

CRISTINA SANINI

**IMPACTO DO USO DE INSETICIDAS SOBRE PARASITOIDE DE OVOS DE
LEPIDÓPTEROS E A PERCEPÇÃO DE PRODUTORES DE SOJA DO MATO
GROSSO EM RELAÇÃO AO USO DE CONTROLE BIOLÓGICO**

TANGARÁ DA SERRA/MT- BRASIL

2017

CRISTINA SANINI

**IMPACTO DO USO DE INSETICIDAS SOBRE PARASITOIDE DE OVOS DE
LEPIDÓPTEROS E A PERCEPÇÃO DE PRODUTORES DE SOJA DO MATO
GROSSO EM RELAÇÃO AO USO DE CONTROLE BIOLÓGICO**

Dissertação apresentada à Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Dra. Alessandra Regina Butnariu

TANGARÁ DA SERRA/MT-BRASIL

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte

S227i Sanini, Cristina.

Impacto Do Uso De Inseticidas Sobre Parasitoide De Ovos De
Lepidópteros E A Percepção De Produtores De Soja Do Mato Grosso Em
Relação Ao Uso De Controle Biológico. -- Tangará da Serra – MT /
Cristina Sanini. 2017.

78 f.

Orientador: Dr(a). Alessandra Regina Butnariu.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ambientes e Sistemas
de Produção Agrícola. Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT

Bibliotecária: Suzette Matos Bolito – CRB1/1945.

CRISTINA SANINI

**IMPACTO DO USO DE INSETICIDAS SOBRE PARASITOIDE DE OVOS DE
LEPIDÓPTEROS E A PERCEPÇÃO DE PRODUTORES DE SOJA DO MATO
GROSSO EM RELAÇÃO AO USO DE CONTROLE BIOLÓGICO**

Dissertação • apresentada à
Universidade do Estado de Mato
Grosso, como parte das exigências
do Programa de Pós-graduação
Stricto Sensu em Ambiente e
Sistemas de Produção Agrícola para
obtenção do título de Mestre.

Aprovada em 21 de Fevereiro de 2017.

Banca Examinadora



Profa. Dra. Alessandra Regina Butnariu
Universidade do Estado de Mato Grosso- UNEMAT.
Orientadora



Profa. Dra. Lucia Madalena Vivan
Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Mato Grosso
FUNDAÇÃO MT
Membro externo



Prof. Dr. Raimundo Nonato Cunha de França
Universidade do Estado de Mato Grosso- UNEMAT
Membro interno

TANGARÁ DA SERRA/MT- BRASIL

2017

DEDICATÓRIA

À minha família pelo apoio e motivação,
Dedico!

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, pelas graças, oportunidades e aprendizado.

Aos meus pais (**Gelso e Vania**) pelo incentivo aos estudos, vocês são meu orgulho, minha maior fonte de inspiração. Aos meus irmãos (**Cristiano e Cristiane**), pelo apoio dado durante este trabalho, elogiando a cada passo conquistado. E é claro a **Alice** minha sobrinha, minha alegria nas horas de folga. Amo vocês!

Ao meu namorado, **Fabricio Coletti**, meu maior incentivador em continuar, a você só tenho a agradecer, pela ajuda nos experimentos e na construção da dissertação, imensa paciência e atenção em todos os momentos. Você me fez acreditar em mim através de seu próprio exemplo, de dedicação, persistência e amor. Admiro-te muito. Muito obrigada.

A minha orientadora, **Dra Alessandra R. Butnariu**, pela orientação, apoio e incentivos que ofereceu, confiando em mim. Muito obrigada!

Agradeço imensamente ao **Prof. Dr. Diogo Andrade Costa** sem o senhor a estatística seria bem pior, obrigada pelas dicas, conselhos e auxílio na construção deste trabalho, meu muito, muitíssimo obrigada, sem o senhor posso afirmar com toda a convicção “Eu Não Teria Conseguido!”. **Dani Storck** a você eu também devo meu muito obrigada por toda explicação e ajuda...muito obrigada mesmo!!

A todos os participantes da Banca de Qualificação e agora na Defesa (**Professor Raimundo, Diones Krinski e Dra. Lucia Vivan**), muito obrigado por aceitarem o convite e contribuírem com meu trabalho.

Ao **PPGASP** (professores e turma 2014) vocês foram essenciais na construção de cada passo desse trabalho. Também agradeço aos **produtores** que contribuíram com as informações para pesquisa.

A Fundação de Amparo à Pesquisa de Mato Grosso – **FAPEMAT** pela concessão de bolsa de estudos.

Jeniffer (dessa vez você sabe que é você) obrigado por toda ajuda, apoio, incentivo e amizade, você foi essencial nesse processo. **Elielton** obrigado por ter providenciado os produtos utilizados na dissertação, sem você não seria possível. **Camila** (brigadeiro) a você e sua família agradeço pelo incentivo e apoio.

Ao **Laboratório de Entomologia-Unemat – Tga**, em especial aos meus estagiários **João Pedro e Kethelyn**, obrigada por toda ajuda, principalmente na criação, à **Profa. Monica** por permitir a realização das atividades no laboratório e

sem dúvidas à **Angélica Massaroli**, sem você eu não teria conseguido. Muito obrigada!!!

Ao **Scoot** (meu cachorro) meu companheiro de todas as horas, por estar sempre ao meu lado, durante madrugada a fora enquanto eu escrevia, que agora na reta final acabou nos deixando.

É claro que eu não poderia deixar de agradecer a outras pessoas que me ajudaram através de apoio, meus **Vizinhos Camaradas**, Jairton, Amarildo, Rose, Luiz, João Pedro, Brígida, Elias, Eliziani, Lucas e Mateus e também a Lucimeire (Lú) e sem dúvidas a Jane, por sua linda voz e as músicas que me inspiravam a escrever, ao Alexandre pela técnica e auxílio na formatação do Pc, sempre me socorrendo.

E sem dúvida a três pessoas, que Deus quis ao lado dele, mas eu sei que estão na torcida, *In memoriam* à minha maninha de coração Andréia por todo apoio, a Dona Nair companheira de tereré e minha vizinha Nilve Sanini, a vocês eu **Ofereço** essa dissertação, vocês fazem muita falta!!!

Enfim... agradeço a todos que de uma forma ou outra contribuíram para a realização do meu trabalho.

MUITO OBRIGADA!!!

EPÍGRAFE

“Disse a Flor para o Pequeno Príncipe: É preciso que eu suporte duas ou três larvas se quiser conhecer as borboletas”.

Antoine de Saint-Exupéry

LISTA DE SIGLAS

°C: Grau Celsius

BOD: Demanda Bioquímica de Oxigênio

CAAE: Certificado de Apresentação para Apreciação Ética

CEP: Comitê de Ética e Pesquisa

CNS: Conselho Nacional de Saúde

CONAB: Companhia Nacional de Abastecimento

CPEDA: Centro de Estudos, Pesquisa e Desenvolvimento Agroambientais

DAA: Dia Após Aplicação

EMBRAPA: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EPI: Equipamento de Proteção Individual

FAO: Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura

Ha: Hectares

IOBC: International Organization for Biological Control (Organização Internacional para o Controle Biológico)

MIP: Manejo Integrado de Pragas

MMA: Ministério do Meio Ambiente

PPE: Equipamento Proteção Individual (inglês)

PVC: Policloreto de Vinila

TCLE: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UFPR: Universidade Federal do Paraná

UNEMAT: Universidade do Estado de Mato Grosso

UR: Umidade Relativa

UV: Ultravioleta

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de localização dos municípios do Estado de Mato Grosso onde foram feitas as entrevistas com os sojicultores.	24
Figura 2: Idade dos sojicultores entrevistados.....	25
Figura 3: Tempo de trabalho na agricultura dos sojicultores entrevistados..	26
Figura 4: Origem dos produtores de soja entrevistados neste trabalho..	26
Figura 5: Grau de escolaridade dos produtores entrevistados..	28
Figura 6: Resposta dos entrevistados acerca de possuírem algum vínculo com instituições.....	28
Figura 7: A: Resposta dos entrevistados acerca da Utilização de Equipamento de Proteção Individual (EPI), B: Maneira que os funcionários das propriedades rurais utilizam o EPI.	29
Figura 8: A: Dosagem na aplicação de defensivos agrícolas. B: As principais práticas de manejo realizadas nas propriedades..	29
Figura 9: A: Produtor já fez ou faz uso de controle biológico na sua propriedade. B: Teria interesse na utilização de parasitoides para controlar as pragas agrícolas..	30
 Figura 1: Curva de sobrevivência de <i>T. pretiosum</i> exposto a substrato contaminado no período de 1.440 minutos (24 horas).	49
Figura 2: Poder residual dos produtos testados ao parasitoide de ovos <i>T. pretiosum</i>	51
Figura 3: Toxicidade aos ovos tratados antes do parasitismo.	53
Figura 4: A: Ovos tratados com <i>P. aduncum</i> . B: Ovos tratados com lufenuron + profenofós. C: Ovos tratados com lambda-cialotrina + tiametoxam..	54
Figura 5: Proporção de emergência de <i>T. pretiosum</i> quando os ovos de <i>C. includens</i> foram tratados com os produtos 1 dia (ovo-larva) após o parasitismo.	56
Figura 6: Proporção de emergência de <i>T. pretiosum</i> quando os ovos de <i>C. includens</i> foram tratados com os produtos 5 dias (larva-pupa) após o parasitismo..	57
Figura 7: Proporção de emergência de <i>T. pretiosum</i> quando os ovos de <i>C. includens</i> foram tratados com os produtos 9 dias (pupa-imago) após o parasitismo..	57
Figura 8: A: Ovos tratados com lufenuron + profenofós. B: Ovos tratados com lambda-cialotrina + tiametoxam após 9 dias de parasitismo.	58
Figura 9: Ovos tratados com lufenuron + profenofós após 9 dias de parasitismo, onde ao roer o córion para a emergência o mesmo acaba se contaminando e morrendo.....	59

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Propriedades rurais e a quantidade de área plantada safra 2015/2016. 25

Tabela 1: Produtos comumente utilizados na região do Mato Grosso na cultura da soja selecionados para a realização dos bioensaios de seletividade..... 45

Tabela 2: Classificação de seletividade de inseticidas a inimigos naturais segundo a escala de Manzoni et al. (2007)..... 47

SUMÁRIO

LISTA DE SIGLAS.....	9
LISTA DE FIGURAS.....	10
LISTA DE TABELAS	11
RESUMO.....	13
ABSTRACT.....	14
INTRODUÇÃO GERAL	13
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	15
ARTIGO 1: CONTROLE BIOLÓGICO COMO PRÁTICA AMBIENTAL: A PERCEPÇÃO DO PRODUTOR	18
ARTIGO 2: EFEITO DE INSETICIDAS COMERCIAIS E COMPOSTO VEGETAL AO PARASITOIDE DE OVOS <i>Trichogramma pretiosum</i> RILEY (HYMENOPTERA: TRICHOGRAMMATIDAE).....	37
ANEXOS	67

RESUMO

O controle químico é uma das alternativas mais utilizadas pelos produtores para o controle de pragas, mas seu uso indiscriminado prejudica ainda mais o meio ambiente. Nesse contexto, a soja é uma das culturas que se destaca devido ao uso abusivo de inseticidas químicos, sendo Mato Grosso o maior produtor de grãos do país. Dentre as diversas pragas que atacam essa cultura podemos destacar a lagarta falsa medideira, causando grandes prejuízos. Entretanto, muitas vezes suas populações são mantidas em equilíbrio devido à ação de parasitoides, principalmente aqueles que parasitam os ovos, sendo *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) o principal parasitoide. Na região, esse parasitoide ocorre naturalmente nas lavouras e está sujeito aos efeitos dos produtos fitossanitários, usados em grande quantidade para o controle das pragas. Nesse sentido, o objetivo do trabalho foi verificar a percepção de produtores de soja da região de Tangará da Serra- MT em relação ao uso de parasitoides em sua atividade produtiva, bem como avaliar o efeito de inseticidas comerciais e composto vegetal ao parasitoide de ovos *T. pretiosum*, a fim de nortear a tomada de decisão dos produtores em relação aos benefícios, bem como a redução do uso de inseticidas não seletivos. Dessa forma, a dissertação foi dividida em dois capítulos, o primeiro aborda o perfil dos produtores rurais em relação a utilização de inimigos naturais em sua propriedade e o outro aborda os dados sobre o efeito de inseticidas comerciais e composto vegetal ao parasitoide de ovos *T. pretiosum*.

PALAVRAS CHAVE: insetos benéficos, produtor rural, agroquímicos, pragas agrícolas.

ABSTRACT

Chemical control is one of the most used alternatives by farmers to control plagues, but its indiscriminate use has been damaging the environment. In this context, the soybean is a crop that stands out due to excessive use of chemical insecticides, and Mato Grosso is the largest grain producer in the country. Among the many plagues that might attack this culture we can highlight the looper caterpillar, causing major damages. However, their populations are often kept in balance due to parasitoids action, especially those that parasitize the eggs, being *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) its main parasitoid. In the region this parasitoid occurs naturally in the fields and is subject to the effects of pesticides used in large amounts for the plague control. In this sense, the objective was to verify the perception of soy producers in the region of Tangará da Serra - MT regarding the use of parasitoids in their productive activity and also to evaluate the effect of commercial insecticides and plant compound to the parasitoid of eggs *T. pretiosum* in order to guide the decision making of producers on the benefits, as well as on the reduction of the use of non-selective insecticides. Thus, the dissertation was divided into two chapters, one that addresses the profile of farmers regarding the use of natural enemies in their property and the other that brings data on the effect of commercial insecticides and plant compound to the parasitoid of eggs *T. pretiosum*.

KEYWORDS: beneficial insects, farmer; agrichemicals, agricultural plagues.

INTRODUÇÃO GERAL

Chrysodeixis includens (Walker, 1857), popularmente conhecida como lagarta falsa-medideira, é uma praga de grande relevância em diversas culturas como no algodão, soja, girassol e hortaliças. Entre as culturas mencionadas, a da soja demanda muitos cuidados fitossanitários, pois diversos insetos atacam-na durante todo o ciclo de desenvolvimento (HOFFMANN-CAMPO et al, 2000), sendo essa lagarta uma das principais pragas desfolhadoras da cultura (MOSCARDI et al., 2012).

O principal método para o controle dessa praga é através do uso de inseticidas neurotóxicos. No entanto, muitas vezes esta técnica de controle não é eficiente, devido ao hábito da lagarta permanecer na face abaxial das folhas, onde o produto não a atinge diretamente (OLIVEIRA et al., 2010). Essa prática também pode acarretar sérios problemas de contaminação ambiental, riscos à saúde humana, aumento nos custos de produção, além de favorecer o surgimento de pragas resistentes (BORKERT et al., 1994; ROEL et al., 2000; BRECHELT, 2004).

Visto os problemas decorrentes do uso de defensivos, buscam-se novos produtos e técnicas para o controle de pragas, sendo que extratos de plantas configuram uma alternativa promissora, principalmente se associados a outros métodos de controle natural, como o controle biológico (CAVALCANTE et al., 2006).

Entre as plantas com propriedades inseticidas, a espécie *Piper aduncum* L. é excelente produtora de óleo essencial com bioatividade inseticida comprovada (NAIR e BURKE, 1990; MAIA et al., 1998; CASAROTTO et al., 2013; LIMA, 2013). Em lepidópteros essa atividade inseticida foi verificada para *Spodoptera cosmioides* (Walker, 1858) (CASAROTTO et al., 2013), *Plutella xylostella* (Linnaeus, 1758) (LIMA, 2013) e *C. includens* (SANINI et al., 2015).

Outra proposta que surge com alto potencial e vem demonstrando bons resultados no controle de lepidópteros praga é o uso de parasitoides de ovos do gênero *Trichogramma* (PARRA et al., 1987; PARRA, 1997; PARRA e ZUCCHI, 2004). Para que ocorra o sucesso da liberação do *Trichogramma pretiosum* (Riley, 1879) deve haver um manejo adequado, com o uso de inseticidas seletivos, além do clima, fatores essenciais a serem considerados em programas de controle biológico (BOURCHIER e SMITH, 1996; PRATISSOLI e PARRA, 2001).

Apesar da importância do controle biológico (PARRA et al., 2001), os agrotóxicos ainda são muito utilizados para o controle de pragas e doenças (VEIGA,

2007). No entanto, o uso abusivo de agrotóxicos e sua aplicação indiscriminada geraram grandes problemas para a saúde e o ambiente devido à contaminação do solo, água e ar, causando a morte de plantas e animais (MOREIRA et al., 2002). Nesse contexto, busca-se o aprimoramento de programas de controle biológico aplicado (BUTLER JUNIOR e LÓPEZ, 1980; ZACHRISSON, 1997; PARRA e ZUCCHI, 2004) juntamente com o uso de inseticidas seletivos (BESERRA e PARRA, 2005; MANZONI et al., 2007; GOULART et al., 2008; LUCKMANN et al., 2014).

Portanto, o estudo do impacto de inseticidas químicos e botânicos sobre parasitoides de ovos de lagartas desfolhadoras é fundamental, assim como a percepção dos produtores de soja do Mato Grosso em relação ao uso do controle biológico, a fim de contribuir para a adoção de práticas de manejo mais sustentáveis, como o Manejo Integrado de Pragas (MIP).

Dessa forma, a dissertação foi dividida em dois capítulos, o primeiro apresenta uma análise sobre a percepção de produtores de soja da região de Tangará da Serra - MT em relação ao uso de parasitoides em sua atividade produtiva, e o segundo demonstra a avaliação do efeito de inseticidas comerciais e composto vegetal ao parasitoide de ovos *T. pretiosum*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BESERRA, E. B.; PARRA, J. R. P. Seletividade de lambdacialotrina a *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Acta Sci. Agron.** Maringá, v. 27, n. 2, p. 321-326, April/June, 2005.
- BORKERT, C. M.; YORINORI, J. T.; CORRÊA FERREIRA, B. S.; ALMEIDA, A. M. R.; FERREIRA, L. P.; SFREDO, G. J. Seja doutor de sua soja. **Informações Agronômicas Arquivo do Agrônomo**, Piracicaba - SP, v. 5, n. 66, p. 1-16, 1994.
- BOURCHIER, R. S.; SMITH, S. M. Influence of environmental conditions and parasitoid quality on field performance of *Trichogramma minutum*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 80, p. 461-468, 1996.
- BRECHT, A. **O Manejo Ecológico de Pragas e Doenças**. Fundação Agricultura e Meio Ambiente (FAMA). República Dominicana. Rede de Ação em Praguicidas e suas Alternativas para a América Latina (RAP-AL), 2004. 33p.
- BUTLER JUNIOR, G. D.; LÓPEZ, J. D. *Trichogramma pretiosum*. Development in two hosts in relation to constant and fluctuating temperatures. **Entomological Society of America Annals**, Lanham, v.73, n.6, p.671-673, 1980.
- CASAROTTO, G.; CHAGAS, V. B.; SANTOS, T. L. B.; MASSAROLI, A.; PEREIRA, M. J. B. Bioatividade de óleo essencial de *Piper aduncum* sobre *Spodoptera cosmioides* (Lepidoptera: Noctuidae). **Anais...** 13º Simpósio de Controle biológico, Bonito- MS, 2013.
- CAVALCANTE, G. M.; MOREIRA, A. F. C.; VASCONCELOS, S. D. Potencialidade inseticida de extratos aquosos de essências florestais sobre mosca-branca. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.41, n.1, p.9-14, 2006.
- GOULART, R. M.; BORTOLI, S. A. De.; THULER, R.T.; PRATISSOLI, D.; VIANA, C. L. T. P.; VOLPE, H. X. L. AVALIAÇÃO DA SELETIVIDADE DE INSETICIDAS A *TRICHOGRAMMA* spp. (HYMENOPTERA: TRICHOGRAMMATIDAE) EM DIFERENTES HOSPEDEIROS. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.75, n.1, p.69-77, jan./mar., 2008.
- HOFFMANN- CAMPO, C. B.; MOSCARDI, F.; CORREA-FERREIRA, B. S.; SOSA-GÓMEZ, D. R.; PANIZZI, A. R.; CORSO, I. C.; GAZZONI, D. L.; OLIVEIRA, E. B. de. **Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado**. Embrapa Soja, Londrina, 70p. (Circular Técnica/ Embrapa soja n.30). 2000.
- LIMA, W. J. de. **Bioatividade de *Piper aduncum* (Piperaceae) no desenvolvimento de *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae)**. Monografia - Engenheiro Agrônomo à Universidade do Estado de Mato Grosso – Campus Tangará da Serra. 2013.
- LUCKMANN, D.; GOUVEA, A. de.; POTRICH, M.; SILVA, E. R. L. de.; PURETZ, B.; DALLACORT, S.; GONÇALVES, T. E. Seletividade de produtos naturais comerciais a *Trichogramma pretiosum* (Riley, 1879) (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Rev. Ceres**, Viçosa, v. 61, n.6, p. 924-931, nov/dez, 2014.
- MAIA, J. G. S.; ZOHBI, M. G. B.; ANDRADE, E. H. A.; SANTOS, A. S.; SILVA, M. H. L.; LUZ, A. I. R.; BASTOS, C. N. Constituents of essential oil of *Piper aduncum* L. growing wild in the Amazon region. **Flavour and Fragrance Journal**, v. 13, n. 4, p. 269-272, 1998.

MANZONI, C. G.; GRUTZMACHER, A. D.; GIOLO, F. P.; HARTE, W. da R.; CASTILHOS, R. V.; PASCHOAL, M. D. F. Seletividade de Agroquímicos Utilizados na Produção Integrada de Maçã aos Parasitóides *Trichogramma pretiosum* Riley e *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Platner (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **BioAssay**, v. 2, n.1, 2007.

MOREIRA, J. C. et al. Avaliação integrada do impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana em uma comunidade agrícola de Nova Friburgo, RJ. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, RJ, v. 7, n. 2, p. 299-311, 2002.

MOSCARDI, F.; BUENO, A. F.; SOSA-GÓMEZ, D. R.; ROGGIA, S.; HOFFMANN-CAMPO, C. B.; POMARI, A. F.; CORSO, I. C.; YANO, S. A. C. Artrópodes que atacam as folhas da soja. In: HOFFMANN-CAMPO, B. C.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. (eds) **Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga**, Brasília, Distrito Federal. 2012.

NAIR, M. G. e BURKE, B. A. Antimicrobial Piper metabolite and related compounds. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v. 38, p.1093-1906, 1990.

OLIVEIRA, J. R. G. di; FERREIRA, M. da C.; ROMÁN, R. A. A. Diferentes diâmetros de gotas e equipamentos para aplicação de inseticida no controle de *Pseudoplusia includens*. **Engenharia Agrícola**, v.30, p.92-99, 2010.

PARRA, J. R. P. Técnicas de criação de *Anagasta kuehniella*, hospedeiro alternativo para produção de *Trichogramma*, p.121- 150. In: PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A. (eds). **Trichogramma e o controle biológico aplicado**. Piracicaba, FEALQ, 1997. 324p.

PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. Controle Biológico uma visão inter e multidisciplinar. In: PARRA, J.R.P.; BOTELHO, P.S.M.; CORRÊA-FERREIA, B. S.; BENTO, J. M. S. (Ed.). **Controle biológico no Brasil: parasitoides e predadores**. São Paulo, Manole, p.125-142, 2001.

PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A. *Trichogramma* in Brazil feasibility of use after twenty years of research. **Neotropical Entomology**, v.33, p.271-281, 2004.

PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; SILVEIRA NETO, S. Biological control of pests through egg parasitoids of the genera *Trichogramma* and/or Trichogrammatidea. **Mem Inst Oswaldo Cruz**, v. 82, p.153-160, 1987.

PRATISSOINI, D.; PARRA, J. R. P. Seleção de linhagens de *Trichogramma pretiosum* Riley(Hymenoptera: Trichogrammatidae) para o controle das traças *Tuta absoluta* (Meyrick) e *Phthorimaea operculella* (Ziller) (Lepidoptera: Galechiidae). **Neotrop. Entomol**, v. 30, p. 277-282, 2001.

ROEL, A. R.; VENDRAMIM, J. D.; FRIGHETTO, R. T. S.; FRIGHETTO, N. Efeito do extrato acetato de etila de *Trichilia pallida* Swartz (Meliaceae) no desenvolvimento e sobrevivência da lagarta-do-cartucho. **Bragantia**, v. 59, p.53-58, 2000.

