



JÉSSICA ALVES BONAMICHI

**EFICIÊNCIA DO INSETICIDA CIPERMETRINA + IMIDACLOPRIDO
NO CONTROLE DO PERCEVEJO MARROM NA CULTURA DA SOJA**

INCONFIDENTES-MG

2015

JÉSSICA ALVES BONAMICHI

**EFICIÊNCIA DO INSETICIDA CIPERMETRINA + IMIDACLOPRIDO
NO CONTROLE DO PERCEVEJO MARROM NA CULTURA DA SOJA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como pré-requisito de conclusão do curso de Graduação em Engenharia Agrônômica no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – *Campus* Inconfidentes, para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Agrônômica.

Orientador: D. Sc. José Luiz de Andrade Rezende Pereira

INCONFIDENTES-MG

2015

JÉSSICA ALVES BONAMICHI

**EFICIÊNCIA DO INSETICIDA CIPERMETRINA + IMIDACLOPRIDO
NO CONTROLE DO PERCEVEJO MARROM NA CULTURA DA SOJA**

Data de aprovação: ____ de _____ 20__

Orientador: D. Sc. José Luiz de Andrade Rezende Pereira
IFSULDEMINAS – *Campus* Inconfidentes

Coorientadora: D. Sc. Hebe Perez de Carvalho
IFSULDEMINAS – *Campus* Inconfidentes

D. Sc. Antonio Jackson de Jesus Souza

A Deus, em quem me apoiei nas horas mais difíceis

Agradeço

Aos meus avós, Otacílio Bonamichi e Nilva Silvério dos Reis

(in memoriam)

Ofereço

À minha mãe Regina, meu pai Valter,
minha irmã Cíntia e meu sobrinho Thales,
amores da minha vida, que sempre estiveram ao meu lado e
são a razão de todo meu esforço

Dedico

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a Deus, por ter me concedido o dom da vida e por me amparar nos momentos mais difíceis, me dar força para superar as dificuldades, me mostrar o caminho nas horas incertas e me suprir em todas as necessidades.

À minha mãe Regina, meu pai Valter, minha irmã Cíntia e meu sobrinho Thales, que sempre acreditaram em mim e me incentivaram a correr atrás dos meus sonhos, me dando amor e total apoio.

Ao IFSULDEMINAS – *Campus* Inconfidentes pela oportunidade concedida para a realização desse curso.

Ao meu orientador, Prof. D. Sc. José Luiz de Andrade Rezende Pereira, pelo exemplo, orientação, apoio e importante colaboração no desenvolvimento e finalização deste trabalho.

À Prof. D. Sc. Hebe Perez de Carvalho, pela coorientação, oportunidade, confiança e ensinamentos durante a condução deste trabalho.

Ao Prof. D. Sc. Antonio Jackson de Jesus Souza, membro da banca, que dispôs do seu tempo para ajudar a corrigir os erros cometidos durante a confecção desta monografia.

A todos os professores do curso de Engenharia Agrônoma do IFSULDEMINAS – *Campus* Inconfidentes, pela oportunidade de crescimento profissional através dos valiosos conhecimentos transmitidos.

À Ourofino Agrociência, pela oportunidade de estágio e concessão de área e insumos para realização deste trabalho. Em especial ao Marco Antonio Vaz de Lima, Luiz Fernando Zampieri de Almeida, Flávia Biazotto de Oliveira, Hélio Campoy, João Paulo Júnior, Edson, Álvaro Missiato, Luís Otávio Granço Corrêa, Vanessa Souza da Silva, Lanterna, Cleberson e Cristiano por acreditarem no meu trabalho e estarem sempre dispostos a ajudar e a compartilhar suas experiências e conhecimentos.

Aos meus amigos, que hoje posso até chamar de irmãos, Camila (Camilete), Carolzinha (Cão), Moi, Ph (Bii), Lucas Moura (Biga), João Paulo (Pião), Fidélyls (Fifi), Paulo Henrique (Pistola), Rafael (Maderão), Lucas Barbosa (Borda), William, Valfrido (Véio), Bruno (Rato), Bruna (Carneira), Mari, Raíssa, Paulinha (Nick), Jaíne (Jaja), Vanessa e Taynara, pela amizade, companheirismo e momentos de descontração que foram de suma importância para eu considerar estes, os cinco melhores anos da minha vida.

Aos demais amigos que conquistei durante o período que estive no IFSULDEMINAS – *Campus Inconfidentes*.

E a todos aqueles que não tenham sido aqui citados, mas que de algum modo contribuíram para realização deste trabalho.

Muito obrigada!

De tudo ficaram três coisas:
A certeza de que estamos começando...
A certeza de que é preciso continuar...
A certeza de que podemos ser interrompidos antes de terminar.
Façamos da interrupção um caminho novo;
Da queda, um passo de dança;
Do medo, uma escada;
Do sonho, uma ponte;
Da procura, um encontro!

Fernando Sabino

RESUMO

A soja (*Glycine max*) é uma cultura agrícola de grande importância mundial e se constitui em uma das principais *commodities* da balança comercial brasileira. Um importante fator de redução de produtividade da cultura são os insetos-praga, e dentre estes se destaca o percevejo marrom (*Euschistus heros*). Uma vez que o método de controle mais eficiente é o químico, objetivou-se com o presente trabalho avaliar a eficiência e praticabilidade agrônômica do produto pré-comercial OFA 045 (cipermetrina 100 + imidacloprido 150 g kg⁻¹) no controle do percevejo marrom na cultura da soja e seus possíveis efeitos fitotóxicos. O experimento foi conduzido no Centro de Experimentação Agrônômica da Ourofino Agrociência, localizado em Guatapar - SP. Foram realizadas duas aplicaes dos tratamentos, com intervalo de aplicao de 14 dias. Os produtos utilizados foram o OFA 045 (cipermetrina 100 + imidacloprido 150 g kg⁻¹) da empresa Ourofino Agrociência e para fins comparativos, o inseticida Engeo Pleno da empresa Syngenta. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com 4 repeties e 8 tratamentos (OFA 045 nas doses de 150 g ha⁻¹, 300 g ha⁻¹, 500 g ha⁻¹, 750 g ha⁻¹ e 1000 g ha⁻¹; Engeo Pleno nas doses de 150 mL ha⁻¹ e 200 mL ha⁻¹; testemunha). Foram avaliadas a infestao do percevejo marrom, a produtividade da cultura, a fitotoxicidade e a eficiência do produto. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa Sisvar, e as mdias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Observou-se que o OFA 045 nas doses acima de 500 g ha⁻¹, assim como o Engeo Pleno nas doses de 150 e 200 mL ha⁻¹ foram os que melhores se destacaram no controle do percevejo, principalmente após a 2 aplicao. Porém, a partir do 14 dia a eficiência de ambos decaiu, indicando que o efeito residual dos produtos não promoveu controle por todo o período. A dose de 750 g ha⁻¹ do OFA 045 possibilitou que a cultura da soja expressasse seu máximo potencial produtivo e em todas as avaliaes a nota de fitotoxicidade foi 1. Assim, pode-se concluir que o produto pr-comercial OFA 045 apresentou eficiência e praticabilidade agrônômica nas doses de 500, 750 e 1000 g ha⁻¹ para controle do percevejo marrom assim como o padrão Engeo Pleno nas doses de 150 mL ha⁻¹ e 200 mL ha⁻¹, e no apresentou año fitotxica nas doses testadas.

ABSTRACT

The soybean (*Glycine max*) is an agriculture crop of worldwide importance, being one of the main *commodities* of the Brazil balance of trade. The pest insects are an important reduction factor of the soybean crop's production, and among them, the brown stink bug (*Euschistus heros*). As the most efficient control method is the chemical one, this study aimed to evaluate the agronomic efficiency and applicability of the pre-commercial product OFA 045 (cypermethrin 100 + imidacloprid 150 g kg⁻¹) on the control of the brown stink bug in soybean crop and its possible phytotoxic effects. The experiment was carried out in the Agricultural Experimentation Center of the Ourofino Agrociência, which is placed in the municipality of Guatapar - SP. Two applications of the treatment were done, with application intervals of 14 days. The products used were OFA 045 (cypermethrin 100 + imidacloprid 150 g kg⁻¹) by Ourofino Agrociência and, for comparison reasons, Engeo Pleno insecticide by Syngenta Company. The randomized blocks design was performed in the experiment, which carried out 4 replications and 8 treatments (OFA 045 nas doses de 150 g ha⁻¹, 300 g ha⁻¹, 500 g ha⁻¹, 750 g ha⁻¹ e 1000 g ha⁻¹; Engeo Pleno in doses of 150 mL ha⁻¹ and 200 mL ha⁻¹; blank sample). The brown stink bug infestation, crop productivity, the product phytotoxicity and efficiency were evaluated. The statistical analysis were carried out through Sisvar software, and the means were compared by Scott-Knott test at 5% probability. Doses above 500 g ha⁻¹ as well as Engeo Pleno at doses of 150 and 200 mL ha⁻¹, were noticed to present the best performance regarding brown stink bug control, especially after the second application dose. However, from the 14^o day on, the efficiency of both doses decreased, which showed that the products' residual effect was not able to promote control during the whole period. The 750 g ha⁻¹ OFA 045 dose allowed the soybean crop to express its highest productivity potential, and in all evaluations the phytotoxicity was 1. Thus, it was possible to conclude that the pre-commercial product OFA 045 showed agronomic efficiency and feasibility at doses the 500, 750 and 1000 g ha⁻¹ regarding brown stink bug controlling, as well as the blank sample of Engeo Pleno at doses of 150 mL ha⁻¹ and 200 mL ha⁻¹, the pre-commercial product also did not presented phytotoxic action at the doses tested.

SUMÁRIO

| | Página |
|---|---------------|
| RESUMO | i |
| ABSTRACT | ii |
| 1. INTRODUÇÃO | 1 |
| 2. REFERENCIAL TEÓRICO | 3 |
| 2.1. SOJA E SUAS PRAGAS | 3 |
| 2.2. FAMÍLIA PENTOMIDAE..... | 5 |
| 2.3. PERCEVEJO MARROM (<i>Euschistus heros</i>) | 6 |
| 2.4. CONTROLE QUÍMICO..... | 7 |
| 2.4.1. Piretróides e neonicotinóides..... | 8 |
| 3. MATERIAL E MÉTODOS | 12 |
| 3.1. LOCAL DE INSTALAÇÃO DO EXPERIMENTO | 12 |
| 3.2. DEFENSIVOS AGRÍCOLAS | 14 |
| 3.3. INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO..... | 15 |
| 3.4. VARIÁVEIS ANALISADAS | 17 |
| 3.4.1. Infestação (percevejos/batida de pano)..... | 17 |
| 3.4.2. Fitotoxicidade | 17 |
| 3.4.3. Produtividade..... | 18 |
| 3.4.4. Eficiência do produto..... | 18 |
| 3.5. ANÁLISES ESTATÍSTICAS..... | 19 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 20 |
| 5. CONCLUSÃO | 28 |
| 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 29 |

1. INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max*) se estabelece como uma das principais *commodities* da balança comercial brasileira.

Dada a importância, todo esforço deve ser tomado a fim de que haja o crescimento da sua produtividade, uma vez que o grande desafio da agricultura moderna é estabelecer uma relação de produção e área inversamente proporcional.

Neste contexto, as práticas empregadas para o manejo da cultura são de fundamental relevância, destacando-se o controle de insetos-pragas, que anualmente causam cerca de US\$ 6 bilhões em prejuízos ao redor do mundo.

Dentre as principais pragas limitadoras da produtividade nos cultivos de soja estão os percevejos pentatomídeos. Este grupo de pragas se alimentam diretamente dos grãos reduzindo seu rendimento e qualidade (STÜRMER et al., 2011). As principais espécies encontradas na região central do Brasil são: *Piezodorus guildinii* (percevejo verde pequeno), *Nezara viridula* (percevejo verde) e *Euschistus heros* (percevejo marrom).

