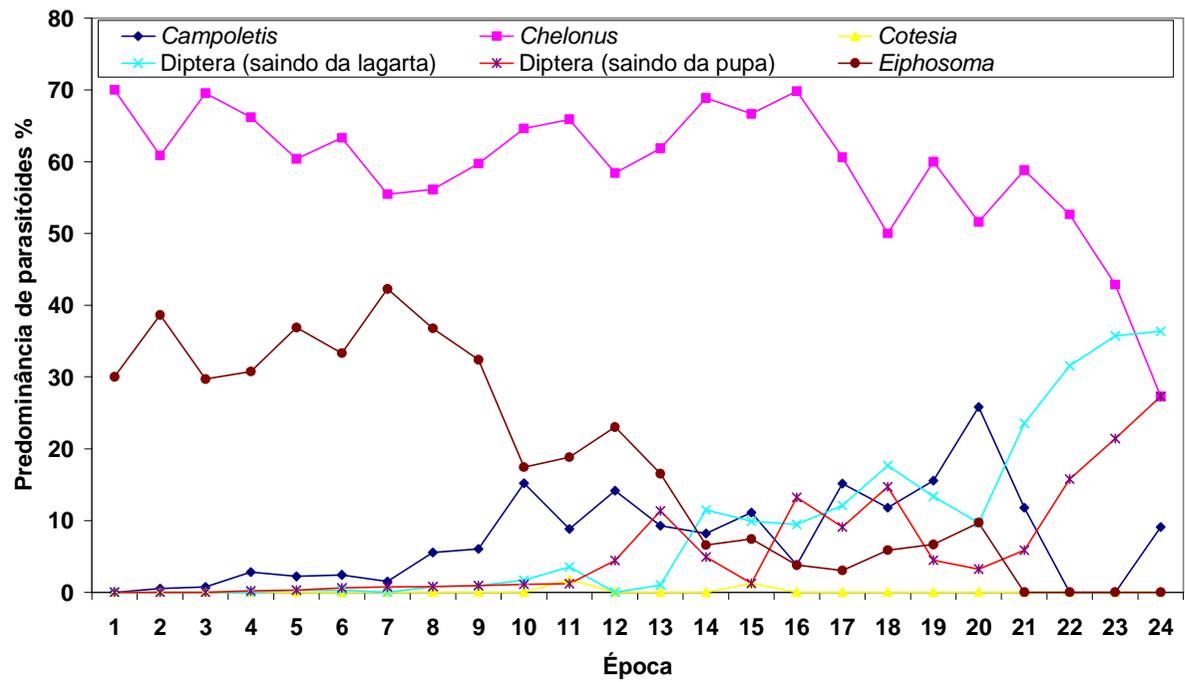


Figura 2. Predominância de parasitóides da lagarta-do-cartucho em milho orgânico.

Os levantamentos sistemáticos realizados na área de produção orgânica de milho têm propiciado avanços no conhecimento das potencialidades de alguns agentes de controle biológico, inclusive com o estabelecimento de metodologias de criação em escala para a construção de biofábricas. Entre os agentes de controle biológico considerados mais promissores no momento, por atuarem nas fases iniciais de desenvolvimento das pragas, evitando seus danos às plantas hospedeiras, destacam-se, além dos já mencionados parasitóides de ovos, destacam-se os parasitóides *Chelonus insularis* (Cresson) (Hymenoptera: Braconidae) (ovo-lagarta) e os parasitóides de lagartas, *Campoletis flavicineta* (Ashmead) (Hymenoptera: Ichneumonidae), *Exasticolus fuscicornis* (Cameron) (Hymenoptera: Braconidae), *Eiphosoma viticolle* (Cresson) (Hymenoptera: Ichneumonidae) e *Winthemia trinitatis* Thompson. Entre os predadores, são destaques as espécies de tesourinhas predadoras (Dermaptera), *Doru luteipes* (Scudder) (Forficulidae) e *Euborelia annulipes* (Lucas) (Carcinophoridae), sete espécies de joaninhas (Coleoptera: Coccinellidae) *Olla v-nigrum* (Mulsant), *Coleomegilla maculata* (DeGerr), *Hippodamia convergens* (Guérin-Méneville), *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus), *Cycloneda conjugata* (Mulsant), *Harmonia axyridis* e *Eriopsis connexa* (Germar) e seis espécies de crisopídeos (Neuroptera: Chrysopidae) *Chrysoperla externa* (Hagen), *Ceraeochrysa caligata* (Banks), *Ceraeochrysa displepis* (Freitas & Penny), *Ceraeochrysa cincta* (Schneider), *Ceraeochrysa everes* (Banks) e a espécie nova *Ungla ivancruzi* Freitas. Tais predadores de maneira geral são mais generalistas do que os parasitóides e tem sido importantes na supressão não só de insetos da ordem Lepidoptera mas também atuam eficientemente na supressão de afídeos.

