



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS URUTÁI
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROTEÇÃO DE PLANTAS

CONTROLE QUÍMICO DE PERCEVEJOS EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO DA CULTURA DA SOJA

Marlon Ecco
Eng. Agrônomo

URUTÁI – GOIÁS
2018

MARLONECCO

**CONTROLE QUÍMICO DE PERCEVEJOS EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE
DESENVOLVIMENTO DA CULTURA DA SOJA**

Orientador: Prof. Dr. Flávio Gonçalves de Jesus

Dissertação apresentada ao Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Proteção de Plantas para obtenção do título de MESTRE.

Urutaí – GO
2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/IF Goiano Campus Urutaí

E17c Ecco, Marlon.

Controle químico de percevejos em diferentes estádios de desenvolvimento da cultura da soja / Marlon Ecco. -- Urutaí, GO: IF Goiano, 2018. 33fls.

Orientador: Dr. Flávio Gonçalves de Jesus.

Dissertação (Mestrado Profissional em Proteção de Plantas) – Instituto Federal Goiano - Campus Urutaí, 2018.

1. Controle Químico. 2. *Glycine max*. 3. Percevejos.
I. Jesus, Flávio Gonçalves de. II. Título

CDU 631/635

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input checked="" type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Marlon Ecco

Matrícula: 2016101330540022

Título do Trabalho: Controle de percevejos em diferentes estádios de desenvolvimento da soja

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 27/02/2018

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Urutá, 27/02/2018.



Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:



Assinatura do(a) orientador(a)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
 MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
 SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
 INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO - CÂMPUS URUTAÍ
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROTEÇÃO DE PLANTAS

ATA DE DEFESA

DEFESA PÚBLICA Nº 20 – DISSERTAÇÃO DE MESTRADO – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROTEÇÃO DE PLANTAS - MESTRADO PROFISSIONAL.

Área de Concentração: Fitossanidade

Linha de Pesquisa: Manejo de Pragas, Doenças e Plantas Daninhas

Aos vinte e sete dias do mês de fevereiro do ano de dois mil e dezoito, às 08:00 horas, estiveram presentes na Sala da Pós-Graduação do Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí os Doutores(as) Flávio Gonçalves de Jesus (Orientador), Anderson Rodrigo da Silva e Márcio Silva Araújo, constituindo a Banca Examinadora da dissertação intitulada “**Controle de Percevejos em diferentes estádios de desenvolvimento da soja**” de autoria de **Marlon Ecco**, candidato ao título de Mestre em Proteção de Plantas. Após leitura da dissertação e arguição pela Banca, concluiu-se que o candidato está **APROVADO** sem correções, () **APROVADO** mediante correções na versão a ser depositada () **REPROVADO**. Nada mais havendo a ser tratado por esta Banca Examinadora, eu, **Flávio Gonçalves de Jesus**, lavrei a presente ata que, após lida e aprovada, segue assinada por seus integrantes.

Urutaí, 27 de fevereiro de 2018.


 Prof. Dr. Flávio Gonçalves de Jesus – Orientador
 IF Goiano – Campus Urutaí


 Prof. Dr. Anderson Rodrigo da Silva
 IF Goiano – Campus Urutaí


 Prof. Dr. Márcio Silva Araújo
 Universidade Estadual de Goiás – Campus Ipameri

DEDICATÓRIA

Dedico a minha esposa e meus filhos pelo amor e companheirismo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida e força para realizar mais esse desafio.

A minha família, em nome da minha esposa e filhos por estarem presentes em mais essa fase importante.

Ao orientador Dr. Flávio Gonçalves de Jesus pelo incentivo e ensinamentos.

Ao Instituto Federal Goiano Campus Urutaí e ao Programa de Pós-Graduação em Proteção de Plantas do Instituto Federal Goiano Campus Urutaí, pela oportunidade.

E aos membros da banca pela dedicação e disponibilidade.

À equipe BASF por auxiliarem nas atividades desenvolvidas em campo e toda infraestrutura disponibilizada.

A todos que de alguma forma colaboraram para a conclusão deste trabalho.

SUMÁRIO

ABSTRACT.....	viii
INTRODUÇÃO.....	1
REVISÃO DE LITERATURA.....	4
CULTURA DA SOJA.....	4
PERCEVEJOS INCIDENTES NA CULTURA DA SOJA.....	5
MANEJO DE PERCEVEJOS NA CULTURA DA SOJA.....	6
OBJETIVO.....	8
MATERIAL E MÉTODOS.....	9
LOCAL E DELINEAMENTO DO EXPERIMENTO.....	9
CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO.....	9
VARIÁVEIS MENSURADAS.....	10
ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	10
RESULTADOS.....	11
DISCUSSÃO.....	16
CONCLUSÕES.....	19
REFERÊNCIAS.....	20

RESUMO

Os percevejos são pragas de grande importância na cultura da soja, pois causam danos à qualidade dos grãos e sementes, além de provocar alterações fisiológicas na planta, sendo o controle químico a principal medida empregada. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de três produtos com diferentes combinações de piretróides e neonicotinóides no controle de percevejos em diferentes estádios de desenvolvimento da planta de soja. O experimento foi conduzido no Campo Experimental Avançado BASF, no município de Uberlândia, MG. A infestação de percevejos ocorreu de forma natural. O delineamento experimental adotado foi de blocos casualizados (DBC), em esquema fatorial 4 x 6 (4 tratamentos em 6 momentos de aplicação) com 04 repetições. Os produtos utilizados para o controle dos percevejos foram: 1 - Testemunha (sem aplicação); 2 - thiametoxan + λ -cialotrina; 3 - acetamiprid + α -cypermetrina; e 4 - dinotefuran + α -cypermetrina, sendo as aplicações realizadas nos estádios fenológicos V6/V8, R2, R4, R5.1, R5.5 e R 6.0. Mensurou-se o controle de percevejos, avaliando-se no momento das aplicações e sete dias após a última aplicação (V6/V8, R1, R4, R5.3, R5.5 e R6). Avaliou-se a infestação, porcentagem de grãos danificados, número de vagens em dez plantas e produtividade. A infestação do percevejo foi menor quando se iniciou a aplicação preventivamente, ainda nos estádios vegetativos (V6/V8). O número de vagens e produtividade foi superior quando utilizou-se dinotefuran + α -cypermetrina de V6/V8 até R4. Dinotefuran + α -cypermetrina foi mais eficiente na preservação do grão, apresentando menor % de grãos danificados com aplicações a partir do estágio reprodutivo da cultura. O controle é mais eficiente aplicando-se nos estádios vegetativos da cultura (V6/V8), e a formulação dinotefuran + α -cypermetrina é a mais indicada para controle dos principais percevejos da soja.

Palavras-chave: *Glycine max*; percevejos; pentatomídeos; controle químico.

ABSTRACT

The Stinkbugs are pests of great importance in the soybean crop, because they damage the quality of grains and seeds, besides causing physiological changes in the plant, being the chemical control the main measure used. The objective of this work was to evaluate the effect of three products with different combinations of pyrethroids with neonicotinoids in the control of bedbugs at different stages of soybean plant development. The experiment was carried out in the Advanced Experimental Field BASF, in the city of Uberlândia, MG. The bed bug infestation occurred naturally. The experimental design was in randomized blocks, in a 4 x 6 factorial scheme (4 treatments in 6 application moments) with 4 replications. The products used for the control of bedbugs were: 1 - witness (without application); 2-thiametoxan + λ -cyhalothrin; 3-acetamiprid + α -cypermethrin; and 4-dinotefuran + α -cypermethrin, and the applications were carried out from the phenological stages V6/V8, R2, R4, R5.1, R5.5 and R6.0. The control of bedbugs was measured at the time of application and seven days after the last application (V6/V8, R1, R4, R5.3, R5.5 and R6). Infestation, number of damaged grains, number of pods, number of pods per plant, and productivity were evaluated. The insect infestation was lower when the application was started early, preventively, still in the vegetative stages (V6-V8). The number of pods and productivity was higher when dinotefuran + α -cypermethrin was used in the initial stages (from V6/V8 to R4). Dinotefuran + α -cypermethrin was more efficient in grain preservation, presenting lower% of damaged grains with applications from the reproductive stage of the crop. The control is more efficient applying to the vegetative stages of the culture (V6 / V8), and the formulation dinotefuran + α -cypermethrin is the most indicated to control the main bugs of the soybean.