Os prejuízos causados pelo percevejo marrom são mais amenos, quando comparados aos do percevejo verde e percevejo verde pequeno (SOSA-GÓMEZ et al., 2010). Entretanto, atualmente, esta espécie é considerada a mais abundante nas principais regiões produtoras do país, se estabelecendo como um dos maiores problemas enfrentados pelos sojicultores (CIVIDANES; PARRA, 1994).

Apesar da suscetibilidade destes insetos-pragas a diversos predadores, parasitóides e entomopatógenos no ambiente, em determinadas condições esta regulação natural não é suficiente para evitar os picos populacionais, podendo ocorrer grandes perdas no rendimento da cultura, gerando a necessidade de uso de outros métodos de controle (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA, 2010).

Assim, o método de controle de percevejos mais difundido ainda é o químico, devido a sua facilidade de acesso, utilização, eficácia e rapidez de resultados.

As moléculas inseticidas cipermetrina e imidacloprido, do grupo químico

piretróide e neonicotinóide, respectivamente, têm apresentado um expressivo crescimento de uso e eficiência no controle do complexo de percevejos da soja e isto pode ser explicado devido às excelentes características, quer químicas quer biológicas, destes compostos. Entre elas se destacam o amplo espectro de ação, as reduzidas doses necessárias para atuarem e a significativa seletividade para os inimigos naturais (DURO, 2013).

E com o intuito de reduzir custos, minimizar impactos ambientais e diminuir os riscos de intoxicação, sem perda de eficiência de controle, pesquisas têm concentrado grandes esforços para determinação de variáveis como eficiência e dosagem econômica de novos produtos e formulações (LINK; COSTA, 1989).

Neste sentido, objetivou-se com o presente trabalho avaliar a eficiência e a praticabilidade agronômica de diferentes doses do produto pré-comercial OFA 045 (cipermetrina 100 + imidacloprido 150 g kg⁻¹) no controle do percevejo marrom (*Euschistus heros*) na cultura da soja e seus possíveis efeitos fitotóxicos.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. SOJA E SUAS PRAGAS

Há 50 anos, a soja não detinha a importância econômica dos dias atuais e se estabelecia como uma opção de sucessão ao trigo, que na época se constituía na principal cultura da região sul do país. Entretanto, foi a partir de 1970, com o aumento da demanda nacional por farelo de soja e com a explosão do preço da cultura, que seu cultivo passou a ganhar destaque entre os agricultores, indústria, instituições públicas e privadas (BRIDI, 2012).

Atualmente, a soja se constitui em uma das principais *commodities* da balança comercial brasileira, colocando o Brasil em posição de destaque no cenário agrícola mundial.

Na safra agrícola de 2014/15, o país teve uma área cultivada de 31,9 milhões de hectares, apresentando um crescimento de 5,9%, ou seja, 1,8 milhões de hectares sobre a área plantada na safra 2013/14 e produziu em torno de 96 milhões de toneladas, o que representou um incremento de 11,7% (10,1 milhões de toneladas) em relação ao exercício anterior (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB, 2015).

A soja é a principal fonte protéica para a nutrição animal, além do que, seu subproduto, o óleo, é utilizado na alimentação humana e como biocombustível, sendo este, uma fonte energética renovável e também o principal responsável pelo aumento da demanda pelo grão (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA, 2010). Além da importância nutricional, a planta ainda possui inúmeras utilizações, tais como adubação verde, fabricação de tintas, fibras, adesivos, tecidos e cosméticos (CÂMARA, 1998).

Nos últimos anos, a estabilidade do preço da saca e a alta rentabilidade da cultura culminou em um crescimento desordenado do monocultivo no Brasil, acarretando dificuldades no estabelecimento de um manejo fitossanitário adequado, uma vez que a homogeneidade de tal sistema produtivo, induz o aumento das populações de insetos-pragas,

doenças e plantas daninhas (OLIVEIRA; HOFFMANN-CAMPO, 2003).

Dentre o complexo de insetos-pragas da soja, os percevejos têm se sobressaído devido ao grande potencial de dano, difícil controle e constantes reinfestações (DEGRANDE; VIVAN, 2006; SOSA-GÓMEZ et al., 2010).

Os percevejos da família Pentatomidae são considerados as pragas mais importantes da cultura por se alimentarem diretamente das sementes das vagens, sendo responsáveis por danos que se refletem na produção, na qualidade das sementes e na transmissão de doenças. Nas diversas regiões produtoras de soja as espécies mais importantes e frequentes são *Nezara viridula* (L.), *Piezodorus guildinii* (West.) e *Euschistus heros* (F.) (HOFFMANN-CAMPO et al., 2000; BELORTE et al., 2003; SOSA-GÓMEZ et al., 2010).

Entre estes, *E. heros* é o que ocorre com maior frequência nas regiões produtoras do Brasil. Sua ocorrência aumentou consideravelmente após o avanço da cultura para o Centro-Oeste, provavelmente por se adaptar melhor às elevadas temperaturas dessa região (FERNANDES; CORRÊA; BORTOLI, 1990; CIVIDANES; PARRA, 1994; CORRÊA-FERREIRA et al., 2010).

A infestação de tais pragas na cultura da soja geralmente está relacionada à presença de vagens nas plantas. Segundo Corrêa-Ferreira e Panizzi (1999), a colonização pelos percevejos tem início no final do estágio vegetativo, ou logo após a floração. A partir do surgimento das vagens, dá-se início à reprodução dos percevejos e ao surgimento das ninfas. No final do desenvolvimento das vagens e começo do enchimento de grãos, há um rápido aumento da população, período no qual a soja se torna mais suscetível ao ataque desses insetos. Os percevejos que se encontravam em diapausa ou, ainda, em hospedeiros alternativos migram para a soja, aumentando significativamente a população durante o estágio reprodutivo da cultura. O aumento da população ocorre até o final do enchimento de grãos e posteriormente, tende a decair, com a soja atingindo a maturação fisiológica. Na colheita os percevejos remanescentes completam a dispersão para as plantas hospedeiras alternativas e mais tarde para os nichos de diapausa (PANIZZI, 1997; CORRÊA-FERREIRA; PANIZZI, 1999).

A alimentação destes insetos ocorre através da inserção de seus estiletes no grão, onde suas porções líquidas são sugadas. Durante a atividade alimentar, eles injetam agentes histolíticos (enzimas digestivas) que dissolvem as porções sólidas das células, permitindo a sua ingestão (PANIZZI; SLANSKY JÚNIOR, 1985; PANIZZI; NIVA; HIROSE, 1995).

Este ataque pode ocorrer em várias estruturas da planta, entretanto quando se

concentra nas vagens, as perdas podem ser superiores a 30%, uma vez que as mesmas tornam-se chochas (sem formação de grãos), secam e escurecem. Nesta situação, os grãos perdem o valor comercial por terem o teor de óleo reduzido (DEGRANDE; VIVAN, 2006).

A perda de qualidade de grãos e sementes também decorre da inoculação do fungo *Nematospora corylii*, que causa a mancha-de-levedura ou mancha-de-fermento. Estas manchas nos grãos são induzidas especialmente por *N. viridula* e *P. guildinii* (NUNES; CORRÊA-FERREIRA, 2002; DEGRANDE; VIVAN, 2006; CORRÊA-FERREIRA; KRZYZANOWSKI; MINAMI, 2009). Também como dano secundário, durante a alimentação ocorre a injeção de toxinas, frequentemente relacionadas ao distúrbio fisiológico conhecido como “soja-louca” e caracterizado pela retenção anormal de folhas, maturação irregular de vagens e presença de hastes verdes, obrigando o produtor recorrer a dessecantes para a posterior colheita (VICENTINI; JIMENEZ, 1977; GALILEO; HEINRICHS, 1978; SOSA-GÓMEZ; MOSCARDI, 1995; DEGRANDE; VIVAN, 2006).

Segundo Degrande e Vivan (2006), esta retenção foliar pode estar relacionada ao desequilíbrio do ácido indol acético (AIA) na planta, decorrente da alimentação pelos insetos. Tal distúrbio pode ser causado pelas três principais espécies de percevejos (*P. guildinii*, *N. viridula* e *E. heros*), sendo que a intensidade varia conforme o nível de infestação e estágio de desenvolvimento da planta no período do pico populacional.

2.2. FAMÍLIA PENTOMIDAE

Na família Pentatomidae estão inseridas as principais espécies de percevejos fitófagos que atacam as culturas agrícolas. Dentro desta família há 760 gêneros e 4.100 espécies catalogadas, incluindo os percevejos *Euschistus heros*, *Nezara viridula* e *Piezodorus guildinii* (GRAZIA; FORTES; CAMPOS, 1999).

Os pentatomídeos são insetos exclusivamente terrestres, sendo que podem se alimentar de raiz, frutos em desenvolvimento, sementes e até flores, entretanto, a maioria deles se alimentam diretamente da seiva dos vasos condutores da planta (GRAZIA et al., 1999).

Segundo Grazia, Fortes e Campos (1999), o percevejo marrom é classificado taxonomicamente da seguinte maneira:

Filo: Arthropoda

Superclasse: Hexapoda

Classe: Insecta
Ordem: Hemiptera
Subordem: Heteroptera
Infraordem: Pentatomomorpha
Superfamília: Pentatomoidea
Família: Pentatomidae
Subfamília: Pentatominae
Gênero: *Euschistus*
Espécie: *Euschistus heros*

2.3. PERCEVEJO MARROM

Nos anos 70, o percevejo marrom era considerado uma espécie pouco comum nas lavouras, porém, hoje em dia, esse inseto-praga se ambientou às mais variadas condições climáticas das regiões brasileiras, se estabelecendo como o percevejo mais abundante nos cultivos de soja do país. É originário da região Neotropical, tem a soja como seu hospedeiro principal e hoje em dia é encontrado em todo território brasileiro (CORRÊA-FERREIRA; PANIZZI, 1999).

Em regiões com temperaturas mais elevadas, o percevejo marrom é localizado na cultura no período de novembro a abril, quando completa três gerações e pode também se hospedar em amendoim bravo (*Euphorbia heterophylla*). Na época de entressafra, o percevejo marrom pode se alimentar de carrapicho-de-carneiro (*Acanthospermum hispidum*), girassol (*Helianthus annuus*) e guandu (*Cajanus cajan*), sendo que neste, o inseto completa a quarta geração antes de entrar em diapausa, onde permanece até a próxima primavera (PANIZZI, 1997; CORRÊA-FERREIRA; PANIZZI, 1999; GODOY et al., 2010).

Esta tática propicia ao percevejo marrom cruzar o período adverso (maio a novembro) sem se alimentar, sobrevivendo apenas de suas reservas lipídicas armazenadas anteriormente, evitando deste modo, o ataque de predadores por um bom tempo, acarretando em maior sobrevivência e abundância para a safra seguinte (PANIZZI, 1997; CORRÊA-FERREIRA; PANIZZI, 1999; CORRÊA-FERREIRA; KRZYZANOWSKI; MINAMI, 2009).

O percevejo marrom oviposita pequenas massas de ovos, cerca de cinco a oito, sendo que inicialmente estes ovos são de coloração amarela, adquirindo coloração alaranjada em estádios mais avançados (SOSA-GÓMEZ et al., 2010). Os ovos são depositados sobre as

folhas ou vagens e, em geral, são dispostos em fileiras duplas (MOREIRA; ARAGÃO, 2009; GONÇALVES, 2010).

Logo após a eclosão dos ovos as ninfas ficam agrupadas sobre a massa, sendo que o início da alimentação com inserção do estilete se dá somente a partir do segundo ínstar (COSTA; BORGES; VILELA, 1998).

As ninfas recém eclodidas medem cerca de 1 mm. No terceiro ínstar, em média, atingem cerca de 5 mm e no último estágio de desenvolvimento apresentam cerca de 10 mm de comprimento (HOFFMANN-CAMPO et al., 2000). De acordo com Moreira e Aragão (2009), as ninfas mais jovens possuem corpo amarelo-alaranjado, possuindo manchas nas bordas e no abdome, enquanto que as de mais idade apresentam coloração marrom ou cinza.