Além dos agentes de controle biológico da Ordem Insecta, pesquisas com entomopatógenos, especialmente Baculovirus e *Bacillus thuringiensis* e com extrato de plantas notadamente de nim têm também sido enfatizadas pelos órgãos de pesquisa.

### Referências Bibliográficas

ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C.I.; WOLFE, M.S. Biodiversity – a central concept in organic agriculture: Restraining pests and diseases. In: OSTERGAARD, T.V., (Ed.). **Fundamentals of Organic Agriculture**, Proceedings, v.1, p. 91-124. 1996.

- CAVE, R.D. Biology, ecology and use in pest management of *Telenomus remus*. **Biocontrol News and Information** v.21, n.1, p. 21-26. 2000.
- COHEN, A.C.; SMITH, L.K. A new concept in artificial diets for *Chrysoperla rufilabris*: the efficacy of solid diets. **Biological Control**, Orlando, v.13, n.1, p. 49-54. 1998.
- COSTA, R.I.F. **Estudos de densidade de ovos e de adultos de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) visando adequação na criação de laboratório.** Lavras: UFLA, 2002. 60p. Tese de Mestrado.
- CRUZ, I. **Impact of fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (Smith & Abbot 1797), on grain yield in field corn.** West Lafayette, IN, USA: Purdue University, 1980. 162p. Thesis Master Science.
- CRUZ, I. Manejo Integrado de Pragas de milho com ênfase para o controle biológico. In: Ciclo de palestras sobre o controle biológico de pragas, 4., 1995a, Campinas, SP. **Anais...** Campinas: SEB/Instituto Biológico. p. 48-92. 1995a.
- CRUZ, I. **A lagarta-do-cartucho na cultura do milho.** In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (Sete Lagoas, MG). Sete Lagoas, 1995. 45p. Embrapa-CNPMS. Circular Técnica, 21, 1995b.
- CRUZ, I.; TURPIN, F.T. Efeito da *Spodoptera frugiperda* em diferentes estágios de crescimento da cultura de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.17, n.3, p.201-208, 1983.
- CRUZ, I.; OLIVEIRA, L.J.; OLIVEIRA, A.C.; VASCONCELOS, C. A. Efeito do nível de saturação de alumínio em solo ácido sobre os danos de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) em milho. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.25, n.2, p.293-297, 1996b.
- CRUZ, I.; FIGUEIREDO, M.L.C.; OLIVEIRA, A.C.; VASCONCELOS, C.A. Damage of *Spodoptera frugiperda* (Smith) in different maize genotypes cultivated in soil under three levels of aluminium saturation. **International Journal of Pest Management** v. 45, p. 293-296. 1999.
- CRUZ, I. Métodos de criação de agentes entomófagos de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith). In BUENO V.H.P. (ed.) **Controle biológico de pragas: Produção massal e controle de qualidade.** Lavras, Editora UFLA, 2000. p.111-135.

- CRUZ, J.C. et al. **Importância da produção do milho orgânico para a agricultura familiar**. Congresso Nacional de Milho e Sorgo. 26. Belo Horizonte. 2006.
- FERREIRA, R.J. **Técnicas para a produção massal de crisopídeos (Neuroptera: Chrysopidae)**. Jaboticabal: UNESP, 1997. 115p. Dissertação de mestrado.
- FERRER, F. Biological control of agricultural insect pests in Venezuela; advances, achievements, and future perspectives. **Biocontrol News and Information**. v.22, n.3, p. 67-74. 2001a.
- FERRER, F. R.; MELÉNDEZ, E. Producción masiva de *Telenomus remus* y resultados preliminares en el cultivo de maíz. In: Memorias, seminar sobre alternativas para el control del gusano cogollero del maíz *Spodoptera frugiperda* (Smith). Asociacion de productores Agropecuarios de la Region Centro Occidental, Venezuela, p. 64-78.2001b
- FIGUEIREDO, M.L.C.; CRUZ, I. Efeito da temperatura sobre alguns aspectos biológicos de *Telenomus* sp. criado em ovos de *Spodoptera frugiperda*. Congresso Brasileiro de Entomologia, 15 Caxambu, 12 a 17 de Março de 1995. **Anais...** p.383. (Resumos). 1995.
- FIGUEIREDO, M.L.C. **Potencial de Controle de *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) na Cultura do Milho com *Telenomus remus* Nixon (Hymenoptera: Scelionidae)**. Viçosa: UFV, 1997. 76p. Dissertação de Mestrado.
- FIGUEIREDO, M.L.C.; CRUZ, I.; DELLA LUCIA, T.M.C. Controle integrado de *Spodoptera frugiperda* (Smith & Abbott) utilizando-se o parasitóide *Telenomus remus* Nixon. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n. 11, p.1975-1982. 1999.
- FIGUEIREDO, M.L.C.; DELLA LUCIA, T.M.C.; CRUZ, I. Effect of *Telenomus remus* Nixon (Hymenoptera: Scelionidae) density on control of *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) egg masses upon release in a maize field. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.2, n. 1, p.12-19. 2002.
- FIGUEIREDO, M.L.C. **Interação de inseticidas e controle biológico natural na redução dos danos de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) na cultura do milho**. São Carlos: UFSCar, 2004. 205p. Tese de Doutorado.

