

**Universidade Federal de Pelotas  
Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel  
Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes**



**Dissertação**

**Controle de Percevejos com Inseticidas  
Visando Qualidade de Sementes de Soja**

**Octavio Augusto Melo de Queiroz**

**Pelotas, 2016**

**Octavio Augusto Melo de Queiroz**

**Controle de Percevejos com Inseticidas  
Visando Qualidade de Sementes de Soja**

Dissertação apresentada à  
Universidade Federal de Pelotas,  
sob a orientação do Eng. Agr. Dr.  
Géri Eduardo Meneghello como  
parte das exigências do Programa  
de Pós-Graduação em Ciência e  
Tecnologia de Sementes, para  
obtenção do título de Mestre

Orientador: Eng. Agr. Dr. Géri Eduardo Meneghello

Pelotas, 2016

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas  
Catalogação na Publicação

Q3c Queiroz, Octavio Augusto Melo de

Controle de Percevejos Visando Qualidade de Sementes de Soja. / Octavio Augusto Melo de Queiroz ; Geri Eduardo Meneghello, orientador. — Pelotas, 2016.

40 f. : il.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, 2017.

1. Glycine max. 2. Inseticida. 3. Vigor. 4. Produtividade. I. Meneghello, Geri Eduardo, orient. II. Título.

CDD : 633.34

Octavio Augusto Melo de Queiroz

Controle de Percevejos com Inseticidas  
Visando Qualidade de Sementes de Soja

Dissertação aprovada, como requisito parcial, para obtenção do grau de Mestre em Ciências, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas.

Data da Defesa: Setembro de 2016

Banca examinadora:

---

Eng. Agr. Dr. Géri Eduardo Meneghello  
(FAEM – UFPel)

---

Prof. Dr. Francisco Amaral Villela  
(FAEM/UFPel)

---

Prof. Dr. Luis Osmar Braga Schuch  
(FAEM/UFPel)

---

Prof. Dr. Tiago Pedó  
(FAEM/UFPel)

*Dedico este trabalho ao meu pai  
por ensinar-me valores e a nunca desistir.*

## **AGRADECIMENTOS**

À Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel - UFPel e ao Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes.

Ao Eng. Agrônomo, Dr. Géri Eduardo Meneghello pela atenção, orientação, paciência e amizade.

A minha esposa Priscilla Queiroz pela dedicação à família, por incentivar-me à realização do mestrado em sementes e pelo apoio sobretudo nas horas mais difíceis.

Ao Eng. Agrônomo Nilvam Barreira pelo, apoio, competência e trabalho incansável na condução dos trabalhos da Evoterra Consultoria Agronômica.

A todos os professores do Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes.

A todos meus sinceros agradecimentos.

## RESUMO

QUEIROZ, Octavio Augusto. **Controle de Percevejos Visando Qualidade de Sementes de Soja**. Dissertação (Mestrado Profissional). Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas - RS, 2016.

A qualidade de sementes de soja é função dos atributos físicos, genéticos, sanitários e fisiológicos. Dentre os atributos fisiológicos, o vigor configura-se como atributo preponderante para a obtenção de altos rendimentos. Entretanto, pode ser severamente reduzido se houver ataque de pragas, principalmente os percevejos fitófagos. O uso indiscriminado de inseticidas e o abandono do manejo integrado, mediante pulverizações calendarizadas têm contribuído para a alta infestação desses insetos nas áreas de produção de sementes de soja. A possível perda de eficiência de produtos fitossanitários em decorrência da seleção de populações resistentes, e a falta de novas alternativas tem causado apreensão entre os produtores de sementes. Desse modo, este trabalho objetivou avaliar o controle de percevejos visando a qualidade de sementes de soja. O experimento foi conduzido durante a safra 2015/16 na propriedade denominada Fazenda Sapucaí, município de Tasso Fragoso-MA. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com quatro repetições. Foram utilizados sete tratamentos com inseticidas recomendados para controle de percevejos na soja. A pulverização foi realizada nos estádios R3 e R5.1. Os resultados foram submetidos à análise de variância, e se significativos foram avaliados pelo teste de Duncan. Todos os produtos avaliados foram eficientes no controle de percevejos adultos (acima de 70%) até os sete dias após a pulverização em R3 e R5.1. O período de 7 a 15 dias após as pulverizações apresentaram altas populações de percevejo havendo possível redução do residual. Os tratamentos T4 (Thiametoxan + lambdacialotrina) e T7 (Imidacloprido + gama-cialotrina) apresentaram porcentagem de controle superior a 70% até os dez dias após a segunda pulverização. O dano de percevejo significativamente superior no tratamento controle, todavia não houve diferença entre os tratamentos. O dano de percevejo foi superior a 6% nos tratamentos influenciando negativamente o vigor de sementes. Não houve diferença significativa para as variáveis rendimento por e peso de mil sementes