Key words: *Glycine max*; Stinkbugs; pentatomide; chemical control.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos o agronegócio vem sustentando a economia brasileira, sendo responsável por 23% do Produto Interno Bruto (PIB) do país e 48% das exportações totais (GOVERNO FEDERAL, 2017). Dentre as culturas cultivadas no país, a soja (*Glycine max* (L.) Merrill) tem sido a principal, representando 58,5% da área total cultivada de grãos, com 33.711,3 hectares (CONAB, 2017). Atualmente, o Brasil é o segundo maior produtor de soja no mundo, com produção de 95,631 milhões de toneladas, atrás apenas dos EUA, que lidera com 106,9 milhões de toneladas produzidas (USDA, 2016). No entanto, em relação à exportação da oleaginosa, o país é considerado o maior exportador mundial. O território brasileiro conta com um grande potencial de expansão da área cultivada, principalmente sobre áreas de pastagens, podendo o país chegar, em um curto período de tempo, ao topo do ranking da produção desse grão (CONAB, 2017).

Apesar da contribuição expressiva na balança comercial do país, os problemas fitossanitários na soja constituem uma séria ameaça a quantidade e qualidade produzida. O Brasil é um país com características edafoclimáticas muito favoráveis ao ataque de pragas e doenças. A soja, plantada em monocultivo em extensões de milhares de hectares, está intensamente sobre o ataque de insetos e fitopatógenos, o qual pode ocorrer durante todo o seu ciclo (FREITAS, 2011). Um grupo de pragas que se destaca no Brasil por ser o mais importante da cultura, são os percevejos fitófagos (Hemiptera: Pentatomidae). Estes são os mais abundantes e se alimentam diretamente dos grãos, produto final a ser comercializado (CHIARADIA et al., 2011).

A infestação destes percevejos se inicia no final da fase vegetativa ou no início da floração (fase reprodutiva) e tem sua população crescente até o final do enchimento dos grãos (R6). Esses percevejos são sugadores de vagens e sementes, logo, o ataque ocorre desde o aparecimento das vagens (R3), até a fase final de enchimento de grãos (HOFFMANN-CAMPO et al., 2000). O período crítico está entre o desenvolvimento das vagens (R4) e o início de enchimento de grãos (R5.1), em que a população tende a aumentar e a soja está mais suscetível ao ataque da praga.

As três principais espécies de percevejo-praga da soja *Euschistus heros* (F.), *Nezara viridula* (L.) e *Piezodorus guildinii* (W.) estão amplamente distribuídas nos cultivos desta oleaginosa (SOUZA et al., 2015). Estes alimentam-se pela inserção de seus estiletes,

preferencialmente nas vagens, atingindo diretamente os grãos de soja. O dano direto varia de acordo com a fase de desenvolvimento do grão, mas pode causar perdas significativas no rendimento, na qualidade e até no poder germinativo da semente. Além disso, como dano indireto, podem ocorrer transmissões de doenças e distúrbios fisiológicos que alteram o funcionamento e amadurecimento normal da planta (CORRÊA-FERREIRA et al., 2010; SILVA et al., 2012; HUSH et al., 2014). A constituição da semente também pode ser alterada devido ao ataque dos percevejos, resultando em um menor teor de óleo e maior teor de proteínas e ácidos graxos livres (CORRÊA-FERREIRA, 2005).

Embora o percevejo marrom (*E. heros*) seja o mais abundante na cultura, o segundo mais abundante e que mais causa danos à qualidade das sementes e alterações fisiológicas na soja é o percevejo verde pequeno (*P. guildinii* West.) (SOSA-GÓMEZ; SILVA, 2010; SOUZA et al., 2015). O ataque desse percevejo provoca retenção foliar, síndrome da haste verde e mais injúrias per capita às sementes do que outros (SOSA-GÓMEZ et al., 2010). Igualmente ao percevejo marrom, o verde pequeno também completa três gerações na soja e depois se dispersa para outras hospedeiras (RIBEIRO et al., 2016).

O controle químico tem sido a principal medida para diminuir os prejuízos causados pelos percevejos. Estão disponíveis no mercado hoje, produtos comerciais com diferentes combinações de neonicotinóides, piretróides, organofosforados e carbamatos (RIBEIRO et al., 2016). Até o ano de 2004, o método utilizado para controle do complexo de percevejos era basicamente o controle químico com organofosforados e endosulfan. Possivelmente, devido ao uso abusivo por mais de 35 anos desses produtos, houve seleção de indivíduos resistente a estes compostos (SOSA-GÓMEZ; SILVA, 2010). Teoricamente, inseticidas não deveriam ser aplicados de forma preventiva e sim quando a população de pragas atingir um valor maior que o Nível de Controle (NC). Porém, devido a aplicações excessivas, que não consideravam NC, com deficiências na tecnologia de aplicação e cultivares resistentes à lagartas, que diminuem a competição interespecífica, as populações de percevejos cresceram significativamente (BUENO et al., 2013).

Visando aumentar o número de inseticidas com diferentes mecanismos de ação, uma primeira mistura de neonicotinóide (imidacloprid) e piretróide (beta-cyfluthrin) foi recomendada em 2004 (TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE SOJA, 2004). No ano seguinte, uma nova mistura composta por thiamethoxan e lambda-cyhalothrin foi proposta e é uma das mais utilizadas até hoje, visto que a resistência aos organofosforados se tornou

generalizada e o endosulfan foi proibido, devido sua alta toxicidade e baixa seletividade (TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE SOJA, 2005; RIBEIRO et al., 2016).

O Manejo Integrado de Pragas (MIP), responsável por inúmeros benefícios econômicos e ambientais, sugere que um mesmo ingrediente ativo, ou químico com o mesmo mecanismo de ação, não seja aplicado de modo sequencial, buscando evitar a seleção de populações resistentes (CORRÊA-FERREIRA et al., 2010). Visto isso, as indústrias químicas estão sempre em busca de novas moléculas e formulações que auxiliem no manejo dos percevejos.

Assim, o emprego de diferentes estratégias no controle de percevejos e no estágio adequado de desenvolvimento da planta é de grande interesse nesta cultura, possibilitando ajudar os produtores de soja a escolherem as estratégias mais eficientes, pois nem sempre o uso de inseticidas de forma isolada, resulta em incremento na produtividade. As práticas de MIP são as melhores alternativas no controle das pragas desta cultura (BUENO et al., 2011; BUENO et al., 2015).

REVISÃO DE LITERATURA

CULTURA DA SOJA

A cultura da soja (*L.*) Merrill (Leguminosae) tem papel importante no agronegócio brasileiro (CARNIEL et al., 2014), sendo uma das responsáveis pela introdução do conceito de agronegócio no país, não só pelo volume físico e financeiro, mas também pela necessidade empresarial de administração da atividade por parte dos produtores, fornecedores de insumos, processadores da matéria-prima e negociantes (CERETA et al., 2005).

É uma planta milenar, da família Fabaceae, gênero *Glycine*. Tem sua origem no continente Asiático na região da antiga Manchúria, atual China. Dessa região, por seu elevado valor alimentício, expandiu-se para outras partes do Oriente, Coréia e Japão. Nos séculos XV e XVI, a soja chegou ao Ocidente e na América e foi cultivada nos Estados Unidos como planta produtora de grãos e forrageira (PAIVA et al., 2006). No Brasil, chegou à Bahia em 1882, trazida dos EUA (CARNIEL et al., 2014). O primeiro registro de cultivo comercial da cultura no Brasil data, de 1914, no município de Santa Rosa (RS), onde a cultura começou a ter importância econômica, porém nessa época o uso da soja era para fins de rotação de cultura e forrageira, sendo que não havia o seu emprego na indústria. A partir da década de 1960, impulsionada pela política de subsídios ao trigo, visando, autossuficiência, que a soja se estabeleceu como cultura economicamente importante para o Brasil (CISOJA, 2014).