SANINI, C.; MASSAROLI, A.; KRINSKI, D.; COLETTI, F.; BUTNARIU, A. R. Bioatividade do óleo essencial das folhas de *Piper aduncum* por ingestão da lagarta falsa-medideira. **Anais VI Simpósio da Amazônia Meridional em Ciências Ambientais – VI SIMANCA**. 2015.

VEIGA, M. M. Agrotóxicos: Eficiência econômica e injustiça socioambiental. **Ciência e Saúde coletiva**. Associação Brasileira de Pós-Graduação em Saúde Coletiva. Rio de Janeiro, Brasil. Janeiro-março, v. 12, n. 001, p. 145- 152, 2007.

ZACHRISSON, B. S. A. **Bioecologia de *Trichogramma pretiosum*, 1879, para o controle de *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818, na cultura da soja.** Ph. D. thesis, Piracicaba, ESALQ, Universidade de São Paulo, p. 106, 1997.

CONTROLE BIOLÓGICO COMO PRÁTICA AMBIENTAL: A PERCEPÇÃO DO PRODUTOR

[Revista Ambiente e Sociedade]

RESUMO

A soja é de grande importância para o país, contudo a utilização de agrotóxicos acarreta sérios problemas. Neste sentido, o presente artigo visa analisar a percepção e o perfil de sojicultores da região de Tangará da Serra - MT, investigando sua opinião sobre a utilização de controle biológico, através de um formulário aplicado à dez produtores. Foi possível perceber que a maioria trabalha na agricultura há mais de dez anos e possui o ensino superior. Todos afirmam utilizar o EPI, bem como a dosagem recomendada. O uso de controle químico é a principal prática de manejo, 80% dos entrevistados declararam não fazer uso de controle biológico e 70% não tem interesse na utilização de parasitoides. No que tange a conciliação da produção com a conservação, todos citam que é possível, no entanto, não apresentam interesse na substituição dos agrotóxicos, isso gera resistência ao uso de novos métodos, pois esperam resultados imediatos.

PALAVRAS - CHAVE: entrevistas, soja, manejo integrado, conservação ambiental.

ABSTRACT

Soybean is of great importance, however, the use of agrochemicals causes serious problems, this paper aims to analyze the profile of soybean producers in the region of Tangará da Serra-MT, investigating their opinion on the use of biological control, through a form applied to ten producers. We could see that most of the interviewed have worked with agriculture for more than ten years and have higher education, about PPE all of them claim to use, as well as use the recommended dosage. The use of chemical control is the main management practice, 80% of respondents stated not to use biological control and 70% have no interest in the use of parasitoids. Concerning the reconciliation of production with conservation, all mention that it is possible, however, they do not have an interest in the substitution of pesticides, this may generate in them resistance to the use of new methods, since they expect immediate results.

KEYWORDS: interviews, soy, integrated management, environmental conservation.

RESUMEN

La soja es de gran importancia, pero el uso de pesticidas causa problemas graves, este artículo tiene como objetivo analizar el perfil de los productores de soja de Tangara da Serra - MT, investigando su dictamen sobre el uso del control biológico, que se llevó a cabo a través una forma aplicada a diez productores. Podemos ver que la mayoría del trabajo en la agricultura más de diez años y tienen la educación superior, sobre todo el PAI reivindicación de usar, y utilizar la dosis recomendada, el uso del control químico es la gestión general, la práctica, el 80% de los encuestados afirmó no hacer uso de control biológico y el 70% no tienen ningún interés en el uso de parasitoides. En cuanto a la conciliación de la producción con la conservación, todo estado que es posible, sin embargo, no tienen ningún interés en la sustitución de los pesticidas que les puede generar resistencia a la utilización de nuevos métodos, porque esperar resultados inmediatos.

PALABRAS - CLAVE: entrevistas, la soja, la gestión integrada, la conservación del medio ambiente.

INTRODUÇÃO

O homem desde a pré-história aprendeu a praticar agricultura, no entanto ele convive com o problema das pragas agrícolas que destroem as lavouras causando muitos prejuízos (CHAGAS, 2009). Desde então, muitas técnicas de controle desses insetos foram desenvolvidas, como a utilização de enxofre pelos sumérios, o arsênio pelos chineses, assim como óleos, ervas e cinzas utilizados por outros povos (ZAPPE, 2011). Com o objetivo de proteger suas plantações o homem desenvolveu os produtos agroquímicos, também denominados de pesticidas, praguicidas, defensivos agrícolas dentre tantos outros (PERES e MOREIRA, 2003; SILVA e FAY, 2004; BAIRD, 2006).

Há muito tempo fala-se do uso de produtos fitossanitários no controle de pragas agrícolas, no Brasil a sua utilização teve início aproximadamente no período de 1960 para o controle de vetores e, após alguns anos, no combate de pragas agrícolas (OPAS/OMS, 1996).

A fim de atender a demanda por alimentos, surgem os monocultivos, que favoreceram o ataque de pragas e doenças decorrentes do desequilíbrio ambiental, e, para o controle das mesmas, foi necessário empregar métodos artificiais como os fungicidas, inseticidas e outros que causam danos ao meio ambiente (GALLI et al., 2006).

No Brasil, a agricultura pode ser caracterizada pela dependência da utilização de agrotóxicos (VEIGA, 2007; SCORZA JUNIOR et al., 2010). Muitos produtores estão envolvidos em práticas agrícolas que demandam o uso desses produtos químicos, cujos prejuízos causados ainda não são totalmente conhecidos (GARCIA e ALVES FILHO, 2005).

Veiga (2007) destaca que os produtores consideram o uso de agrotóxicos necessários para a manutenção da produção, mas que os usuários desses produtos têm a noção dos danos decorrentes da aplicação. De acordo com a percepção dos produtores, outro efeito indesejável é a contaminação de organismos que não afetam a cultura, o que inclui também os seres humanos (SCORZA JUNIOR et al., 2010)

Bedor et al. (2009) afirmam que a compreensão dos riscos da exposição da população, que faz uso desses agrotóxicos, é uma questão fundamental para as práticas agrícolas. Soares e Porto (2007) consideram que os agricultores não

recebem estímulos para analisar os impactos para a saúde e meio ambiente, com isso, acreditam apenas nos benefícios do uso de agrotóxicos.

De acordo com Veiga (2007) a utilização de agrotóxicos é um dos recursos mais procurados pelos produtores, tanto para compensar a perda da produtividade como para o controle de pragas e doenças. No entanto, o uso abusivo de agrotóxicos e sua aplicação indiscriminada acarretaram grandes problemas para a saúde e o ambiente, pode-se destacar a contaminação do habitat causando a morte de plantas e animais (MOREIRA et al, 2002). Além disso, na agricultura, a utilização de agrotóxicos causa impactos socioeconômicos, geram custos e benefícios à sociedade, haja vista que a mesma elevaria a eficiência econômica em locais com perda de produtividade (VEIGA, 2007).

Nesse sentido, os efeitos dos agrotóxicos sobre a saúde não dizem respeito apenas aos trabalhadores expostos, mas sim a população em geral (CHEDIACK, 1986). Muitos autores vêm demonstrando, em diversos estudos, os danos causados por agrotóxicos para a saúde humana e o meio ambiente (COLOSSO et al., 2003; SILVA et al., 2004; GRISOLIA, 2005), de maneira que a situação torna-se tão grave que além da contaminação de alimentos, água, ar e solo por agroquímicos, essas substâncias também foram encontradas no leite materno (PALMA, 2011).

Em virtude da contaminação ambiental e dos resíduos de agrotóxicos nos alimentos, pode-se estimar que as populações residentes próximas às áreas de cultivo e os moradores urbanos também estejam, significativamente, expostos aos efeitos nocivos destes agentes químicos (CARVALHO et PERES, 2005).

O Brasil, atualmente, é considerado o maior consumidor de agrotóxico no mundo (MMA, 2014) devido a sua grande extensão de área plantada, chegando a 58,5 milhões de hectares na safra 2015/2016 (CONAB, 2016). Mato Grosso, maior produtor de grãos do país, é o Estado que mais fez uso de agrotóxicos, consumindo 113 milhões de litros ao ano (PAVAN, 2014), no entanto, não é o primeiro colocado no *ranking* mundial de produção de grandes *commodities*, como algodão (5º lugar), milho (3º lugar) e soja (2º lugar) (OCDE-FAO, 2015), e demonstra que a produção não está diretamente relacionada ao consumo de agrotóxicos.

Segundo Augusto et al. (2005), mesmo o Brasil sendo um dos principais consumidores, ainda observa-se uma grande escassez de informações decorrentes da exposição humana aos agrotóxicos. Nodari (2011) pontua que as políticas governamentais favorecem o uso de agrotóxicos através de incentivos para o

financiamento, visto que exige dos agricultores o uso de novas tecnologias. Em seu estudo ele também afirma que essa prática pode prejudicar e até mesmo alterar a diversidade biológica, algumas espécies sofrem mais que outras, no caso os anfíbios, devido a sua sensibilidade, pode ocorrer a diminuição das espécies, pois as mesmas são suscetíveis às modificações.

De acordo com Matrangolo et al. (2012) o Brasil tem um grande potencial para reduzir os custos da produção agrícola haja vista a possibilidade de substituição dos agrotóxicos pelos serviços prestados pela ampla biodiversidade encontrada. Neste sentido, pragas resistentes aos agrotóxicos e/ou pragas secundárias nas culturas poderiam ser evitadas, pois diminuiria a utilização de agroquímicos de forma incorreta e excessiva (DIEZ-RODRÍGUEZ e OMOTO, 2001).

Para isso, surgem novas alternativas, como o MIP (manejo integrado de pragas) que visa o uso de controle biológico e o uso de inseticidas seletivos aos inimigos naturais e outras ferramentas que poderiam ser adotadas por produtores (SANTOS et al., 2006). Ao utilizar inimigos naturais, como é o caso dos parasitoides, adota-se uma prática mais sustentável com baixo risco ao homem e ao ambiente, além de fácil criação e muito usados na agricultura no combate às pragas (PARRA e ZUCCHI, 2004).

Deste modo, o presente estudo teve por objetivo compreender e analisar a percepção dos produtores de soja da região de Tangará da Serra/ MT, investigando a sua opinião sobre a utilização de controle biológico em sua atividade produtiva.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada através de um formulário com perguntas abertas e fechadas direcionadas aos produtores de soja da região de Tangará da Serra – MT. O formulário foi dividido em duas etapas: a primeira com nove questões que envolvem seu perfil, contendo perguntas sobre idade, sexo, grau de escolaridade, religião, naturalidade, dentre outras, e a segunda etapa com nove perguntas sobre a aplicação de defensivos agrícolas, uso de equipamentos de proteção individual (EPI), conhecimento sobre a utilização de parasitoides em sua propriedade e/ou em propriedades vizinhas, bem como a conciliação da produção com a preservação ambiental dentre outros (Anexo 1). O mesmo foi encaminhado ao Comitê de Ética (CEP) da UNEMAT para sua validação, o qual foi aprovado com número CAAE 52916316.0.0000.5166.

Os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), que lhes garante a confidência e a privacidade conforme os princípios dispostos na Resolução nº 466/2012 e a Norma Operacional 001/2013 do CNS- Conselho Nacional de Saúde (Anexo 2).

O contato com esses produtores foi realizado através de telefonemas e, após sua autorização, o formulário e o TCLE foram levados até o local combinado para a obtenção dos dados. Para essa pesquisa foi utilizado o método aleatório, e assim que verificada a similaridade das repostas entre os proprietários, as entrevistas eram finalizadas.

Foram entrevistados 10 proprietários da região. Desses produtores, três têm sua propriedade em Tangará da Serra, dois em Diamantino e os demais em Campo Novo do Parecis, Nova Marilândia, Sapezal, Reserva do Cabaçal e Brasnorte (Figura 1).

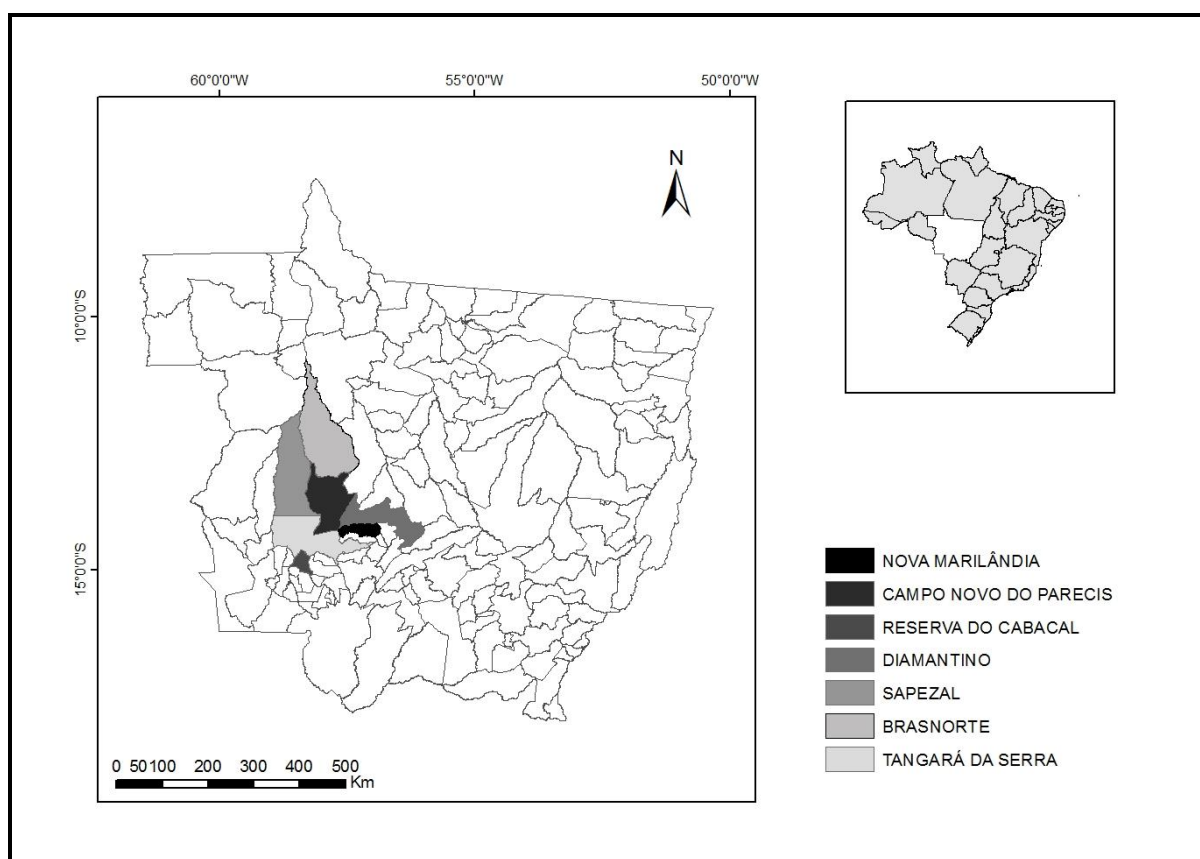


Figura 1: Mapa de localização dos municípios do Estado de Mato Grosso onde foram realizadas as entrevistas com os sojicultores. Fonte: Danielle Storck Tonon.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As áreas das propriedades rurais dos entrevistados variam de 95 ha até 10.900 ha, já as áreas de produção variam de 82 ha a 2.100 ha (Tabela 1). Todos os entrevistados estão ligados diretamente aos assuntos das suas propriedades, participam das atividades desenvolvidas nas fazendas onde a pesquisa foi realizada, conforme Grisoste (2011).

Tabela 1: Propriedades rurais e a quantidade de área plantada em hectares na safra 2015/2016.

Propriedades Rurais	Área da Propriedade Rural Hectare (Ha)	Área Plantada Hectare (Ha)
Fazenda 1	630 ha	520 ha
Fazenda 2	870 ha	560 ha
Fazenda 3	95 ha	82 ha
Fazenda 4	682 ha	460 ha
Fazenda 5	480 ha	298 ha
Fazenda 6	234 ha	200 ha
Fazenda 7	1.632 ha	1.474 ha
Fazenda 8	1.557 ha	1.187 ha
Fazenda 9	1.200 ha	600 ha
Fazenda 10	10.900 ha	2.100 ha

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

As respostas refletem que o cultivo da lavoura de soja é uma atividade exercida predominantemente pelo sexo masculino, correspondendo a 90%, mas apesar disso, as mulheres também conhecem o processo de cultivo, ainda que muitas vezes sejam responsáveis pela realização de serviços domésticos, resultados semelhantes aos de Schmitt (2009).

Em relação à média de idade dos sojicultores entrevistados, obteve-se os mesmos resultados, 30% para produtores de 30 a 40 anos e 51 e 60 anos, como pode ser observado na Figura (2).

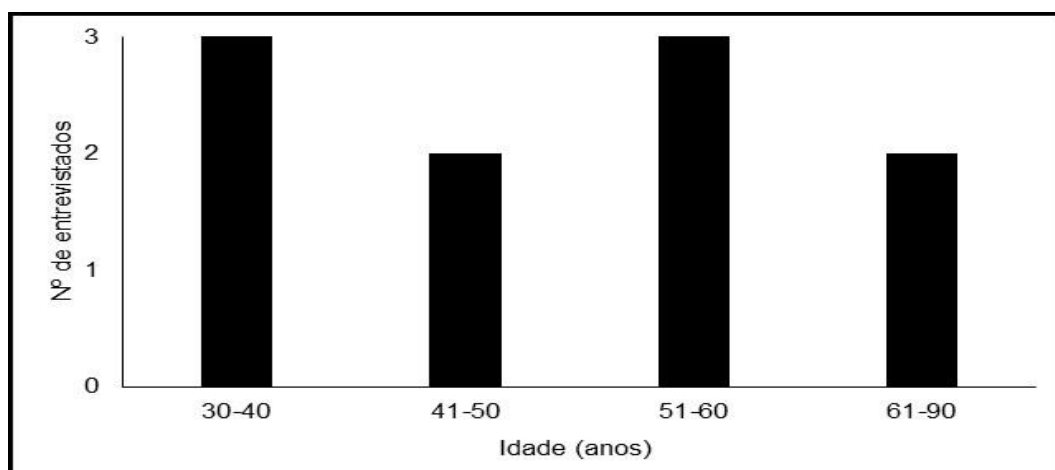


Figura 2: Idade dos sojicultores entrevistados. Fonte: Elaborado pela autora.

Todos os produtores possuem larga experiência na agricultura, trabalhando com a mesma há mais de 10 anos, sendo 40% com mais de 31 anos atuando na atividade produtiva (Figura 3), dado que pode ser assimilado ao fato de 90% dos entrevistados serem filhos agricultores, e, portanto, cresceram em meio à essa atividade. De acordo com Schmitt (2009) essa característica de experiência desse dá pela origem rural, cuja família sempre teve a agricultura como a principal atividade.

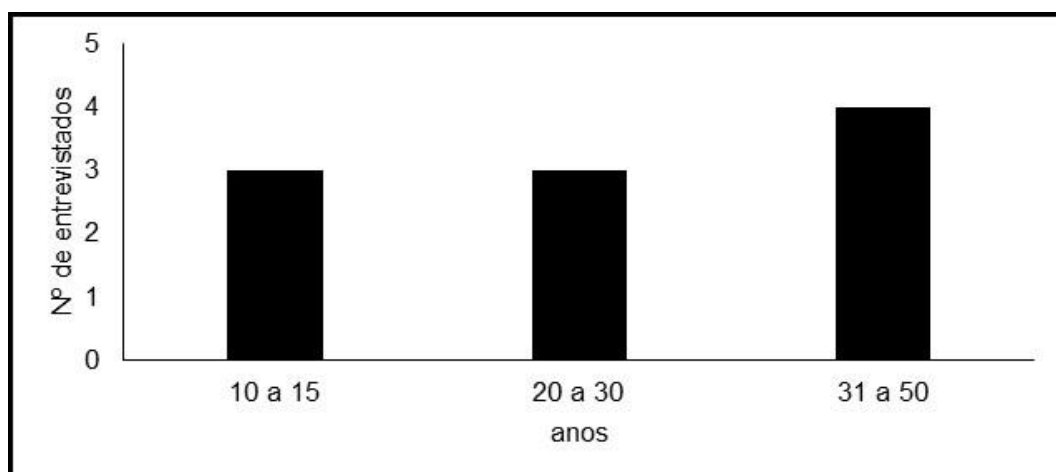


Figura 3: Tempo de trabalho na agricultura dos sojicultores entrevistados.
Fonte: Elaborado pela autora.

Quanto a origem dos proprietários, 50% dos entrevistados nasceram no estado do Paraná, 30% no Rio Grande do Sul, 10% em Santa Catarina e 10% Mato Grosso (Figura 4).

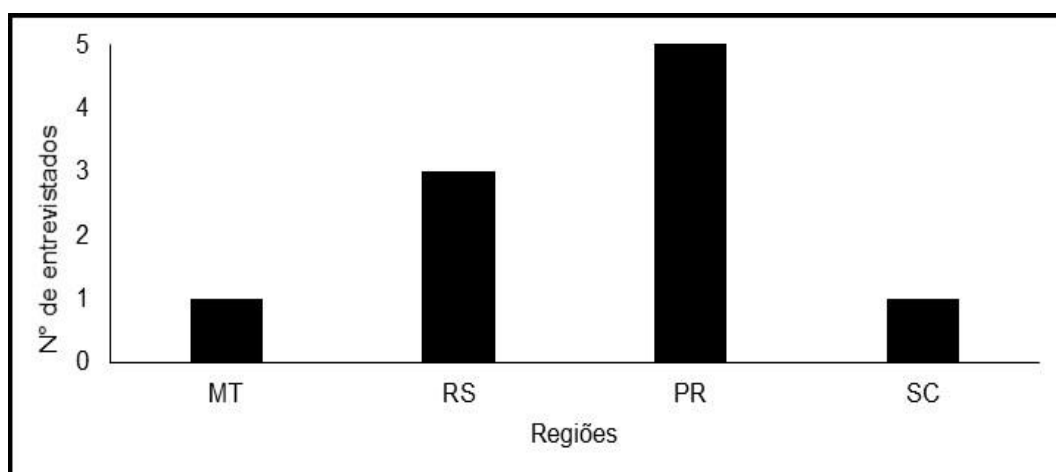


Figura 4: Origem dos produtores de soja entrevistados neste trabalho.
Fonte: Elaborado pela autora.

Para Schmitt (2009), os Estados do Sul são os principais responsáveis pelo início do cultivo no Brasil, por volta dos anos 60, foram nessas regiões que começou

o plantio de soja nas lavouras, após esse período, por volta da década de 1970, o cultivo da soja se expandiu, predominantemente, para os estados da região Centro-Oeste, com isso ocorreu também a migração de produtores que buscavam melhores oportunidades. Nesse sentido, Wesz Junior (2015) afirma que, na década de 1980, Mato Grosso tornou-se o terceiro maior estado produtor de soja, perdendo apenas para o Paraná e Rio Grande do Sul.

Ao perguntar aos produtores o motivo da mudança para esta região, 100% alegam melhores oportunidades, novas áreas de expansão, sendo assim os mesmos encontraram nessa região condições favoráveis para o cultivo das lavouras de soja, resultados semelhantes foram constatados por Barreto (2007) em entrevista com sojicultores em Rio Verde-Goiás.

Em relação a religião dos produtores, 100% afirmam ser católicos, esse fato pode estar relacionado com a visão protestante, em que o advento do protestantismo, conexo com a cultura católica modificou-se, e a salvação para alguns não era mais possível de ser conquistada, mas tornou-se sim uma providência divina, em que o trabalho era meio crucial para glorificar-se. Para o protestante, o trabalho enobrece o homem, o dignifica diante de Deus, assim quem acreditava nessas premissas passava horas na produção, que excediam as necessidades religiosas, gerando lucro (WEBER, 1987).

Quanto ao grau de instrução dos sojicultores, classificou-se a escolaridade em seis grupos. Os resultados indicaram que 40% dos entrevistados possuem ensino superior completo, 20% ensino médio incompleto e o restante, totalizando 10% cada, ensino fundamental completo, ensino médio completo, ensino superior incompleto e pós-graduação (Figura 5), com esses resultados é possível observar a predominância de produtores com alto grau de instrução.