**Palavras chaves:** *Glycine max*, inseticida, vigor, produtividade.

## ABSTRACT

QUEIROZ, Octavio Augusto. **Control of bedbugs to quality of soybean seeds**. Dissertation (Professional Master Degree). Graduate Program in Seed Science and Technology. Federal University of Pelotas. Pelotas - RS, 2016.

The quality of soybean seeds is a function of the physical, genetic, health and physiological. Among the physiological attributes the force is configured as a preponderant factor for obtaining high yields. However it may be severely reduced when there is pest attack, especially the bedbugs phytophagous. The indiscriminate use of insecticides and the abandonment of the integrated management has contributed to the high infestation of these insects in production areas of soybean seeds. The possible loss of efficiency of plant protection products as a result of selection of resistant populations, and the lack of new alternatives has caused concern among producers of seeds. Thus, this study aimed to evaluate the control of bedbugs insando the quality of soybean seeds. The experiment was conducted during the season 2015/16 on the property called Fazenda Sapucaí, municipality of Tasso Fragoso-MA. The experimental design was in randomized blocks with four replications. We used seven treatments with insecticides recommended for control of stink bugs in soybeans. The spraying was performed in R3 and R5.1. The results were submitted to analysis of variance, and when significant were evaluated by the test of Duncam. All products evaluated were effective in controlling bedbugs adults (above 70%) until the seven days after spraying in R3 and R5.1 the period of 7 to 15 days after spraying showed high populations of neotropical and possible reduction of residual. The treatments T4 (Thiametoxan + lambdacyhalothrin) and T7 (Imidacloprido + gamma-cyhalothrin) had control percentage of more than 70% up to 10 days after the second spraying. The damage of neotropical significantly higher in the control treatment, however there was no difference between the treatments. The damage of neotropical was greater than 6% influencing negatively the seed vigor. There was no significant difference for the variables income and thousand seed weight

**Key words:** *Glycine max*, inseticide, force, productivity

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Localização geográfica Fazenda Sapucaí, Tasso Fragosso/MA.....	17
<b>Figura 2.</b> Média de precipitação pluvial mensal (mm), na Fazenda Sapucaí Tasso Fragosso, MA safra 2015/16 .....	18
<b>Figura 3.</b> Temperatura média de Balsas-MA (°C) safra 2015/16.....	18
<b>Figura 4.</b> Semeadura do ensaio .....	19
<b>Figura 5.</b> Implantação do ensaio .....	20
<b>Figura 6.</b> Vista geral do ensaio .....	21
<b>Figura 7.</b> Momento da pulverização dos inseticidas no experimento. ....	22
<b>Figura 8.</b> Momento da avaliação .....	22
<b>Figura 9.</b> Vista geral da avaliação .....	23
<b>Figura 10.</b> Vista geral da colheita .....	24
<b>Figura 11.</b> Vista geral da colheita .....	24

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Resultado da análise química de solo da área utilizada no experimento.....	19
<b>Tabela 2.</b> Descrição dos tratamentos utilizados no experimento. ....	20
<b>Tabela 3.</b> Informações técnicas sobre os produtos utilizados no experimento.	21
<b>Tabela 4.</b> Número de adultos de percevejos aos 0, 3, 7, 10 e 15 dias após a primeira pulverização (DAP <sub>1</sub> ). ....	27
<b>Tabela 5.</b> Controle de adultos de percevejos (%) após primeira pulverização (R3). ....	28
<b>Tabela 6.</b> Número de ninfas de percevejos aos 0,3,7,10 e 15 dias após a primeira pulverização (DAP <sub>1</sub> ).....	29
<b>Tabela 7.</b> Controle de ninfas de percevejos (%) após primeira pulverização (R3). ....	31
<b>Tabela 8.</b> Número de adultos de percevejos aos 0,3,7,10 e 15 dias após a segunda pulverização (DAP <sub>2</sub> ).....	32
<b>Tabela 9.</b> Controle de adultos de percevejos (%) após segunda pulverização (R5). ....	33
<b>Tabela 10.</b> Número de ninfas de percevejos aos 0,3,7,10 e 15 dias após a segunda pulverização (DAP <sub>2</sub> ) .....	34
<b>Tabela 11.</b> Controle de ninfas de percevejos (%) após segunda pulverização (R5). ....	35
<b>Tabela 12.</b> Produtividade média e peso de mil sementes.....	36
<b>Tabela 13.</b> Classificação dos danos mecânico (D.M.), dano por percevejo (D.P.) e dano por umidade (D.U.).....	37