Possui diversas formas de utilização, tanto na alimentação animal e humana, sendo que seus grãos são fortemente valorizados pela agroindústria, originando produtos e subprodutos. Seu uso mais conhecido é como óleo refinado, obtido a partir do óleo bruto; também constituinte importante de ração animal, e crescendo também como fonte alternativa de combustível (ROSSI et al., 2012).

A cultura, com sua posição no cenário mundial em alta demanda, torna-se fundamental como geradora de riquezas, principalmente no Brasil, que viu nesta cultura, uma das oportunidades de desenvolver as regiões do cerrado. Em grande parte dos Estados do país, verificam-se incrementos sucessivos de produtividade e área plantada no país, contribuindo para o aumento das exportações do complexo soja e para a competitividade do agronegócio (BRUM et al., 2015). Os principais fatores que alavancam a produção de soja no país estão ligados à adoção de novas tecnologias pelos agricultores, sejam elas, na alta qualidade da

semente utilizada, manejo da fertilidade do solo, material genético, transgenia, manejo de pragas e doenças, na mecanização entre outras (CARVALHO et al, 2015).

Por isso, conhecer as características da cultura e tecnologias de produção torna-se de grande importância para expansão de seu patamar atual, estimulando assim o aumento da produtividade, conseqüentemente, a produção de alimento e renda.

PERCEVEJOS INCIDENTES NA CULTURA DA SOJA

Diversos fatores podem influenciar na produção da soja afetando sua qualidade e seu rendimento. Dentre as pragas que danificam a planta de soja, os percevejos da família Pentatomidae são os mais importantes por alimentarem-se diretamente dos grãos e vagens desta planta (SOUZA et al., 2012; JESUS et al., 2013).

Dentre o complexo de percevejo que danificam a soja, as espécies *Euschistus heros* (Fabricius, 1798), *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) e *Nezara viridula* (Linnaeus, 1758) se destacam pelos danos causados e por serem os mais presentes durante o ciclo da planta (CORSO, 2007; SOUZA et al., 2013; SOUZA et al., 2015; PANIZZII; LUCINI, 2016). Dentre os pentatomídeos, o percevejo-verde-pequeno (*Piezodorus guildinii*) é considerado uma das espécies mais importantes na cultura da soja devido as extensões de seus danos (HOFFMANN-CAMPO et al., 2000). A predominância de uma espécie relacionada, principalmente, à temperatura e a extensão dos danos, dependente do estágio de desenvolvimento das plantas (FIORIN et al., 2011).

Os percevejos alimentam-se inserindo os estiletes e sugando as frações líquidas dos grãos. Esse ataque causa perdas significativas no rendimento, através da diminuição do peso dos grãos, abortamento dos legumes, redução do teor de óleo dos grãos, distúrbios fisiológicos retardando a maturação (soja louca), e ainda transmitir patógenos como o fungo *Nematospora corily* Peglion, agente causal da mancha fermento nos grãos (FIORIN et al., 2011). No processo de alimentação, injetam agentes histolíticos, tóxicos para as plantas de soja, que liquefazem as porções sólidas e semisólidas das células. Com isso, ocorrem reduções significativas no poder germinativo, emergência e sobrevivência de plântulas provenientes de sementes atacadas por percevejos (FARIA et al., 2007; DEPIERI; PANIZZII, 2011; LOURENÇÃO et al., 2010; JESUS et al., 2013; SOUZA et al., 2015).

A colonização das lavouras de soja pelos percevejos se inicia pelas bordas, devido a

sua chegada de áreas com soja em um estágio mais avançado, sendo que esta inicia no final da fase vegetativa, ou logo após a floração (PANIZZI et al., 2012). O aumento das populações em função dos diferentes estádios da soja depende da fonte nutricional adequada. Com o surgimento das vagens, a soja torna-se nutricionalmente mais adequada para o desenvolvimento dos percevejos, aumentando as populações de ninfas principalmente, já no final do desenvolvimento das vagens e enchimento de grãos, a população aumenta muito, atingindo o seu pico na maturação fisiológica da cultura, sendo este considerado um período crítico (CORRÊA-FERREIRA, 2012).

MANEJO DE PERCEVEJOS NA CULTURA DA SOJA

Para implementar um programa de MIP é necessário planejar o método de amostragem, tamanho de amostra, o melhor horário de coleta dessas amostras, visando melhor estimar a densidade populacional da praga, com menor erro de estimação possível, o que auxilia na tomada de decisão do melhor momento de controle, evitando que o nível de dano econômico (NDE) seja atingido (ANTÚNEZ et al., 2016).

O controle químico é a principal estratégia de MIP adotada no controle deste grupo de praga (BUENO et al., 2011; BUENO et al., 2015). Para se obter um controle eficiente é necessário que os insetos sejam expostos a dose letal do inseticida. As vias de exposição mais comuns são por contato e ingestão e os produtos podem permanecer na planta de forma residual ou sistêmica (HUTH et al., 2012). Produtos sistêmicos se movimentam pela planta de modo a atingirem partes não pulverizadas. Alguns dos inseticidas utilizados para o controle de percevejos em soja são sistêmicos do grupo dos neonicotinóides (ANTUNES-KENYON; KENNEDY, 2011).

Em experimento avaliando a eficiência inseticidas no controle do percevejo-verde-pequeno (*P. guildinii*) e seletividade para predadores na cultura da soja, Farias et al. (2006) observaram que os inseticidas tiametoxam + lambda-cialotrina, nas dosagens de 21,15 + 15,90; 25,38 + 19,08 e 28,20 + 21,20g de i.a. ha⁻¹ controla o percevejo na cultura da soja, com eficiência superior a 80%, apresentando efeito estável ao longo do período de avaliação. Esse inseticida também foi seletivo para predadores na dosagem 21,15 + 15,90 de i.a. ha⁻¹ pois não apresentou ação de choque sobre os mesmos, entretanto, dosagens maiores apresentam seletividade intermediária.

Corso (2007) afirma que ao longo dos anos agrícolas, observou-se que para controle do percevejo-marrom *E. heros*, foram eficientes (mortalidades $\geq 80\%$) os ingredientes ativos formulados comercialmente imidacloprid + betaciflutrina (750 mL p.c ha⁻¹), fipronil + alfacipermetrina (350 mL p.c ha⁻¹) e tiametoxam+lambacialotrina (150, 200 e 250 mL p.c ha⁻¹), sendo que esta última relatou-se um desempenho melhor e um maior poder residual de controle da praga. O mesmo resultado com os ingredientes ativos supracitados foi observado para outra espécie importante do complexo de percevejos *P. guildinii*. Ramiro et al. (2005) verificaram, em estudo sobre a eficiência do inseticida thiametoxam+cipermetrina no controle de percevejos da soja, relataram controle eficiente de *N. viridula* e *P. guildinii* com o inseticida na dosagem de 22 + 44 g i.a. ha⁻¹.

Ávila e Duarte (2012) avaliando a eficiência de inseticidas no controle do percevejo barriga-verde na cultura do milho observaram que a sobrevivência de adultos de *D. melacanthus* foi significativamente influenciada pelos tratamentos químicos aplicados, em que a mistura tiametoxam+lambdacialotrina utilizada em pulverização foi mais eficiente no controle do percevejo, quando comparado a aplicação de tiametoxam apenas nas sementes.

Apesar de ser o principal método de controle, a aplicação de inseticidas sintéticos, porém muita das vezes é limitada devido ao comportamento do inseto na planta, reduzido número de inseticida registrado para alguns grupos de pragas como os percevejos e resistência de populações de pragas aos inseticidas (CARMO et al., 2010; MARTINS; TOMQUELSKI 2015).