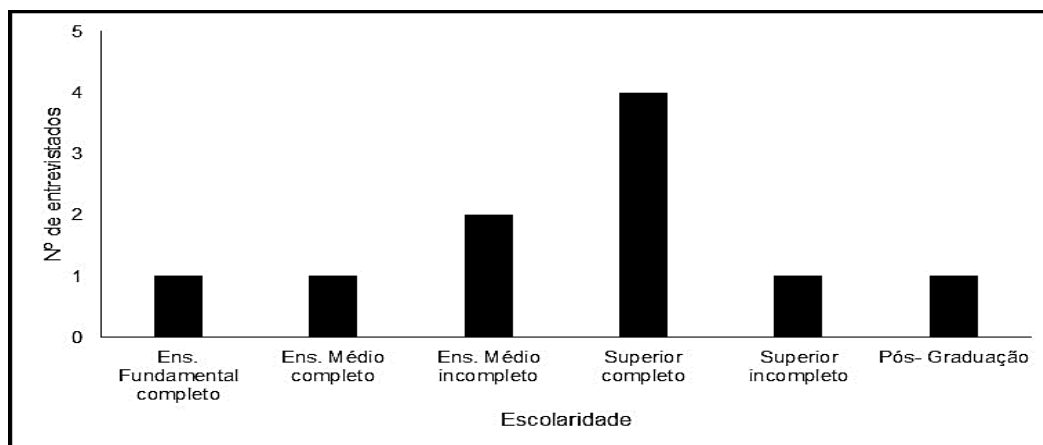


Figura 5: Grau de escolaridade dos produtores entrevistados.
Fonte: Elaborado pela autora.

Quando questionados em relação a vínculo, tanto com a Aprosoja quanto com o Sindicato Rural, 60% dos entrevistados alegam não fazer parte de nenhuma instituição, 30% participam do sindicato rural e 20% da Aprosoja. Apenas um produtor participa das duas instituições (Figura 6).

O Sindicato Rural, fundado em 1985, tem papel fundamental em estudos, coordenação, defesa e representação da categoria econômica dos ramos da agropecuária e extrativismo rural (SINDICATO RURAL DE TANGARÁ DA SERRA, 2016). Já a Aprosoja, uma Associação de Produtores de soja e milho de Mato Grosso criada em 2006, é uma entidade representativa de classe sem fins lucrativos, que possui como principal objetivo unir a classe de produtores, valorizando-a (APROSOJA, 2016).

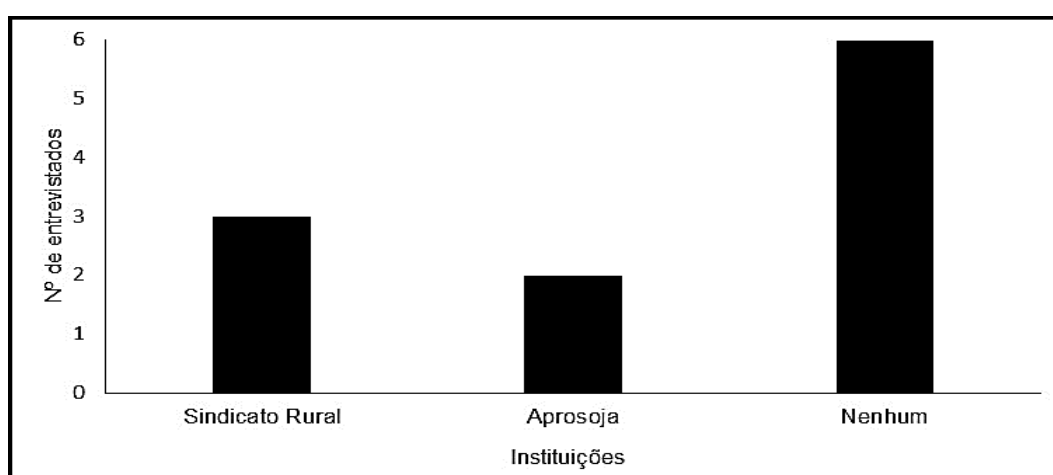


Figura 6: Resposta dos entrevistados acerca de possuírem algum vínculo com instituições. **Fonte: Elaborado pela autora.**

Ao perguntar sobre o uso de EPI, todos os produtores alegaram fazer o uso do equipamento completo (Figura 7A e B). Resultados semelhantes foram

encontrados em pesquisa com sojicultores de Rio Verde-GO, onde os mesmos afirmam que fazem o uso do EPI (BARRETO, 2007).

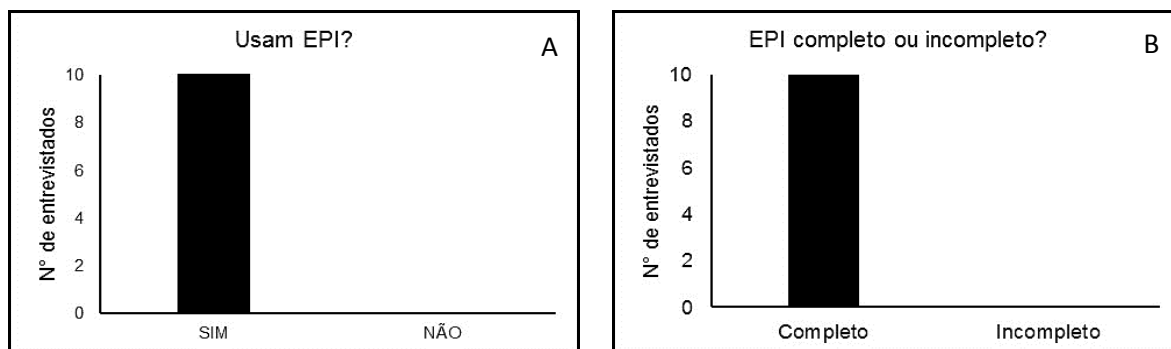


Figura 7: A: Resposta dos entrevistados acerca da Utilização de Equipamento de Proteção Individual (EPI), B: Maneira que os funcionários das propriedades rurais utilizam o EPI. Fonte: Elaborado pela autora.

De acordo com pesquisas relacionadas ao uso de EPIs, os equipamentos fazem parte do dia a dia de muitos produtores, Ilo (2001) afirma em suas pesquisas que os EPIs têm a finalidade de proteger, ou seja, reduzir e não evitar os riscos.

Todos os proprietários afirmam fazer a utilização da dosagem recomendada pelo fabricante (Figura 8 A), além de utilizarem o manejo produtos químicos, o que torna essencial a utilização dos EPIs (Figura 8 B). Resultados similares foram encontrados por Barreto (2007) em Rio Verde - GO, onde os sojicultores entrevistados afirmam fazer uso de produtos químicos para o manejo de suas propriedades.

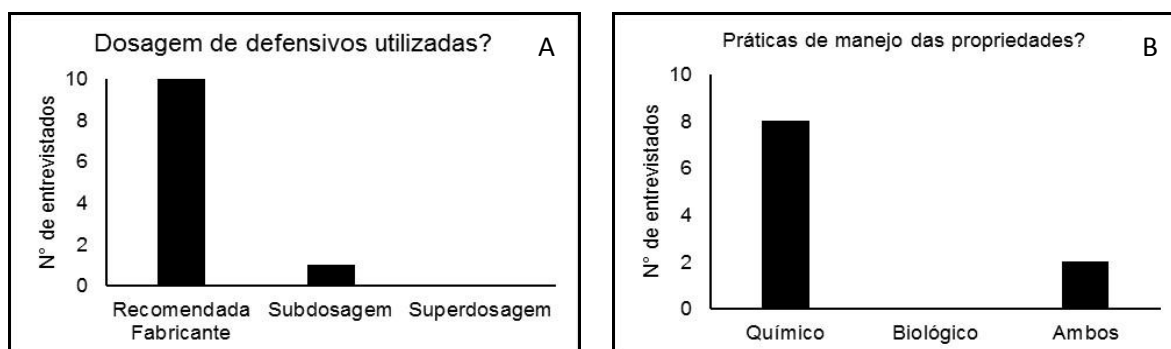


Figura 8: A: Dosagem na aplicação de defensivos agrícolas. B: As principais práticas de manejo realizadas nas propriedades. Fonte: Elaborado pela autora.

Cunha e Ruas (2006) afirmam que, durante a utilização do controle químico nas pragas, dá-se muita atenção ao produto e pouca atenção às técnicas de aplicação. No entanto pode haver o fracasso através de superdosagens e subdosagens, causando danos ao meio ambiente, perda de produção e riscos à

saúde humana, contudo é necessário conhecer o produto a ser aplicado, além da forma correta de aplicação (CUNHA et al., 2005).

Em alguns casos a utilização excessiva de defensivos pode causar intoxicação em funcionários, como relatado por Peres et al. (2009) que consideram frequente a intoxicação de trabalhadores, pois estão expostos diariamente ao uso de agrotóxicos nas propriedades rurais. Neste trabalho foram relatados 30% de casos de intoxicação.

De acordo com as entrevistas realizadas, pode-se notar que 90% dos produtores fazem o uso de controle químico, além disso, há pouco interesse na utilização do controle biológico em suas propriedades, devido à falta de conhecimento a respeito da sua utilização e eficácia. No entanto, alguns produtores apresentam interesse na utilização de parasitoides para controlar as pragas agrícolas (Figura 9 A), como pode-se observar em uma das respostas: “Sabemos que a utilização de agrotóxicos é prejudicial ao meio ambiente, se tivermos outras opções com certeza usaremos” (W.F).

Outro fato a ser considerado sobre o uso de controle biológico é o desconhecimento desse método pelos produtores, pois consideram o grupo de insetos benéficos como sendo pragas (Figura 9 B). “Tenho medo de infestar a lavoura com o controle biológico aplicado” (A.G.E); “Receio que a cultura seja prejudicada, que a produtividade caia” (G.Z).

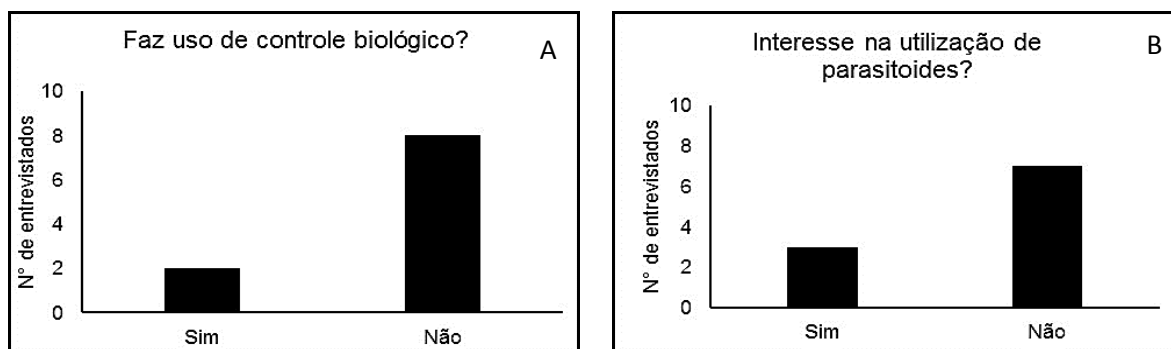


Figura 9: A: Produtor já fez ou faz uso de controle biológico na sua propriedade. B: Teria interesse na utilização de parasitoides para controlar as pragas agrícolas. Fonte: Elaborado pela autora.

Percebe-se que muitos produtores têm receio de utilizar outros métodos de controle sem o uso de produtos químicos, destarte o aumento do volume de agrotóxicos aplicados tem ocasionado grandes transtornos e modificações para o ambiente, além da contaminação de espécies benéficas que não interferem, mas

contribuem para a produção, no caso os inimigos naturais (RIBAS e MATSUMURA, 2009).

Contudo, a busca por inseticidas seletivos poderia favorecer a sobrevivência de inimigos naturais ocorrentes nas áreas de plantio (BACCI et al, 2009). A permanência destes insetos benéficos na lavoura auxiliaria, com o tempo, a reduzir o uso de inseticidas, além de controlar a população de pragas. Esta técnica poderia ser um exemplo de eficácia no uso de controle biológico, mostraria ao produtor que existem outras formas eficientes no controle de pragas, além de agregar valor ao produto e contribuir para uma agricultura mais sustentável, mantendo os níveis de produção.

Ao indagar se é possível conciliar a produção com a conservação ambiental, todos acreditam que sim. O que pode ser evidenciado com algumas respostas: “É possível, desde que todos os produtores tenham consciência e façam a sua parte” (A.G.E); “É possível sim. Mas na fazenda não temos muita consciência da preservação, usamos muitos produtos químicos, mas o descarte das embalagens é feito corretamente ” (G.Z).

Nesses comentários nota-se que os mesmos alegam saber da necessidade de consciência dos produtores e que seguem as orientações específicas para o descarte das embalagens. De acordo com outro produtor, todos devem ter uma preocupação em relação ao uso abusivo de defensivos químicos, preocupando com o meio ambiente, mas não deixando de produzir.

O produtor (W.F) reitera a participação de todos para conservar o ambiente “Sim, é preciso uma ação em massa, todos devemos nos envolver com essa preocupação, não podemos parar de produzir alimentos, mas precisamos diminuir a agressão ao meio ambiente”. Respostas semelhantes encontram-se nas pesquisas de Grisoste (2011), ao analisar quatro propriedades rurais no município de Sapezal-MT, os participantes não vêem conflitos entre produzir e preservar, pois os mesmos adotam medidas compensatórias para diminuir os passivos ambientais de suas propriedades.

Dados como os desta pesquisa foram encontrados por Barreto (2007) ao entrevistar sojicultores, em que 90% afirmaram se preocupar com o meio ambiente quando produziam.

Apesar da preocupação que os produtores de soja afirmam ter, em relação ao uso de produtos químicos, nota-se que há um certo receio em substituir o mesmo

por outras formas de controle, como produtos seletivos e parasitoides no controle das pragas agrícolas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação do formulário aos produtores de soja da região de Tangará da Serra-MT possibilitou traçar o perfil e verificar as percepções dos mesmos em relação ao uso de controle biológico, bem como de parasitoides em sua atividade produtiva.

Os produtores rurais entrevistados apresentam idade superior a 30 anos, fato relacionado com o tempo de trabalho na agricultura, visto que grande parte dos entrevistados afirmam trabalhar na agricultura há mais de 30 anos.

Em relação ao sexo, 90% dos entrevistados são homens.

Quanto ao grau de escolaridade, 40%, totalizando a maioria afirmam ter o ensino superior completo.

A maioria dos produtores (60%) afirma não possuir vínculo com nenhuma instituição.

Quanto ao uso de EPI todos relataram fazer o uso completo.

Já sobre a dosagem, relatou-se que respeitam as recomendações do fabricante.

De modo geral, esses produtores acreditam que é possível conciliar a produção agrícola com a conservação ambiental.

A maioria dos produtores entrevistados não apresenta interesse na utilização de parasitoides para controlar as pragas agrícolas, uma vez que alegam não ter conhecimento suficiente a respeito do assunto e assim têm receio que a cultura seja prejudicada.

Portanto, pode-se concluir que muitas vezes há falta de conhecimento do produtor em relação à utilização de parasitoides. Isso pode gerar resistência ao uso deste método de controle de pragas, pois os produtores esperam resultados imediatos e não a médio e longo prazos. Por conseguinte, torna-se imprescindível à adoção de uma agricultura mais sustentável, desenvolvimento de ações que visem conscientizar os produtores bem como a população, de modo geral, sobre a redução de produtos químicos como uma forma de garantia de sustentabilidade.

Além dos produtores adotarem outras técnicas de manejo sem controle químico, os mesmos devem monitorar constantemente a sua área de produção, bem

como fazer a utilização do MIP e conservar os inimigos naturais, pois a eliminação dos mesmos pode agravar a ocorrência de outras pragas, além de demandar aplicações desnecessárias que elevam significativamente o custo da produção. Neste sentido, o uso de controle biológico pode ser uma técnica eficaz para o controle de insetos praga e diminuição dos custos de produção, visto que o custo benefício a longo prazo é mais eficaz comparado ao uso de produtos químicos, além da qualidade de vida de quem produz e consome, bem como a melhoria do produto.

Acredita-se que para conscientizar e aumentar a confiança dos produtores, quanto ao uso dos inimigos naturais, as atividades de extensão como palestras e oficinas são fundamentais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APROSOJA. Associação de Produtores de soja e milho de Mato Grosso. **Quem Somos**. 2016. Disponível em: <<http://www.aprosoja.com.br/aprosoja/quem-somos/>>. Acesso em: 23 de novembro de 2016.
- AUGUSTO, L. G. S; GURGEL, I. G. D.; FLORÊNCIO, L.; ARAÚJO, A. C. P. Exposição ocupacional aos agrotóxicos e riscos socioambientais: subsídio para ações integradas no estado de Pernambuco. In: Augusto LGS, Florêncio L, Carneiro RM. **Pesquisa (ação) em saúde ambiental – contexto, complexidade, compromisso social**. Recife: Editora Universitária, p.57-69, 2005.
- BACCI, L.; PICANÇO, M. C.; SILVA, E. M. da.; MARTINS, J. C.; CHEDIACK, M.; SENA, M. E. Seletividade fisiológica de inseticidas aos inimigos naturais de *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) em brássicas. **Ciênc. agrotec.** Lavras, v. 33, Edição Especial, p. 2045-2051, 2009.
- BAIRD, C. **Chemistry in your life**. 2 ed. New York: W. H. Freeman, 2006.
- BARRETO, C.de A. **Agricultura e meio ambiente: percepções e práticas de sojicultores em Rio Verde- GO**. Dissertação. São Paulo. 2007.
- BEDOR, C. N. G. et al. Vulnerabilidades e situações de riscos relacionados ao uso de agrotóxicos na fruticultura irrigada. **Rev Bras Epidemiol**, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 39-49, mar, 2009.
- CARVALHO, R. e PERES, F. Neoliberalismo, el Uso de Pesticidas y la Crisis de Soberanía Alimentaria en el Brasil. In: Breilh J, organizador. **Informe Alternativo Sobre a Saúde Latina Americana**, Quito: CEAS; p. 223-224, 2005.
- CHAGAS, I. D. das. Os impactos dos agroquímicos sobre o meio ambiente. **FINOM- Faculdade do Noroeste de Minas**. 2009.
- CHEDIACK R. Saúde Ocupacional no Campo de Agroquímicos, p. 119-139. No Pan-Americano Centro de Ecologia e Organização de Saúde Pan-Americana da Saúde (orgs.). **Pesticida, saúde e ambiente**: Tallers memorias de San Cristobal de Las Casas, Chiapas, México. 1986.
- COLOSSO, C. TIRAMANI, M. e MARONI, M. Neurobehavioral effects of pesticides: state of the art. **Neurotoxicology**, v. 24, p. 577-591. 2003.
- CONAB- Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira- Grãos SAFRA 2015/16**. v. 3 - n. 4 - Quarto levantamento, Jan. 2016.
- CUNHA, J. P. A. R.; RUAS, R. A. A. Uniformidade de distribuição volumétrica de pontas de pulverização de jato plano duplo com indução de ar. **Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia**, v.36, n.1, p.61-66, 2006.
- CUNHA, J. P. A. R.; TEIXEIRA, M. M.; VIEIRA, R. F.; FERNANDES, H. C. Deposição e deriva de calda fungicida aplicada em feijoeiro, em função de bico de pulverização e de volume de calda. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.9, n.1, p.133-138, 2005.
- DIEZ-RODRÍGUEZ, G. I.; OMOTO, C. Herança da resistência de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) a lambda-cialotrina. **Neotropical Entomology**, v.30, n.2, p.311-316, 2001.

EMBRAPA. Ações emergenciais propostas pela Embrapa para o manejo integrado de *Helicoverpa spp.* em áreas agrícolas. 2013.

GALLI, A. et al. Utilização de técnicas eletroanalíticas na determinação de pesticidas em alimentos. **Química Nova**, São Paulo, SP, v. 29, n. 1, p.105-112, 2006.

GARCIA, E. G; ALVES FILHO, J. P. **Aspectos de prevenção e controle de acidentes de trabalho com agrotóxicos**. São Paulo. Fundacentro, p. 52, 2005.

GRISOLIA, C. K. **Agrotóxicos: mutações, câncer e reprodução**. Editora Universidade de Brasília, Brasília. 2005.

GRISOSTE, I. **Um estudo de percepção ambiental em Sapezal, Mato Grosso: Elos para a educação ambiental**. Dissertação em Ciências Ambientais. Cáceres-MT. 2011.

ILO. International Labour Office. **Guidelines on occupational safety and health management systems**, ILO-OSH 2001, Geneva. 2001.

MATRANGOLO, W. J. R; OLIVEIRA, M. F. de; ALBERNAZ, W. M.; SILVA, I. H. S. da; MIRANDA, G. A. Percepção ambiental de produtores de milho relativa às plantas espontâneas na região Central de Minas Gerais. In: Congresso Internacional De Tecnologia Para O Meio Ambiente, 3; **Seminário De Gestão Ambiental Na Agropecuária**, 3. Bento Gonçalves. Anais. Caxias do Sul: Universidade de Caxias do Sul, 2012.

MMA. Ministério do meio ambiente. **Seminário "Diálogos setoriais sobre o controle e regulação de agrotóxicos e biocidas"**. Brasília – DF. 2014.

MOREIRA, J. C. et al. Avaliação integrada do impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana em uma comunidade agrícola de Nova Friburgo, RJ. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, RJ, v. 7/2, p. 299-311, 2002.

NODARI, R. **Agroecologia: um modelo agrícola sustentável**. Revista do Instituto Humanista Unisinos- IHU On-Line. 2011. Disponível em: <http://www.ihuonline.unisinos.br/index.php?option=com_content&view=article&id=3979&secao=368>. Acesso em 19 de fevereiro de 2016.

OCDE-FAO. Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura. **OCDE-FAO Perspectivas agrícolas 2015-2024**. 2015.

OPAS/OMS. **Manual de vigilância da saúde de populações expostas a agrotóxicos**. Brasília: 1996. Disponível em: <<http://www.opas.org.br/sistema/arquivos/livro2.pdf>>. Acesso em 19 de fevereiro de 2016.

PALMA, D. C. de A. **Agrotóxicos em leite materno de mães resistentes em Lucas do Rio Verde- MT**. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva-UFMT. Cuiabá, 2011.

PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A. *Trichogramma* in Brazil: feasibility of use after twenty years of research. **Neotropical Entomology**, v.33, p.271-281, 2004.

PAVAN, B. **Brasil é o maior consumidor de agrotóxicos do mundo**. Brasil de Fato. São Paulo, SP. 2014. Disponível em: <<http://www.brasildefato.com.br/node/27795>>. Acessado em 14 de fevereiro de 2016.

PERES, F e MOREIRA, J. C. **É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2003.

PERES, F.; OLIVEIRA-SILVA, J. J.; DELLA-ROSA, H. V.; LUCCA, S. R. de. Desafios ao estudo da contaminação humana e ambiental por agrotóxicos. **Ciência & Saúde Coletiva** - Desafios ao estudo da contaminação humana e ambiental. 2009.

RIBAS, P. P.; MATSUMURA, A. T. S. A química dos agrotóxicos: impacto sobre a saúde e o meio ambiente. **Revista Liberato**, Novo Hamburgo, v. 10, n. 14, p. 149-158, jul./dez. 2009.

SANTOS, A. C.; BUENO, A. F.; BUENO, R. C. O. F. Seletividade de defensivos agrícolas aos inimigos naturais. p.221-227. In: PINTO, A.S.; NAVA, D. E.; ROSSI, M. M.; MALERBO-SOUZA, D. T. (Ed.). **Controle biológico de pragas na prática**. Piracicaba: CP2, 2006.

SCHMITT, D. M. das N. **A percepção ambiental dos sojicultores no município de Palmeirante-TO**. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia). Universidade Federal do Amazonas, 79 f. 2009.

SCORZA JUNIOR, R. P.; NÉVOLA, F. A.; AYELO, V. S. **Avaliação da contaminação hídrica por agrotóxico**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, p. 31. 2010.

SILVA, G. M. E.; CUNHA, H. L.; LOPES, K. C.; NOVATO-SILVA, E. Effect of pesticides and serineproteases inhibitors on the activation of classical pathway of human complement system in vitro, p. 69. **Abstracts of XXIX Meeting of the Brazilian Society of Immunology**. Ouro Preto. 2004.