Os adultos do percevejo marrom têm uma longevidade média de 116 dias. Possuem coloração marrom, geralmente medem em torno de 11 mm de comprimento e apresentam dois prolongamentos laterais, em forma de espinhos, próximos à cabeça. No verão esses espinhos tendem a serem maiores e escuros, ao passo que no inverno são arredondados e possuem coloração marrom-avermelhada (MOURÃO, 1999). Ademais, ainda apresentam sobre o dorso uma mancha branca típica em forma de “meia-lua”, mais precisamente na extremidade do escutelo (GALLO et al., 1988).

Segundo Villas Boas e Panizzi (1980), o período médio entre a fase de ovo até adulto é de 34,2 dias a uma temperatura de 24 °C, além disso, constataram que o período de pré-oviposição é de cerca de 13 dias e a fecundidade média é de 287 ovos para cada fêmea.

2.4. CONTROLE QUÍMICO

Decorrente da ampla expansão da cultura da soja no Brasil e dentro do que preconiza o programa de Manejo Integrado de Pragas, as tomadas de decisão para o controle de percevejos devem ser baseadas no nível de ataque, no número de insetos e no estágio de desenvolvimento da planta, sendo as amostragens realizadas semanalmente baseando-se no pano de batida, uma vez que a simples observação visual sobre as plantas não permite dimensionar a real população da praga presente nas lavouras (DEGRANDE; VIVAN, 2006; PANIZZI; BUENO; SILVA, 2012).

Embora existam várias estratégias de controle, a utilização de inseticidas ainda tem sido o método mais difundido devido à facilidade de aplicação, à rápida obtenção de resultados e à falta de outros métodos igualmente eficientes (CASTRO, 2005).

Tais produtos contribuem de maneira significativa para elevação da produtividade, e de acordo com informações do Ministério da Agricultura (AGROFIT, 2015), os principais inseticidas registrados para o controle do complexo de percevejos da soja são: cipermetrina, beta-cipermetrina, alfa-cipermetrina, zeta-cipermetrina, permetrina, deltametrina, bifentrina, esfenvalerato, acefato, lambda-cialotrina, acetamiprido, imidacloprido, tiametoxam, clorpirifós, beta-ciflutrina, carbosulfano e fenitrotiona, com uso associado ou não desses ativos dependendo da formulação.

2.4.1. Piretróides e neonicotinóides

Hoje em dia, se tem notado um aumento na adoção de inseticidas a base de misturas comerciais de neonicotinóides e piretróides para o controle de percevejos na soja (CANAN et al., 2011).

Os piretróides são, atualmente, os inseticidas mais utilizados na agricultura, sendo amplamente aceitos para o controle de percevejos em âmbito mundial (SANTOS; AREAS; REYES, 2007).

Estes compostos são análogos sintéticos do ácido crisantêmico (piretróide tipo I) e do ácido pirétrico (piretróide tipo II), obtidos a partir da trituração do ápice das flores de *Chrysanthemum cinerariaefolium* (BORGES, 2005; CENGIZ; UNLU, 2006; PIMPÃO, 2006; TRAMUJAS et al., 2006; SANTOS et al., 2007) e outras do gênero, especificamente desenvolvidos para serem mais estáveis no ambiente, proporcionando um maior período de controle (BROWN, 2005).

O desenvolvimento de inseticidas deste grupo está representado por quatro gerações. A quarta geração abrange os inseticidas mais utilizados, como por exemplo, a cipermetrina ([RS]- α -cyano-3-phenoxybenzyl (1RS,3RS; 1RS,3SR)-3-(2,2-dichlorovinyl)-2,2-dimethylcyclopropane carboxylate), e se caracteriza por possuir grande espectro de atividade, ação rápida, eficiência em baixas dosagens, baixo poder residual e, complementarmente, suas moléculas são praticamente atóxicas para mamíferos, quando comparadas a de outros inseticidas (PIMPÃO, 2006; SANTOS et al., 2007). Esta característica de baixa toxicidade é a maior incentivadora de seu uso na agricultura.

Os piretróides são classificados em tipo I ou II, conforme a sua estrutura química, pela ausência ou presença do grupamento alfa-ciano, respectivamente (NASUTI et al., 2003) (Figura 1).

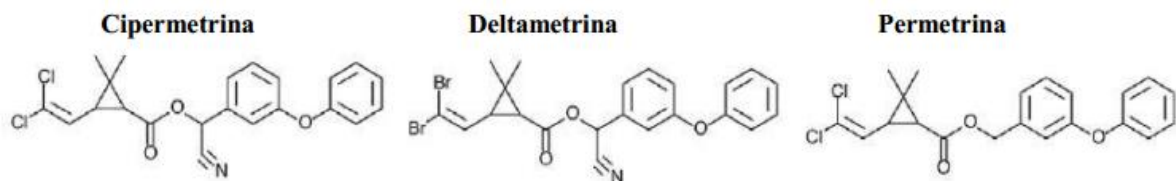


Figura 1. Estrutura química de piretróides. Fonte: Montella, Schama e Valle (2012), com modificações.

Os inseticidas deste grupo químico atuam como moduladores dos canais de sódio, agindo por onde ele é bombeado para ocasionar a excitação dos neurônios. Eles impedem o fechamento dos canais de sódio, originando sucessivas transmissões nervosas, tremores e morte (PHAM-DELÈGUE et al., 2002).

Especificamente, os piretróides do tipo I (permetrina) atuam no sistema nervoso periférico e demonstram maior potencial de efeito “*knockdown*” (paralisia imediata e mortalidade do inseto), devido aos impactos consecutivos no axônio que geram excitação, falta de coordenação, hiperatividade, seguidos de paralisia. Os do tipo II (cipermetrina) ocasionam uma acentuada fase convulsiva que acarreta na despolarização irreversível dos axônios, causando a morte do inseto (BLOOMQUIST, 1996).

Os neonicotinóides, por sua vez, podem ser considerados como uma das esferas mais importantes de inseticidas introduzidas no mercado desde os piretróides sintéticos.

O sucesso destes inseticidas pode ser explicado através de algumas de suas propriedades, entre elas o amplo espectro de ação sobre insetos-praga, a baixa taxa de aplicação no campo, a excelente translocação na planta e, principalmente, uma segurança ambiental favorável, em função de doses de aplicação relativamente baixas. Além disso, estes produtos têm demonstrado uma grande flexibilidade quanto ao método de aplicação e bom efeito residual sobre as culturas. Eles podem atuar por ingestão ou contato, sendo que sua ação sistêmica demonstra resultados excelentes sobre insetos sugadores e mastigadores (SALLES, 2000; MAIENFISCH et al., 2001).

Os inseticidas deste grupo químico são sistêmicos conforme supracitado, análogos da nicotina e tiveram uma rápida expansão a partir do lançamento do imidacloprido (1-(6-chloro-3-pyridylmethyl)-N-nitroimidazolidin-2-ylideneamine), em 1991 no Japão e na Europa (ELBERT et al., 2008). Em 1992, este começou a ser comercializado nos EUA e atualmente se destaca como o composto mais usado a nível mundial, com elevado percentual de sucesso

no controle de percevejos fitófagos. Dentre outros compostos pertencentes à classe dos neonicotinóides estão: acetamiprido, tiametoxam, nitempiram, clotianidina, dinotefuran e tiacloprido (DURO, 2013).

A diferença entre os neonicotinóides de segunda geração em relação aos de primeira, se deve ao fato de os de primeira geração possuírem um grupamento cloropiridinil, o qual foi substituído pelo clorotiazolidil nos de segunda geração (YAMAMOTO; CASIDA, 1999; MAIENSCH et. al., 1999) (Figura 2).

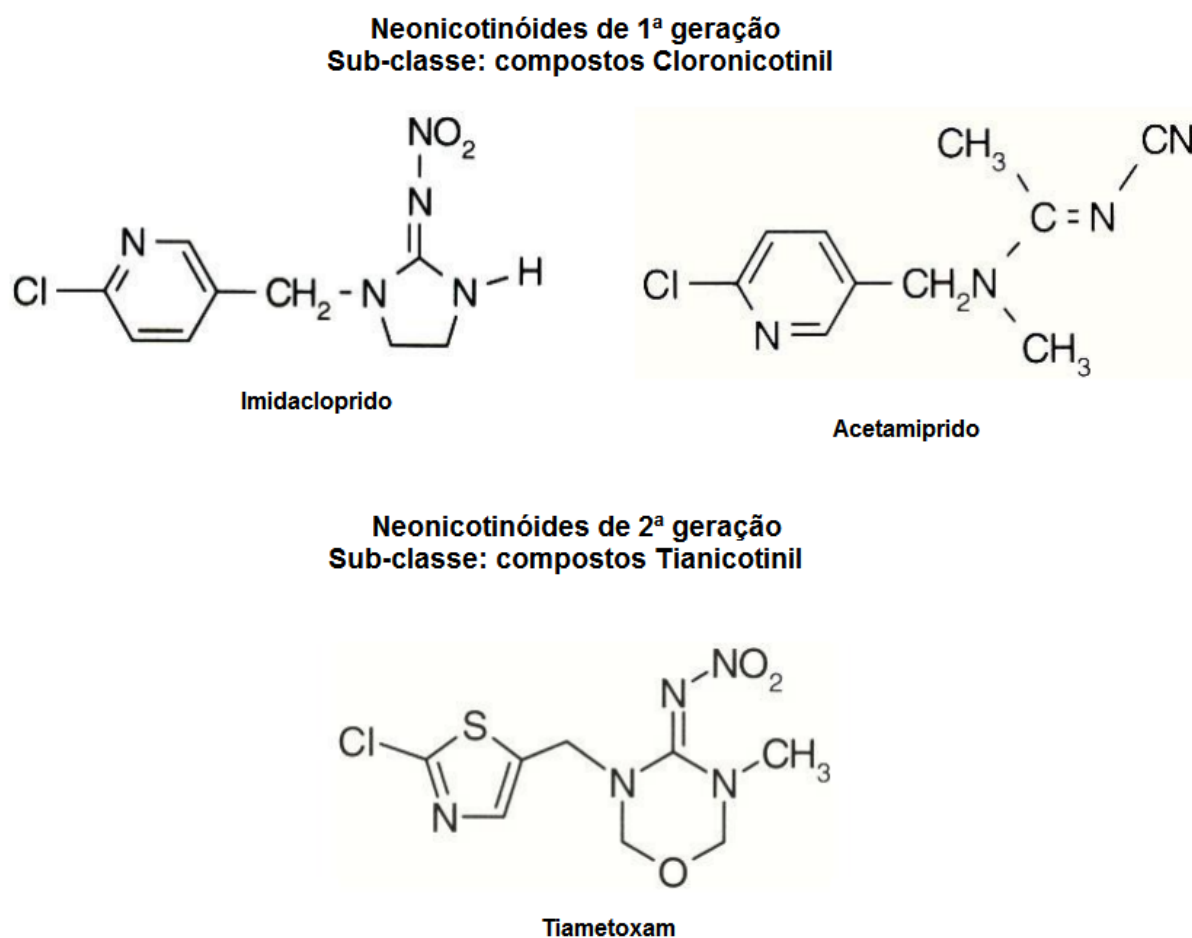


Figura 2. Diferenças nas estruturas dos neonicotinóides de primeira e segunda geração.
Fonte: Yamamoto e Casida (1999), com adaptações.

Essas moléculas imitam o neurotransmissor excitatório (acetilcolina) e competem com ele pelos seus receptores nicotínicos. Esta ligação é persistente, dado que os neonicotinóides são insensíveis à ação da enzima acetilcolinesterase. Ou seja, a acetilcolinesterase degrada moléculas de acetilcolina, mas é incapaz de degradar as moléculas de neonicotinóides, e desta maneira, a ativação dos receptores de acetilcolina é prolongada de

modo anormal, causando hiperexcitabilidade do sistema nervoso central devido à transmissão sucessiva e descontrolada de impulsos nervosos (MARÇON, 2002).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. LOCAL DE INSTALAÇÃO DO EXPERIMENTO

O experimento foi conduzido em área experimental do Centro de Experimentação Agronômica da Ourofino Agrociência - CEAgro, localizado em Guatapar - SP, durante os meses de novembro a março de 2015.