A pesquisa tem buscado determinar variáveis como eficiência de novos produtos, dosagem econômica e seletividade a inimigos naturais. Com a preocupação de reduzir dosagens, minimizar o impacto ambiental e diminuir os riscos de intoxicação, sem perda de eficiência de controle de percevejos fitófagos na cultura da soja. Segundo Cunha et al., (2008), devido a isso, a escolha do produto, seu ingrediente ativo e da tecnologia utilizada são fundamentais, uma vez que a eficiência da pulverização é dependente não somente de produtos com ação comprovada, mas também de todo um planejamento empregado na sua aplicação.

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de três produtos com diferentes combinações de piretróides e neonicotinóides, aplicados em diferentes estádios de desenvolvimento da soja, para controle de percevejos pentatomídeos.

MATERIAL E MÉTODOS

Local e delineamento do experimento

O experimento foi conduzido no Campo Experimental Avançado BASF, localizado no município de Uberlândia, MG, sob coordenadas geográficas 18°54'187" latitude Sul e 49°09'928" longitude Oeste. O clima da região é classificado como sendo Aw de acordo com a Köppen e Geiger, índice pluviométrico médio de 1474 mm anuais e a temperatura média anual de 23,6°C segundo as normais climatológicas do INMET-EPAMIG

O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados (DBC), em esquema fatorial 4 x 6 (4 produtos e 6 momentos de aplicação), com 04 repetições, sendo cada unidade experimental correspondente a 64 m².

Condução do experimento

A cultivar de soja utilizada foi M-SOY 8210 IPRO, sendo semeada em sistema de cultivo direto com espaçamento entre linhas de 0,5 metros, totalizando 16 linhas, e densidade média de 18 sementes por metro.

Para aplicação dos tratamentos via foliar foi utilizado equipamento de pulverização costal com pressão constante, pressurizado com CO₂, equipado com barra de alumínio composta com 04 bicos de pulverização espaçados com 0,50 m entre bicos, dotados com ponta de pulverização XR 110 015, aplicando-se volume de 150 l de calda/ha.

Os produtos utilizados para o controle dos percevejos estão listados na Tabela 1, e as aplicações foram realizadas nos estádios fenológicos V6/V8, R2, R4, R5.1, R5.5 e R 6.0. A infestação de percevejos na cultura da soja foi de ocorrência natural.

As manutenções realizadas para controle de doenças e plantas daninhas, foram realizadas de acordo com as exigências e necessidades da cultura.

Tabela 1. Produtos, concentração, formulação e dose de inseticidas usados no controle de percevejos pentatomídeos na cultura da soja. Uberlândia, 2017.

Tratamento	Ingrediente ativo (i.a.)	Formulação	Concentração (g de i.a/ L ou kg/ha)	Dose do produto (g ou mL/ha)	
				Produto comercial (p.c.)	Ingrediente ativo (i.a.)
Testemunha	-	-	-	-	-
ENGEO PLENO	thiametoxan + λ -cialotrina	SC	247	250	61,75
FASTAC DUO	acetamiprid + α -cypermetrina	SC	300	300	90
PRODUTO CODIFICADO	dinotefuran + α -cypermetrina	WG	360	320	115,2

SC – suspensão concentrada; WG – granulo dispersível em água.

Variáveis mensuradas

Foi mensurado o controle de percevejos no momento das aplicações dos produtos e sete dias após a última aplicação (V6/V8, R1, R4, R5.3, R5.5 e R6). Avaliou-se a infestação (número de percevejos por pano de batida na parcela); número de grãos danificados (número de grãos com sintomas de ataque de percevejo nas vagens avaliadas em 10 plantas por parcela); número de vagens (número de vagens em 10 plantas por parcela); número de vagens por planta (número de vagens de 10 plantas de soja por parcela); produtividade (colhendo-se as plantas presentes em 49 m² de área, corrigindo a umidade para 13% e transformando o resultado para kg.ha⁻¹).

Análises estatísticas

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas por meio do teste de LSD a 5% de significância. Foi feita análise multivariada de variância seguida de análise discriminante canônica. Os resultados foram apresentados em um biplot contendo as médias de cada combinação de fatores. As análises foram processadas no programa estatístico R (R CORE TEAM, 2017).

RESULTADOS

As variáveis analisadas, infestação de percevejo (INF), número de vagens, produtividade e porcentagem de grãos danificados foram significativas em relação aos estádios fenológicos da planta de soja (Tabela 2, 3, 4 e 5).

A infestação de percevejo (INF) se sobressaiu nas aplicações realizadas no estádio reprodutivo R6, enquanto que as realizadas nos estádios vegetativos entre V6/V8 apresentaram menores médias (Tabela 2). O número de vagens (NVA) foi menor nas aplicações realizadas nos estádios R5.3 a R6 e maior onde aplicou-se a partir do estádio R1 (Tabela 3). As porcentagens de grãos danificados (PGD) foram menores nas aplicações iniciadas no estádio R1 e maiores em R5.3 e R5.5 e a produtividade de soja (PRD) foi superior nas aplicações iniciais na fase vegetativa V6/V8 e menores nas aplicações tardias em R6 (Tabela 4).

Levando em consideração as formulações, a menor média de INF foi no tratamento dinotefuran + α -cypermetrina e maior na testemunha. O número de vagens (NVA) foi menor na testemunha e maior em dinotefuran + α -cypermetrina. A porcentagem de grão danificado (PGD) foi maior na testemunha e menor em dinotefuran + α -cypermetrina e a produtividade (PRD) foi superior nos tratamentos dinotefuran + α -cypermetrina e thiametoxan + λ -cialotrina, respectivamente (Tabela 3 e 4).

Houve interação significativa dos ingredientes ativos (tratamentos) e as épocas de aplicação (estádio fenológicos) em relação à infestação percevejos (Tabela 3). Entre os ingredientes ativos (tratamentos) observa-se diferença significativa somente em thiametoxan + λ -cialotrina e acetamiprid + α -cypermetrina. Para thiametoxan + λ -cialotrina maior infestação de percevejo foi no estádio R6, porém sem diferir de R5.5 e R.4. Para acetamiprid + α -cypermetrina a maior infestação foi no estádio R6 e R5.3 e menor em V6/V8 e R1.

Tabela 2 – Número médio de percevejos (xxm²) na cultura da soja após aplicação de diferentes ingredientes ativos em diferentes estádios fenológicos da planta. Uberlândia, 2017.

Estádios	Tratamentos ¹			
	Testemunha	thiametoxan + λ -cialotrina	acetamiprid + α -cypermetrina	dinotefuran + α -cypermetrina
V6/V8	26,75 Aa	3,75 Cc	9,75 Cb	3,75 Ac
R1	27,75 Aa	6,75 BCc	11,75 Cb	5,25 Ac
R4	28,75 Aa	8,25 Abc	15,25 Bb	6,75 Ac

R5.3	26,75 Aa	7,50 Bc	17,50 ABb	7,75 Ac
R5.5	27,25 Aa	9,50 Abc	15,75 Bb	7,50 Ac
R6	27,75 Aa	11,50 Ac	19,75 Ab	7,75 Ad
P (T)	0,8422	P < 0,05	P < 0,05	0,1083

¹Médias seguidas da mesma letra maiúscula nas colunas e minúscula nas linhas, não diferem entre si pelo teste de LSD a 5% de probabilidade.

Em relação aos estádios de desenvolvimento da planta de soja, observa-se diferença significativa para a infestação de percevejo em todos eles. Em todos os estádios a maior infestação de percevejo foi na testemunha e a menor infestação nos tratamentos thiametoxan + λ -cialotrina e dinotefuran + α -cypermetrina.