SINDICATO RURAL DE TANGARÁ DA SERRA. **Sobre nós**. 2016. Disponível em: <http://www.sindruraltangara.com.br/o_sindicato/institucional>. Acesso em: 23 de novembro de 2016.

SOARES, W. L; PORTO, M. F. Agricultural activity and environmental externality an analysis of the use of pesticides in the Brazilian savannah. **Ciência e Saúde coletiva**. Rio de Janeiro, v.12, n. 1, p. 131-143, jan/mar. 2007.

VEIGA. M. M., Agrotóxico: Eficiência Econômica e Injustiça Socioambiental. **Ciência e Saúde coletiva**. Rio de Janeiro, RJ, v. 12, p: 145-152, 2007.

WEBER, M. **A ética protestante e o espírito do capitalismo**. Trad. M. Irene de Q. F. Szmrecsányi e Tomás J. M. K. Szmrecsányi. 5. ed. São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1987.

WESZ JUNIOR, V.J. **Diferenciação dos produtores de soja no Sudeste de Mato Grosso- Brasil**. GEOgraphia. Ano. 17. Nº 35. Dossiê, 2015.

ZAPPE J. A. **Agrotóxicos no contexto químico e social**. Santa Maria. Dissertação [Mestrado em Educação em Ciências] – Universidade Federal de Santa Maria; 2011. Disponível em <http://cascavel.cpd.ufsm.br/tede/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=35>. Acesso em 19 de fevereiro de 2016.

**EFEITO DE INSETICIDAS COMERCIAIS E COMPOSTO VEGETAL AO
PARASITOIDE DE OVOS *Trichogramma pretiosum* RILEY (HYMENOPTERA:
TRICHOGRAMMATIDAE)**

[Revista Colombiana de Entomologia]

RESUMO

O parasitoide de ovos *T. pretiosum* é uma alternativa promissora no Manejo Integrado de Pragas devido a sua importância na redução populacional de lepidópteros praga, dessa forma o objetivo da pesquisa foi avaliar a toxicidade de produtos comerciais utilizados na safra 2013/2014, bem como de um composto vegetal ao parasitoide. Os bioensaios foram conduzidos em laboratório, onde foram realizados testes de toxicidade aos adultos em substrato contaminado, expondo 30 indivíduos no período de 24 horas, além de avaliação do poder residual por 120 dias, e, aos imaturos, em ovos do hospedeiro tratados antes e após o parasitismo, realizado com 10 indivíduos e 15 repetições. Os produtos usados foram flubendiamida, *Bacillus thuringiensis*, lufenurón + profenofós, lambda-cialotrina + tiametoxam, o composto vegetal *Piper aduncum* e os controles acetona e água. Em todos os bioensaios *P. aduncum* se mostrou altamente tóxico ao parasitoide, seguido de lufenuron + profenofós e lambda-cialotrina + tiametoxam, flubendiamida que pode ser considerado um produto de baixa persistência, já *Bt* se assemelha aos controles, sendo compatível com a ação de *T. pretiosum* podendo ser utilizado em conjunto como práticas de manejo integrado.

Palavras-chave: inimigos naturais, produtores, seletividade, defensivos.

ABSTRACT

The parasitoid of *T. pretiosum* eggs is a promising alternative in the Integrated Plague Management due to its importance in the reduction of lepidopteran plague population, so the objective of the research was to evaluate the toxicity of commercial products used in the crop 2013/2014, as well as the plant compound to the parasitoid. The biotests were conducted in the laboratory, where toxicity tests were performed on adults on contaminated substrates, exposing 30 individuals in a 24-hour period, as well as evaluating the residual power for 120 days, and to the immatures, in eggs of the host treated before and after parasitism, carried out with 10 individuals and 15 replications. The products used were flubendiamide, *Bacillus thuringiensis*, lufenuron + profenofos, lambda-cyhalothrin + thiamethoxam, the plant compound *Piper aduncum* and the controls acetone and water. In all biotests *P. aduncum* showed to be highly toxic to the parasitoid, followed by lufenuron + profenofos and lambda-cyhalothrin + thiamethoxam, flubendiamide may be considered a product of low persistence, while *Bt* resembles the controls, being compatible with the action of *T. pretiosum*, it can be used along with integrated management practices.

Key words: natural enemies, producers, selectivity, defensives.

RESUMEN

El parasitoide de huevos *T. pretiosum* es una alternativa prometedora en el Manejo Integrado de Plagas debido a su importancia en la reducción de la población de plagas de lepidópteros, por lo tanto, el objetivo de la investigación fue evaluar la toxicidad de los productos comerciales utilizados en los cultivos 2013/2014, así como un compuesto vegetal para el parasitoide. Los bioensayos se llevaron a cabo en el laboratorio donde fueron realizadas pruebas de toxicidad para los adultos en sustrato contaminado, se llevaron a cabo mediante la exposición de 30 individuos por un período de 24 horas, además de la evaluación de la potencia residual de 120 días, y a los inmaduros, en huevos del huésped tratados antes y después de parasitismo, realizado con 10 individuos y 15 repeticiones. Los productos utilizados fueron flubendiamida, *Bacillus thuringiensis*, lufenurón + profenofos, lambda cihalotrina + tiametoxam, el compuesto vegetal *Piper aduncum* y los controles acetona y agua. En todos los bioensayos *P. aduncum* se mostró altamente tóxico para el parasitoide, seguido por lufenurón y profenofos + lambda-cihalotrina + tiametoxam, flubendiamida puede ser considerada un producto de baja persistencia, ya *Bt* se asemeja a los controles y es compatible con la acción de *T. pretiosum* y se puede usarlo junto con prácticas de manejo integrado.

Palabras clave: enemigos naturales, productores, selectividad, defensivos.

INTRODUÇÃO

Nas últimas três décadas a cultura da soja foi a que mais cresceu no Brasil, correspondendo a 31,573 milhões de hectares de área plantada (CONAB, 2015), essa rápida expansão se deu pela infraestrutura desenvolvida e apoio do governo brasileiro (BICKEL, 2003). Este crescimento fez do estado de Mato Grosso o maior produtor do país, com a produção atingindo 27,868 milhões de toneladas na safra 2014/2015 (CONAB, 2015).

Em contrapartida, esse estado necessita de práticas conservacionistas voltadas à proposta de sustentabilidade devido à sua localização, incluindo os biomas Cerrado, Pantanal e Floresta Amazônica, visto que esta elevada produção só é possível com suas extensas áreas de plantio (7,8 milhões de hectares), manejo altamente tecnificado e grande demanda de agroquímicos. Apesar disso, a cultura da soja ainda sofre perdas de produtividade e qualidade dos grãos em virtude de diversos fatores, dentre eles a ocorrência das “pragas”, seguidos por doenças, ataques de nematoides, fitoparasitas e a competição da cultura com as plantas daninhas (BONATO, 2000; CHRISTOFOLETTI, 2009).

O conhecimento a respeito dos insetos que ocorrem nas lavouras é imprescindível para a cultura da soja, pois, com base nele há uma preparação para o tratamento a ser utilizado e também a previsão para o surgimento de novas pragas. Silva (2000) afirma que uma das maiores preocupações encontradas no estado de Mato Grosso, para a cultura da soja, é em relação aos insetos que causam sérios danos diretos e indiretos. Para Gazzoni e Yoriniori (1995) a maior parte dos insetos praga na soja ocasiona danos indiretos, como redução da área foliar e o broqueamento de talos e ramos.

Os hemípteros e os lepidópteros são os insetos praga mais importantes para a cultura da soja (PARRA et al., 2002), acarretam danos diretos e indiretos. O principal método para o controle destas pragas é através de inseticidas químicos, no entanto o uso excessivo pode ocasionar sérios problemas de contaminação ao meio ambiente, intoxicação da fauna e até mesmo de funcionários, onerar a produção, além de proporcionar a seleção de pragas resistentes, caso não seja feita a rotação de moléculas (BORKERT et al., 1994; ROEL et al., 2000; BRECHELT, 2004). Como alternativa para diminuir estes problemas, têm-se buscado novas técnicas para o controle de pragas, como é o caso da utilização de extratos de plantas no Manejo Integrado de Pragas (CAVALCANTE et al., 2006).

O uso de parasitoides tem sido importante e bem estudado método de controle natural de pragas e vem sendo adotado em programas de controle biológico (MAGALHÃES et al., 2012), principalmente com parasitoides de ovos (CAÑETE e FOERSTER, 2003). Entre os parasitoides de ovos existem aqueles que atacam ovos de lepidópteros, impedindo que seus hospedeiros atinjam a fase larval, na qual causam danos para as culturas (HAJI et al., 1995).

Entre os parasitoides mais utilizados no controle biológico temos: *Cotesia flavipes* (Cameron) (Hymenoptera: Braconidae), parasitoide utilizado no controle da broca da cana, *Diatraea saccharalis* Fabricius (Lepidoptera: Crambidae), *Trissoculos basal* Wollaston (Hymenoptera: Scelionidae) e *Telenomus podisi* Ashmead (Hymenoptera: Scelionidae), utilizados no controle de ovos dos principais percevejos pragas da soja, além de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) e *T. galloi* Zucchi (Hymenoptera: Trichogrammatidae) para o controle de lepidópteros desfolhadores em diversas culturas (BUG AGENTES BIOLÓGICOS, 2014).

No Brasil há o registro de 25 espécies de parasitoides de ovos de lepidópteros do gênero *Trichogramma*, distribuídas em quase todas as regiões (QUERINO e ZUCCHI, 2003), inclusive em Mato Grosso (MASSAROLI et al., 2014). Parasitoides desse gênero têm sido muito utilizados na agricultura, principalmente devido à facilidade de criação, agressividade no controle de pragas (PARRA e ZUCCHI, 2004) e da sua ocorrência natural nos agroecossistemas (CRUZ, 1995).

Para Bueno et al. (2013) o principal benefício da liberação desses parasitoides é o controle dos ovos das pragas em todas as regiões, no entanto, o sucesso ou fracasso desse processo de liberação depende do conhecimento da bioecologia desses parasitoides e da sua interação com agrotóxicos seletivos para que, assim, as principais recomendações possam ser realizadas. Cruz (1995) enfatiza que a seletividade é a chave do manejo de pragas em sistemas que visam à redução de insetos nocivos, sem alterar os componentes do agroecossistema e do ambiente de maneira geral.

Há trabalhos que comprovam a eficiência de parasitoides de ovos do gênero *Trichogramma* no controle de lepidópteros pragas de soja (FOERSTER e AVANCI, 1999; CANETE e FOERSTER, 2003). Porém, para favorecer a atuação e manutenção desses agentes naturais de controle, pesquisas sobre a seletividade de

inseticidas usados nas lavouras são essenciais, a fim de estabelecer a compatibilidade entre o emprego de parasitoides e produtos inseticidas.

No mundo, *T. pretiosum* é a espécie de parasitoide mais utilizada em programas de controle biológico, produzida em larga escala em biofábricas, inclusive no Brasil (MAGALHÃES et al., 2012), mas para o uso com maior eficácia deve-se considerar o efeito de inseticidas empregados na área sobre adultos e imaturos.

Há estudos sobre o impacto de inseticidas químicos em parasitoides do gênero *Trichogramma* (CARVALHO et al., 2001; GIOLO et al., 2005), principalmente piretroides na cultura do tomateiro, reduzindo seu parasitismo (CARVALHO et al., 1999), clorfenapir utilizado em lepidópteros na cultura do algodão se apresentou altamente tóxico (MOURA et al., 2005) dentre tantos outros, porém, poucos abordam a seletividade de compostos naturais sobre esse gênero. O uso de produtos extraídos de plantas pode ser tão prejudicial ou, até mesmo, mais que um produto químico.

Segundo Vendramim (1997), pesquisas com plantas inseticidas são feitas para a descoberta de novas moléculas para a formulação de produtos sintéticos e para a obtenção de inseticidas botânicos naturais para o controle de pragas, ainda de acordo com o autor, esses compostos podem ser substituídos pelos inseticidas convencionais no controle de insetos, reduzindo os problemas com a contaminação ambiental. Em estudos com fitoinseticidas Trindade et al. (2013) testaram extratos vegetais sobre adultos de *T. galloi*, obtiveram como resultado que o extrato da casca do cedro é inócuo, já para o extrato de pereiro apresentou efeito de repelência ao parasitoide. Gonçalves-Gervásio e Vendramim (2004), ao testarem o efeito de extratos de meliáceas, observaram que o extrato aquoso de sementes de nim reduziu drasticamente o número de ovos parasitados, já os extratos realizados com as folhas são inócuos aos parasitoides, independentemente do tratamento dos ovos do hospedeiro antes ou após o parasitismo, o mesmo pode ser utilizado associado com *T. pretiosum* para o controle de pragas.

Pelo exposto esse trabalho foi concebido buscando entender os efeitos de inseticidas comerciais, usualmente empregados em lavouras de soja no estado de Mato Grosso, bem como de um composto vegetal (óleo) com propriedades inseticidas, sobre *T. pretiosum*, a partir de bioensaios que considerem efeitos letais e subletais sobre adultos e estágios imaturos.

MATERIAL E MÉTODOS

Coleta de insetos

Os trabalhos de coleta de insetos foram realizados durante as fases vegetativa e reprodutiva das plantas de soja através de coletas diretas. As lagartas e mariposas coletadas no campo foram acondicionadas em recipientes plásticos com tampa e levados ao laboratório de Entomologia do Centro de Estudos, Pesquisa e Desenvolvimento Agroambientais (CPEDA), da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), *Campus* de Tangará da Serra. As coletas são necessárias para renovação anual das criações de lagartas mantidas em laboratório.

Para a coleta de parasitoides de ovos de lepidópteros foi feita a busca aleatória de ovos nas folhas de soja. As folhas que possuíam posturas foram acondicionadas em potes e levadas ao laboratório. Após, os ovos eram retirados das folhas com auxílio de pincel fino e acondicionados, individualmente, em *Ependorf*. Os mesmos foram examinados diariamente a fim de registrar a ocorrência de parasitismo.

A espécie do parasitoide foi confirmada através da montagem e análise de lâminas da genitália do macho.

Criação do lepidóptero *Chrysodeixis includens*

A criação estoque de *C. includens* foi mantida em sala climatizada na temperatura de $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$, UR de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12h. Os adultos permaneceram em gaiolas de PVC de 10 cm X 20 cm, forradas internamente com papel sulfite A4, que serviu como substrato de oviposição, e a superfície do tubo foi fechada com tecido tipo *voal* preso por um elástico. Os adultos foram alimentados através de algodão embebido em solução de água e mel a 10%. Os ovos foram retirados das gaiolas e colocados em potes plásticos de 145 ml, contendo a dieta artificial proposta por Greene et al. (1976), para emergência das lagartas, onde permaneceram até o 3º instar. Após, foram individualizadas em potes de 50 ml com a mesma dieta artificial, onde completaram seu desenvolvimento larval até atingirem a fase de pupa. As pupas foram sexadas e colocadas nas gaiolas de PVC, mantendo a criação. Parte dos ovos foi destinada aos experimentos e a outra à criação.

Criação do parasitoide de ovos de lepidópteros, *T. pretiosum*

A criação de parasitoides foi estabelecida em laboratório, para tanto, foram utilizados ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) (Lepidoptera: Pyralidae), obtidos da criação segundo a técnica adaptada de Parra (1997), em que os mesmos foram inviabilizados pela exposição à radiação UV por 45 minutos e colados em retângulo de cartolina azul celeste 8,0 cm X 2,0 cm, com goma arábica diluída a 30%. Essas cartelas foram inseridas em tubos de vidro 8,5 cm X 2,4 cm contendo adultos recém-emergidos, em seguida estes foram vedados com plástico filme de PVC. Para a multiplicação, foi adotado o mesmo procedimento da manutenção, alterando apenas o tamanho do retângulo de cartolina para 10 cm X 10 cm, para evitar o superparasitismo. Desse modo, foi permitido o parasitismo por 24 horas, em sala climatizada, à temperatura de 25 ± 2 ° C, UR de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 14 horas.

OBTENÇÃO DO COMPOSTO VEGETAL COM PROPRIEDADES INSETICIDAS

Extrato de Piperaceae

Folhas de *P. aduncum* foram coletadas de plantas, localizadas em área de mata, próximas a UNEMAT (14°29'S, 57°54'O). A espécie foi confirmada pela Dra. Celice Alexandre Silva e exemplares foram depositados no Herbário Tangará (TANG) sobre o registro nº1738.

O material coletado foi encaminhado à estufa com circulação forçada de ar, onde permaneceu durante 96 horas a 37°C, para secagem. Em seguida as folhas foram trituradas em moinho, do tipo faca, para a obtenção do pó vegetal. Este pó foi enviado ao Laboratório de Pesquisa em Química de Produtos Naturais da Universidade Federal do Paraná (UFPR) para extração do óleo. A partir do óleo bruto foi feita a diluição para ser utilizado nos bioensaios através de acetona PA. A concentração de *P. aduncum* utilizada nos bioensaios foi de 0,8% na diluição de 9,2 mL de acetona (SANINI et al., 2014).

Obtenção dos inseticidas comerciais

Os inseticidas comerciais utilizados nos bioensaios foram doados por produtores da região. Seus ingredientes ativos, dosagem recomendada pelo

fabricante, grupo pertencente, sítio e modo de ação dos produtos estão descritos na Tabela 1, de acordo com o boletim de pesquisa de soja 2013/2014 (Fundação MT).

Tabela 1: Produtos comumente utilizados na região do Mato Grosso na cultura da soja, selecionados para a realização dos bioensaios de seletividade.

Nome comercial	Ingrediente ativo	Dose (Kg ou L/Ha)	Grupo	Sítio	Modo
Belt® 480 SC	Flubendiamida (diamida)	0,05 a 0,07	Químico	Moduladores dos receptores de Rianodina	Contato e ingestão
Curyon® 550 CE 50	Lufenuron (benzoilureia) Profenofós (organofosforado)	0,10 a 0,15	Químico	Inibidores de Acetilcolinesterase	Contato e ingestão
Engeo Pleno® SC	Lambda-cialotrina + Tiametoxam	0,15 a 0,18	Químico	Moduladores dos canais de sódio	Contato e ingestão
Helymax® EC	<i>Bacillus thuringiensis</i>	0,25	Biológico	Lise de mesêntero	Ingestão

Dosagem do produto comercial em Kg ou L por ha.

Bioensaios em laboratório

Os bioensaios foram conduzidos no Laboratório de Entomologia, localizado no Centro de Pesquisa, Estudos e Desenvolvimento Agro-ambientais (CPEDA) da Universidade do Estado de Mato Grosso, *Campus* Universitário de Tangará de Serra- MT, em delineamento inteiramente casualizado, sendo utilizados como tratamentos controle de água destilada e acetona PA, seguindo os protocolos recomendados pela IOBC.

Bioensaios de efeito letal

Nestes bioensaios foi avaliada a toxicidade dos parasitoides aos produtos comerciais e composto vegetal por contato em ovos do hospedeiro tratados assim como o poder residual destes produtos.

Toxicidade dos produtos por contato em substrato contaminado

Placas de petri de vidro foram borrifadas, utilizando-se sempre a segunda borrifada, cobrindo a superfície com os inseticidas comerciais e composto vegetal em um dos lados e colocadas para secar durante uma hora, seguindo a metodologia de Lim e Mahmoud (2008). Após a exposição dos parasitoides aos respectivos tratamentos, foi contabilizado o número de insetos vivos e mortos. Foram

considerados vivos os insetos que apresentavam estímulo ao toque de um pincel de cerdas macias. As diluições foram feitas de acordo com a recomendação do fabricante, utilizando a dosagem mínima na diluição máxima. Estas placas receberam trinta (30) indivíduos de *T. pretiosum* e foram vedadas com plástico filme de PVC e acondicionadas em câmara climatizada na temperatura de 26°C ($\pm 2^\circ\text{C}$) e fotofase de 14 horas. A avaliação da mortalidade foi realizada a cada 30 minutos, nas primeiras quatro horas, em seguida, nas outras quatro horas a cada uma hora, posteriormente a cada duas horas, totalizando 12 horas, e, em seguida após 12 horas, completando 24 horas de avaliação.

Poder residual dos produtos

Este bioensaio é a continuação do anterior, uma vez que, após as primeiras 24 horas de avaliação, 10 indivíduos novos com até 72 horas de vida foram inseridos diariamente nas 15 placas com superfície contaminada, até o quinto dia, e a partir do quinto dia, a cada cinco dias (5, 10, 15, 20 . . .) até atingir 120 dias, período estimado da safra em campo. As placas de Petri foram mantidas em câmara climatizada na temperatura de 26°C ($\pm 2^\circ\text{C}$), UR de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 14 horas, a fim de verificar a mortalidade dos indivíduos.

Toxicidade aos parasitoides em ovos tratados antes do parasitismo

Posturas com até 24 horas de idade, contendo 10 ovos cada, foram borrifadas com o produto a ser avaliado e colocadas em superfície de vidro para secagem em temperatura ambiente, por uma hora.

Em seguida, as posturas foram individualizadas em tubos de ensaio e ofertadas às fêmeas do parasitoide com um dia de vida, previamente copuladas. Estes tubos foram armazenados em câmara climatizada na temperatura de 26°C ($\pm 2^\circ\text{C}$) e fotofase de 14 horas. Transcorridas 24 horas, destinadas ao parasitismo, as fêmeas foram retiradas e as posturas mantidas até a emergência dos parasitoides.

Os ovos cujos parasitoides não emergiram foram dissecados sob estereomicroscópio, em solução fisiológica (0,9%), para verificação do seu conteúdo.

Para o experimento de toxicidade aos ovos tratados antes do parasitismo, foi calculada a porcentagem de redução do parasitismo pela fórmula: $E (\%) = (1 - \frac{V_t}{V_c})$

$\times 100$, onde: E é o efeito do produto na redução do parasitismo; Vt é a viabilidade do parasitismo observada em cada tratamento; Vc é a viabilidade do parasitismo observado no controle (SMANIOTTO, 2011), sendo que para *P. aduncum* o controle utilizado foi acetona e para os demais produtos a água. Os produtos foram classificados quanto sua nocividade aos parasitoides, utilizando a escala de acordo com Manzoni et al. (2007), seguindo as normas padronizadas pela IOBC (Tabela 2).

Tabela 2: Classificação de seletividade de inseticidas a inimigos naturais segundo a escala de Manzoni et al. (2007).

Classificação	Redução na população de inimigos naturais (%)	Classes
Inócuo	$E < 30\%$	1
Levemente nocivo	$30 \leq E \leq 79\%$	2
Moderadamente nocivo	$80 \leq E \leq 99\%$	3
Nocivo	$E > 99\%$	4

Toxicidade aos parasitoides em ovos tratados após o parasitismo

Posturas com 10 ovos cada, com um (ovo-larva), cinco (larva-pupa) e nove (pupa-imago) dias após o parasitismo foram borrifadas com o produto a ser testado e deixadas para secar, por uma hora, em temperatura ambiente. Após, foram acondicionadas em tubos de ensaio, em câmara climatizada na temperatura de 26°C ($\pm 2^\circ\text{C}$) e fotofase de 14 horas até a emergência dos parasitoides. Os ovos cujos parasitoides não emergiram foram dissecados sob estereomicroscópio, em solução fisiológica (0,9%), para verificação do seu conteúdo.

Análises estatísticas

Para o experimento de toxicidade dos produtos por contato com substrato contaminado, os dados foram submetidos ao teste de contraste a fim de verificar diferenças e semelhanças entre os produtos testados, em seguida, a análise de sobrevivência, aplicando-se o modelo de distribuição de Weibull, por meio do pacote Survival do software® (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2010).

Para o poder residual, foi realizada a média total de indivíduos vivos, já para os experimentos de toxicidade aos ovos tratados antes e após o parasitismo realizou-se a análise do GLM Binomial (Generalized linear model), considerando um modelo estatístico que inclui a variável resposta em função dos tratamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Toxicidade em substrato contaminado

Na primeira avaliação do experimento sobre a toxicidade dos produtos por contato com substrato contaminado, dos 30 indivíduos inseridos nas placas, observou-se mortalidade de 28 e 24 indivíduos para os produtos *P. aduncum* e lambda-cialotrina + tiametoxam, respectivamente, seguidos de lufenuron + profenofós (20), flubendiamida (cinco), *Bt* e os controles acetona um e água nenhum indivíduo.