O município de Guatapar está situado a 512 m de altitude, a 2131'42,6'' de latitude Sul e 4800'05,1'' de longitude oeste (FAO, 1985). O clima da região segundo Koeppen  do tipo tropical chuvoso com inverno seco (Aw). Apresenta temperatura média anual de 21,8 C e precipitao média anual de 1.354 mm (BRASIL, 1992). As variaoes na temperatura e na precipitao média ocorridas durante a conduo do experimento estão apresentadas na Figura 3.

A rea experimental possui um solo de textura argilosa e estava sendo cultivada anteriormente com feijão e crotalária. A análise de solo válida para o período em questão foi realizada pela Athenas Consultoria Agrícola e Laboratório, na cidade de Jaboticabal – SP, e encontra-se na Tabela 1. Efetuou-se a classificao dos resultados analíticos com base no Boletim Técnico 100 (RAIJ et al., 1997).

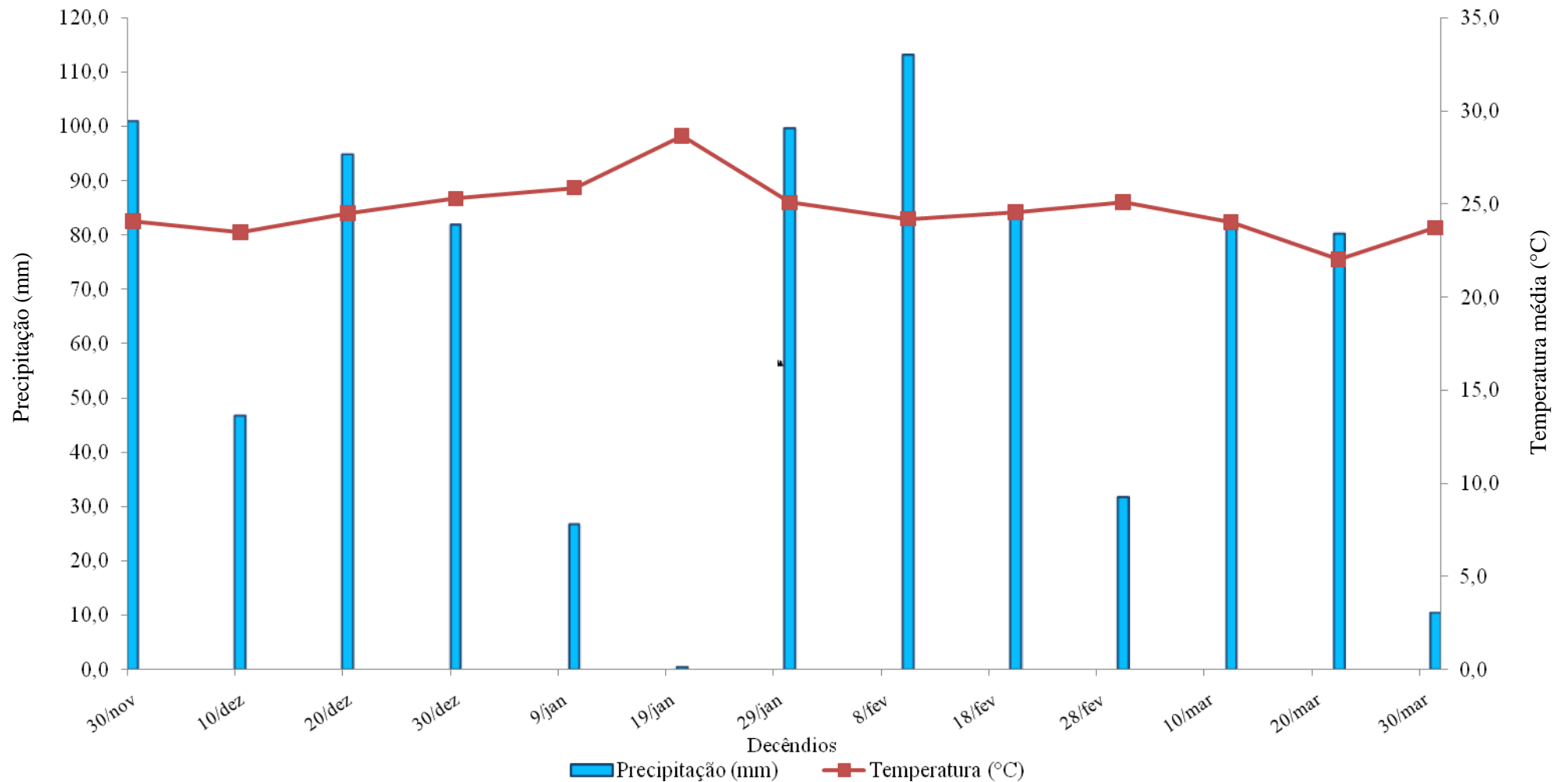


Figura 3. Dados de temperatura média e precipitao acumulada por decêndio, em Guatapar, SP, de 20/11/2014 a 30/03/2015. Estao Meteorológica CEAgro, Guatapar, SP, 2015.

Tabela 1. Resultados da análise de amostras de solo (0 – 20 cm de profundidade) da área onde o experimento foi conduzido. CEAgro, Guatapar, SP, 2015.

| Características | Unidade | Valores | Classificao |
|-----------------------------|------------------------------------|----------------|---------------------|
| pH em CaCl ₂ | ----- | 5,2 | Médio |
| P (fósforo Resina) | mg dm ⁻³ | 15 | Bom |
| K (potássio) | mg dm ⁻³ | 50,83 | Médio |
| Ca (cálcio) | cmol _c dm ⁻³ | 3,1 | Bom |
| Mg (magnésio) | cmol _c dm ⁻³ | 1,2 | Bom |
| Al ³⁺ (alumínio) | cmol _c dm ⁻³ | 0 | Muito baixo |
| H + Al (acidez potencial) | cmol _c dm ⁻³ | 2,9 | Médio |
| SB (soma de bases) | cmol _c dm ⁻³ | 4,43 | Bom |
| T (CTC a pH 7,0) | cmol _c dm ⁻³ | 7,33 | Médio |
| V (saturao de bases) | % | 60 | Médio |
| m (saturao de alumínio) | % | 0 | Muito baixo |
| Ca/T | % | 42,3 | ----- |
| Mg/T | % | 16,4 | ----- |
| Matéria orgânica | dag kg ⁻¹ | 1,8 | Baixo |
| S (enxofre) | mg dm ⁻³ | 6 | Baixo |
| Classe textural | % argila | 40 | Argilosa |

3.2. DEFENSIVOS AGRÍCOLAS

Para a realizao do experimento foi utilizado o produto pr-comercial OFA 045 (cipermetrina 100 + imidacloprido 150 g kg⁻¹ WP) da empresa Ourofino Agrocncia, que se encontra registrado para realizao de estudos de eficiência e praticabilidade agronmica na cultura da soja de acordo com o Registro Especial Temporário (RET) n 122514, emitido em 06 de junho de 2014 e com validade até 06 de junho de 2017.

Para fins comparativos, utilizou-se o inseticida Engeo Pleno (tiametoxam 141 + lambda-cialotrina 106 g L⁻¹ SC) da empresa Syngenta Proteo de Cultivos LTDA., com registro no MAPA n 06105 e que possui indicao para o percevejo marrom (*Euschistus heros*).

Segue a descrio de ambos na Tabela 2.

Tabela 2. Descrição dos produtos utilizados. CEAgro, Guatapar, SP, 2015.

| Nome Código | OFA 045 | N.A. ¹ |
|---|---|---|
| Nome Comercial | N.A. | Engeo Pleno |
| Tipo de Formulação | Pão molhavel – WP | Suspensão concentrada - SC |
| Concentração (g kg⁻¹ ou L⁻¹) | 100 + 150 g kg ⁻¹ | 141 + 106 g L ⁻¹ |
| Ingrediente Ativo | Cipermetrina + Imidacloprido | Tiametoxam + Lambda-cialotrina |
| Grupo Químico | Piretroide + Neonicotinoide | Neonicotinoide + Piretroide |
| Classificação Toxicológica | I - Extremamente Tóxico | III - Medianamente Tóxico |
| Classificação Ambiental | I - Altamente perigoso ao meio ambiente | I - Altamente perigoso ao meio ambiente |

¹ Não aplicavel.

3.3. INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

O experimento foi instalado no dia 20 de novembro de 2014, época do plantio de soja na região.

Na rea experimental foi realizada uma aração a 30 cm de profundidade e em seguida duas gradagens para destorroamento e nivelamento do solo. Posteriormente, realizou-se a adubação de plantio que ocorreu junto ao sulco de semeadura com o formulado NPK 04-20-10 na quantidade de 400 kg ha⁻¹, de acordo com recomendações de nutrição baseadas na análise de solo (Tabela 1).

Foram semeadas 20 sementes por metro linear, com espaçamento de 0,6 metros entre linhas. A cultivar utilizada foi a M5917 IPRO que tem como destaque a precocidade, ampla adaptação geográfica, excelente sanidade foliar e arquitetura de planta e resistência ao acamamento.  pertencente ao grupo de maturo 5.9, possui hábito de crescimento indeterminado, cor da flor roxa, cor da pubescência cinza, altura da planta de 85 cm, 63 gramas de mteria seca, 60 dias para floração e em média 135 dias para maturo.

Cada parcela constou de cinco fileiras de soja de 6,0 metros de comprimento, perfazendo uma área total de 18 m². Porém, para efeito de coleta de dados, desconsiderou-se 0,5 metro nas extremidades da parcela e uma fileira de cada lado, totalizando uma área útil de 9,0 m², composta por três fileiras centrais de 5,0 metros.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com 4 repetições e 8 tratamentos (Tabela 3).

Tabela 3. Doses do produto comercial ha^{-1} , dose do i.a em gramas ha^{-1} e volume de calda ha^{-1} . CEAgro, Guatapar, SP, 2015.

| TRATAMENTOS | Dose (g ou mL p.c. ha^{-1}) | Dose (g i.a. ha^{-1}) | Volume de calda (L ha^{-1}) |
|--------------------|--|--|--|
| T1 - Testemunha | ----- | ----- | ----- |
| T2 - OFA 045 | 150 | 15,0 + 22,5 | 200 |
| T3 - OFA 045 | 300 | 30,0 + 45,0 | 200 |
| T4 - OFA 045 | 500 | 50,0 + 75,0 | 200 |
| T5 - OFA 045 | 750 | 75,0 + 112,5 | 200 |
| T6 - OFA 045 | 1000 | 100,0 + 150,0 | 200 |
| T7 - Engeo Pleno | 150 | 21,15 + 15,90 | 200 |
| T8 - Engeo Pleno | 200 | 28,2 + 21,2 | 200 |

Durante a condução do ensaio, o manejo fitossanitário da cultura foi realizado com clorimuron na dose de 80 g ha^{-1} e carbendazim na dosagem de $0,5 \text{ L ha}^{-1}$, quando a cultura encontrava-se nos estdios de desenvolvimento 75 e 81 da escala BBCH (MEIER, 2001), respectivamente.

No dia 26 de janeiro de 2015 realizou-se a 1^a aplicação dos tratamentos. Devido a reinfestação dos percevejos na área, fez-se uma 2^a aplicação dos tratamentos, em um intervalo de aplicação de 14 dias. No momento da 1^a aplicação, as plantas se encontravam no estdio 72 (cerca de 20% das vagens atingiram comprimento final), segundo escala de BBCH (MEIER, 2001), e a infestação média estava em 1,14 percevejos (ninfas e adultos) por pano de batida. Foi utilizado um pulverizador costal pressurizado com CO_2 , regulado com uma pressão de trabalho de $3,0 \text{ kgf.cm}^{-2}$, onde uma barra contendo 6 pontas do tipo AIXR 110 015, espaçadas a 50 cm uma da outra, foi acoplada ao pulverizador para a realização das aplicações.