Analisando separadamente, a maior média foi em thiametoxan + λ -cialotrina, sendo observada nas aplicações a partir do R4 e R5.5 e menor em V6/V8. Para acetamiprid + α -cypermetrina maior na aplicação a partir de R6 e menor a partir das aplicações em V6/V8 e R1 e para dinotefuran + α -cypermetrina não houve diferença significativa (Tabela 3).

Para o número de vagens nas 10 plantas houve interação significativa entre os ingredientes ativos (tratamentos) e estágio da planta. A testemunha não diferiu estatisticamente nos estádios da planta de soja e thiametoxan + λ -cialotrina, acetamiprid + α -cypermetrina e dinotefuran + α -cypermetrina apresentaram diferença estatística para este parâmetro. Os tratamentos e thiametoxan + λ -cialotrina, acetamiprid + α -cypermetrina e dinotefuran + α -cypermetrina proporcionaram o maior número de vagem quando aplicados nos estádios V6/V8, R1 e R4. Em relação aos estádios da planta o maior número de vagem foi observado quando se aplicou os tratamentos nos estádios V6/V8, R1 e R4 (Tabela 3).

Tabela 3 - Número de vagens em 10 plantas de soja submetidas a diferentes tratamentos e estádios de desenvolvimento visando o controle de percevejos. Uberlândia, MG 2017.

Estádios	Tratamentos			
	Testemunha	thiametoxan + λ -cialotrina	acetamiprid + α -cypermetrina	dinotefuran + α -cypermetrina
V6/V8	448,25 Ab	675,50 Aa	628,50 Aa	667,50 Aa
R1	494,50 Ac	686,75 Aab	650,25 Ab	729,75 Aa
R4	481,50 Ab	667,25 Aa	503,50 Bb	725,50 Aa
R5.3	477,00 Aa	482,25 Ba	492,00 Ba	483,75 Ba
R5.5	480,50 Aa	481,00 Ba	465,75 Ba	480,75 Ba
R6	466,00 Aa	448,00 Ba	473,00 Ba	465,75 Ba
<i>p-valor</i>	0,7685	< 0,05	< 0,05	< 0,05

Médias seguidas da mesma letra maiúscula nas colunas e minúscula nas linhas, não diferem entre si pelo teste de LSD a 5% de probabilidade.

Verificou-se interação significativa entre os ingredientes ativos (tratamentos) e os estádios de desenvolvimento da planta de soja para a porcentagem de grãos danificados. A testemunha apresentou o maior valor da PGD em V6/V8, R1, R4, R5.3 e R5.5. Os tratamentos thiametoxan + λ -cialotrina, acetamiprid + α -cypermetrina e dinotefuran + α -cypermetrina apresentaram maior PGD nos estádios R5.3, R5.5 e R6. Em relação aos estádios da planta a maior PGD foi observado quando se aplicou os tratamentos nos estádios R5.3, R5 e R6 (Tabela 4).

Tabela 4 - Porcentagem de grãos danificados (%) em vagens de 10 plantas de soja submetidas a diferentes tratamentos e estádios de desenvolvimento visando o controle de percevejos. Uberlândia, MG, 2017.

Estádios	Tratamentos			
	Testemunha	thiametoxan + λ -cialotrina	acetamiprid + α -cypermetrina	dinotefuran + α -cypermetrina
V6/V8	71,25 Aa	25,20 Cc	31,80 Cb	23,40 BCc
R1	72,78 Aa	29,40 Bc	33,33 Cb	22,68 Cd
R4	72,05 Aa	30,33 Bc	45,80 Bb	25,68 Bd
R5.3	72,05 Aa	73,25 Aa	72,28 Aa	69,65 Aa
R5.5	72,50 Aa	70,80 Aa	72,65 Aa	69,48 Aa
R6	67,63 Bb	71,58 Aa	70,35 Aa	71,68 Aa
<i>p</i> -valor	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05

*Médias seguidas da mesma letra maiúscula nas colunas e minúscula nas linhas, não diferem entre si pelo teste de LSD a 5% de probabilidade.

A produtividade apresentou interação significativa entre os ingredientes ativos (tratamentos) e os estádios de desenvolvimento da planta de soja. A testemunha apresentou o menor valor da PRD em todos os estádios de desenvolvimento. Os tratamentos thiametoxan + λ -cialotrina em V6/V8, dinotefuran + α -cypermetrina nos estádios V6/V8, R1 e R4 apresentaram os maiores valores para PRD. A menor média foi em acetamiprid + α -cypermetrina no estádio R6 (Tabela 5).

Tabela 5 - Produtividade (kg ha⁻¹) de plantas de soja submetidas a diferentes tratamentos e estádios de desenvolvimento visando o controle de percevejos. Uberlândia, MG, 2017.

Estádios	Tratamentos			
	Testemunha	thiametoxan + λ -cialotrina	acetamiprid + α -cypermetrina	dinotefuran + α -cypermetrina
V6/V8	2367,33 Ac	3689,28 Aab	3411,20 Ab	3870,93 Aa
R1	2336,08 Ad	3250,58 Bb	2827,40 Bc	3848,75 Aa

R4	2304,58 Ad	3298,80 Bb	2850,33 Bc	3762,53 Aa
R5.3	2402,35 Ac	3014,23 BCb	2492,83 Cc	3358,75 Ba
R5.5	2290,90 Ab	2876,43 Ca	2477,38 Cb	2881,25 Ca
R6	2251,88 Aa	2236,25 Da	1883,23 Db	2329,20 Da
<i>p-valor</i>	0,9357	< 0,05	< 0,05	< 0,05

*Médias seguidas da mesma letra, maiúscula nas colunas e minúscula nas linhas, não diferem entre si pelo teste de LSD a 5% de probabilidade.

Mesmo havendo uma menor infestação de percevejos no tratamento com thiametoxan + λ -cialotrina, isto não refletiu em uma maior produtividade. Podendo-se supor, que o inseticida tenha causado efeito fitotóxico à planta, levando a algum tipo de estresse que possivelmente comprometeu sua produtividade.

Uma maior produtividade pode estar ligada à maior quantidade de vagens nos tratamentos com thiametoxan + λ -cialotrina e dinotefuran + α -cypermetrina, realizando-se as aplicações precocemente, já na fase de início aparecimento do inseto na cultura (V6-V8), controlando assim a sua população, preservando também as vagens dos ataques dos percevejos, e conseqüentemente podendo refletir e maior rendimento.

Por meio da análise multivariada, observa-se que as aplicações em V6/V8, R1 e R4 da formulação dinotefuran + α -cypermetrina apresentaram maiores valores de produção e menores infestações, no mesmo grupo encontra-se a formulação thiametoxan + λ -cialotrina em V6/V8. Há evidências para afirmar que as aplicações posteriores a R4, promovem maiores infestações e maiores quantidades de grãos danificados (Figura 1).