Após 150 e 240 minutos verificou-se a mortalidade de 100% dos indivíduos de *T. pretiosum* para os produtos *P. aduncum* e lambda-cialotrina + tiametoxam, respectivamente. Na avaliação aos 270 minutos foi verificada a mortalidade de 100% dos parasitoides pelo produto lufenuron + profenofós. Ao final da avaliação, totalizando 1.440 minutos, foi verificada mortalidade de 21 indivíduos para flubendiamida, seis para *Bt* e nos controles acetona quatro indivíduos mortos, e água nenhum dos indivíduos mortos.

Dentre os controles testados, a acetona PA utilizada para a diluição do óleo de *P. aduncum*, diferiu estatisticamente dos produtos testados, comprovando que ela não causou a mortalidade dos adultos de *T. pretiosum* (Figura 1). Como a água não causou mortalidade dos parasitoides, seus dados não foram acrescentados no gráfico.

Os produtos *P. aduncum* e lambda-cialotrina + tiametoxam, quando comparados através da análise de variância, não diferiram estatisticamente ($p=0,08$), o que acarretou a formação de um grupo único (Piper + Engeo) na curva de sobrevivência (Figura 1).

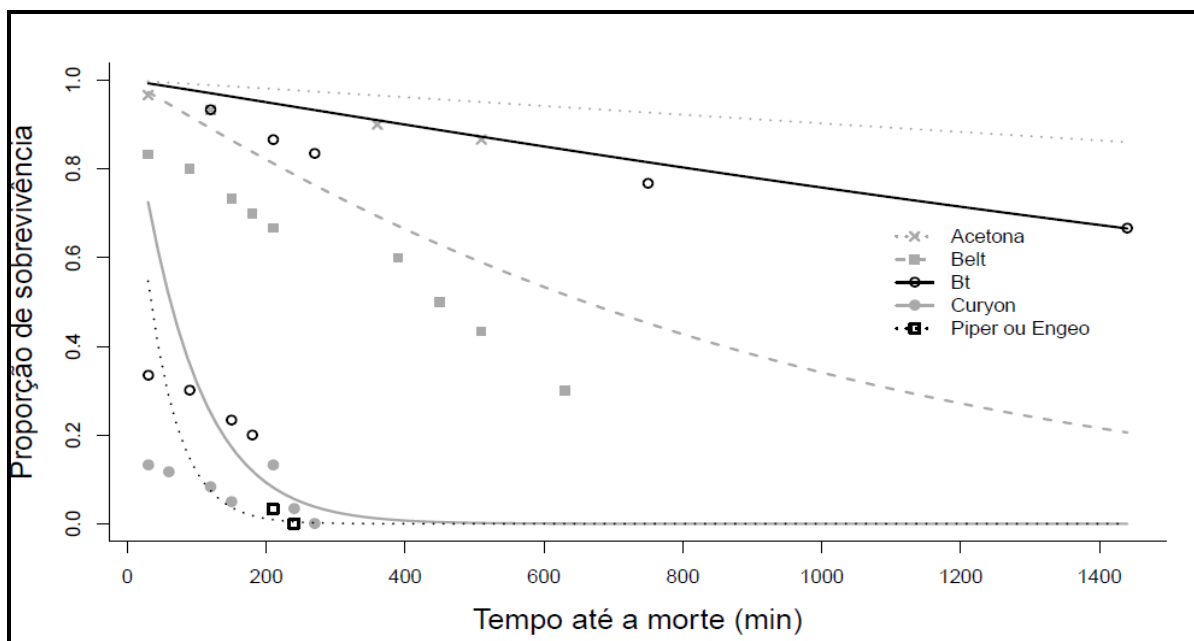


Figura 1: Curva de sobrevivência de *T. pretiosum* exposto a substrato contaminado no período de 1.440 minutos (24 horas).

No caso do óleo de *P. aduncum*, a mortalidade rápida dos indivíduos de *T. pretiosum* pode estar relacionada à presença do Dilapiol, um dos constituintes majoritários. Esta lignina atua nos insetos inibindo as monooxigenases dependentes do citocromo P450 (ESTRELA et al., 2006), levando-os a morte, além disso este composto pode atuar em conjunto com componentes minoritários do óleo, como Safrol (FRAZOLIN et al., 2005), usado como agente sinérgico junto com o piretrum na formulação de inseticidas biodegradáveis (EMBRAPA, 2002).

Para o produto lambda-cialotrina + tiametoxam, resultados semelhantes foram observados por Carvalho et al. (1999), onde o produto se mostrou mais tóxico dentre três outros produtos testados na cultura do tomate, para verificar a repelência de parasitismo aos ovos *A. kuehniella* por *T. pretiosum*. O uso de piretroides sintéticos na agricultura tornou-se comum após a década de 70, por ser um inseticida de amplo espectro e agir com rapidez, causando paralisia imediata e morte, este efeito rápido também é conhecido como “*Knock down*” (SANTOS et al., 2007).

O produto lufenuron + profenofós diferiu estatisticamente de óleo de *Piper* e lambda-cialotrina + tiametoxam ($p=0,008$), no entanto, alcançou 100% de mortalidade dos indivíduos de *T. pretiosum* ainda nas primeiras 5 horas (Figura 1). Este é um inseticida organofosforado e regulador de crescimento que atua na síntese de quitina, impedindo o processo de ecdise (PRATISSOLI, et al., 2002).

Para adultos de *T. pretiosum*, tratados com produto a base de *Bacillus thuringiensis* Berliner, 1915 (Bacillales: Bacillaceae) obteve-se 30% de mortalidade no final do experimento aos 1.440 minutos. Segundo Glare e O'Callaghan (2000) os efeitos prejudiciais de *Bt* sobre os inimigos naturais são mínimos e/ou significativamente menores que de outros agrotóxicos, podendo ser utilizado no manejo de pragas juntamente com a atuação de inimigos naturais. De acordo com outros autores, a ação conjunta de inimigos naturais e *Bt* é uma estratégia para controlar os problemas de resistência de pragas (ALVES, 1998; VAN RIE e FERRÉ, 2000; MEDEIROS, 2004).

O inseticida flubendiamida pertencente ao grupo químico das diamidas (IRAC, 2015) causou a mortalidade de 21 indivíduos, essa classe pode ser considerada nova, sendo que esses inseticidas agem sobre os receptores de rianodina, os quais regulam o fluxo de cálcio (Ca^{2+}), atuando especificamente em nervos e músculos dos insetos (SPARKS, 2015). Foi observado que a flubendiamida causou a maior mortalidade 30 minutos após aplicação e que, ao longo das avaliações, o número de indivíduos mortos foi reduzido, assim pode ser considerado um produto de baixa persistência.

Poder Residual

A avaliação do poder residual teve a duração de 120 dias, o que seria o tempo estimado de duração da safra, o mesmo foi conduzido com todos os tratamentos e controles.

Os resultados desse bioensaio indicaram alta toxicidade dos inseticidas lufenuron + profenofós, lambda-cialotrina + tiametoxam e do extrato vegetal *P. aduncum*. Já flubendiamida no início causou grande mortalidade (70%), mas no decorrer dos dias foi perdendo o efeito, o mesmo ocorreu com *B. thuringiensis* que com o passar dos dias mostrou-se seletivo, equiparando-se aos controles água e acetona (Figura 2).

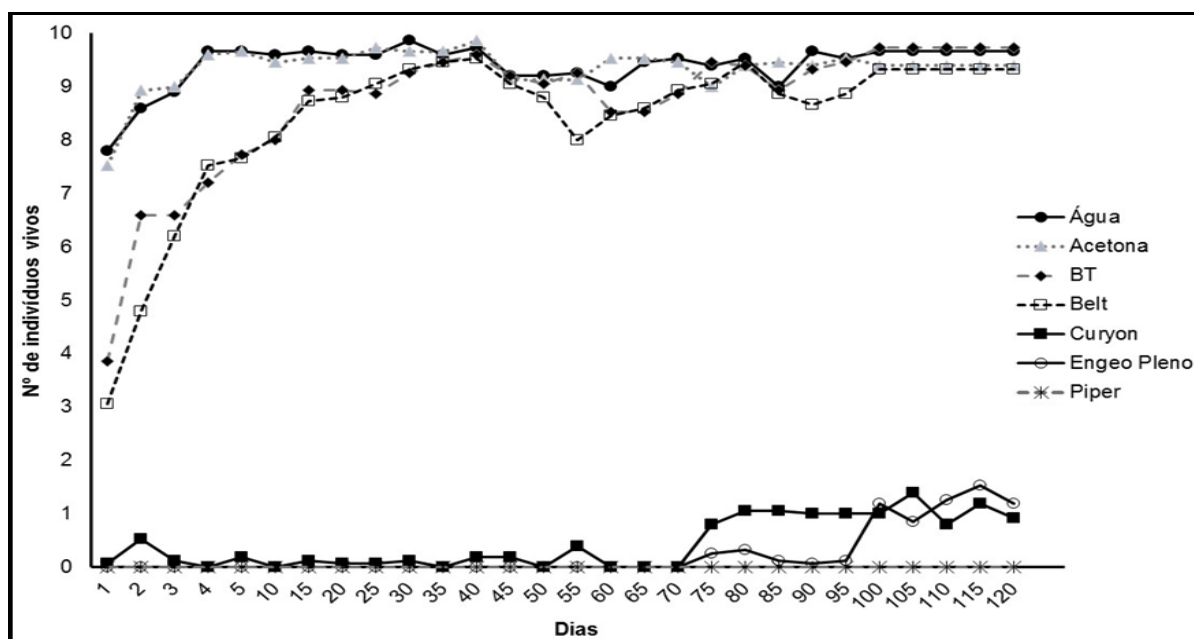


Figura 2: Poder residual dos produtos testados ao parasitoide de ovos *T. pretiosum*. Fonte: Elaborado pela autora.

Neste bioensaio foi constatado uma elevada toxicidade temporal dos produtos comerciais lambda-cialotrina + tiametoxam e lufenuron + profenofós e do composto vegetal *P. aduncum* à *T. pretiosum*, em condições de laboratório.

O produto lambda-cialotrina + tiametoxam foi considerado persistente, pertencendo a classe 4, de acordo com Paiva (2016). Stefanello Júnior et al. (2012), ao avaliarem a persistência dos produtos químicos utilizados na cultura do milho ao *T. pretiosum*, também classificaram esse inseticida como persistente.

Para flubendiamida os autores Kuss et al. (2016) obtiveram entre 50 e 60% de mortalidade acumulada, o que pode ser classificado como levemente nocivo (classe 2), de acordo com Paiva (2016).

Embora os efeitos prejudiciais dos bioinseticidas à base de *Bt*, sobre os inimigos naturais sejam mínimos e/ou significativamente menores que dos agrotóxicos, esses não podem ser desprezados e estudos são necessários em regiões onde as táticas de manejo são empregadas em conjunto (inimigos naturais + *Bt*) (GLARE e O'CALLAGHAM, 2000).

Para o extrato vegetal *P. aduncum* obteve-se 100% de mortalidade durante os 120 dias de avaliação. De acordo com diversos autores os inseticidas naturais apresentam baixo efeito residual (Costa et al., 2004), baixa fitotoxicidade (CORRÊA e SALGADO, 2011), rápida degradação e curto período residual (MENEZES, 2005), o

que tornaria inseticidas botânicos mais seletivos a certos insetos praga e menos prejudiciais aos insetos benéficos, informações que diferem deste trabalho.

Trindade et al. (2013) buscaram avaliar o efeito residual dos extratos de *Cedrela fissilis* Vell. (Meliaceae) cedro e *Swietenia macrophylla* King Vell. (Meliaceae) mogno, *Cecropia pachystachya* (Cecropiaceae) imbaúba e *Aspidosperma pyrifolium* Mart. (Apocynaceae) pereiro sobre adultos do parasitoide *T. galloi*, os mesmos causaram efeitos negativos ao parasitoide, resultados que se assemelham aos desta pesquisa.

Contudo, vale ressaltar que o efeito residual em condições de laboratório não demonstra a realidade do campo, principalmente no que tange aos fatores relacionados à degradação dos inseticidas. Portanto, tornam-se necessários outros estudos em condições de campo para respaldar as informações obtidas nesta pesquisa.

A ação e persistência de outros inseticidas piretroides sobre a capacidade de parasitismo de *Trichogramma* foi avaliada por diversos pesquisadores, como Hassan et al. (1983 e 1987) e classificaram deltrametrina como classe 4 para *T. cacoeciae* Marchal (1927). Tipping e Burbutis (1983), Jacobs et al. (1984) e Yu et al. (1984) também verificaram o efeito residual prolongado de piretróide (permetrina) sobre *T. pretiosum*, *T. minutum* Riley (1871) e *T. nubilale* Eartle e Davis (1975), respectivamente.

Toxicidade aos ovos tratados Antes do parasitismo

O parasitismo de *T. pretiosum* foi afetado principalmente pelos produtos *P. aduncum*, lufenuron + profenofós, lambda- cialotrina + tiametoxam e flubendiamida quando os ovos de *C. includens* foram tratados antes de serem ofertados às fêmeas das vespas (Figura 3).

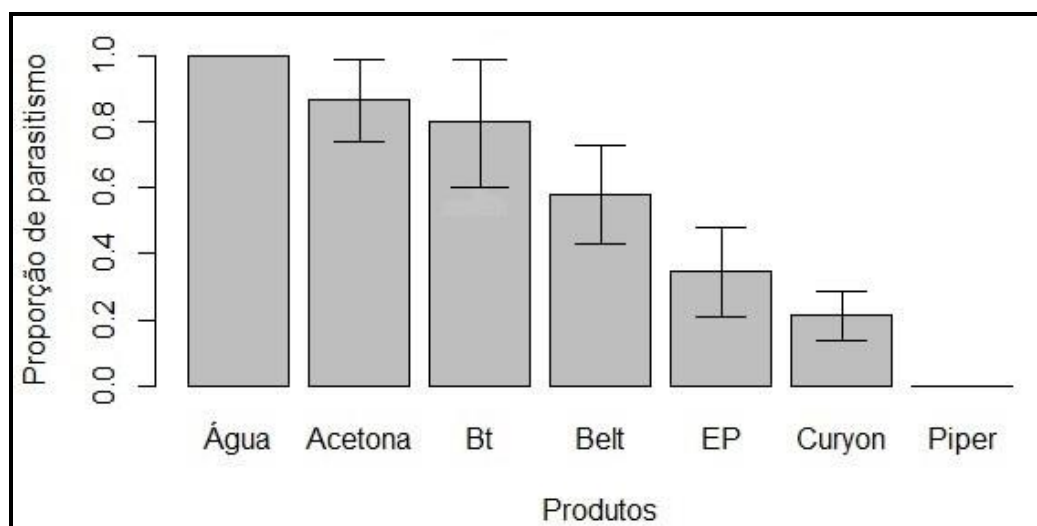


Figura 3: Toxicidade aos ovos tratados antes do parasitismo. Fonte: Elaborado pela autora.

Para o tratamento *P. aduncum* a redução de parasitismo foi de 100%, o que demonstra alta toxicidade, os mesmos nem eram parasitados, já que as fêmeas morriam antes mesmo de parasitar, os ovos ficavam secos, sem nada dentro, como pode ser observado na figura 4 A. Esse fato deve-se ao efeito ovicida, pois os compostos presentes nesse óleo podem interromper o desenvolvimento do embrião, alterar a sobrevivência e reduzir a eclosão. Parreira (2014) encontrou resultados semelhantes, obteve a menor emergência de *T. galloi* com o óleo essencial de *Allium sativum* em *Earias vittella* (Fabricius), *Dysdercus koenigii*, *Spodoptera litura* (Fabricius) e *Helicoverpa armigera* (Hubner).

Muitas vezes é comum pensar que produtos extraídos de plantas são benéficos aos inimigos naturais, com este trabalho comprovou-se que o fitoinseticida extraído de *P. aduncum* é altamente tóxico aos inimigos naturais em comparação aos demais produtos.

Para os inseticidas lufenuron + profenofós e lambda-cialotrina + tiametoxam os ovos chegaram a ser parasitados, mas as vespas não conseguiram emergir, acabavam morrendo no interior do ovo (Figura 4 B e C).

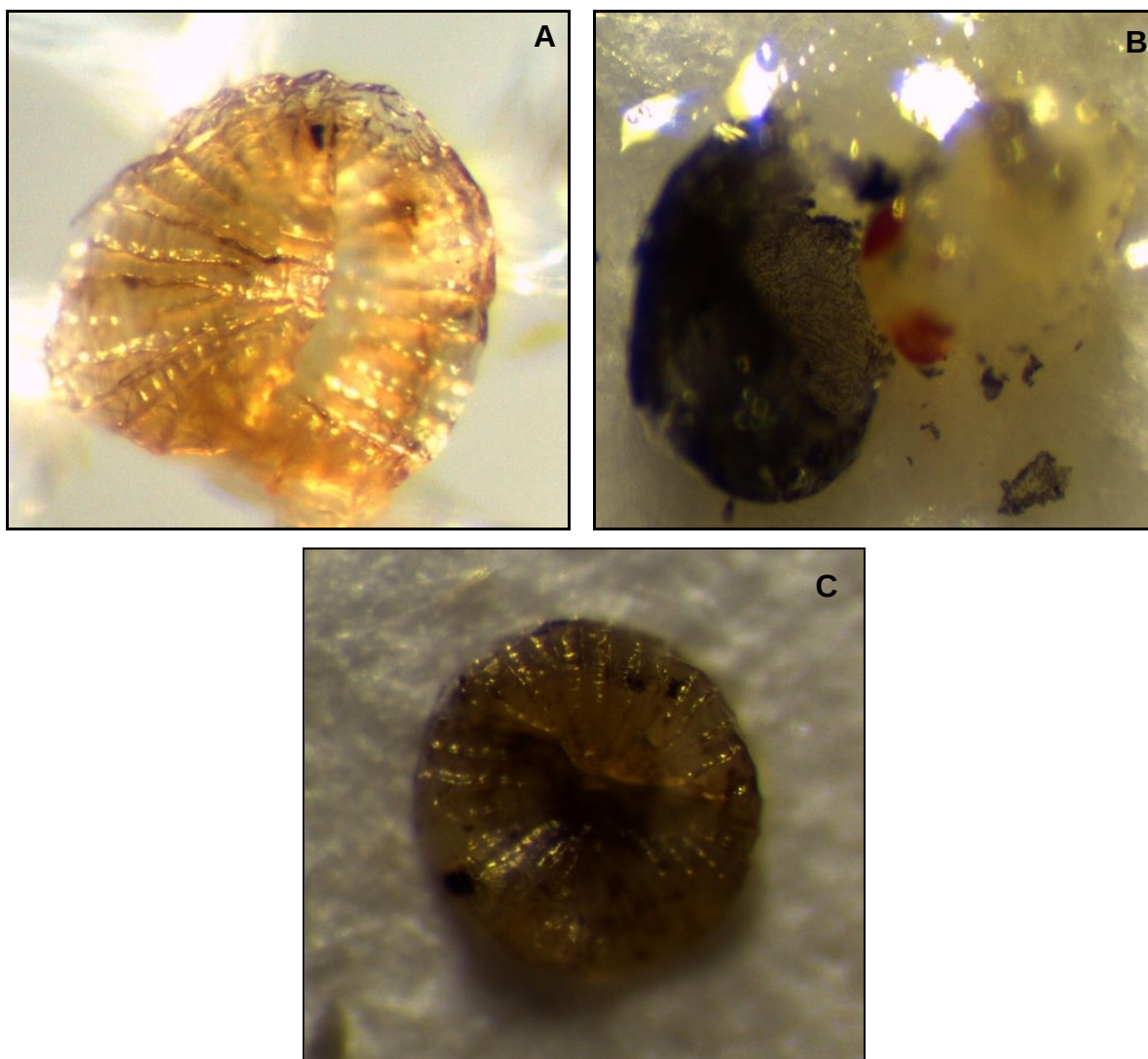


Figura 4: A: Ovos tratados com *P. aduncum*. B: Ovos tratados com lufenuron + profenofós. C: Ovos tratados com lambda – cialotrina + tiametoxam. Fonte: Elaborado pela autora.

Com base na classificação da IOBC, o tratamento *P. aduncum* se mostrou nocivo (classe 4), com 100% na redução de parasitismo, já lufenuron + profenofós, lambda-cialotrina + tiametoxam e Flubendiamida são classificados como levemente nocivos (classe 2), com valores de 78,67%, 65,33% e 42%, respectivamente. O tratamento *B. thuringiensis* (20%) se assemelhou ao controle com acetona (13,34%), considerados inócuos (classe 1) ao parasitoide de ovos *T. pretiosum*.

A redução na sobrevivência das vespas, nos tratamentos lambda-cialotrina + tiametoxam, lufenuron + profenofós e flubendiamida deve-se ao modo de ação desses inseticidas, uma vez que são neurotóxicos e atuam como moduladores dos canais de sódio (HE et al., 2008). Para lufenuron + profenofós ocorre a inibição da acetilcolinerase, dessa forma, a exposição dos insetos a esse composto resulta em baixa alimentação, seguida de paralisia e morte (SALGADO et al., 1998). Rocha e

Carvalho (2004) constataram que houve diminuição no parasitismo de ovos em até 70% por *T. pretiosum* quando os ovos foram previamente pulverizados com esse inseticida.

A flubendiamida tem como sítio de ação a membrana celular do inseto (TAMAI et al., 2009), sendo apropriado quando aplicado em menores dosagens. De acordo com Barros (2016), a flubendiamida foi classificada como levemente nociva ao parasitoide *T. pretiosum*. Estes inseticidas agem por contato sobre os insetos, o que indica a baixa seletividade à *T. pretiosum*.

O produto lambda-cialotrina reduziu a capacidade de parasitismo das fêmeas de *T. pretiosum*, resultado que coincide ao de outros autores (CASTELO BRANCO e FRANÇA, 1995; CARVALHO et al., 1999 e 2001), que registraram alta mortalidade de adultos e diminuição na capacidade de parasitismo de *T. pretiosum* quando aplicado o produto antes do contato das fêmeas com os ovos do hospedeiro.

A baixa capacidade de parasitismo pode estar relacionada à mortalidade dos adultos e ao efeito repelência causado pela aplicação prévia do produto, o que coincide com as observações de Carvalho et al. (1999 e 2001), os quais constataram que as fêmeas de *T. pretiosum* evitam o contato com os ovos, devido o efeito de repelência (BESERRA e PARRA, 2005).

Em condições de laboratório, quando se oferece ovos tratados com lambda-cialotrina às fêmeas de *T. pretiosum*, para parasitismo no interior das placas de vidro, verificou-se que as fêmeas se concentravam nas paredes das placas evitando o contato com os ovos tratados, o que confirmou a repelência, resultados como esses foram encontrados por Carvalho et al. (1999) ao verificar a ação residual de alguns inseticidas em plantas de tomateiro sobre duas linhagens de *T. pretiosum*, em casa de vegetação.

A toxicidade de lambda-cialotrina sobre a capacidade de parasitismo de *T. pretiosum* obtida neste trabalho confirma as observações de Parra (1997). Esse autor verificou que o produto, quando pulverizado sobre plantas de tomate, reduziu o parasitismo dessa espécie, o mesmo foi verificado por Carvalho et al. (1999), que obteve baixa taxa de parasitismo de *T. pretiosum* em ovos de *A. kuehniella* (Zeller, 1879).

Toxicidade aos ovos tratados após o parasitismo

No bioensaio de pós-parasitismo, os ovos de *C. includens* foram 100% parasitados nos três bioensaios, no entanto, a emergência de *T. pretiosum* foi afetada. Resultados como esse se assemelham aos de Parreira (2007), em que piriproxifem afetou negativamente a emergência de *T. pretiosum* quando os ovos do hospedeiro *A. kuehniella*, contendo o parasitoide no estágio ovo-larva, foram tratados com esse produto.

Para o primeiro dia (ovo-larva) a emergência foi de 100% para água, acetona e *B. thuringiensis*, 50% para flubendiamida, 30% para lambda-cialotrina + tiametoxam e lufenuron + profenofós e nenhum indivíduo para *P. aduncum*, como pode ser observado na Figura 5.