Na tabela 4, estão registradas as condições climáticas durante as aplicações dos tratamentos.

A colheita foi realizada no dia 27 de março de 2015, quando a cultura encontrava-se no estdio BBCH 99 (MEIER, 2001), totalizando um ciclo de 127 dias.

Tabela. 4. Dados climáticos durante as aplicações. CEAgro, Guatapar, SP, 2015.

| | 1 ^a aplicao | 2 ^a aplicao |
|---|-------------------------|-------------------------|
| Data | 26/01/2015 | 09/02/2015 |
| Horário da aplicao | 15h 35min | 16h 10min |
| Temperatura (C) | 29,5 | 29,1 |
| Umidade relativa (%) | 61 | 39,5 |
| Velocidade do vento (km h ⁻¹) | 3 | 3 |
| Nebulosidade (%) | 20 | 30 |

3.4. VARIÁVEIS ANALISADAS

3.4.1. Infestao (percevejos/batida de pano)

Realizou-se uma avaliao prévia e aos 3, 7 e 14 dias após a 1^a aplicao e aos 3, 7 e 14 dias após a 2^a aplicao.

As avaliaes para quantificao do percevejo marrom se basearam, na batida de pano, com dois pontos por parcela. O pano de batida foi introduzido entre as fileiras de soja, cuidadosamente, ajustando-se um lado na base das plantas, e o outro estendido sobre as plantas de soja da fileira adjacente. As plantas presentes em 1 metro de uma fileira foram encurvadas sobre o pano e sacudidas vigorosamente jogando os percevejos sobre este, os quais foram contados posteriormente, distinguindo-se percevejos adultos e ninfas em estdios de desenvolvimento avançados.

3.4.2. Fitotoxicidade

Para avaliao de fitotoxicidade utilizou-se uma escala de notas de 1 (um) a 5 (cinco). Essas avaliaes foram realizadas logo após as batidas de pano em cada parcela durante a avaliao de infestao. A escala utilizada foi a da Asociación Latinoamericana de Malezas - ALAM (1974) (Tabela 5).

Tabela 5. Notas de fitotoxicidade para avaliação. CEAgro, Guatapar, SP, 2015.

| Notas de fitotoxicidade | Conceito |
|-------------------------|--|
| 1 | Plantas normais, iguais  testemunha |
| 2 | Plantas com sintomas leves de injúrias |
| 3 | Plantas com sintomas moderados de injúrias |
| 4 | Plantas com sintomas severos de injúrias |
| 5 | Plantas inteiramente mortas |

Fonte: Asociación Latinoamericana de Malezas - ALAM (1974)

3.4.3. Produtividade

Para avaliao de produtividade da soja, a cultura foi colhida manualmente em uma área representada por 2,4 m², dentro da área útil da parcela. Com o auxílio de uma trilhadeira acoplada a um trator realizou-se a separao dos grãos. A produo foi acondicionada em sacos previamente identificados e levados ao laboratório para pesagem.

Os dados foram extrapolados em quilogramas por hectare (kg ha⁻¹), após serem corrigidos para a umidade padrão de 13%, utilizando a seguinte expressão:

$$P_{13\%} = PC \times \frac{(100 - U)}{100 - 13}$$

Em que:

$P_{13\%}$ = produtividade de grãos (kg ha⁻¹) corrigida para a umidade padrão de 13%;

PC = produtividade de grãos sem correo (kg ha⁻¹)

U = umidade dos grãos observada em campo (%).

3.4.4. Eficiência do produto

Para cáculo de eficiência das doses do produto utilizou-se a fórmula proposta por Abbott (1925), conforme descrito a seguir.

$$\%EF = \frac{(N1 - N2)}{N1} \times 100$$

Em que:

%EF = Porcentagem de Eficiência;

N1 = Infestação na parcela da testemunha;

N2 = Infestação na parcela tratada.

3.5. ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2008). Para atender as pressuposições da análise de variância, os dados obtidos nas avaliações do número de percevejo foram transformados utilizando a equação " $(x+k)^{1/2}$ " com $k = 0,5$ e posteriormente as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott (1974), a 5% de probabilidade. Na avaliação de produtividade, os dados não passaram por transformação e, após serem submetidos à análise de variância e quando verificadas diferenças estatísticas, foram submetidos ao teste de médias (Scott-Knott (1974), a 5% de probabilidade). Para a curva de eficiência da dose do produto realizou-se regressões.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 6 estão apresentados os resultados da avaliação prévia à primeira aplicação dos tratamentos bem como das avaliações de 3, 7 e 14 DA1A (dias após a primeira aplicação) e 3, 7 e 14 DA2A (dias após a segunda aplicação) para o número médio de percevejo marrom em duas batidas de pano por parcela.

Foi constatado pela avaliação prévia que o número médio de percevejo marrom na área variou de 0,87 a 1,50 e segundo a análise estatística as médias não diferiram entre si, diagnosticando homogeneidade da praga no local e permitindo, desta maneira, o uso e análise dos dados (Tabela 6).

Na avaliação de três dias após a primeira aplicação (3 DA1A), a população da praga ainda se encontrava uniformemente distribuída e os tratamentos aplicados não apresentaram eficiência em seu controle (Tabela 6). Machado et. al. (2011) testando o produto comercial Engeo Pleno nas doses de 200 e 250 mL ha⁻¹ no controle do percevejo do grão e percevejo do colmo na cultura do arroz irrigado, encontrou resultados semelhantes, uma vez que também não constatou eficiência de controle aos três dias após a primeira aplicação.

Na avaliação de sete dias após a primeira aplicação (7 DA1A) foi demonstrada diferença estatística entre as parcelas aplicadas e a testemunha. Os tratamentos com dose igual e acima de 300 g ha⁻¹ do OFA 045 apresentaram-se como os melhores (T3, T4, T5 e T6), assim como o padrão Engeo Pleno na dose de 200 mL ha⁻¹ (T8). Entretanto, com relação à porcentagem de eficiência, somente os tratamentos com o OFA 045 nas doses de 300 e 750 g ha⁻¹ se demonstraram eficientes no controle do percevejo marrom (ambos 81,12%), visto que para tal deve-se ter uma eficiência $\geq 80\%$ (CORSO, 2006). O mesmo não ocorreu com o padrão utilizado que apresentou 43,35 e 68% de eficiência nas doses de 150 e 200 mL ha⁻¹, respectivamente (Tabela 6).

Assim como Ramiro, Batista Filho e Cintra (2005), que estudando a eficiência do inseticida Actara Mix (thiamethoxam + cipermetrina) no controle de percevejos-pragas da soja, encontrou que os melhores resultados obtidos foram a partir de 7 dias após a primeira

aplicação, neste experimento não foi diferente. O que indica a ação lenta, porém crescente de inseticidas formulados do grupo químico neonicotinóide + piretróide.

Aos quatorze dias após a primeira aplicação (14 DA1A) os tratamentos com o inseticida OFA 045 nas doses de 500, 750 e 1000 g ha⁻¹, juntamente com o padrão Engeo Pleno na dose de 200 mL ha⁻¹, diferiram significativamente dos demais tratamentos, se demonstrando superiores no controle do percevejo. Contudo, devido à redução de eficiência em todas as doses, nenhum tratamento apresentou eficiência de controle satisfatória ($\geq 80\%$), evidenciando que o efeito residual dos inseticidas não promoveu controle por todo esse período. As menores doses do OFA 045 (150 e 300 g ha⁻¹) e a menor dose do padrão Engeo Pleno (150 mL ha⁻¹) apresentaram porcentagem de controle similar, não diferindo estatisticamente entre si (Tabela 6).

Nos resultados obtidos aos três dias após a segunda aplicação (3 DA2A), a qual foi realizada devido a reinfestação da praga na área, foi demonstrada diferença estatística entre as parcelas aplicadas. Os tratamentos com dose igual e acima de 500 g ha⁻¹ do OFA 045 (T4, T5 e T6), assim como o Engeo Pleno nas doses de 150 e 200 mL ha⁻¹ (T7 e T8) denotaram-se como os melhores, apresentando eficiência de controle acima de 85% (Tabela 6).

Da mesma maneira, na avaliação de sete dias após a segunda aplicação (7 DA2A), os tratamentos que se sobressaíram, diferindo estatisticamente dos demais, foram aqueles com dose igual e acima de 500 g ha⁻¹ do OFA 045, bem como o Engeo Pleno nas doses de 150 e 200 mL ha⁻¹. Em relação à porcentagem de eficiência, apesar de diferente estatisticamente dos tratamentos citados, o inseticida OFA 045 na dose de 300 g ha⁻¹ também se demonstrou eficiente, com uma porcentagem de controle de 82,80%, diferindo da testemunha e do OFA 045 na menor dose (Tabela 6).

Na última avaliação, aos quatorze dias após a segunda aplicação (14 DA2A) houve, novamente, um decréscimo na eficiência de todas as doses testadas, inclusive do padrão utilizado. No entanto, o Engeo Pleno na dose de 150 mL ha⁻¹ assim como o OFA 045 nas doses de 500, 750 e 1000 g ha⁻¹ mantiveram-se como os mais eficientes (Tabela 6).

Essa redução na eficiência das doses se deve à menor persistência dos inseticidas na planta, com conseqüente diminuição do seu efeito residual.

Curioletti et al. (2014) relatam que a utilização de piretróide + neonicotinóide em mistura apresentaram bons resultados para controle de *Euschistus heros*, sendo similares aos encontrados neste experimento.

Tabela 6. Avaliação do número médio de percevejos marrom (*Euschistus heros*), por pano de batida, na avaliação prévia e aos 3, 7 e 14 dias após a 1ª e a 2ª aplicação em resposta à aplicação de inseticidas. CEAgro, Guataporã, SP, 2015

| Tratamentos | Doses | Prévia | 3 DA1A | | 7 DA1A | | 14 DA1A | | 3 DA2A | | 7 DA2A | | 14 DA2A | |
|------------------|-----------------------|---------|---------|---------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|
| | g/mL ha ⁻¹ | Infest. | Infest. | Efic.** | Infest. | Efic. | Infest. | Efic. | Infest. | Efic. | Infest. | Efic. | Infest. | Efic. |
| T1 - Testemunha | ---- | 1,25 a* | 0,50 a | ---- | 6,62 c | ---- | 6,37 c | ---- | 6,87 c | ---- | 10,87 d | ---- | 10,00 c | ---- |
| T2 - OFA 045 | 150 | 1,12 a | 0,37 a | 26 | 2,75 b | 58,46 | 3,50 b | 45,05 | 2,37 b | 65,50 | 4,62 c | 57,50 | 6,37 b | 36,30 |
| T3 - OFA 045 | 300 | 1,50 a | 0,37 a | 26 | 1,25 a | 81,12 | 3,62 b | 43,17 | 2,25 b | 67,25 | 1,87 b | 82,80 | 5,25 b | 47,50 |
| T4 - OFA 045 | 500 | 0,87 a | 1,00 b | 0 | 1,50 a | 77,34 | 2,87 a | 54,94 | 0,12 a | 98,25 | 0,75 a | 93,10 | 2,12 a | 78,80 |
| T5 - OFA 045 | 750 | 1,00 a | 0,75 a | 0 | 1,25 a | 81,12 | 1,87 a | 70,64 | 0,75 a | 89,10 | 0,50 a | 95,40 | 2,87 a | 71,30 |
| T6 - OFA 045 | 1000 | 1,12 a | 0,31 a | 38 | 1,50 a | 77,34 | 1,62 a | 74,57 | 0,25 a | 96,36 | 0,50 a | 95,40 | 2,62 a | 73,80 |
| T7 - Engeo Pleno | 150 | 1,12 a | 0,50 a | 0 | 3,75 b | 43,35 | 3,50 b | 45,05 | 1,00 a | 85,45 | 0,62 a | 94,30 | 4,00 a | 60,00 |
| T8 - Engeo Pleno | 200 | 1,12 a | 0,62 a | 0 | 2,12 a | 68,00 | 2,37 a | 62,80 | 0,75 a | 89,10 | 1,12 a | 89,70 | 4,37 b | 56,30 |
| CV (%) | | 13,82 | 22,81 | | 23,55 | | 26,42 | | 34,79 | | 17,33 | | 20,27 | |

* Médias seguidas de letras minúsculas distintas na coluna diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott ($P \leq 0,05$). **Eficiência em % (ABBOTT, 1925).