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	11
2. REVISAO BIBLIOGRÁFICA .....	12
2.1. Qualidade Fisiológica de Sementes .....	12
2.2. Percevejos e Qualidade Fisiológica de Sementes .....	13
2.3. Manejo Integrado de Pragas Visando Controle de Percevejos.....	14
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	17
3.1. Localização do Experimento .....	17
3.2. Dados Meteorológicos .....	17
3.3. Adubação e Análise de Solo .....	19
3.4. Cultivar Utilizada e Tratamento de Sementes (TS).....	19
3.5. Delineamento Experimental .....	20
3.6. Aplicações e Equipamento Utilizado.....	21
3.7. Épocas.....	22
3.8. Colheita.....	23
3.9. Avaliação da Qualidade de Sementes .....	25
3.10. Procedimento Experimental.....	26
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
5. CONCLUSÕES .....	38
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	39

## 1.INTRODUÇÃO

A cultura da soja é de grande importância para a economia brasileira, visto que o Brasil é o segundo maior produtor mundial do grão. Na safra 2014/15, ocupou uma área de 31,0 milhões de hectares, totalizando uma produção de 96,04 milhões de toneladas de grãos (CONAB, 2015).

Nesse cenário merece destaque o estado do Maranhão que teve uma área cultivada de 749.600 ha com produção total de 2.057.700 toneladas e produtividade média de 2.745 kg ha<sup>-1</sup> (CONAB, 2015).

Os fatores que têm colaborado para a redução da produção de soja nas últimas safras são instabilidades relacionadas às condições climáticas com acentuados períodos sem precipitações pluviométricas ao longo do ciclo da cultura e os problemas fitossanitários. Dentre os problemas fitossanitários merece destaque o ataque de pragas, em especial percevejos fitófagos que além de provocar danos irreversíveis nas sementes, contribuem para o aumento no custo de produção da cultura.

Com a expansão da cultura da soja para a região do Cerrado, a população de *Euchistus heros* aumentou de maneira significativa, parecendo ser a espécie mais adaptada à região (PANIZZI; NIVA, 1994).

O percevejo *E. heros* é considerado praga chave nas lavouras de soja nos estados do Maranhão, Piauí e Tocantins, sendo que este inseto se alimenta diretamente dos grãos e vagens de soja, tornando-as chochas e enrugadas, reduzindo a produção e qualidade das sementes. Os danos ocasionados por estes percevejos são irreversíveis e quando não controlado as perdas econômicas podem chegar até a 30% na produção (VIVAN; DEGRANDE, 2011).

O objetivo desse trabalho foi avaliar a severidade de ataque de percevejos em área de produção de semente de soja e a eficiência de inseticidas para o controle em duas pulverizações ao longo da cultura.

## 2. REVISAO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. Qualidade Fisiológica de Sementes

A qualidade de sementes é um fator de suma importância no contexto produtivo da cultura da soja. Os atributos da qualidade de sementes são genéticos, físicos, sanitários e fisiológicos. A qualidade fisiológica pode ser definida como a capacidade de desempenhar funções vitais, caracterizada pela germinação, vigor e longevidade, que afeta diretamente a implantação da cultura em condições de campo (POPINIGIS, 1977).

Kolchinski et al. (2005) avaliando efeito da qualidade fisiológica em plantas isoladas, demonstraram que aquelas oriundas de sementes de alta qualidade fisiológica apresentaram maior altura, diâmetro de caule e rendimento de grãos 35%, superior às obtidas de sementes de baixa qualidade. Por outro lado, Vanzolin e Carvalho (2002) avaliando sementes de soja com diferentes níveis de vigor e poder germinativo acima de 75% concluíram que não houve correlação entre vigor e incrementos de produtividade.