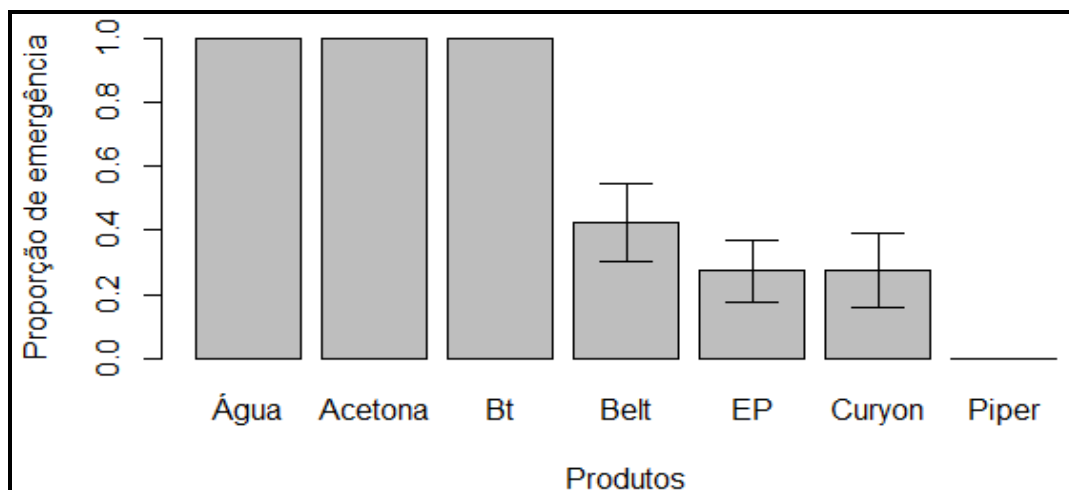


Figura 5: Proporção de emergência de *T. pretiosum* quando os ovos de *C. includens* foram tratados com os produtos com 1 dia (ovo-larva) após o parasitismo. Fonte: Dados da autora.

Para o bioensaio de 5 dias após o parasitismo (larva-pupa), os resultados se mantiveram semelhantes aos de 1 dia para água, acetona e *B. thuringiensis* com 100% de emergência dos parasitoides, por sua vez o inseticida flubendiamida obteve uma alta de 30% de emergência se comparado ao bioensaio de 1 dia, totalizando 80% de emergência do mesmo, já para lambda-cialotrina + tiametoxam e lufenuron + profenofós o índice de emergência foi reduzido, menor que 10%, *P. aduncum* por sua vez se manteve em 0% de emergência (Figura 6).

Parreira (2007) verificou a seletividade de inseticidas reguladores de crescimento e de neonicotinóides a *T. pretiosum* e o produto lufenuron reduziu significativamente a emergência de *T. pretiosum* quando aplicado o produto em fase de pupa, resultado próximo ao deste trabalho. Outros resultados semelhantes

quanto a toxicidade de lufenuron foram observados por Pratissoli et al. (2002), os quais verificaram que o número de descendentes de *T. pretiosum*, que emergiam de *S. frugiperda*, reduziu significativamente quando os ovos desse hospedeiro foram tratados com esse produto.

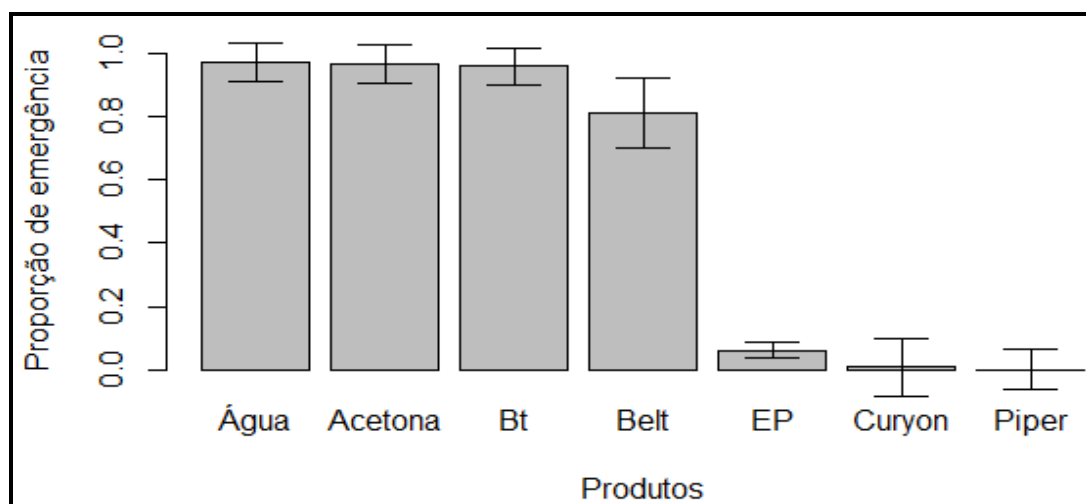


Figura 6: Proporção de emergência de *T. pretiosum* quando os ovos de *C. includens* foram tratados com os produtos com 5 dias (larva-pupa) após o parasitismo. Fonte: Dados da autora.

No bioensaio realizado 9 dias após o parasitismo (pupa-imago), os resultados foram 100% de emergência para água, 99% para acetona, 90% para *B. thuringiensis* e flubendiamida, 10% para lambda-cialotrina + tiametoxam e lufenuron + profenofós e 0% de emergência para *P. aduncum* (Figura 7).

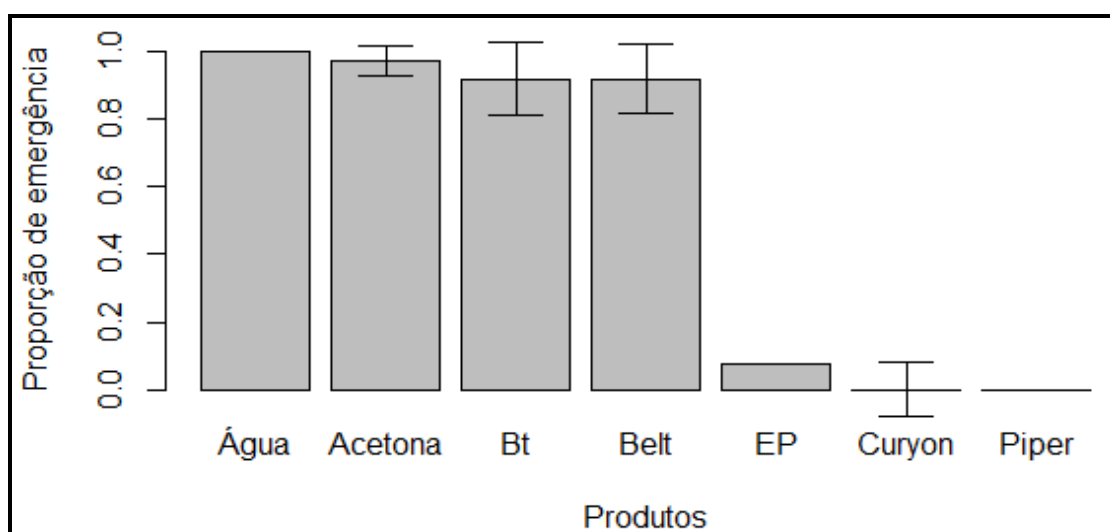


Figura 7: Proporção de emergência de *T. pretiosum* quando os ovos de *C. includens* foram tratados com os produtos com 9 dias (pupa-imago) após o parasitismo. Fonte: Dados da autora.

Em pesquisas realizadas é conhecido que, quando ovos parasitados são tratados com inseticidas, a emergência das vespas pode ser comprometida (MOSCARDINI et al., 2008; CARVALHO et al., 2010; STEFANELLO JÚNIOR et al., 2012), o mesmo ocorre para outros parasitoides, como no caso de *Telenomus podisi* (KOPPEL et al., 2011; SMANIOTTO et al., 2013) e *T. remus* (CARMO et al., 2010).

Os autores Moscardini et al. (2008) testaram a seletividade dos produtos utilizados para o controle de pragas na cultura do algodoeiro, onde os mesmos foram prejudiciais reduzindo a capacidade de parasitismo e emergência de *T. pretiosum*. Stefanello Júnior e colaboradores (2012) também verificaram que o produto Engeo Pleno® foi nocivo (classe 4) para *T. pretiosum*. Para outros parasitoides esse fato também ocorre, como no caso de *T. podisi* (KOPPEL et al., 2011; SMANIOTTO et al., 2013). Koppel et al. (2011) verificaram a seletividade de Spinosad e lambda-cialotrina em *T. podisi* obtendo 100% de mortalidade, já Smaniotto et al. (2013) constataram que as taxas de parasitismo para natualho e óleo de gerânio foram significativamente menores que a testemunha.

Em *T. remus*, Carmo et al. (2010) verificaram que larvas e pupas quando tratadas com bifentrina tiveram uma viabilidade de parasitismo estatisticamente inferior ao tratamento testemunha, enquanto clorpirifós foi nocivo, causando a redução de 100% na viabilidade do parasitismo.

Uma das explicações para a redução na emergência dos parasitoides pode estar relacionada à penetração dos inseticidas no interior do ovo hospedeiro, o qual ocasionaria a morte dos estágios imaturos (Figura 8 A e B).

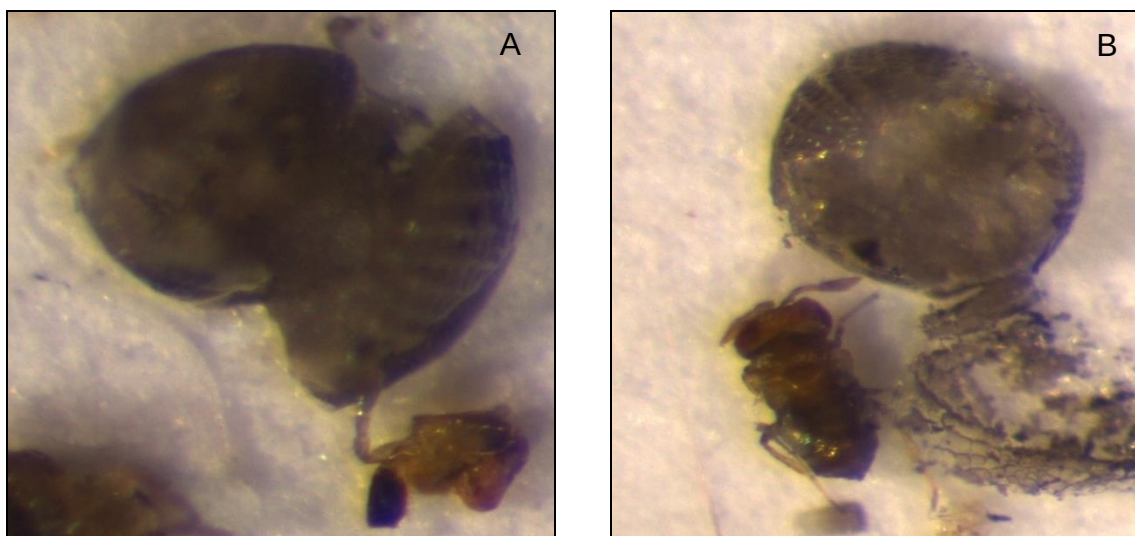


Figura 8: A: Ovos tratados com lufenuron + profenofós. B: Ovos tratados com lambda-cialotrina + tiametoxam após 9 dias de parasitismo. Fonte: Elaborado pela autora.

Outra explicação pode estar relacionada à ação de alguns produtos, pois não são capazes de penetrar no ovo e a mortalidade das vespas se dá na hora que roem o córion para emergir, conforme pode ser observado na figura abaixo (Figura 9).



Figura 9: Ovos tratados com lufenuron + profenofós após 9 dias de parasitismo, em que ao roer o córion para a emergência o mesmo acaba se contaminando e morrendo. Fonte: elaborado pela autora.

Para o inseticida a base de *B. thuringiensis* obteve-se número de adultos emergidos semelhante aos controles, o que pode ser considerado um fator positivo para o uso desse produto em programas de controle biológico, conforme os autores que sugerem a utilização conjunta de *B. thuringiensis* e parasitoides do gênero *Trichogramma* no controle integrado de insetos-praga (CAMPBELL et al. 1991; LOSEY et al. 1995; MANSOUR, 2004; POLANCZYK et al. 2006).

Em relação à flubendiamida, Latif et al. (2009) afirmam que a mesma é avaliada como segura aos inimigos naturais, quando testado o produto em ovos de hospedeiros antes de serem oferecidos às fêmeas de *T. pretiosum*. Observações similares com *T. atopovirilia* foram feitas por Carvalho et al. (2005) e Rezende et al. (2005). Barros (2016) afirma que esse inseticida 1 dia após a aplicação (DAA) pode ser seletivo para *T. pretiosum* e assim ser compatível para programas de controle biológico de pragas. Resultados parecidos foram encontrados por Albernaz et al. (2014) ao testarem a seletividade de inseticidas registrados para a cultura da soja expondo as fêmeas de *T. pretiosum* a ovos de hospedeiros tratados por imersão, em

que flubendiamida, um dos produtos utilizados, foi considerado inócuo (classe 1) ao parasitoide em condições de laboratório.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos nos testes de toxicidade, durante 24 horas seguindo as dosagens indicadas pelos fabricantes dos produtos fitossanitários para a cultura da soja, conclui-se que *P. aduncum* e lambda-cialotrina + tiametoxam não diferiram estatisticamente entre si formando um único grupo mostrando-se altamente tóxicos ao inimigo natural *T. pretiosum*.

Os inseticidas lambda-cialotrina + tiametoxam e lufenuron + profenofós, juntamente com o fitoinseticida *P. aduncum* foram letais a *T. pretiosum*, pois apresentaram elevado período residual e também toxicidade em todos os bioensaios testados. A aplicação destes produtos antes da liberação dos parasitoides (antes do parasitismo) prejudicou o parasitismo. E, quando aplicados após o parasitismo, afetaram a emergência das vespas. *B. thuringiensis* não interferiu no parasitismo e emergência das vespas, sendo compatível com a liberação de *T. pretiosum*, porém estudos em condições de semi-campo e campo devem ser consideradas para respaldar as informações encontradas nesta pesquisa.

A acetona diferiu estatisticamente dos produtos testados, assim pode-se comprovar que a mesma não causou a mortalidade dos adultos de *T. pretiosum*.

Os estudos sobre seletividade de produtos químicos e botânicos, em agentes de controle biológico, são de suma importância, contribuem para a preservação dos inimigos naturais que ocorrem nas áreas de plantio, bem como estimulam o produtor rural a utilizar produtos seletivos em sua atividade produtiva.

REFERÊNCIAS

- ALBERNAZ, K. C.; CZEPAK, C.; FIQUEIREDO, L. L.; PINHEIRO, G.; QUINTELA, E. D. Efeito de inseticida utilizados na cultura da soja na taxa de parasitismo de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **XXV Congresso Brasileiro de Entomologia**. 2014.
- ALVES, S. B., Ed. **Controle microbiano de insetos**. Piracicaba, FEALQ, 1998.
- BARROS, L. S. **Seletividade de inseticidas ao parasitoide de ovos *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae)**. Dissertação (mestrado) Universidade Estadual Paulista, Faculdade De Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2016. Acesso em 04 de janeiro de 2016.
- BESERRA, E. B.; PARRA, J. R. P. Seletividade de lambdacialotrina a *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Acta Sci. Agron.** Maringá, v. 27, n. 2, p. 321-326, April/June, 2005.
- BICKEL, U.; DROS, J. M. **The Impacts of Soybean Cultivation on Brazilian Ecosystems**: Three case studies. WWF, Frankfurt, Germany. 2003.
- BONATO, E. R. **Estresses em soja**. Passo Fundo: Embrapa Trigo. P. 254. 2000.
- BORKERT, C. M.; YORINORI, J. T.; CORRÊAFERREIRA, B. S.; ALMEIDA, A. M. R.; FERREIRA, L. P.; SFREDO, G. J. Seja doutor de sua soja. **Informações Agrônomicas Arquivo do Agrônomo**, Piracicaba - SP, v. 5, n. 66, p. 1-16, 1994.
- BRECHT, A. O **Manejo Ecológico de Pragas e Doenças**. Fundação Agricultura e Meio Ambiente (FAMA). República Dominicana. Rede de Ação em Praguicidas e suas Alternativas para a América Latina (RAP-AL), 33p. 2004.
- BUENO, A. F.; POMARI, A. F.; BORTOLOTO, O. C.; BUENO, R. C. O. F. Utilização e preservação de parasitoides de ovos no manejo de lepidópteros- praga da cultura da soja. **Anais: Sincobiol**, 2013.
- BUG AGENTES BIOLÓGICOS. **Parasitoides**. 2014. Disponível em: <<http://www.bugbrasil.com.br/parasitoides.asp>>. Acesso em 14 de janeiro de 2017.
- CAMPBELL, C. D.; WALGENBACH, J. F.; KENNEDY, G. G. Effect of parasitoids on lepidopterous pests in insecticide treated and untreated tomatoes in western North Carolina. **Journal of Economic Entomology**, v. 84, p. 1662-1667.1991.
- CAÑETE, C. L.; FOERSTER, L. A. Incidência natural e biologia de *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Platner, 1983 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em ovos de *Anticarsia gemmatilis* Hübner, 1818 (Lepidoptera: Noctuidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v.47, n.2, p.201-204, 2003.
- CARMO, E. L.; BUENO, A. F.; BUENO, R. C. O. F.; VIEIRA, S. S.; GOBBI, A. L.; VASCO, F. R. Seletividade de diferentes agrotóxicos usados na cultura da soja ao parasitoide de ovos *Telenomus remus*. **Ciência Rural**, v.39, p. 2293-2300. 2010.
- CARVALHO, G. A.; PARRA, J. R. P.; BATISTA, G. S. Seletividade de alguns produtos fitossanitários a duas linhagens de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em casa de vegetação. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 23, n. 3, p. 583-591, 2001.

- CARVALHO, G. A.; PARRA, J. R. P.; BAPTISTA, G. C de. Ação residual de alguns inseticidas pulverizados em plantas de tomateiro sobre duas linhagens de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em casa-de-vegetação. **Ciênc. e agrotec.**, Lavras, v.23, n.4, p.770-775, out./dez., 1999.
- CARVALHO, G. A.; SEKIGUCHI, G. M.; SILVA, P. D.; TOURINO, R. D. Effect of chemical insecticides used in tomato crops on immature *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Ver. Colombiana de Entomo.** 36: 10-15. 2010.
- CASTELO BRANCO, M.; FRANÇA, F.H. Impacto de inseticidas e bioinseticidas sobre adultos de *Trichogramma pretiosum*. **Hortic. Bras.**, v. 13, p. 199-201, 1995.
- CAVALCANTE, G. M.; MORREIRA, A. F. C.; VASCONCELOS, S. D. Potencialidade inseticida de extratos aquosos de essências florestais sobre mosca-branca. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 41, n.1, p. 9-14, 2006.
- CHRISTOFOLETTI, J. C. **A produção de alimentos**, 2009. Disponível em: <http://www.ctnbio.gov.br/upd_blob/0001/1058.pdf>. Acesso em 18 / outubro / 2014.
- CONAB 2015. **Acompanhamento da Safra Brasileira - Grãos**. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_05_09_11_56_07_boletim_2_maio_2013.pdf> Acesso em: 19 de fevereiro de 2016.
- CORRÊA, J. C. R; SALGADO, H. R. N. Atividade inseticida das plantas e aplicações: Revisão. **Rev. Bras. Pl. Med.**, v. 13, n.4, p: 500-506. Botucatu- SP. 2011.
- COSTA, E. L. N; SILVA, R. F. P; FIÚZA, L. M. Efeitos, aplicações e limitações de extratos de plantas inseticidas. **Rev. Acta Biol.**, v.26, n. 2, p.173-185. 2004.
- CRUZ, I. **A lagarta-do-cartucho na cultura do milho Sete Lagoas**: EMBRAPA-CNPMS, 45 p. (Circular técnica, 21). 1995.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pecuária. Centro de Pesquisa Agroflorestal do Acre. Avaliação de plantas com potencial inseticida no controle da Vaquinha- do-feijoeiro (*Cerotoma tingomarianus* Bechyné). **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 37**. Novembro, 2002.
- ESTRELA, J. L. V.; FAZOLIN, M.; CATANI, V.; ALÉCIO, M. R.; LIMA, M.S. Toxicidade de óleos essenciais de *Piper aduncum* e *Piper hispidinervum* em *Sitophilus zeamais*. **Pesq. Agrop. Bras.**, v. 41, n. 2; p.217-222. 2006.
- FOERSTER, L. A.; AVANCI, M. R. F. Egg Parasitoids of *Anticarsia gemmatilis* Hübner (Lepidoptera:Noctuidae) in Soybeans. **Anais da Soc. Entomol. Brasil.**, v.28, n.3, p.545-548, 1999.
- FRAZOLIN, M.; ESTRELA, J. L. V.; CATANI, V.; LIMA, M. S; de L.; ALÉCIO, M. R. Toxicidade do Óleo de *Piper aduncum* L. a Adultos de *Cerotoma tingomarianus* Bechyné (Coleoptera: Chrysomelidae). **Neotro. Entom.**, v.34, n. 3, p.485-489, 2005.
- FUNDAÇÃO MT. Boletim de Pesquisa de soja 2013/2014. Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Mato Grosso **Fundação MT**. 201.
- GAZZONI, D. L.; YORINIORI, J. T. **Manual de identificação de pragas e doenças da soja**. Brasília: EMBRAPA, 1995.
- GIOLO, F. P.; GRÜTZMACHER, A. D.; PROCÓPIO, S. O.; MANZONI, C. G.; LIMA, C. A. B.; NÖRNBERG, S. D. Seletividade de formulações de glyphosate a *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Planta Daninha**, v. 23, n. 3, p. 457-462, 2005.

GLARE, T. R.; O'CALLAGHAM, M. **Bacillus thuringiensis: biology, ecology and safety**. Chichester: John Wiley and Sons, p. 350. 2000.

GONÇALVES-GERVÁSIO, R. de. C. R.; VENDRAMIM, J. D. Efeito de Extratos de Meliáceas Sobre o Parasitoide de Ovos *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Neotro. Entomo.**, v. 33, n. 5, p. 607-612, 2004.

GREENE, G. L.; LEPPLA, N. C.; DICKERSON, W. A. Velvetbean caterpillar: a rearing procedure and artificial diet. **Journal of Economic Entomology**, v.69, n.4, p.487-488, 1976.

HAJI, F.N.P.; FREIRE, L.C.L.; ROA, F.G.; SILVA, C.N.; SOUZA JÚNIOR, M.M.; SILVA, M.I.V. Manejo integrado de *Scrobipalpaloides absoluta* (Povolny) (Lepidoptera: Gelechiidae) no Submédio São Francisco. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 24, n. 3, p. 587-591, 1995.

HASSAN, S.A.; ALBERT, R.; BIGLER, F. Results of the third joint pesticide testing programme by the IOBC/WPRS - Working Group "**Pesticides and Beneficial Organisms**". *Journal of Applied Entomology*, Humburg, v.103, p.92-107, 1987.

HASSAN, S.A.; BIGLER, F.; BOGENSCHUTZ, H. Results of the second joint pesticide testing programme by the IOBC/WPRS - Working Group "**Pesticides and Beneficial Arthropods**". *Zeitschrift für Angewandte Entomologie*, Humburg, v.95, p.151-158, 1983.

HE, L. M.; TROIANO, J.; WANG, A.; GOH, K. Environmental Chemistry, Ecotoxicity, and Fate of Lambda-Cyhalothrin, **Reviews of Environmental Contamination and Toxicology** (ed. by D Whitacre) Springer New York, v. 195 p. 71-91. 2008.

IRAC (Insecticide Resistance Action Committee) MoA **Classification. Scheme. Version 7.2**, 2015. Disponível em: Acesso em: 25 de agosto de 2016.

JACOBS, R.J.; KOUSKOLEKAS, C.A.; GROSS Jr., H.R. Responses of *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) to residues of permethrin and endosulfan. *Environmental. Entomology, College Park*, v.13, n.2, p.355-358, Apr., 1984.

KOPPEL, A. L.; HERBERT, D. A. JR.; KUHAR, T. P.; MALONE, S.; ARRINGTON, M. Efficacy of selected insecticides against eggs of *Euschistus servus* and *Acrosternum hilare* (Hemiptera: Pentatomidae) and the egg parasitoid *Telenomus podisi* (Hymenoptera: Scelionidae). **Journal of Economic Entom.** v.104, p. 137-142. 2011.

KUSS, C. C.; ROGGIA, R. C. R. K.; BASSO, C. J.; OLIVEIRA, M. C. N. de.; PIAS, O. H. de C.; ROGGIA, S. Controle de *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) em soja com inseticidas químicos e biológicos. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.51, n.5, p.527-536, 2016.