Com relação à produtividade de grãos foi verificada diferença estatística entre todos os tratamentos, exceto o OFA 045 na menor dose (150 g ha⁻¹), quando comparados com a testemunha (Tabela 7).

Além de diferir estatisticamente da testemunha, o tratamento com o inseticida OFA 045 na dose de 750 g ha⁻¹ também diferiu dos demais e possibilitou que a cultura da soja expressasse seu máximo potencial produtivo (Tabela 7). Juntamente com o fato dos inseticidas terem proporcionado o controle do percevejo marrom, que é uma praga que se alimenta diretamente dos grãos reduzindo seu rendimento e qualidade (STÜRMER et. al., 2011), tal incremento de produtividade observado em todos os tratamentos com aplicação, pode ser explicado devido as moléculas do grupo químico neonicotinóides terem efeitos fisiológicos positivos sobre as plantas cultivadas, provocando aumento do vigor vegetal, acúmulo de biomassa e incremento dos componentes de produção (MACEDO; CASTRO, 2011), sendo denominadas bioativadoras. Este tipo de substância é capaz de atuar em fatores de transcrição da planta, em proteínas da membrana e em enzimas metabólicas, impactando em seu desenvolvimento, fotossíntese e produtividade (CASTRO, 2006).

Tabela 7. Produtividade de grãos (kg ha⁻¹) obtida no experimento conduzido com diferentes doses de inseticida na cultura da soja. CEAgro, Guatapar, SP, 2015.

| Tratamentos | Doses (g/mL ha⁻¹) | PG (kg ha⁻¹) |
|--------------------|-------------------------------------|--------------------------------|
| T1 - Testemunha | --- | 4328,26 c* |
| T2 - OFA 045 | 150 | 4791,30 c |
| T3 - OFA 045 | 300 | 5333,02 b |
| T4 - OFA 045 | 500 | 5309,93 b |
| T5 - OFA 045 | 750 | 5470,38 a |
| T6 - OFA 045 | 1000 | 5156,47 b |
| T7 - Engeo Pleno | 150 | 4953,14 b |
| T8 - Engeo Pleno | 200 | 4915,98 b |
| CV (%) | | 10,87 |

* Médias seguidas de letras minúsculas distintas na coluna diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott (P≤0,05).

As figuras 4A, 4B, 5A, 5B, 6A, 6B, 7A, 7B, 8A e 8B representam a curva de eficiência das doses do inseticida OFA 045 que melhor se destacaram no período de avaliao (500, 750 e 1000 g ha⁻¹), assim como as duas doses testadas do Engeo Pleno (150 e 200 mL

ha⁻¹)

É possível observar um comportamento similar entre elas durante todo o período. Na primeira aplicação, as três doses do OFA 045, assim como as duas doses do Engeo Pleno apresentaram uma queda de eficiência mais acentuada quando comparada à 2ª aplicação. A perda de eficiência se deu a partir do 11º dia, evidenciando que o produto possui um residual eficiente até esse período (Figura 4A, 5A, 6A, 7A e 8A).

Na 2ª aplicação, a perda de eficiência foi mais sutil e ocorreu a partir do 7º dia de avaliação nas três doses testadas (Figura 4B, 5B, 6B, 7B e 8B).

Bhirud e Pitre (1972) relataram que a atividade de inseticidas sistêmicos varia com a idade das plantas, sendo que esses compostos diminuem seu efeito à medida que as plantas crescem.

Gallo et al. (2002) afirmaram que a circulação do inseticida sistêmico na planta depende da intensidade da atividade metabólica da mesma, e que o poder residual do produto é dependente dessa atividade uma vez que o inseticida circula juntamente com a seiva. Dessa maneira, nos sistemas de cultivo em que as plantas encontram condições favoráveis para o seu crescimento, apresentando intensa atividade metabólica, há uma redução mais rápida do efeito residual de inseticidas sistêmicos, uma vez que a translocação se dá de maneira mais rápida e eficiente, acarretando na diluição do produto na planta. Nestas circunstâncias ocorre uma diminuição na eficiência do tratamento com o passar do tempo, pois a concentração do inseticida no interior da planta é reduzida.

Soria et. al. (2007) em trabalho realizado com os inseticidas tiametoxam e imidacloprido em plantas de algodão, constataram que estas moléculas obtiveram um longo período residual em todos os tratamentos, possivelmente porque as plantas cultivadas estavam confinadas em vasos de pouco volume, o que impediu fisicamente o pleno desenvolvimento do seu sistema radicular, resultando em plantas com baixa estatura, sem terem atingido o estágio reprodutivo.

Diante do exposto, o curto período residual de controle dos tratamentos encontrados nesse trabalho pode ser explicado pelas condições edafoclimáticas favoráveis em que as plantas utilizadas no experimento foram cultivadas, não restringindo seu pleno desenvolvimento.

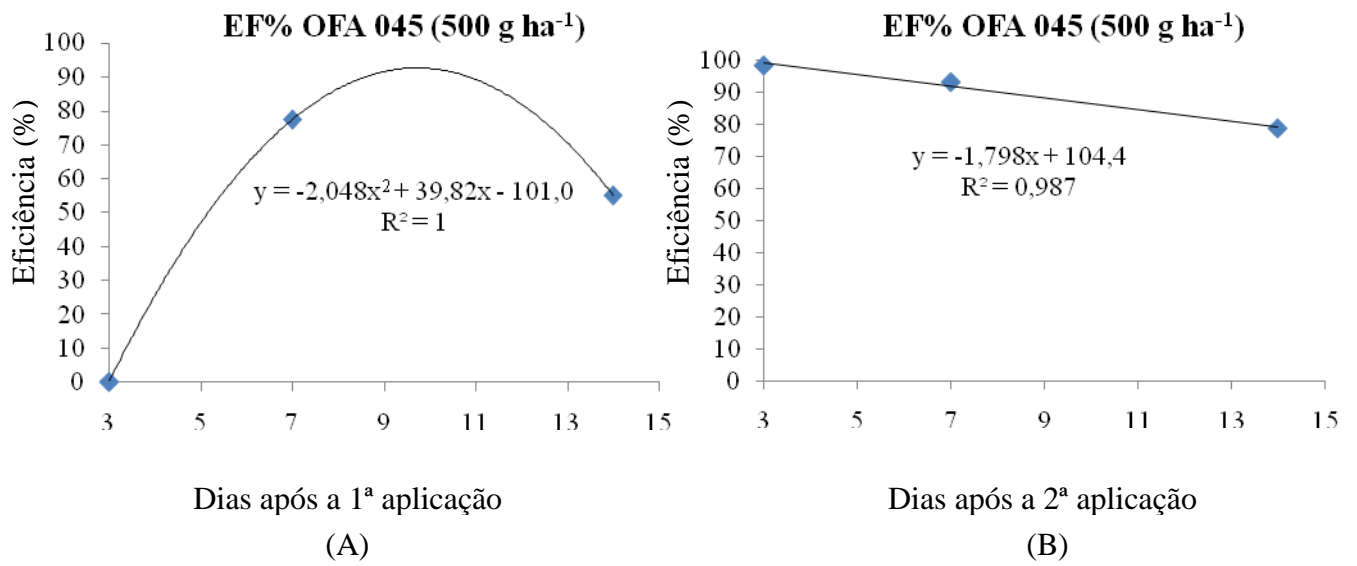


Figura 4. Curva de eficiência da dose de 500 g ha⁻¹ do inseticida OFA 045, após a 1ª (A) e 2ª aplicação (B).

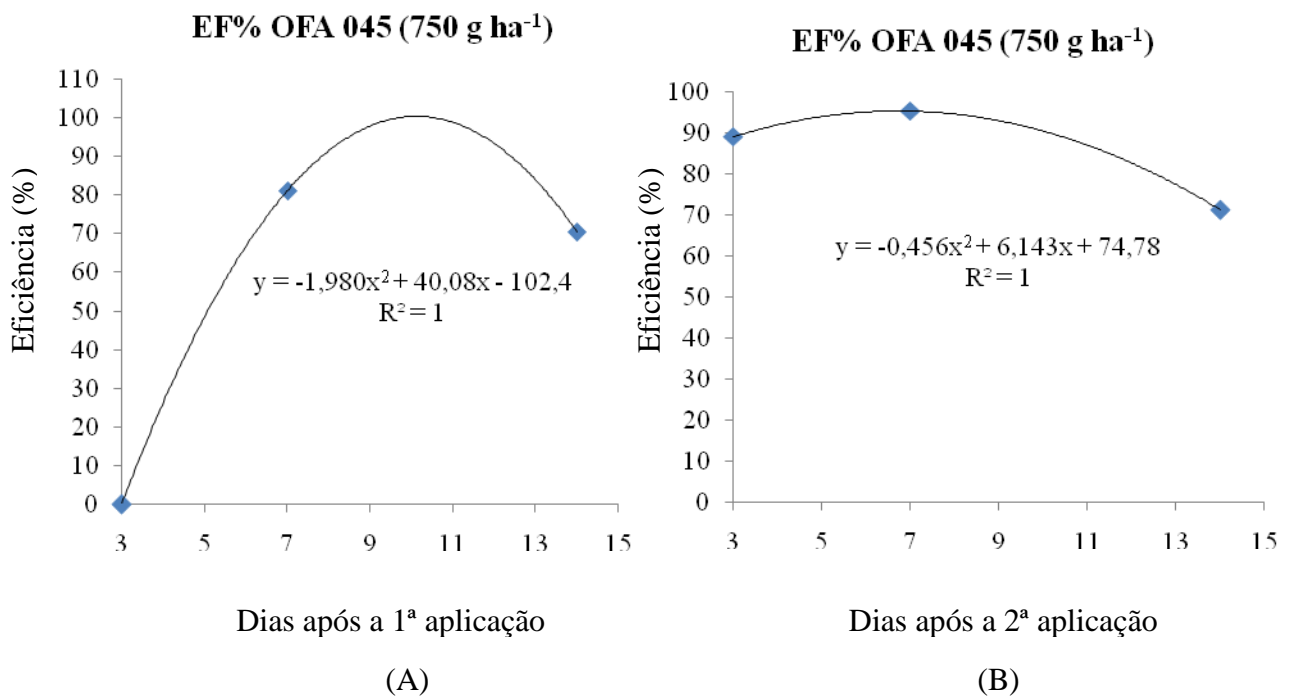


Figura 5. Curva de eficiência da dose de 750 g ha⁻¹ do inseticida OFA 045, após a 1ª (A) e 2ª aplicação (B).