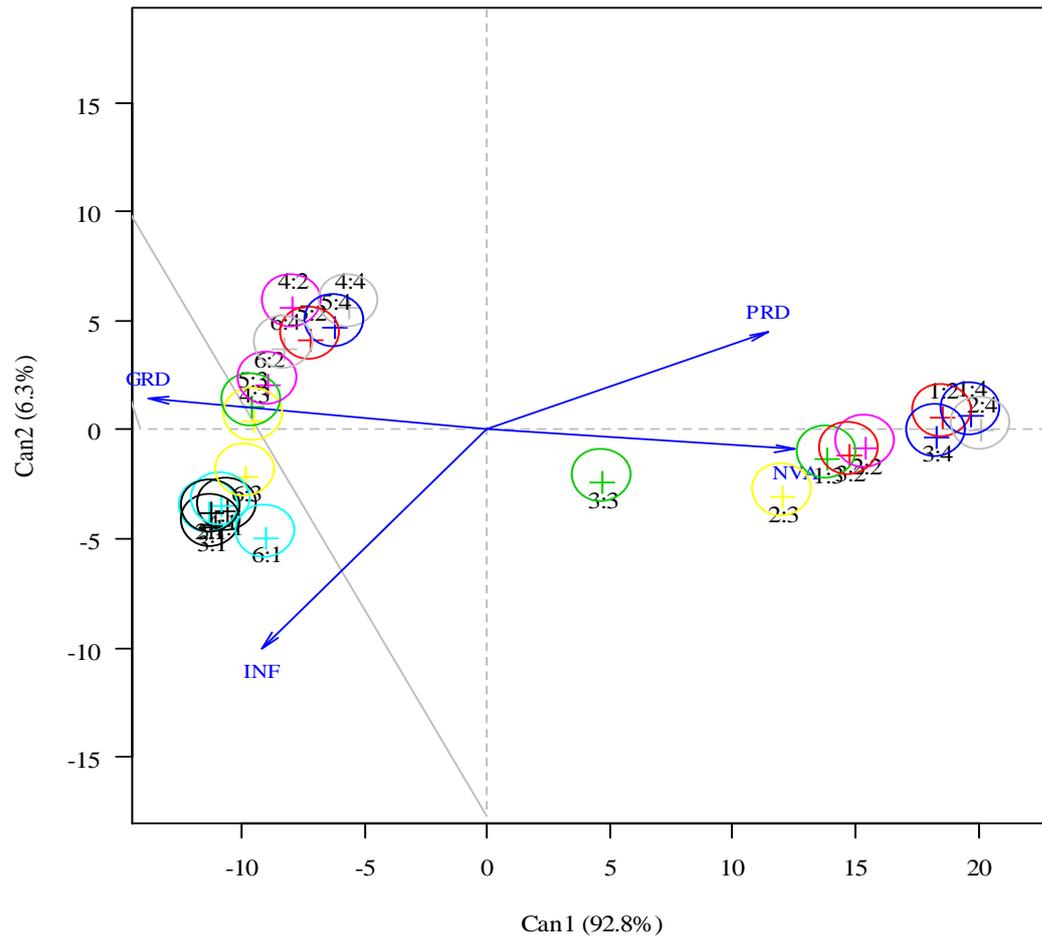


Figura 1 – Biplot contendo escores médios das duas primeiras variáveis canônicas para combinação de formulações químicas e época de aplicação, com elipses de 95% de confiança.

DISCUSSÃO

De maneira geral quando o controle de percevejo foi empregado de forma tardia (R4 até R6) a infestação da praga atingiu número maior e conseqüentemente ocorreu redução do NVA, aumento de PGD e reduziu a PRD na cultura da soja. Uma razão para que ocorra uma maior população de percevejo nos estádios finais da cultura, é a disponibilidade de alimento (grãos), ocorrendo assim sobreposição de geração e aumento da densidade populacional da praga, e conseqüentemente os maiores danos nos grãos e vagens da soja (GORE et al., 2006).

Embora os percevejos possam se alimentar de diversos órgãos das plantas, o alimento de maior preferência são as vagens e grãos de soja. O ataque desses insetos nos estádios iniciais da cultura acarreta abortamento de vagens e redução do peso dos grãos. Entende-se que, com o desenvolvimento das vagens, a população de percevejos tende a crescer, visto que há alimento disponível (CORRÊA-FERREIRA, 2005). Neste experimento, nas aplicações realizadas até o estádio R4 dos ingredientes ativos thiametoxan + λ -cialotrina e dinotefuran + α -cypermetrina, verificou-se maior quantidade de vagens na planta, podendo estar associado à menor infestação dos insetos nos estádios vegetativo e iniciais do reprodutivo da planta. A redução de NVA nos estádios R3 a R6 pode estar relacionado ao abortamento de vagens devido a atividade salivar deste grupo de praga no seu processo de alimentação (MILES, 1972; BOETHEL et al., 2000).

Em relação aos tratamentos, a menor média de infestação de percevejo ocorreu no tratamento com os ingredientes ativos thiametoxan + λ -cialotrina e dinotefuran + α -cypermetrina. Camminga et al. (2009) também observaram maior eficiência de neonicotinoide e dinotefuran no controle das espécies de percevejos *Acrosternum hilare* e *Euschistus servus* (Hemiptera: Pentatomidae) na cultura da soja.

As menores infestações de percevejo no tratamento thiametoxan + λ -cialotrina, devido a interação positiva entre o piretróide λ -cialotrina e o neonicotinoide thiametoxan, em que o ingrediente ativo λ -cialotrina, por ser considerado muito lipofílico com baixa permeabilidade por meio da membrana plasmática, que tem a sua translocação dificultada via floema, e devido a sua baixa solubilidade em água, a movimentação via xilema torna-se difícil, o que denota característica de ação sob contato. Já o thiametoxan, que é polar, possui rápido transporte via xilema tem seu efeito prolongado, pois atinge os insetos confinados nos demais pontos de pulverização, onde o outro ingrediente ativo não conseguiu chegar, ampliando

assim o seu espectro de atuação, onde um completa o efeito do outro (FARIAS et al., 2006; MILHOME, et al., 2009).

Isto demonstra a importância da mistura de neonicotinoide e piretroide no controle de percevejo. Cullen e Zalom (2007) mostraram que a mistura desses dois grupos químicos foram mais eficientes que a forma isolada no controle da espécie de percevejo *Euschistus conspersus* (Uhler) (Hemiptera: Pentatomidae).

No fim do período vegetativo os percevejos saem de quiescência e/ou de plantas hospedeira alternativa e iniciam a migração para a soja (CORRÊA-FERREIRA, 2005), por isso as infestações nos estádios iniciais são menores e vai aumentando com o passar do tempo, coincidindo a maior população no estágio reprodutivo que é o ápice de sua infestação, devido a disponibilidade de alimento. Mesmo assim, a partir do estágio R1, estes tratamentos mostram-se eficiente no controle da praga, visto que a média de infestação foram as menores. No entanto, nenhum dos tratamentos exibiu controle total dos percevejos, isto pode ser devido a possível re-infestação, flutuações naturais ou eclosão de ovos que estavam presentes no campo (CAMMINGA et al., 2009).

A dispersão de percevejos ocorre naturalmente em cultivos de soja e a população cresce até o final do enchimento de grãos (estádio R6), decrescendo a partir desta época, e a praga busca novas plantas hospedeiras alternativas e/ou nichos de diapausa, onde permanecem até o próximo cultivo de soja (CORRÊA FERREIRA; PANIZZI, 1999). No presente estudo, verificou-se um comportamento diferente, onde a infestação de percevejo nos estádios finais da cultura não diminuiu.

A menor porcentagem de grãos danificados obtido no tratamento com dinotefuran + α -cypermetrina com aplicações iniciadas no início da fase reprodutiva (R1) pode ter relação com a maior produtividade da cultura nesse tratamento, pois os grãos atacados se tornam menores, enrugados e chochos, diminuindo o seu peso final (CORRÊA FERREIRA, 2005). Diversos autores têm associado a infestação de percevejos pentatomídeos como fator limitante da produção de grãos de soja (BELORTE et al., 2003; LOURENÇÃO et al., 2010; JESUS et al., 2013; SOUZA et al., 2015).

Estes resultados indicam que a combinação de grupos químicos associados ao estágio fenológico da planta de soja são fatores importantes a ser considerados em programa de MIP no controle de percevejo. Porém, estas alternativas de forma isolada não caracterizam sucesso no controle de praga na cultura da soja. Assim, o emprego de diferentes estratégias de

controle de praga e de grande interesse nesta cultura, possibilitando ajudar os produtores de soja a escolherem os métodos mais eficientes e que tenham harmonia com meio ambiente, pois nem sempre o uso indiscriminado de inseticida resulta em incremento na produtividade da soja e que práticas de MIP e a melhor alternativa no controle das pragas desta cultura (BUENO et al., 2011; BUENO et al., 2015).

CONCLUSÕES

A infestação dos percevejos foi menor quando se iniciou as aplicações nos estádios vegetativos (V6-V8).