LATIF, M. A.; RAHMAN, M. M.; HOSSAIN, M. M. Effect of Flubendiamide and Some Other Insecticides on Arthropod's Biodiversity Used to Control Brinjal Shoot and Fruit Borer (*Leucinodes orbonalis* G.), **Internacional Journal Agriculture Enviroment Biotechnology**, New Delhi, v. 2, p. 173-179, 2009.

LIM, U. T; MAHMOUD, A. M. A. Ecotoxicological effect of fenitrothion on *Trissolcus nigripedius* (Hymenoptera: Scelionidae) an egg parasitoid of *Dolycoris baccarum* (Hemiptera: Pentatomidae). **Journal of Asia-Pacific Entomology**, v.11, p.207–210, 2008.

- LOSEY, J. E.; FLEISCHER, J.; CALVIN, D. D.; HARKNESS, W. L.; LEAHY, T. Evaluation of *Trichogramma nubilalis* and *Bacillus thuringiensis* in management of *Ostrinia nubilalis* (Lepidoptera: Pyralidae) in sweet corn. **Environmental Entomology**, v. 24, p. 436-445, 1995.
- MAGALHÃES, G. O.; GOULART, R. M.; VACARI, A. M.; BORTOLI, S. A. de. Parasitismo de *Trichogramma pretiosum* Ryley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em diferentes hospedeiros e cores de cartelas. **Arq. Inst. Biol**, v.79, n.1. São Paulo, p.55-60, 2012.
- MANSOUR, E. S. Effectiveness of *Trichogramma evanescens* Westwood, bacterial insecticide and their combination on the cotton bollworms in comparison with chemical insecticides. Eg yptian **Journal of Biological Pest Control**, v. 14, p. 339-343, 2004.
- MANZONI, C.; GRÜTZMACHER, A.; GIOLO, F.; HÄRTER, W.; CASTILHOS, R.; PASCHOAL, M. Seletividade de agroquímicos utilizados na produção integrada de maçã aos parasitoides *Trichogramma pretiosum* Rylei e *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Platner (Hymenoptera: Trichogrammatidae) **Sociedade Entomológica do Brasil**, v.2, n.1, p.1-11. 2007.
- MASSAROLI, A.; BUTNARIU, A. R. e DOETZER, A. K. Occurrence of *Trichogramma* Parasitoids in Eggs of Soybean Lepidopteran Pests in Mato Grosso, Brazil. **International Journal of Biology**, v. 6, n. 2, 2014.
- MEDEIROS, C. A. M. **Efeito inseticida de extratos vegetais aquosos sobre *Ascia monuste orseis* (Latreille) em couve (*Brassica oleracea* L. var. *acephala* DC).** Jaboticabal, 2004. 83f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista. 2004.
- MENEZES, E. de L. A. Inseticidas botânicos: seus princípios ativos, modo de ação e uso agrícola. **Embrapa: agrobiologia**. Documento 205, p-58. 2005.
- MOSCARDINI, V. F.; MOURA, A. P.; CARVALHO, G. A.; LASMAR, O. Efeito residual de inseticidas sintéticos sobre inseticidas sintéticos sobre *Trichogramma pretiosum* Riley (Hym. Trichogrammatidae) em diferentes gerações em diferentes gerações em diferentes gerações. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 30, p.177-182. 2008.
- MOURA, A. P.; CARVALHO, G. A e RIGITANO, R. L.de O. Toxicidade de inseticidas utilizados na cultura do tomateiro a *Trichogramma pretiosum*. **Pesq. agropec. bras.** Brasília, v.40, n.3, p.203-210, mar. 2005.
- PAIVA, A. C. R. de. **Toxicidade e efeito subletal dos principais inseticidas utilizados na cultura da soja para *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae).** Dissertação: Ciências. Piracicaba, 2016.
- PARRA, J. R. P. Técnicas de criação de *Anagasta kuehniella*, hospedeiro alternativo para a produção de *Trichogramma*, p. 121-150. In Parra, J.R.P, Zucchi, R.A (eds) ***Trichogramma e o controle biológico aplicado***. Piracicaba, FEALQ, 32p. 1997.
- PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. Controle Biológico uma visão inter e multidisciplinar. p. 125-142. In: PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. (Ed.). **Controle biológico no Brasil: parasitoides e predadores**. São Paulo, Manole. 2002.

PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A. *Trichogramma* in Brazil: feasibility of use after twenty years of research. **Neotropical Entomology**, v.33, p.271-281, 2004.

PARREIRA, D. S. **Avaliação da seletividade de inseticidas utilizados em tomateiro para *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em seus estágios imaturos.** Cap. 2, p. 5-25. Dissertação (Mestrado em Entomologia)-Universidade Federal de Lavras- Lavras- MG, 2007.

PARREIRA, D. S. Tese: fitotecnia. **Óleos essenciais sobre adultos e imaturos de *Trichogramma galloi* e *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae).** Viçosa- MG. 2014.

POLANCZYK, R. A; PRATISSOLI, D; VIANNA, U. R; OLIVEIRA, R. G. S; ANDRADE; G. S. Interação entre inimigos naturais: *Trichogramma* e *Bacillus thuringiensis* no controle biológico de pragas agrícolas. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 28, p. 233-239, 2006.

PRATISSOLI, D.; THULER, R. T.; PEREIRA, F. F.; REIS, E. F. dos R.; FERREIRA, A. T. Ação transovariana de lufenuron (50 g/l) sobre adultos de *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) e seu efeito sobre o parasitoide de ovos *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Ciênc. agrotec.** Lavras, v. 28, n. 1, p. 9-14, 2002.

QUERINO, R. B. e ZUCCHI, R. A. New species of *Trichogramma* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae) associated with lepidopterous eggs in Brazil. **Zootaxa**, v. 163, p. 1-10, 2003.

R DEVELOPMENT CORE TEAM **R**: a language and environment for statistical computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2010.

REZENDE, D.T., CARVALHO, G.A., MOURA, A.P., MOSCARDINI, V.F., SOUZA, J.R. AND LASMAR, O. Side effects of some pesticides used in maize crops in Brazil to the egg parasitoid *Trichogramma atopovirilia* (Oatman & Platner) (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Egg Parasitoid News, IOBC**, v. 17, 2005.

ROCHA, L. C. D.; CARVALHO, G. A. Adaptação da metodologia padrão da IOBC para estudos de seletividade com *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em condições de laboratório. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 26, n. 3, p. 315-320, 2004.

ROEL, A. R.; VENDRAMIM, J. D.; FRIGHETTO, R. T. S.; FRIGHETTO, N. Efeito do extrato acetato de etila de *Trichilia pallida* Swartz (Meliaceae) no desenvolvimento e sobrevivência da lagarta-do-cartucho. **Bragantia**, v. 59, p.53-58, 2000.

SALGADO, V. L.; SHEETS, J. J.; WATSON, G. B.; SCHMIDT, A. L. Studies on the mode of action of spinosad: insect symptoms and physiological correlates. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, New York, v. 60, p. 103-110, 1998.

SANINI, C.; MASSAROLI, A.; KRINSKI, D.; COLETTI, F.; BUTNARIU, A. R. Bioatividade do óleo essencial das folhas de *Piper aduncum* por ingestão da lagarta falsa- medeieira. **Anais VI Simpósio da Amazônia Meridional em Ciências Ambientais – VI SIMANCA.** 2015.

SANTOS, M. A. T.; AREAS, M. A.; REYES, F. G. R. Piretróides - uma visão geral. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 18, n. 3, p. 339-349, 2007.

SILVA, M.T.B. Manejo de insetos nas culturas de milho e soja. In: Guedes, J.V.C., I.D. Costa & E. Castiglioni (Eds.). **Bases e técnicas do manejo de insetos**. Santa Maria: UFSM/ CCR/DFS, 248p. 2000.

SMANIOTTO, L. F. **Seletividade de inseticidas alternativos a *Telenomus podisi* Ashmead (Hymenoptera: Scelionidae)**. 46 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2011.

SMANIOTTO, L. F.; GOUVEA, A.; POTRICH, M.; SILVA, E. R. L.; SILVA, J. PEGORINI, C. S. Selectivity of alternative products to *Telenomus podisi* Ashmead (Hymenoptera: Scelionidae). **Semana Ciências Agrárias**, v. 34, p.3295-3306.2013.

SPARKS, T. C.; NAUEN, R. IRAC: mode of action classification and insecticide resistance management. **Pesticide Biochemistry and Physiology, Maryland Heights**, v. 121, p.122- 128, 2015.

STEFANELLO JÚNIOR, G. J.; GRUTZMACHER, A. D.; SPAGNOL, D.; PASINI, R. A.; BONEZ, C.; MOREIRA, D. C. Persistência de agrotóxicos utilizados na cultura do milho ao parasitoide *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Ciência Rural**, v. 42, p. 17-23.2012

TAMAI, M. A.; BAIDO, R.; PACHECO, D. Controle de *Spodoptera frugiperda* com uso de flubendiamida e tiodicarbe. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, v. 7. Foz do Iguaçu. **Anais**: Campina Grande: Embrapa Algodão, p. 677-682. 2009.

TIPPING, P.W.; BURBUTIS, P.P. Some effects of pesticide residues on *Trichogramma nubilale* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Journal of Economic Entomology**, Humburg, v.76, p.892-896, 1983.

TRINDADE, R. C. P.; LIMA, I. S. de.; SANT'ANA, A. E. G.; BROGLIO, S. M. F.; SILVA, P. P. da.; Ação de extratos vegetais sobre *Trichogramma galloi* (Zucchi, 1988) (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Com. Sci., Bom Jesus**, v. 4, n. 3, p: 255-262, jul./ set. 2013.

VAN RIE, J.; FERRÉ, J. Insect resistance to *Bacillus thuringiensis* crystal proteins. In: CHARLES, J.F.; DELECLUSE, A.; NIELSEN-LEROUX (ed.), Entomopathogenic bacteria. **Netherlands: Kluwer Academic Publications**, p.219-237, 2000.

VENDRAMIM, J. D. **Uso de plantas inseticidas no controle de pragas**. In: **Ciclo de Palestras sobre Agricultura Orgânica**, 2. Campinas: Fundação Cargill, p. 64-69. 1997.

1 YU, D.S.K.; HAGLEY, E.A.C.; LAING, J.E. BIOLOGY OF *TRICHOGRAMMA MINUTUM* RILEY COLLECTED FROM APPLES IN SOUTHERN ONTARIO. **ENVIRONMENTAL ENTOMOLOGY**, COLLEGE PARK, V.13, N.5, P.1324-1329, OCT., 1984.

ANEXOS

Anexo 1

FORMULÁRIO

Fazenda: _____ Proprietário(s): _____

Nº Funcionários:

Fazenda Própria () _____ hectares () arrendada _____ hectares

Quantos hectares de área plantada? _____ hectares.

1. Idade:

2. Sexo: Masc () Fem ()

3. Religião:

4. Naturalidade:

5. Grau de escolaridade:

() ensino fundamental incompleto

() ensino fundamental completo

() ensino médio incompleto

() ensino médio completo

() Superior incompleto

() superior completo

() Pós graduação

() sem escolaridade

6. Há quanto tempo trabalha na agricultura?

7. Os pais são agricultores?

8. Porque deixou a região de origem?

9. Possui algum vínculo:

() Sindicato Rural () Aprosoja () Outros.

Qual?

2º ETAPA

1. Os funcionários fazem uso de Equipamento de Proteção Individual

(EPI)? Sim () Não ()

Se SIM:

EPI Completo ()

EPI Incompleto ()

2. Já ocorreu a intoxicação de algum funcionário por uso de agrotóxico?

Sim (). Quantos?

Não ()

3. Qual é a dosagem na aplicação de defensivos agrícolas?

Recomendada pelo Fabricante ()

Subdosagem ()

Superdosagem ()

4. Quais são as principais práticas de manejo de pragas realizadas na propriedade?

Químico ()

Biológico ()

Ambos ()

5. Já fez/ou faz uso do controle biológico em sua propriedade?

Sim. (). Por quê?

Não. (). Por quê?

6. Teria interesse na utilização do uso de parasitoides para controlar as pragas agrícolas?

Sim (). Por quê?

Não (). Por quê?

7. Sabe de algum outro produtor que já fez ou faz uso do controle biológico?

Sim ()

Não ()

8. Possui alguma certificação ambiental?

Sim ()

Não ()

Se SIM, qual ou quais as dificuldades para conseguir ou permanecer certificado?

9. No seu entendimento é possível conciliar a produção e a preservação ambiental?



ESTADO DE MATO GROSSO
SECRETARIA DE ESTADO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CEP – COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário, em uma pesquisa. Após ser esclarecido(a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, em que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra do pesquisador responsável. Em caso de recusa você não será penalizado(a) de forma alguma. Em caso de dúvida você pode procurar o Comitê de Ética em Pesquisa da Unemat pelo telefone: (65) 3211 2840 ou pelo e-mail: cep@unemat.br.

Título do projeto: **Impacto do uso de inseticidas químicos e botânico sobre parasitoide de ovos de lagartas desfolhadoras e a percepção de produtores de soja do mato grosso em relação ao uso de controle biológico**, do pesquisador responsável Cristina Sanini, Rua 46, 370 N Jardim Paraíso (65) 3329-1928. Sua participação ocorrerá através de questionários estruturados com objetivo de verificar a percepção do produtor perante a utilização de inimigos naturais em sua prática agrícola. A pesquisa pode expor aos seguintes danos: constrangimento com alguma pergunta realizada, alterações no humor quando mencionado algum tema que possibilite alguma lembrança dolorosa. Você poderá deixar de responder perguntas que julgar ou manifestar conflitos de qualquer espécie sem prejuízos.

Diante de quaisquer riscos, ou danos morais, previstos no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, será comunicado o fato imediatamente ao sistema CEP/CONEP, com avaliação de caráter emergencial, em caso de adequação até a suspensão do estudo.

Portanto você é livre a qualquer momento da entrevista a se manifestar em caso de desistência ou negar a responder a qualquer pergunta que o cause constrangimento, conforme previsto na Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, portanto ficará livre a escolha o tempo disponível a responder o questionário aqui breve mencionado. Sua participação não trará benefícios pertinentes a você, porém vão sinalizar as instituições o conhecimento que os alunos possuem sobre a profissão ao ingressar e como eles saem dela para a área de trabalho após receberem os conhecimentos da graduação.

Tangará da Serra – MT, ____ de _____ de 2016.

Nome: Cristina Sanini

Endereço: Rua 46, 370- N Jardim Paraíso. Tangará da Serra- MT

RG/ou CPF: 041.374.351-97

Assinatura do sujeito ou responsável

Responsável pela Pesquisa

Anexo 3

REVISTA AMBIENTE & SOCIEDADE



ISSN 1809-4422 versão
online

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

- [Normas para publicação](#)
- [Foco e escopo](#)
- [Novo sistema de submissão e acompanhamento de artigos](#)

Normas para publicação

Todos os trabalhos enviados para **Ambiente & Sociedade** serão avaliados pelos editores que farão a pré-seleção dos manuscritos submetidos que serão enviados a assessores ad hoc.

O texto pode ser redigido em português, espanhol e inglês e deve ser digitado em programa *Word for Windows*, em fonte Arial 12 e espaçamento 1,5 (um e meio) entre linhas. Todas as folhas do original devem trazer o seu número sequencial de página. O texto deverá ter o **mínimo de 35.000 e máximo de 50.000 caracteres**, considerados os espaços. O **Título do artigo** deve ter, no máximo, 15 palavras. O **Resumo, abstract e resumen** (de 100 a 150 palavras) nas três línguas: português, inglês e espanhol (resumo, abstract e resumen). Deve incluir tema geral e problema de pesquisa, objetivos, métodos e principais conclusões, não redigido em primeira pessoa. O texto deve conter **Palavras-chave** (de 3 a 5 palavras). As **Notas de rodapé e Notas de fim de página** de caráter explicativo devem ser evitadas, utilizadas apenas como exceção, quando estritamente necessárias para a compreensão do texto e com, no máximo, três linhas. As notas terão numeração consecutiva, em arábicos, na ordem em que aparecem no texto. Apenas as obras citadas ao longo do texto devem figurar nas **Referências**, reunidas sob esse título ao final do artigo e em página nova. Elas devem obedecer à **norma técnica NBR6023** de 30/08/2002 da **ABNT** (www.abnt.org.br).

Os textos devem ser submetidos no link: <http://submission.scielo.br/index.php/asoc>

Mais informações sobre as regras de submissão:

<http://submission.scielo.br/index.php/asoc/about/submissions#onlineSubmissions>

Informações sobre Foco, Escopo e Política Editorial:

<http://submission.scielo.br/index.php/asoc/about/editorialPolicies#focusAndScope>

Foco e escopo

A Revista Ambiente & Sociedade é uma publicação quadrimestral da ANPPAS-Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade, que busca contribuir com a produção do conhecimento na interface das questões do Ambiente e Sociedade, com foco interdisciplinar.

Publica trabalho de colaboradores nacionais e internacionais, mediante avaliação dos editores e pareceres emitidos por assessores ad hoc.

A revista publica artigos teóricos e resenhas de livros inéditos na área interdisciplinar que trata do processo de interação entre Sociedade e Meio Ambiente.

Novo sistema de submissão

A Revista Ambiente e Sociedade migrou para a plataforma de submissão Scielo e espera com isso otimizar todo o processo da submissão à publicação do periódico. Para enviar artigos:

<http://submission.scielo.br/index.php/asoc>

Secretaria Editorial da Revista Ambiente e Sociedade

Programa e Pós Graduação em Ciência Ambiental (PROCAM-USP)

Av. Prof. Luciano Gualberto, 1289 - Instituto de Energia e Ambiente - IEE

Prédio da Divisão de Ensino e Pesquisa - 2º Andar, Sala S16,

Secretaria de Pós-Graduação, Cidade Universitária,

05508-010 - São Paulo, Brasil

Fone: 11 3091-3330



revistaambientesociedade@gmail.com

Anexo 4

REVISTA COLOMBIANA DE ENTOMOLOGIA



INSTRUÇÕES AOS AUTORES

- [Escopo e política](#)
- [Forma e preparação de manuscritos](#)
- [Envio de manuscritos](#)

ISSN 0120-0488 *versão
impressa*

Escopo e política

A Revista Colombiana de Entomologia (em frente **Rev. Colomb. Entomol.**) é a revista científica oficial da Sociedade Colombiana de Entomologia (SOCOLEN). A revista circula a cada seis meses e tem como missão publicar informação científica de primeira qualidade, nos formatos descritos abaixo, produtos de pesquisa de insetos e grupos relacionados. A revista é destinada principalmente a pesquisadores e profissionais em entomologia de universidades e centros de pesquisas públicos e privados. A revista está aberta para pesquisadores nacionais e estrangeiros, sócios ou não da SOCOLEN. Os manuscritos submetidos à publicação podem ser escritos em espanhol ou inglês.

Aqueles documentos que atendam os padrões de estilo da revista serão aceitos para publicação, dependendo da avaliação da dupla de acadêmicos nacionais e internacionais.

A Revista Colombiana de Entomologia faz parte do Índice Nacional de Publicações Científicas e Tecnológicas de Colciencias desde agosto de 2001. Aparece comentada em: SciELO, ISI web of knowledge, SCOPUS, EBSCO, Zoological Record, Ecology Abstracts, Entomology Abstracts, BioOne, Biology Digest, Chemical Abstracts, Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts (ASFA-1), Biological and Living Resources, Academic One file, Informe Acadêmico, TEEAL, Biological Abstracts, Ulrich's, CAB Internacional e no Índice Latinoamericano de Revistas Científicas e Tecnológicas (Latindex).

Rev. Colomb. Entomol. Publicação de preferência:

- Artigos científicos inéditos baseados em resultados de pesquisa em qualquer campo da Entomologia ou áreas afins. Os manuscritos não devem exceder 25 páginas em espaçamento 1.5, incluindo figuras, tabelas e referências.
- Revisão de temas entomológicos gerais são especificamente solicitados pelo Conselho Editorial. Os manuscritos não devem exceder 25 páginas em espaçamento 1.5, incluindo figuras, tabelas e um mínimo de 100 referências. É publicado apenas um trabalho por edição.
- Pontos de vistas, onde se expõe problemas teóricos e metodológicos centrais a entomologia e se propõem soluções ou propostas para resolvê-los.
- Trabalhos taxonômicos, onde a seção de resultados podem ser substituídas pela descrição, redescricao, revisão do táxon e da seção de discussão por anotações ou comentários. Os manuscritos não devem exceder 25 páginas em espaçamento 1.5, incluindo figuras, tabelas e referências.
- Novos registros com um máximo de uma página por registro, espaçamento 1.5, com o título, palavras-chave, introdução, táxon, comentários e nome e endereço do autor.
- As notas científicas, artigos curtos com o fim de comunicar rapidamente resultados ou novas técnicas de laboratório ou de campo. Os manuscritos não devem exceder sete páginas com espaçamento 1.5, incluindo figuras, tabelas e referências. Estes devem ser breves, diretos e possuir poucas referências.
- Resenhas de livros (máximo de três páginas com espaçamento 1.5).

A publicação de novos registros, trabalhos taxonômicos menores com a descrição de uma única espécie, notas científicas e resenhas de livros estará sujeita à disponibilidade de espaço em cada edição.

Forma e preparação de manuscritos

O trabalho submetido para publicação na Rev. Colomb. Entomol. é revisado em primeira instância pelo Comitê Editorial para determinar sua pertinência e se cumpre as normas da revista. Aqueles que reúnem estas condições são enviados a avaliação por dois profissionais idôneos; sua aceitação dependerá dos conceitos recebidos.

Na seleção dos jurados se têm em conta os seguintes critérios: (i) título de doutorado ou equivalente; (ii) ter publicado ao menos três trabalhos nos últimos dois anos em revistas cadastradas (sejam ISI, SciELO ou Scopus); (iii) Em ocasiões excepcionais, se os jurados não possuem o título de

Doutorado, mas apresentam o título de Mestre e abundante produção, pode ser solicitada sua colaboração.

É necessário que em seu conteúdo, os trabalhos que forem submetidos a Rev. Colomb. Entomol. estejam da forma mais elaborada possível, para refletir o calibre científico e acadêmico de seus autores. Trabalhos que não seguem as regras para a apresentação serão devolvidas sem ir para o processo de avaliação. A velocidade de publicação de uma obra estará diretamente relacionada à facilidade que implica ter-lo pronto para a impressão e não com a ordem de entrega. Este processo leva em média sessenta dias.

A Rev. Colomb. Entomol. reserva-se do direito de aceitar ou recusar os artigos e poderá fazer sugestões para melhorar sua apresentação.

A. O manuscrito pode ser aceito sem mudanças, e neste caso, o editor solicita a versão final do autor via e-mail. O autor deve enviar o manuscrito em arquivos separados: Texto em Word no Windows. Tabelas em Excel e/ou Word. Figuras, indicando o programa utilizado.

B. Se forem necessárias pequenas mudanças, o editor envia ao autor uma cópia da avaliação e o documento com as correções, e solicita que dentro de um prazo não superior a 15 dias, envie a versão final alterada por e-mail em arquivos separados: texto, tabelas, figuras.

C. Se houver grandes mudanças, o editor enviará ao autor a cópia das avaliações e o documento com as correções, solicitando que num prazo não superior a 30 dias, realize as mudanças sugeridas e envie a nova versão corrigida indicando os locais onde foram feitas as mudanças.

D. Se for **reconsiderada após a segunda revisão**, a versão corrigida pelo autor será revisada novamente pelos avaliadores. Neste caso, o autor tem um prazo de 60 dias para enviar ao editor a versão corrigida indicando os locais onde foram realizadas as mudanças e acompanhada de um documento que se expandem suas respostas. Se o autor não cumprir o prazo, o manuscrito será considerado como novo e iniciará o processo de avaliação.

E. Se por algum motivo o autor não puder submeter a versão final corrigida no prazo estipulado, recomenda-se a notificar o editor para definir um novo prazo que não pode exceder 30 dias.

F. Se o trabalho for rejeitado, o editor notifica o autor e expressará as razões da rejeição, mas sem a devolução dos documentos.

O trabalho é aceito quando o editor verifica as correções e sugestões dadas ao autor (s) e comunica a aceitação, o volume e a edição que o manuscrito será publicado.