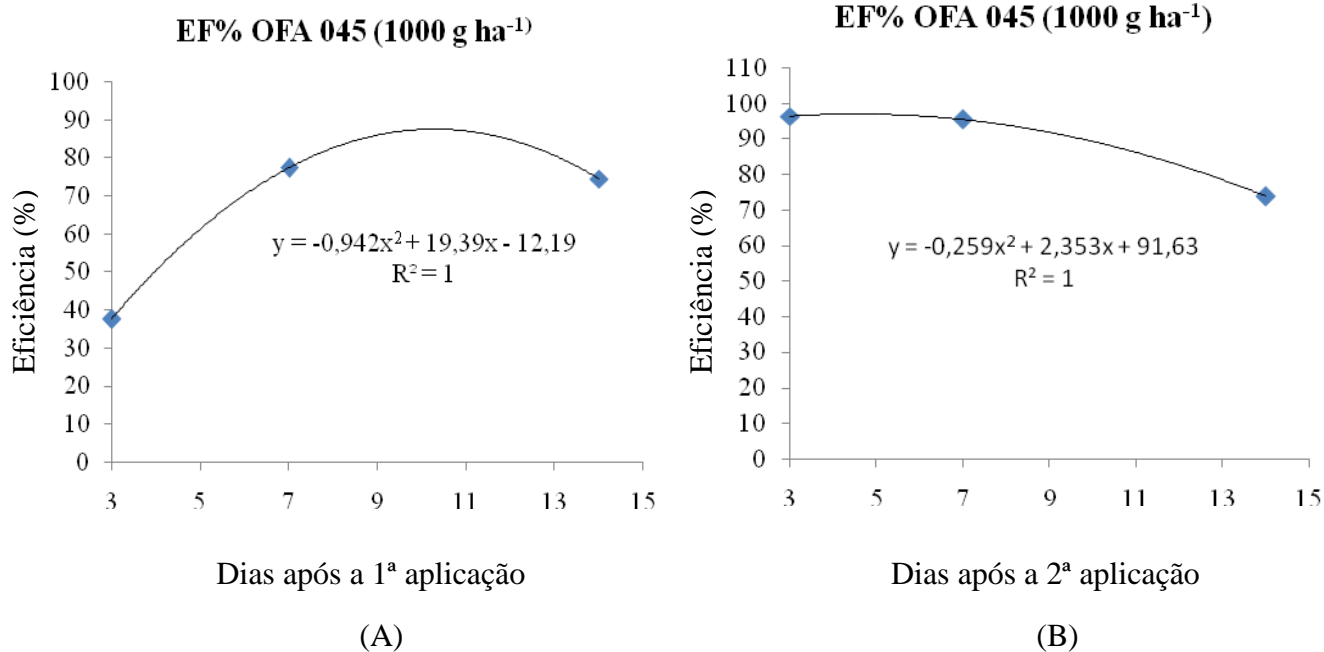


Figura 6. Curva de eficiência da dose de 1000 g ha⁻¹ do inseticida OFA 045, após a 1ª (A) e 2ª aplicação (B).

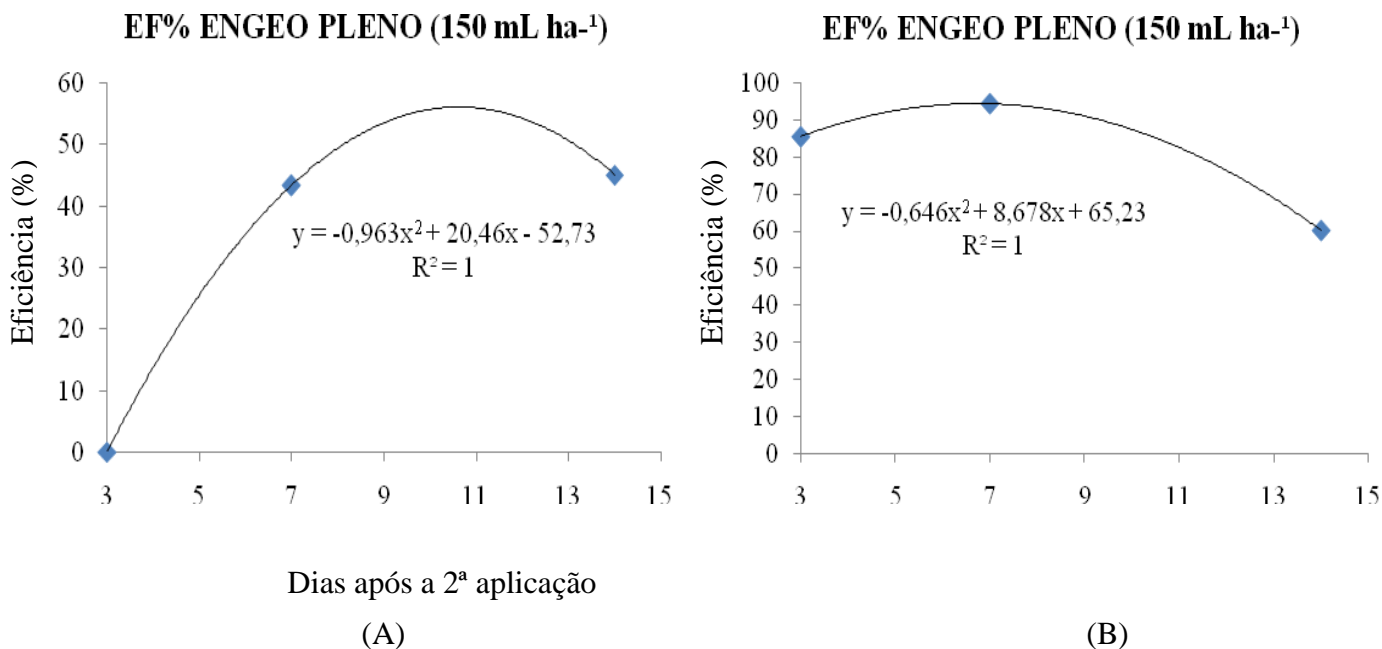


Figura 7. Curva de eficiência da dose de 150 mL ha⁻¹ do inseticida Engeo Pleno, após a 1ª (A) e 2ª aplicação (B).

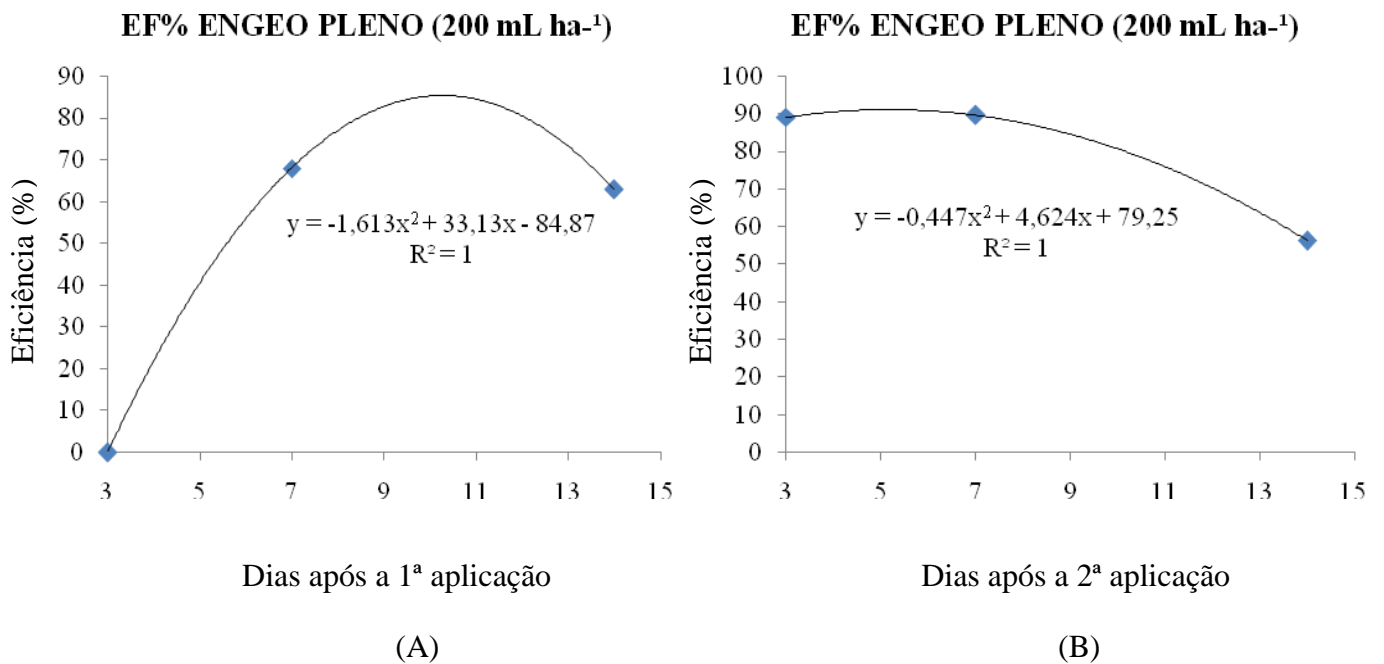


Figura 8. Curva de eficiência da dose de 200 mL ha⁻¹ do inseticida Engeo Pleno, após a 1ª (A) e 2ª aplicação (B).

Durante as avaliações, foi verificado que o inseticida OFA 045 foi totalmente seletivo para a cultura da soja independente da dose testada. Em todas as avaliações a nota de fitotoxicidade foi 1 (um) o que representa plantas normais, iguais a testemunha. Resultados semelhantes foram encontrados por Farias et. al. (2006) e Ávila et. al. (2012), também utilizando misturas de neonicotinóides + piretróides na cultura da soja e milho, respectivamente.

5. CONCLUSÃO

O inseticida OFA 045 (cipermetrina 100 + imidacloprido 150 g kg⁻¹) apresentou eficiência e praticabilidade agronômica a partir da dose de 500 g ha⁻¹ para o percevejo marrom (*Euschistus heros*) da cultura da soja, assim como o padrão Engeo Pleno nas doses de 150 e 200 mL ha⁻¹.

O inseticida OFA 045 (cipermetrina 100 + imidacloprido 150 g kg⁻¹) na dose de 750 g ha⁻¹ permitiu com que a cultura da soja expressasse seu máximo potencial produtivo.

O inseticida OFA 045 (cipermetrina 100 + imidacloprido 150 g kg⁻¹) não apresentou ação fitotóxica na cultura da soja nas doses testadas, assim como o produto padrão Engeo Pleno.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBOTT, W.S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v.18, n. 1, p. 265-267, 1925.

AGROFIT, 2015 - **Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários**. In: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 31 mai. 2015.

ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE MALEZAS - ALAM. Recomendaciones sobre unificación de los sistemas de evaluación en ensayos de control de malezas. **ALAM**, v.1, n.1, p.35-38, 1974.

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**, Piracicaba, v. 7, p. 1-6, 2012.

BELORTE, L.C.; RAMIRO, Z.A.; FARIA, A.M.; MARINO, 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, n. 2, p. 169-175, abr./jun. 2003.

BHIRUD, K.M.; PITRE, H.N. Bioactivity of systemic insecticides in corn - relationship to leafhopper Homoptera-Cicadellidae vector control and corn stunt disease incidence. **Journal of Economic Entomology**, Landan, v.65, p.1134-1140, 1972.

BLOOMQUIST, J. R. Ion channels as targets for insecticides. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 41, p. 163-190, 1996.

BORGES, A. **Valores hematológicos e bioquímicos séricos, efeitos de doses sub-letais da cipermetrina e características físico-químicas do sêmem do Jundiá *Rhamdia quelen***. Porto Alegre, 2005. 175 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Escritório de Meteorologia. **Normas climatológicas**. 1961 – 1990. Brasília, 84p., 1992.

BRIDI, M. **Danos de percevejos pentatomídeos (Heteroptera: Pentatomidae) nas culturas da soja e do milho na região centro-sul do Paraná**. 73 p., 2012. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual do Centro Oeste, Guarapuava, PR.

BROWN, A. E. Mode of action of landscape insecticides and miticides. **Pesticide Information Leaflet**, v.42, 2005.

CÂMARA, G. M. S. **Soja: tecnologia da produção**. Piracicaba: Publique, 577 p., 1998.

CANAN, V. L.; SIQUEIRA, F.; SOSA-GÓMEZ, D. R.; ROGGIA, S. Efeito sistêmico de inseticidas sobre a oviposição do ácaro-vermelho *Tetranychus desertorum* em soja. Londrina: Embrapa Soja. Documentos, 328, julho, 2011.

CASTRO, N.R.A. **Sorção, degradação e lixiviação do inseticida Thiamethoxam em latossolo e argissolo**. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Lavras, MG, UFLA. 173 p., 2005.