A formulação dinotefuran + α -cypermetrina é o mais indicada para controle de pentatomídeos, devido a apresentar os melhores resultados com valores superiores de número de vagens e produtividade, menor porcentagem de danos e redução da população de percevejo. Desta forma, essa formulação, pode ser utilizado como opção em programa de MIP na cultura da soja.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES-KENYON, S.E.; KENNEDY, G. **Thiamethoxam**: a new active ingredient review. Massachusetts: Massachusetts Pesticide Bureau, 37 p. 2011.
- ANTÚNEZ, C. C. C.; STORCK, L.; GUEDES, J. V. C.; CARGNELUTTI FILHO, A.; ALVAREZ, J. W. R. Tamanho de amostra para avaliar a densidade populacional de percevejos em lavouras de soja. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.46, n.3, p.399-404, mar, 2016.
- BROCH, D. L.; FERNANDES, C. H. **Resposta da soja à aplicação de micronutrientes**. Maracaju, MS: Fundação MS, 1999. 56p.
- ÁVILA, C. J.; DUARTE, M. M. Eficiência de inseticidas, aplicados nas sementes e em pulverização, no controle do percevejo barriga-verde *Dichelops melacanthus* (Dallas) (Hemiptera: Pentatomidae), na cultura do milho. **BioAssay**, v. 7, n. 6, p. 100-106, 2012.
- BELORTE, L.C.; RAMIRO, Z. A.; FARIA, A. M.; MARINO, E. C. A. B. Danos causados por percevejos (Hemiptera: Pentatomidae) em cinco cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill, 1917) no Município de Araçatuba, SP. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 70, p. 169-175, 2003.
- BOETHEL, D.J.; RUSSIN, J.S.; WIER, A.T.; LAYTON, M.B.; MINK, J.S.; BOYDE, M.L. Delayed maturity associated with southern green stink bug (Heteroptera: Pentatomidae) injury at various soybean phenological stages. **Journal of Economic Entomology**, v. 93, p. 707-712, 2000.
- BRUM, A. L.; HECK, C. R.; LEMES, C. L.; MÜLLER, P. K.: A economia mundial da soja: impactos na cadeia produtiva da oleaginosa no Rio Grande do Sul 1970-2000. **Anais... XLIII Congresso da Sober em Ribeirão Preto**. São Paulo, 2005.
- BUENO, A. F.; BATISTELA, M. J.; BUENO, R. C. O.; NETO, J. B. F.; NISHIKAWA, M. A. N.; FILHO, A. L. Effects of integrated pest management, biological control and prophylactic use of insecticides on the management and sustainability of soybean. **Crop Protection**, p. 937 – 945, 2011.
- BUENO, ADENEY DE FREITAS; CEOLIN BORTOLOTTI, ORCIAL ; POMARI-FERNANDES, ALINE ; FRANÇA-NETO, JOSÉ DE BARROS . Assessment of a more conservative stink bug economic threshold for managing stink bugs in Brazilian soybean production. **Crop Protection**, v. 71, p. 132-137, 2015.
- CARMO, E. L.; BUENO, A. F.; BUENO, R. C. O. F.; VIEIRA, S. S.; GOULART, M. M. P.; CARNEIRO, T. R. Seletividade de produtos fitossanitários utilizados na cultura da soja para pupas de *Trichogramma pretiosum* Riley 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 77, n. 2, p. 283-290, 2010.
- CARNIEL, L. A.; MENOSSO, R.; BALBINOT JUNIOR, A. A. Reação de cultivares de soja às doenças de final de ciclo com e sem aplicação de fungicidas. **Unoesc & Ciência**, v. 5, n. 1, p. 83-90, 2014.

CARVALHO, E. R.; OLIVEIRA, J. A.; COSTA NETO, J.; SILVA, C. A. T.; FERREIRA, V. F. Doses e épocas de aplicação de manganês via foliar no cultivo de soja convencional e em derivada transgênica RR. **Bioscience Journal**, v. 31, n. 2, p. 352-361, 2015.

CERETTA, C. A.; PAVINATO, A.; PAVINATO, P. S.; MOREIRA, I. C. L.; GIROTTO, E.; TRENTIN, E. E. Soja: produtividade e análise econômica. **Ciência Rural**, v.35, n.3, p.576-581, 2005.

CHIARADIA, L. A.; REBONATTO, A. R.; SMANIOTTO, M. A.; DAVILA, M. R. F.; NESI, C. N. Artropodofauna associada às lavouras de soja. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.10 n.1, p. 29-36, 2011.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Levantamento da safra brasileira de grãos - Oitavo levantamento**, SAFRA 2016/17, v. 4, n.7, maio 2017.

CÔRREA-FERREIRA, B.S. Amostragem de pragas da soja. In: HOFFMANN-CAMPO, C.B.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; MOSCARDI, F., (Ed.). Soja: Manejo Integrado de Insetos e outros Artrópodes-Praga. Brasília: **EMBRAPA**, cap. 9, p. 631-672, 2012.

CORRÊA-FERREIRA, B. S.; ALEXANDRE, T. M.; PELLIZZARO, E. C.; MOSCARDI, F.; BUENO, A. F. Práticas de manejo de pragas utilizadas na soja e seu impacto sobre a cultura. Londrina: **EMBRAPA-CNPSO**, 2010. 16 p. (EMBRAPA-CNPSO. Circular Técnica, 78).

CORRÊA-FERREIRA, B.S. Suscetibilidade da soja a percevejos na fase anterior ao desenvolvimento das vagens. **Revista Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 11, p. 1067- 1072, 2005.

CORRÊA-FERREIRA, B.S.; KRZYZANOWSKI, F.C.; MINAMI, C.A. Percevejos e a qualidade da semente de soja – Série Sementes. Londrina: **Embrapa Soja**, 2009. 15 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 67).

CORRÊA-FERREIRA, B.S.; PANIZZI, A.R. Percevejos da soja e seu manejo. Londrina: **EMBRAPA-CNPSO**, 1999. 45 p. (EMBRAPA-CNPSO. Circular Técnica, 24).

CORSO, I. C. Avaliação da eficiência de diferentes doses de inseticidas no controle de percevejos marrom *Euschistus heros*. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 27, 2005. Cornélio Procópio. Resumos... Londrina: **Embrapa Soja**, 2007.

CULLEN, E. M. AND F. G ZALOM. On-farm trial assessing efficiency of three insecticide classes for management of stink bug and fruit damage on processing tomatoes. Online. **Plant Health Prog.**, 2007. DOI: 10.1094/PHP-2007-0323-01-RS.

CUNHA, J. P. A. R.; MOURA, E. A. C.; SILVA JUNIOR, J. L.; ZAGO, F. A.; JULIATTI, F. C. Efeito de pontas de pulverização no controle químico da ferrugem da soja. **Engenharia Agrícola**, v. 28, n. 2, p. 283-291, 2008.

DEPIERI, R.A.; PANIZZI, A.R. Duration of feeding and superficial and in-depth damage to soybean seed by selected species of stink bugs (Heteroptera: Pentatomidae). **Neotropical Entomology**, v. 40, p. 197-203, 2011.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. Levantamento detalhado dos solos do Centro Nacional de Pesquisa de Grãos, Cruz das Almas: **EMBRAPA**, 2002. 126 p. (Boletim de pesquisa, 7)

FARIAS, J. R.; FRANÇA, J. A. S.; SULZBACH, F.; BIGOLIN, M.; FIORIN, R. A.; MAZIERO, H.; GUEDES, J. V. C. Eficiência de tiametoxam + lambda-cialotrina no controle do percevejo-verde-pequeno, *Piezodorus guildinii* (westwood, 1837) (Hemiptera: Pentatomidae) e seletividade para predadores na cultura da soja. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v.13, n.2, p. 10-19. 2006.

FIORIN, R. A.; STÜRMER, G R.; GUEDES, J. V. C.; COSTA, I. F. D.; PERINI, C. R. Métodos de aplicação e inseticidas no controle de percevejos na cultura da soja. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 139-146, 2011.