- FUJITA, M. Nature farming practices for apple production in Japan. **Journal of Crop Production**, v.3, n. 1, p.119-125. 2000.
- GRAMKOV, I. Setor de orgânicos espera crescer 100% ao ano com regulamentação - decreto 10.831. **Revista Fator** - SP 05/03/2008.
- HADDAD, M.L.; PARRA, J.R.P. **Métodos para estimar os limites térmicos e a faixa ótima de desenvolvimento das diferentes fases do ciclo evolutivo dos insetos**. Piracicaba: Fundação de estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1984 12p. (Boletim da Série Agricultura e Desenvolvimento).
- HASSAN, S.A. **Strategies to select *Trichogramma* species for use in biological control**. p. 55-71. In: E. Wajnberg & S.A. Hassan (eds.), biological control with egg parasitoids. Wallingford, CAB International, 286p. 1994.
- HERNÁNDEZ, D., FERRER, F.; LINARES, B. Introducción de *Telenomus remus* Nixon (Hym: Scelionidae) para controlar *Spodoptera frugiperda* (Lep: Noctuidae) en Yaritagua, Venezuela. **Agronomia Tropical** v.39, p.199-205. 1989.
- HOFMANN, U.J., T. HENICK-KLING, T.E. WOLF; HARKNESS, E.M.. Comparative studies on organic and conventional integrated cropping systems in viticulture. **Proceedings**. Fourth international symposium on cool climate enology & viticulture, Rochester, New York, USA, 16-20 July-1996. p. 37-43. 1997.
- JULIANO, S. A. Nonlinear curve fitting: predation and functional response curves, p.159-182. In S.M. Scheiner & J. Gurevitch (eds.), Design and analysis of ecological experiments. New York, Chapman & Hall, 445p. 1993.
- JULIANO, S. A.; WILLIAMS, F. M. A comparison of methods for estimating the functional response parameters of the random predator equation. **Journal of Animal Ecology** v.56, p. 641-653.1987.
- LETOURNEAU, D. K.; GOLDSTEIN, B. Pest damage and arthropod community structure in organic vs. conventional tomato production in California. **Journal of Applied Ecology** v. 38, n. 3. p.557-570. 2001.
- MAIA, W.J.M.S. **Aspectos biológicos e exigências térmicas da fase jovem de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (Homoptera: Aphididae) em**

- diferentes temperaturas.** Lavras: UFLA, 1998. 66p. Tese de Mestrado.
- NEVES, M.C.P.; ALMEIDA, D.L. de; DE-POLLI, H.; GUERRA, J.G.M.; RIBEIRO, R. de L.D. Agricultura orgânica - uma estratégia para o desenvolvimento de sistemas agrícolas sustentáveis. Seropédica: EDUR, 2004. 98 p.
- NEVES, M.C.P.; RIBEIRO, R. de L.D.; GUERRA, J.G.M.; ESPINDOLA, J.A.A.; ALMEIDA, D.L. de. Agricultura Orgânica – Expandindo o Conhecimento. Disponível em [http://www.cnpab.embrapa.br/publicacoes/artigos/expandindo\\_conhecimento.html](http://www.cnpab.embrapa.br/publicacoes/artigos/expandindo_conhecimento.html). Acessado em 21 jul. 2006.
- ORMOND, J.G.P., LIMA de PAULA, S.R., FAVERET FILHO, P.; ROCHA, L.T.M. **Agricultura Orgânica: Quando o Passado é Futuro.** BNDES Setorial. Rio de Janeiro, n. 15, 34p. março, 2002.
- SÁ, L.A.N, PARRA, J.R.P.; SILVEIRA NETO, S. Capacidade de dispersão de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 para controle de *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) em milho. **Science in Agriculture**, Piracicaba, v.50, n.2, p. 226-231, 1993.
- SÁ, L.A.N. **Bioecologia de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879, visando avaliar o potencial para controle de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) e *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) em milho.** Piracicaba: ESALQ-USP, 1991. 170p. Tese de Doutorado.
- SAS Institute Inc. **SAS/STAT User's Guide, Version 6**, Fourth Edition, Volume 2. Cary, NC, USA, SAS Institute, 1674p. 1989.
- SWEZEY, S.L.; GOLDMAN, P.; JERGENS, R.; VARGAS, R. Preliminary studies show yield and quality potential of organic cotton. **California Agriculture**, v. 53, n. 4, p. 9-16. 1999.
- TREXLER, J.C.; MCCULLOCH, C.E.; TRAVIS, J. How can the functional response best be determined? **Oecologia** v.76, p. 206-214. 1998.
- WIGGLESWORTH, V. B. **The principles of insect physiology.** 17 ed. English Book Society. 1972. 827p.
- WILLIAMS, F.M.; JULIANO, S.A. Further difficulties in the analysis of functional-response experiments and a resolution. **Canadian Entomologist** v. 117, p. 631-640. 1985.