CASTRO, P.R.C. **Agroquímicos de controle hormonal na agricultura tropical**. Piracicaba: Série Produtor Rural, DIBC/ESALQ/USP, 46p., 2006.

CENGIZ, E. I.; UNLU, E. Sublethal effects of commercial deltamethrin on the structure of the gill, liver and gut tissues of mosquitofish, *Gambusia affinis*: A microscopic study. **Environmental Toxicology and Pharmacology**, Amsterdam, n. 21, p. 246-253, 2006.

CIVIDANES, F. J.; PARRA, J. R. P. Zoneamento ecológico de *Nezara viridula* (L.), *Piezodorus guildinii* (West.) e *Euschistus heros* (Fabr.) (Heteroptera: Pentatomidae) em quatro estados produtores de soja do Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica Brasileira**, v. 23, n. 2, p. 219-226, 1994.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Acomp. safra bras. grãos**, v. 2 - Safra 2014/15, n. 11 – Décimo primeiro levantamento, agosto 2015. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_08_11_08_55_08_boletim_graos_agosto_2015.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2015.

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 Soja, 16 p., 2010. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 78).

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

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

CORSO, I. C. **Eficiência no controle de pragas e seletividade a predadores de inseticidas utilizados no sistema de produção de soja**. Londrina: Embrapa Soja. Documentos 308, 2006.

COSTA, M.L.M.; BORGES, M.; VILELA, E.F. Biologia reprodutiva de *Euschistus heros* (F.) (Heteroptera: Pentatomidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v.27, n.4, p. 559-568, 1998.

CURIOLETTI, L.E.; GUEDES, J.V.C.; PERINI, C.R.; CARLI, C.; RORIGH, A.; ARNEMANN, J.A.; PES, M.P.; MELO, A.A.; STACKE, R. F. Eficiência de inseticidas no controle de *Euschistus heros* (Fabricius, 1794) (Heteroptera: Pentatomidae) na cultura da soja. **Resumos... 25º Congresso Brasileiro de Entomologia**, Centro de Convenções, Goiânia, 2014.

DEGRANDE, P. E.; VIVAN, L. M. **Pragas da Soja**. In: FUNDAÇÃO MT. Boletim de pesquisa de soja. Rondonópolis, p.153-179, 2006.

DURO, P.N. **Desenvolvimento de métodos eletroquímicos para quantificação de pesticidas neonicotinóides em amostras de água contaminadas**. Dissertação (Mestrado em Mestrado em Análises Químicas Ambientais). Universidade de Évora. Évora, Portugal, 2013.

ELBERT, A; HAAS, M; SPRINGER, B; THIELERT, W; NAUEN, R. Mini-review. Applied aspects of neonicotinoid uses in crop protection. **Pest Management Science**, West Sussex, n.64, p.1099-1105, 2008.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Tecnologias de produção de soja região central do Brasil**. 21 ed. Londrina: Embrapa-CNPSo: Embrapa-Cerrados, 255 p., 2010 (Sistemas de produção 14).

FAO. Agroclimatological data for Latin América and Caribbean. Roma, 1985. (Coleção FAO:

Produção e Proteção Vegetal, v. 24).

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.

FERNANDES, O. A.; CORRÊA, A. C. B.; BORTOLI, S. A. **Manejo integrado de pragas e nematoides**. Jaboticabal, FUNEP, 253 p., 1990.

FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análise e ensino de estatística. **Revista Symposium**, Lavras, v. 6, n. 2, p. 36-41, jul./dez. 2008.

GALILEO, M. H. M.; HEINRICH, E. A. Retenção foliar em plantas de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) resultantes da ação de *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) (Hemiptera, Pentatomidae), em diferentes níveis e épocas de infestação. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v.7, n.2, p.85-98, 1978.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D. Pragas das plantas e seu controle – Pragas das grandes culturas: Soja. In: GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D. (Eds.). **Manual de entomologia agrícola**. São Paulo: Agronômica Ceres, p.388-397, 1988.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIN, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 920 p., 2002.

GODOY, K.B.; ÁVILA, C.J.; DUARTE, M.M; ARCE, C.C.M. Parasitismo e sítios de diapausa de adultos do percevejo marrom, *Euschistus heros* na região da Grande Dourados, MS. **Ciencia Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 5, p. 1199-1202, maio, 2010.

GONÇALVES, P.C.T. **Guia de identificação das pragas da soja**. São Paulo: [s.n.] 2010.

GRAZIA, J.; FORTES, N. D. F.; CAMPOS, L. A. . Superfamília Pentatomoidea. In: BRANDÃO, C.R.F.; CANCELLO, E.M. **Invertebrados Terrestres: biodiversidade do Estado de São Paulo**. Síntese do conhecimento ao final do século XXI. São Paulo: FAPESP, p. 101-112, 1999.

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

LINK, D.; COSTA, E.C. Repercussão de alguns inseticidas sobre predadores na cultura da soja. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 17, 1989. Porto Alegre, RS. **Atas e Resumos**. UFRGS, 158 p., 1989.

MACEDO, W.R.; CASTRO, P.R.C. Thiamethoxam: Molecule moderator of growth, metabolism and production of spring wheat. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, v. 100, p. 299–304, 2011.

MACHADO, R. T.; GUEDES, J. V. C.; JUNGES, E.; ARRUE, A.; STURMER, G.; PERINI, C.; CAMPOS, P. V.; MALLMANN, F. Eficiência de inseticidas no controle de percevejo do grão e percevejo do colmo na cultura do arroz irrigado. **Resumos... 15º SIMPÓSIO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO**, Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2011.

MAIENFISCH, P. et al. The discovery of thiamethoxam: a second-generation neonicotinoid. **Pest Management Science**, Sussex, v. 57, p. 165-176, 2001.

MAIENSCH, P.; BRANDL, F.; KOBEL, W.; RINDLISBACHER, A.; SENN, R. **A novel, broad-spectrum neonicotinoid insecticide in Nicotinoid Insecticides and the Nicotinic Acetylcholine Receptor**. Springer-Verlag, Tokyo, 1999, 177 p.

MARÇON, P. G. **Modo de ação de inseticidas e acaricidas**. Estação Experimental Agrícola, Paulínia, SP. DuPont do Brasil S.A, 2002.

MEIER, U. BBCH Monograph: Growth stages of mono–and dicotyledonous plants. 2 edition. **Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry**, Berlin and Braunschweig, Germany, 158 p., 2001.

MONTELLA, I. R.; SCHAMA, R.; VALLE, D. The classification of esterases: an important gene family involved in insecticide resistance: a review. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 107, n. 4, p. 437-449, 2012.

MOREIRA, H.J.C.; ARAGÃO, F.D. **Manual de pragas do milho**. Campinas: [s.n.], 132p., 2009.

MOURÃO, A. P. M. **Influência do fotoperíodo na indução da diapausa do percevejo marrom, *Euschistus heros* (F.) (Heteroptera: Pentatomidae).** 1999. 76 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 1999.

NASUTI, C. et al. Different effects of Type I and Type II pyrethroids on erythrocyte plasma membrane properties and enzymatic activity in rats. **Toxicology**, Amsterdam, v. 191, n. 2-3, p. 233-244, 2003.

NUNES, M.C.; CORRÊA-FERREIRA, B.S. Danos causados à soja por adultos de *Euschistus heros* (Fabricius) (Hemiptera: Pentatomidae), sadios e parasitados por *Hexacladia smithii ashmead* (Hymenoptera: Encyrtidae). **Neotrop. Entomol.**, Londrina, v. 31, mar. 2002.

OLIVEIRA, L. J.; HOFFMANN-CAMPO, C. B. Alternativas para manejo de corós e do tamanduá da soja. In: Corrêa-Ferreira, B. S. (Ed.). **Soja orgânica: alternativas para o manejo dos insetos-pragas.** Londrina: Embrapa-CNPSO, p. 33-54, 2003.

PANIZZI, A.R.; SLANSKY JR, F. Review of phytophagous pentatomids (Hemiptera: Pentatomidae) associated with soybean in the Americas. **Florida Entomologist**, Flórida, v.68, n.1, p. 184-214, 1985.

PANIZZI, A.R.; NIVA, C.C.; HIROSE, E. Feeding preference by stink bugs (Heteroptera: Pentatomidae) for seeds within soybean pods. **Journal of Entomological Science**, Tifton, v.30, n.3, p. 333-341, 1995.

PANIZZI, A. R. Wild hosts of pentatomids: ecological significance and role in their pest status on crops. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 42, p. 99-122, 1997.

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. **Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga.** Brasília: Embrapa, Cap. 5, p. 335-420, 2012.

PHAM-DELÈGUE, M-H.; DECOURTYE, A.; KAISER, L.; DEVILLERS, J. Behavioural methods to assess the effects of pesticides on honey bees. **Apidologie**, Paris, 33: 425-432, 2002.

PIMPÃO, C. T. **Avaliação aguda dos efeitos toxicológicos da deltametrina em uma espécie de peixe fluvial nativo: estudo bioquímico e imunotóxico.** Curitiba, 2006. 163 f. Tese (Doutorado em Processos Biotecnológicos) - Universidade Federal do Paraná, 2006.

RAIJ, B. V.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. (Ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: Instituto Agrônomo/Fundação IAC, 1997. 285p. (Boletim Técnico, 100).

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. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.72, n.2, p.239-247, abr./jun., 2005.

SALLES, L. A. Eficiência do inseticida thiamethoxam (Actara) no controle das pragas de solo da batata, *Diabrotica speciosa* (Coleoptera: Chrysomelidae) e *Heteroderes spp.* (Coleoptera: Elateridae). **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 6, n. 2, p. 149-151, 2000.

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.

SCOTT, A.; KNOTT, M. Cluster-analysis method for grouping means in analysis of variance. **Biometrics**, Washington D.C., v.30, n.3, p.507-512, 1974.

SORIA, M. F.; THOMAZONI, D.; FORTUNATO, R. P.; FONSECA, P. R. B. da; DEGRANDE, P. E. Ação residual de tiametoxam e imidacloprido usados em tratamento de sementes de algodoeiro no controle de *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Hemiptera: Aphididae) sob condições de casa-de-vegetação. **Resumos... 6º Congresso Brasileiro do Algodão**, Uberlândia, MG, 2007.

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**. 2. ed. Londrina: Embrapa Soja, 90 p. (Embrapa Soja. Documentos, 269), 2010.

SOSA-GÓMEZ, D. R.; MOSCARDI, F. Retenção foliar diferencial em soja provocada por percevejos (Heteroptera: Pentatomidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v. 24, n. 2, 401-404 p., 1995.

STÜRMER, G. R.; GUEDES, J. V. C.; CARGNELUTTI FILHO, A.; SANTOS, G. O.; STEFANELO, L.; BOSCHETTI, M.; TOMAZI, B. Distribuição espacial e temporal de percevejos na cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) em Santa Maria. In: SIMPÓSIO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 15. 2011. Santa Maria. **Anais eletrônicos...** Santa Maria: UFSM, 2011. Disponível em: <<http://www.unifra.br/eventos/sepe2011/Trabalhos/tecnologia/Completo/1619.pdf>>. Acesso em 24 mai. 2015.

TRAMUJAS, F. F.; FÁVARO, L. F.; PAUKA, L. M.; SILVA DE ASSIS, H. C. Aspectos

reprodutivos do peixe-zebra, *Danio rerio*, exposto a doses sub-letais de deltametrina. **Archives of Veterinary Science**, v. 11, n. 1, p. 48-53, 2006.

VICENTINI, R.; JIMENEZ, H. A. **El vaneo de los frutos en soja**. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Paraná, Argentina, 30 p., 1977.

VILLAS BÔAS, G.L.; PANIZZI, A.R. Biologia de *Euschistus heros* (Fabricius, 1794). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v.9, n.1, p.105-113, 1980.

YAMAMOTO, I.; CASIDA, J. E. **Nicotinoid Insecticides and the Nicotinic Acetylcholine Receptor**. Springer-Verlag, Tokyo, 300 p., 1999.