FRAGA, C.P.; OCHOA, L.H. Aspectos morfológicos y biológicos de *Piezodorus guildinii* (West.) (Hemiptera: Pentatomidae). **IDIA- Supl.**, v. 28, p. 103-117, 1972.

FREITAS, M. C. M. A cultura da soja no brasil: o crescimento da produção brasileira e o surgimento de uma nova fronteira agrícola. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, v.7, n.12, p. 1-10, 2011.

GORE, J.; ABEL, C. A.; ADAMCZYK, J. J.; SNODGRASS, G Influence of soybean planting date and maturity group on stink bug (Heteroptera: Pentatomidae) populations. **Environmental Entomology**, v. 35, p. 531-536, 2006.

GOVERNO FEDERAL. **Agronegócio deve ter crescimento de 2% em 2017**. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2016/12/agronegocio-deve-ter-crescimento-de-2-em-2017>>. Acesso em 19 set. 2017.

HOFFMANN-CAMPO, C.B.; MOSCARDI, F.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; OLIVEIRA, L.J.; SOSAGOMEZ, D.R.; PANIZZI, A.R.; CORSO, I.C.; GAZZONI, D.L.; OLIVEIRA, E.B. de. Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado. Londrina: **Embrapa Soja**, 2000. 70p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 30).

HUTH, C.; ROGGIA, S.; CANTONE, W.; GUEDES, J.V.C. efeito sistêmico de inseticida (tiametoxam+ lambda-cialotrina) em planta de soja. In: IV Congresso Brasileiro de Soja, Cuiabá, MT. **Resumos... Embrapa Soja**, 2007.

JESUS, F. G; SANTANA, M. V.; NOGUEIRA, L.; SILVA NETO, S. P.; ARAÚJO, M. S. Comportamento de cultivares de soja aos danos causados por lagartas e percevejos. **Global Science and Technology**, v. 06, p. 171-177, 2013.

LINK, D.; LINK, F.M.; LINK, H.M. Eficácia de diferentes formulações de inseticidas no combate aos percevejos na cultura da soja. In: XXXII REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA

DA REGIÃO SUL, 32., 2004. Passo Fundo, RS. **Atas e Resumos**. EMBRAPA-Trigo, 2004. p.141.

LOURENÇÃO, A. L.; RECO, P. C.; BRAGA, N. R.; VALLE, G E.; PINHEIRO, J. B. Produtividade de genótipos de soja sob infestação da lagarta-da-soja e de percevejos. **Neotropical Entomology**, v. 39, p. 275-281, 2010.

MARTINS, G L.; TOMQUELSKI, G V. Eficiência de inseticidas sobre *Chrysodeixis includens* (Lepidoptera: Noctuidae) na cultura da soja. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 4, p. 25 – 31, 2015.

MILES, P.W. The saliva of Hemiptera. **Insect Physiology**, v. 9, p.183-255, 1972.

MILHOME, M.A.L.; SOUZA, D.O.B. de; LIMA, F.A.F.; NASCIMENTO, R.F. do. Avaliação do potencial de contaminação de águas superficiais e subterrâneas por pesticidas aplicados na agricultura do Baixo Jaguaribe, CE, Brasil. **Engenharia Sanitária Ambiental**. v. 14, n. 3, p. 363-372, 2009.

PAIVA, B. M; ALVES, R. M.; HELENO, N. M. Aspectos socioeconômicos da soja. **Informe Agropecuário**, v.27, n.230, p.7-14, 2006.

PANIZZI, A.R.; BUENO, A.F.; SILVA, F.A.C. Insetos que atacam vagens e grãos. In: HOFFMANN-CAMPO, C.B.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; MOSCARDI, F., (Ed.). **Soja: Manejo Integrado de Insetos e outros Artrópodes-Praga**. Brasília: Embrapa, p. 335-420, 2012.

PANIZZI, R. A.; LUCINI, T. What happened to *Nezara viridula* (L.) in the Americas? Possible reasons to explain populations decline. **Neotropical Entomology**. v. 45, p. 619-628, 2016.

RAMIRO, Z. A.; BATISTA FILHO, A.; CINTRA, E. R. R. Eficiência do inseticida actara mix 110 + 220 CE (thiamethoxam+cipermetrina) no controle de percevejos-pragas da soja. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 72, n.2, p.235-243, 2005.

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: <<http://www.R-project.org/>>. Acesso em 01 dez. 2017.

RIBEIRO, F. C.; ROCHA, F. S.; ERASMO, E. A. L.; MATOS, E. P.; COSTA, S. J. Manejo com inseticidas visando o controle de percevejo marrom na soja intacta. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 3, n. 2, p. 48-53, 2016.

ROSSI, R. L.; SILVA, T. R. B.; TRUGILO, D. P.; REIS, A. C. S.; FARIAS, C. M. Q. Adubação foliar com molibdênio na cultura da soja. **Journal of Agronomic Sciences**, v.1, n.1, p.12-23, 2012.

SILVA, A. C.; LIMA, E. P. C.; BATISTA, H. R. A importância da soja para o agronegócio brasileiro: uma análise sob o enfoque da produção, emprego e exportação. 2011. Disponível

em:

<http://www.apec.unesc.net/V_EEC/sesoes_tematicas/Economia%20rural%20e%20agricultura%20familiar/A%20IMPORT%C3%82NCIA%20DA%20SOJA%20PARA%20O%20AGRONEG%C3%93CIO%20BRASILEIRO.pdf>. Acesso em 15 set. 2017.

SOSA-GÓMEZ, D.R.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; HOFFMANN-CAMPO, C.B.; CORSO, I.C.; OLIVEIRA, L.J.; MOSCARDI, F.; PANIZZI, A.R.; BUENO, A. de F.; HIROSE, E. Manual de identificação de insetos e outros invertebrados da cultura da soja. Londrina: **Embrapa-CNPSO**, 2010. 90 p. (Embrapa – CNPSO. Documentos, 269).

SOSA-GÓMEZ, D.R.; SILVA, J.J. Neotropical brown stink bug (*Euschistus heros*) resistance to methamidophos in Paraná, Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, n.7, p.767-769, 2010.

SOUZA, E. S.; BALDIN, E. L. L.; FANELA, T. L. M. Desenvolvimento de *Nezara viridula* (L., 1758) em genótipos de soja. **Boletim del Sanidade Vegetal**, v. 38, p. 41-49, 2012.

SOUZA, E. S.; BALDIN, E. L. L.; SILVA, J. P. G F.; LOURENÇÃO, A. L. Feeding preference of *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae) and attractiveness of soybean genotypes. **Chilean Journal of Agricultural Research**, v. 73, p. 351-357, 2013.

SOUZA, E. S.; SILVA, J. P. G F.; BALDIN, E. L. L.; PIEROZZI, C. G; CUNHA, L. S.; CANASSA, V. F.; PANNUTI, L. E. R.; LOURENÇÃO, L. A. Response of soybean genotypes challenged by a stink bug complex (Hemiptera: pentatomidae). **Journal of Economic Entomology**, v. 109, p. 1-9, 2015.

STÜRMER, G R.; CARGNELUTTI FILHO, A.; GUEDES, J. V. C.; STACKE, R. F. Sample size for estimating the population of stink bugs in soybean crops. **Revista Ciência Agronômica**, v.45, n.1, p.155-167, 2014.

TECNOLOGIAS PARA A PRODUÇÃO DE SOJA – REGIÃO CENTRAL DO BRASIL. Londrina: Embrapa Soja, Embrapa Agropecuária Oeste, **Embrapa Cerrados**, EPAMIG Fundação Tiângulo, 2004, 237 p.

TECNOLOGIAS PARA A PRODUÇÃO DE SOJA – REGIÃO CENTRAL DO BRASIL. Londrina: **Embrapa Soja**, Embrapa Agropecuária Oeste, Fundação Meridional, 2004, 239 p.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). National Agricultural Statistics Service. Disponível em: <https://www.nass.usda.gov/Publications/Reports_By_Date/>. Acesso em 18 set. 2017.