Scheeren et al. (2010), Comparando lotes de sementes com baixo e alto vigor, constaram que houve aumento de produtividade, mesmo ajustando-se a germinação com aumento de 47% na quantidade de sementes por hectare. No mesmo estudo, o efeito do vigor na produtividade foi significativo independente do estande. Cantarelli (2005) demonstrou haver estreita relação entre alto vigor de sementes e uniformidade de plantas emergidas a partir desses lotes. Sementes com baixo vigor apresentam maior índice de plantas dominadas, com possíveis falhas nas linhas ou má distribuição, o que pode contribuir para redução no rendimento dos grãos.

Esses resultados, da mesma forma que os obtidos por Popinigis (1973), e Schuch et al. (2009), demonstram que além de proporcionar maior potencial de rendimento, a utilização de sementes de alto vigor proporciona o estabelecimento de um estande adequado, que na agricultura moderna representa a base para o sucesso empresarial.

## 2.2. Percevejos e Qualidade Fisiológica de Sementes

Diversos fatores estão ligados à qualidade fisiológica das sementes, sendo que um dos aspectos que pode afetar de forma direta é a ocorrência do ataque de algumas pragas, especialmente percevejos fitófagos.

O complexo de percevejos sugadores composto por percevejo marrom (*Euchistus heros*), percevejo verde (*Nezara Viridula*) e percevejo verde-pequeno (*Piezodorus guildinii*) causa danos significativos à produtividade de sementes de soja (PANIZZI; SLANSKY JUNIOR, 1985, CORREA-FERREIRA, 1999).

Trabalhos conduzidos pela Embrapa em 331 campos de produção no estado do Paraná demonstram alta correlação entre danos de percevejos e redução do vigor. Lotes com danos acima de 6% causam redução acentuada no vigor de sementes (EMBRAPA, 2006).

Em outro estudo, Jensen e Menson (1972) verificaram que a região da lesão de percevejo na semente de soja talvez seja mais importante do que o número de picadas do inseto. França-Neto e Henning (1984) também obtiveram resultados semelhantes destacando a importância do tipo de dano do percevejo confirmando que uma lesão no eixo radícula-hipocótilo pode comprometer severamente o vigor, o que pode ser facilmente identificado através do teste de tetrazólio.

O teste de tetrazólio proporciona exame detalhado de forma individualizada das estruturas das sementes, fornecendo informações precisas do fator mais importante que afeta a qualidade. Dessa forma, identifica as possíveis causas responsáveis pela redução da qualidade fisiológica da semente como: danos mecânicos, deterioração por umidade e danos por percevejos. Apresenta ainda a vantagem de ser um teste rápido (8 h), prático e que permite determinar a viabilidade e vigor das sementes por meio de um sistema simples de classificação.

Cada semente é classificada como viável ou não viável e os tipos de danos são anotados. Copeland et al., (1959) e Moore (1967) definiram um sistema de classificação para sementes de milho e de soja, onde cada semente era qualificada nas classes de 1 a 5, caso viáveis, e de 6 a 8, se não viáveis. A presença, a localização e o tipo do dano, além das condições físicas das

estruturas embrionárias, são utilizados nesse sistema de classificação. Tal metodologia foi modificada e descrita em detalhes para sementes de soja por França Neto et al. (1988).

O teste torna-se importante no sentido de permitir um bom sistema de gerenciamento da qualidade de sementes desde a pré colheita aonde testes podem ser realizados para a definição de quais campos serão destinados ao beneficiamento de sementes até a fase de colheita (danos mecânicos e regulagem de colhedoras), beneficiamento (temperatura de secagem e velocidade de elevadores) e armazenamento. Todas as etapas do armazenamento podem ser monitoradas pelo teste, haja visto que danos mecânicos, principalmente de abrasão e de deterioração por umidade podem evoluir com o tempo de armazenagem em função das condições de temperatura e umidade durante o período de armazenamento.

Em condições normais, os resultados de viabilidade obtidos nos testes de germinação e tetrazólio devem ser semelhantes, permitindo diferenças de até 5% entre os mesmos. Entretanto, discrepâncias maiores entre os resultados podem ocorrer, sendo explicadas por uma das seguintes razões: a) diferenças de amostragem; b) técnicas impróprias no teste de germinação; c) técnicas impróprias no teste de tetrazólio; d) presença de sementes duras nas amostras; e) uso de lotes de sementes com vigor médio ou baixo; f) presença de sementes com elevados índices de danos mecânicos ou por danos causados por percevejo; g) sementes infectadas por fungos, tais como *Phomopsis spp.*, *Fusarium semitectum*, ou *Colletotrichum truncatum*. (EMBRAPA Documento 116, 1998).