Reimpressão. Ao autor correspondente será enviado eletronicamente um arquivo PDF com o seu trabalho.

Estrutura do manuscrito e lista de verificação

Por favor, antes de enviar seu manuscrito verifique se ele cumpre com cada um dos seguintes pontos:

1. O manuscrito é em papel tamanho carta com margens amplas (2,5 cm de cada lado).
2. Deverá ser escrito em "Times New Roman" 11 pontos, com espaçamento 1.5. Alinhado à esquerda.
3. Tenha todas as linhas e páginas numeradas. Número de páginas deve estar no canto superior direito.
4. As tabelas e figuras (de baixa resolução) deverão estar no texto, mas prontas em alta resolução para quando necessário. Se é uma versão em papel, não envie a arte ou fotografias no momento de submeter o manuscrito para publicação.
5. O documento é curto e preciso, use a voz passiva (por exemplo, "as espécies preservaram-se em álcool", não "as espécies foram preservados em álcool").
6. O título do manuscrito, os títulos e subtítulos das seções são escritas com a primeira letra maiúscula, o resto em minúscula e em negrito.
7. O **título** é curto e informativo, não devendo exceder 15 palavras. Enviar a ordem e a família das espécies entomológicas e grupos supragenéricos estudados.
8. O **título em inglês** é a tradução fiel do título em espanhol.
9. Apresente o **título curto**, não superior a seis palavras no cabeçalho das páginas.
10. Apresente em maiúsculo o **autor ou autores**: com nome completo ou acadêmico. Se caso utilizar os dois sobrenomes em conjunto, utilize um hífen para evitar confusão nas citações do trabalho. Cada autor tem uma "nota de rodapé", que informa o maior título acadêmico (estudante, profissão, M.Sc., Ph.D. ou Pós Doc) afiliação institucional, endereço físico e eletrônico. Ela indica qual é o autor correspondente.
11. Incluir em espanhol um **resumo**, ou seja, um parágrafo de no máximo 250 palavras, com uma relação curta e específica dos principais pontos levantados no artigo, seus principais resultados e conclusões. Não incluir citações, autores de espécies, figuras ou tabelas.

12. Utiliza-se o máximo de cinco **palavras-chave**, separadas por um ponto e que sejam diferentes daqueles utilizadas no título.

13. Conta-se com um **abstract**, ou seja, uma tradução fiel do resumo em inglês. Recomenda-se solicitar a revisão desta parte a uma pessoa que seja nativa neste idioma.

14. Traduzir para o inglês as cinco palavras-chave e apresentá-las como **key words**.

15. A **introdução** informa a natureza do problema, discute a relação básica com outras pesquisas sobre o mesmo tema e apresenta os objetivos e justifica seu estudo.

16. Em **materiais e métodos** deve-se apresentar unicamente a informação necessária para que o trabalho seja reproduzível. Se a metodologia foi publicada, explique brevemente dando a citação da publicação original. Se a metodologia, apesar de ser comum, tenha sofrido modificações, ela deve conter essas mudanças. Ao descrever os métodos estatísticos deve-se indicar: desenhos experimentais, o número de repetições, o número de insetos por repetição e tamanho da amostra. Nome do local onde se fez o trabalho e o período de realização. Na medida do possível inclua as coordenadas. (Ej. 10°09'55"N 73°28'48"O)

17. Os **resultados** são limitados aos dados obtidos e apresentados em uma seqüência lógica. Quando o trabalho requer uma análise estatística, o texto deve ir acompanhado dos dados necessários para compreensão do artigo. O pesquisador não deve atentar-se exclusivamente aos resultados estatísticos, mas também de suas interpretações. Quando se descrevem os resultados ou fazem declarações que dependem diretamente dos testes estatísticos não mostrados em tabelas (por exemplo, "Não houve diferença entre os tratamentos A e B") especifique os parâmetros básicos da prova entre parênteses (por exemplo: se uma ANOVA, cite ($F = X,XX$; $df = X,X$; $P < X,XX$). Quando a informação é extensa deve-se abreviar em tabelas. O texto não deve repetir os dados apontados nas tabelas e figuras.

18. A **discussão** e interpretação dos resultados indica generalizações e princípios que têm comprovações nos fatos experimentais; esclarece as exceções, modificações ou contradições das hipóteses, teorias e princípios diretamente relacionados com os fatos; observa as aplicações práticas ou teóricas dos resultados; relaciona as observações com outros estudos relevantes e se é o caso, explica por qual motivo(s) o autor obteve resultados diferentes dos outros autores. Não repita os dados mencionados nos resultados. Reflita a idoneidade intelectual do pesquisador. Os resultados e a discussão podem ir na mesma seção. Às vezes, os subtítulos são necessários em algumas seções para esclarecer o seu conteúdo. Desenvolva subtítulos curtos, evite que se transformem em repetições de partes do método.

19. **Conclusões**. Evite apresentar esta seção como uma lista dos resultados mais evidentes do trabalho. Incluem-se as conseqüências de seu trabalho em modelos teóricos que explicam seu problema. No fechamento do artigo são apresentados de forma clara, concisa e lógica, indicando a contribuição que é feita dos resultados no contexto da disciplina e seu impacto social.

20. **Agradecimentos**. Opcional. Somente contribuições significativas para o trabalho devem ser incluídas. Esta seção deve levar no possível a seguinte ordem: pessoas (informando os títulos profissionais), grupos, organizações que apoiaram financeiramente o estudo e o número do projeto financiado. É aconselhável agradecer aos revisores que revisaram o trabalho.

21. **Referência bibliográfica**. É a lista completa em ordem alfabética, número de autores e data, deve conter apenas as referências citadas no texto. O sobrenome e as iniciais dos nomes devem ser escritas em maiúsculo. Por favor, evite citar trabalhos de tese, trabalhos de extensão, resumos de congressos ou relatórios locais; em vez de citar a fonte secundária, cite a fonte primária. Verifique a referência e observe a pontuação, espaçamento, nomes e iniciais do(s) autor(es), nome completo da revista, volume e número da página. A RCdE é uma variante do sistema Vancouver de citação bibliográfica. Veja 'estilo de escrever'.

22. **Tabelas**. Eles devem ser citadas em ordem numérica no texto. O título deve ser conciso e auto-explicativo do conteúdo da tabela e deve estar no topo (Tabela XX. Em negrito. Legenda em fonte normal). Você pode usar notas de rodapé para a tabela marcada com números ou asteriscos. Pode deixar as linhas horizontais do corpo da tabela e deve-se eliminar linhas horizontais internas na tabela. Não deve haver linhas verticais internas aos dados dentro da tabela. A explicação da tabela não deve ser uma duplicação da metodologia do trabalho.

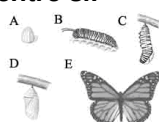
23. **Figuras**. Incluir desenhos, mapas, gráficos e fotografias. Eles devem ser citadas em ordem numérica no texto. No conteúdo interno da figura tente usar Times New Roman. Prefira construir mosaicos de imagens, em vez de várias figuras individuais. Se a referência for entre parêntesis deve-se indicar como "(Fig. XX)", por exemplo: Na figura 1 ou (Fig. 1). Figuras compostas devem ser marcadas com letras, exemplos (Fig. 1A) (Figs. 1 A-C). A legenda da figura deve estar na parte inferior (**Figura XX**. Em negrito. Legenda em fonte normal). As abreviaturas e símbolos utilizados nas figuras devem corresponder aos indicados no texto; se são novas devem ser

explicados na legenda. Os desenhos enviados podem ser os original feitos em nanquim ou imagens impressas em alta qualidade, com letras grandes o suficiente para reduzi-las de modo que na edição permaneçam legíveis. De preferência, devem ser enviados em formato digital, que acelerará significativamente a avaliação do trabalho. Se você enviar fotos em papel, envie em papel brilhante, e de muito boa qualidade.

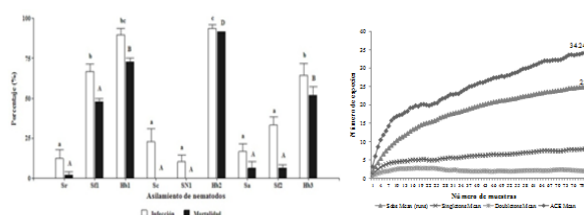
Os gráficos devem ser em duas dimensões, o mais simples possível, usando tons de cinza em vez de encher os padrões (ver exemplo abaixo). Mesmo que as várias opções de cores e gráficos fornecidos por programas de edição possam ser visualmente atraente, não são claros e dificultam a impressão.

As ilustrações enviadas durante a avaliação devem ser de baixa resolução. Se o trabalho for aceito, envie as imagens em arquivos separados do tipo TIFF, com um mínimo de 300 dpi de resolução (presente na maioria dos programas de edição gráfica). Lembre-se que a área de impressão máxima da revista é 183 mm x 235 mm. Prefira mandar figuras com 90 mm de largura ou 160 mm para evitar cortes radicais. Quando você tiver várias fotos ou desenhos prefira organizá-los em mosaico e numere-os em ordinal (1A, 1B, etc.). Preferencialmente serão publicadas figuras em preto e branco. Figuras ou fotografias coloridas serão publicados se os autores cobrirem o custo adicional. Para saber este custo é preciso contactar o editor. É necessário informar os créditos quando utiliza-se imagens ou diagramas que aparecem em outras publicações. É indispensável neste caso, apresentar a carta de aceitação da utilização da figura.

Tanto as tabelas como as figuras devem fornecer informações valiosas e esclarecedoras para o artigo e não devem ser redundantes com as informações fornecidas no texto ou entre si.



Exemplo de figura. Mosaicos são preferidos em vez de uma ilustração diferente para cada figura. O autor pode adicionar uma caixa para cada ilustração.



Exemplo de gráficos: Observe o uso simplificado das ilustrações. Nenhuma cor de fundo, ou linhas horizontais internas. Nem há linhas dos lados direito e superior.

Estilo de escrita

Os manuscritos devem ser escritos de forma concisa, clara e com estilo direto. Eles devem ter frases curtas e simples. Use a voz passiva. Se você escrever em inglês ou espanhol, e nenhuma é a sua língua materna, solicite a revisão do documento a um colega que seja fluente no idioma correspondente.

Você deve usar o Sistema Internacional de Unidades (SI). Ao expressar as magnitudes aplique os símbolos de unidade, nunca os nomes de unidades e utilize decimais casas decimais em vez de frações. Deve haver um espaço entre o número e o símbolo e não deverá ser adicionado um ponto após o símbolo (exceto no final de uma frase). O separador decimal em espanhol é uma vírgula (,) p. ex. 10,3 mm, exceto em textos em inglês, em que ponto é usado (.). Use separador de milhares: em espanhol com o ponto (ex. 1.003 insetos), em inglês com vírgula (por ex.: 1.003 insetos).

Símbolos de unidades comuns (comprimento, massa, tempo, volume): Metro (s) = m, Kilômetro (s) = km, Centímetro (s) = cm, Milímetro (s) = mm, Gramo (s) = g, Kilograma (s) = kg, Segundo (s) = s, Minuto (s) = min, Hora (s) = h, Litro (s) = L ó l, Molar = M, Revoluções por minuto = rpm. Abreviar metros acima do nível do mar como: manm.

- Quando os números inteiros de zero a dez não vão seguidos de unidades, são escritos com letras (um, dois, etc., e não 1, 2, etc.). Exemplos: três repetições, oito parcelas, seis espécies.

- Quando for escrever datas, escreva dia - mês (por extenso) - ano. Exemplo: 12 maio 1996.

- Deve-se explicar as siglas na primeira vez que aparecerem no texto. Exemplo: Manejo Integrado de Pragas (MIP).

- Quando utilizar palavras em latim, elas devem estar em itálico. Exemplo: *Ad libitum*. *A posteriori*. *In vitro*.

• Evite redundâncias (ex.: "Encontraram-se um total de 20 espécies diferentes", substitua por "foram encontradas 20 espécies").

Não use	Use
Altura	Altitude
Acaso	Risco
Dois mm	2 mm
Dose	Dosagem
et al.	<i>et al.</i>
<i>Et. Al. et al.</i>	<i>et al.</i>
Foram registradas	Registraram-se
α por cm ²	α/cm ²
Inseto/ramo	inseto por ramo
m.a.n.m.	Manm
Mês de Marco	Marco
Categoria	Intervalo
Seis anos	6 anos
Já que	Devido a
(Fig. 1. Tabela 2)	(Fig. 1: Tabela 2)
(Quadro 1)	(Tabela 1)
(Figura 2)	(Fig. 2)
(Figuras 1. 2. 3)	(Figs. 1-3)
(Mapa 3)	(Fig. 3)
..na Figura 2	.. na figura 2
..na Tabela 2	.. na tabela 2
<i>Adesmus</i> sp.2	<i>Adesmus</i> sp. 2
1M. 1H	1♂. 1♀
5 ° C. 5° C	5 °C
50 %	50%
20 - 35 %	20-35%
50 - 61 α	60-61 α
580 metros	580 m
Kg. kgs. ka.	Kg

Citando nomes científicos

A escrita dos nomes científicos deve seguir aos códigos internacionais de nomenclatura (ICZN, ICBN, etc.). No caso do gênero e espécie devem ser escritos em itálico (itálico) e seguir as regras dos códigos mencionados. Existem várias fontes na internet, como *zoologicus gazetteer*, *itis* *zipcodezoo* entre outros que são de alta qualidade para encontrar o nome completo do táxon.

A primeira vez que mencionar uma espécie ou gênero no manuscrito, adicione o descritor, o ano, a ordem e a família, não o mencione no título, resumo ou abstract. Após a primeira citação de uma espécie pode resumir o nome do gênero na primeira letra ou de maneira que não haja confusão. Exemplos:

- Primeira citação: *Tecia solanivora* (Povolny, 1930) (Lepidoptera: Gelechiidae); citações posteriores: *T. solanivora*.

- Primeira citação: *Dermatobia hominis* (L., 1781) (Diptera: Oestridae); citações posteriores: *D. hominis*.

- Primeira citação: *Apis mellifera* L., 1758 (Hymenoptera: Apidae); citações posteriores: *A. mellifera*.

- Primeira citação: *Apis* L., 1758 (Hymenoptera: Apidae); citações posteriores: gênero *Apis*.

Ao referir-se a um organismo único pelo gênero utilize a abreviatura *sp.* Exemplo: *Beauveria* *sp.* Ao referir-se a várias espécies do mesmo gênero utilize a abreviatura *spp.* Exemplo: *Beauveria* *spp.* Na descrição de novas espécies ajuste-se aos requisitos dos códigos internacionais de nomenclatura. Em geral, para artrópodes deve incluir: Nome da nova espécie adicionando *n. sp.*, figuras relacionadas, holótipo (com medidas aplicáveis), parátipos (se houver), diagnóstico, descrição, etimologia, comentários.

Citação de espécimes

A lista de espécimes utilizados no estudo deve ser citada da seguinte forma: Nome específico em itálico. Número de cópias examinadas, o sexo (♀ ou ♂). PAÍS. Departamento. Município. Localização. Coordenadas se disponível. Altitude. Método de coleta. Data de coleta (dia – mês como três primeiras letras -ano, ano). Coletor. Sigla da coleção em que está depositado (entre parênteses). Por favor, verifique catálogos oficiais de siglas como Arnett et al. 1993 "The Insect and Spider Collections of the World", 2nd edition, (<http://hbs.bishopmuseum.org/codens/codensearch.html>).

Exemplos: *Gigantodax osornorum*. 2 larvas indeterminadas. **COLÔMBIA**. Cundinamarca. Usme Páramo de Sumapaz, Quebrada Hoya Honda 4°21'09"N 74°11'02"O 3240 m. Captura

manual.16-feb-1991 Martínez, X. [ICN]. Não deixar espaço entre graus, minutos, segundos e latitude ou longitude.

Campsomeris servillei. 1♀, 2♂♂. COLOMBIA. Valle Vía Cali - Palmira 1000 m Malaise 1-sep-1984 Alvarado, M. [UDVC].

As citações no texto

Utilize uma variante do sistema Harvard de citação dentro do texto:

Bustillo (1998), Tróchez y Rodríguez (1989) ou López et al. (1989) se o nome(s) do(s) autor(es) é (são) parte da oração.

- (Gutiérrez, 1999) (Bustillo e Rodriguez 1999) ou (Ramírez et al. 1999), se o nome(s) do(s) autor(s) vai (vão) como citação no final da frase.

- (Bueno 1998, 1999) para dois artigos do mesmo autor, ordenar da data mais anterior a mais recente.

- (Portilla 1998a, 1998b) para dois artigos do mesmo autor no mesmo ano.

- (Gutiérrez, 1987; Rodríguez 1998, Ramirez 1999) para citação múltipla, em ordem crescente de ano. Em caso de dois anos iguais com diferentes autores, é ordenada por ordem alfabética de autores.

(Parra, na imprensa). Na literatura citada é necessário anotar o nome da revista onde o artigo será publicado.

(P. Reyes, com. pers.). É necessário que o autor obtenha permissão para esta citação. Pode notar-se seja em nota de rodapé ou na lista de referência bibliográfica, indicando a data da comunicação.

Referência a um artigo em um periódico. Deve conter os seguintes elementos: Autor(es):. SOBRENOME, INICIAL (ais) DO NOME (s) com as iniciais separadas por um ponto e espaço. Ano. Título. Nome completo da revista. Quando esta não for bem conhecida indicar entre parênteses o país de origem. Volume (escrever o número). Número entre parênteses. As páginas indicadas com seguidas de dois pontos. Exemplo:

POSADA F., F. J. 1992. Ciclo de vida, consumo foliar y daño en fruto de melón por *Diaphania hyalinata* (L.) (Lepidoptera: Pyralidae). Revista Colombiana de Entomología 18 (1): 26-31.

-Referência com mais de um autor. Os autores são separados por ponto e vírgula. Exemplos:

VALLEJO, L. F.; ORDUZ, S. 1996. Producción de un plaguicida a base de *Bacillus thuringiensis*, en laboratorio. Revista Colombiana de Entomología 22 (1): 61-67.

ZENNER DE POLANÍA, I.; QUINTERO, J.; QUINTERO, F. 2001. Evaluación de la mezcla de creolina, melaza y ceniza sobre la broca del café, *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae) y algunos de sus enemigos naturales. Revista Colombiana de Entomología 27 (1-2): 55-60.

-Referência de um livro. Autor. Ano. Título. Editora ou entidade responsável pela publicação. Lugar de impressão. Número de páginas. Exemplos:

PENNAK, R. W. 1978. Fresh-water invertebrates of the United States. John Wiley, New York. 767 p.

GÓMEZ A., A.; RIVERA P., H. 1987. Descripción de malezas en plantaciones de café. Cenicafe, Chinchiná, Colombia. 481 p.

-Referência de um capítulo de um livro com varios autores: Autor. Ano. Título do capítulo. Páginas do Capítulo = pp.xx-xx. In: Editor(s) = (Ed.) o (Eds.). Título do livro. Editora. Cidade. País. Número de páginas do livro. Exemplo:

MONTOYA-LERMA, J.; FERRO, C. 1999. Flebótomos (Diptera: Psychodidae) de Colombia. pp. 211-245. En: Amat, G.; Andrade-C., G.; Fernández, F. (Eds.). Insectos de Colombia. Volumen II. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Colección Jorge Álvarez Lleras. No. 13. Editora Guadalupe Ltda. Bogotá. Colombia. 492 p.

-Referências da internet. (Segue o modelo de Harvard)

AUTOR / EDITOR. Ano. Título. Disponível em: URL. [data de acesso usando formato francês p. ex. "1 janeiro 2007"]. Exemplo:

SAMUELSON, A.; EVENHUIS, N.; NISHIDA, G. 2001. Insect and spider collections of the world web site. Disponível em: <http://www.bishopmuseum.org/bishop/ento/codens-r-us.html> [Data de acesso: 27 março 2001].

Referência de Tese ou trabalho de graduação. Autor. Ano. Título. Profissão, ou o nome da pós-graduação que corresponde a tese. Instituição que conferiu o grau. Cidade. País. Número de páginas. Exemplo:

PEÑA, C. 1995. Efecto de poligoidal extraído de corteza del canelo, *Drimys winteri* Forst., sobre algunos insectos de importancia agrícola. Tesis Ingeniero Agrónomo. Universidad de La Frontera. Temuco, Chile. 86 p.

Nota. Estas instruções foram complementadas com base nas seguintes fontes bibliográficas:

Actualidades Biológicas. Universidad de Antioquia. Departamento de Biología. Medellín. Instrucciones para los autores.

Caldasía. Universidad Nacional de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá. Instrucciones para los autores.

ESA's Style Guide. 1998. <http://www.entsoc.org/stguide.htm>

Memórias do Instituto Oswaldo Cruz. Brasil. Instrucciones para los autores.

Neotropical Entomology. Recomendaciones para los autores.

Publishing with ESA. 1992. Entomological Society of America.

Sociedad Colombiana de Entomología. Comité de Publicaciones. 1979. Normas para la publicación de artículos científicos. p. 32-37. En: Guía para la preparación, presentación y calificación de trabajos científicos. Junta Directiva de la Sociedad Colombiana de Entomología Socolen (Ed). Palmira, febrero 1979.

Submissão de artigos escritos em inglês

Os autores devem garantir que o trabalho apresentado em inglês foram revisados por alguém cuja língua materna é a língua inglesa ou que tenha conhecimentos avançados no idioma. Em parceria com a Sociedade Colombiana de Entomologia, Bioedit Mtd <<http://www.bioedit.co.uk/>>, empresa inglesa que fornece a edição on-line, em uma linguagem de alta qualidade, edição de pesquisas de biociências, incluindo entomologia. Este serviço é particularmente adequado para os autores que têm seus trabalhos reprovados por conta de problemas com tradução para o inglês. Os textos publicados por Bioedit são facilmente compreendidos por revistas de referência e editores. Tanto sua qualidade gramatical como sua tipografia garantidas. Os redatores da Bioedit são pessoas com título de Ph.D. e M.D. cuja língua materna é o inglês e que desenvolveram carreiras de sucesso na publicação científica como editores, críticos e pesquisadores em biologia e medicina.

- Os textos são revisados por um máximo de três editores independentes, incluindo um escritor especialista no assunto do tópico e um especialista em gramática.
- Preço anunciado 300 € (euros) por manuscrito cujo comprimento máximo é de 5.000 palavras.
- Os autores que submetem seus trabalhos para a RCdE tem um desconto de 10 %.
- Escrita rápida em menos de 48 horas com segurança e confidencialidade.
- Para enviar o seu documento a edição da Bioedit, clique aqui: <https://www.bioedit.co.uk/bioedit/SubmitJob.aspx>

Os custos e decisão de usar o serviço Bioedit são de inteira responsabilidade dos autores. A aceitação dos manuscritos na RCdE é um processo independente da revisão feita pela Bioedit.

Envio de manuscritos

Os manuscritos devem ser enviados em versão eletrônica a publicaciones@socolen.org.co, com carta assinada pelos autores em que se manifesta: (1) intenção expressa de todos em publicar na Rev. Colomb. Entomol; (2) que o documento seja inédito ou que não esteja sendo avaliado por outra revista e (3) que não existam conflitos de interesse. Se assim for, este deve ser identificado. Deve-se anexar a filiação institucional, o maior título acadêmico e endereços eletrônicos dos autores, e sugerir potenciais revisores (de preferência que cumpram os critérios abaixo indicados) indicando: nome, filiação institucional, e-mail e endereço físico deles.

Os manuscritos para revisão devem ser enviados em formato Word (não criado no Windows Vista) com figuras e tabelas inseridas. Nesta fase, os números devem ser de baixa resolução para que a carga de todo o arquivo não ultrapasse 800 kb. Por favor, note que as figuras e tabelas em alta resolução devem ser enviadas **somente quando o manuscrito foi aceito** e deve seguir as especificações dadas.

Todo trabalho receberá um código que o autor deverá usar quando manter correspondência com a Rev. Colomb. Entomol. Os manuscritos deverão obedecer as normas indicadas nas instruções. Recomenda-se analisar uma edição recente da Rev. Colomb. Entomol. para identificar seu estilo.

© 2007 Sociedad Colombiana de Entomología

Transversal 24 No. 54 31 of 405,
Edificio Volterra,
Bogotá, Colombia.
Apartado Aéreo 11366,
Tel.: 57 1 3472320. Fax: 2126209.



publicaciones@socolen.org.com