### 2.3. Manejo Integrado de Pragas Visando Controle de Percevejos

Os percevejos fitófagos (Hemiptera: Pentatomidae) são uma das principais pragas da cultura da soja no Brasil.

Corrêa-Ferreira e Azevedo (2002) e Santos (2003) demonstraram que a espécie *P. guildinii* apresenta maior potencial de danificar a qualidade de semente de soja comparativamente as espécies *N. viridula* e *E. heros*. Entretanto, o percevejo marrom *Euschistus heros* (FABR, 1794) apresenta maior importância nas regiões de cerrado com temperaturas médias mais

elevadas, e é, atualmente, a espécie mais abundante, predominando do Norte do Paraná até o Brasil Central (PANIZZZI; NIVA 1994).

No processo de alimentação, os percevejos inserem o aparelho bucal (estilete) injetando substâncias ricas em enzimas nas partes sólidas das células, sobretudo nas áreas mais nutritivas (GASSEN, 2002). O hábito de se alimentar diretamente das sementes e vagens afeta a qualidade pela danificação dos tecidos, tornando as sementes murchas e enrugadas. O ataque constante desses insetos pode causar redução no número de sementes, em menor escala número de legumes por planta e número de sementes por legume. Aliado a isso, no processo de infestação o mecanismo de punctura dos tecidos facilita a contaminação por patógenos e causa doenças como a mancha fermento, causada pelo fungo *Nematospora corily* Peglion, além de causar distúrbios fisiológicos como retenção foliar e atraso na maturação fisiológica.

Durante seu desenvolvimento os percevejos passam pela fase de ovo, fase de ninfa composta de cinco estádios (ínstares) e fase adulta.

As ninfas apresentam coloração variada com manchas distribuídas pelo corpo, completando o desenvolvimento em cerca de 25 dias. Os adultos iniciam a cópula em 10 dias e as primeiras oviposições ocorrem após 13 dias. Apresentam longevidade média que varia de 50 a 120 dias e número de gerações anuais de 3 a 6 dependendo da região (CORRÊA-FERREIRA; PANIZIZ, 1999).

A fecundidade média varia de 120 a 170 ovos/fêmea dependendo da espécie, sendo que o ritmo de postura diminui à medida que as fêmeas envelhecem. Esses parâmetros biológicos são influenciados pela dieta alimentar e pela temperatura região (CORRÊA-FERREIRA; PANIZIZ, 1999).

Os percevejos iniciam a colonização em meados do período vegetativo da cultura da soja e iniciam a reprodução no estágio R2 (Florescimento). O período de alerta inicia-se com o início da formação das vagens aonde há aumento da população, sobretudo de ninfas. O período crítico de ataque vai do estágio R4 (final de formação das vagens) até R5.1 (início da formação de sementes). A população atinge o pico populacional máximo no final do enchimento de grãos (estádio R6). A partir daí a população começa a decrescer até a maturação fisiológica (CORRÊA-FERREIRA; PANIIZZI, 1999).

Podem ainda, abrir caminho para doenças fúngicas e causar distúrbios fisiológicos, como a retenção foliar da soja (GALILEO; HEINRICHS 1978b).

A soja é a principal planta hospedeira deste percevejo, sendo encontrado nos períodos de novembro a abril. Após a colheita, estes insetos se alimentam de diversas outras plantas hospedeiras (daninhas ou cultivadas) e durante os meses mais frios (desfavoráveis) permanecem em diapausa na área aumentando sua sobrevivência até o início da próxima safra (CORREA-FERREIRA; PANIZZI, 1999).

O manejo integrado de pragas consiste na utilização de todas as medidas de controle possíveis (controle cultural, por comportamento, controle biológico, controle genético e controle químico), visando à manutenção da população da praga abaixo dos níveis de dano econômico.

Sismeiro et al. (2013), estudando a flutuação população de percevejos, destacam a importância do manejo integrado de pragas. Nesse estudo, o sistema com pulverizações calendarizadas apresentaram maiores populações de percevejos, demandando cinco pulverizações com inseticidas, comparativamente aos tratamentos seguindo o manejo integrado que demandaram apenas três pulverizações.

Galileo e Heinrichs (1978) constataram que infestações de dois percevejos por 0,5 metro de soja, no período de enchimento das vagens até a maturação fisiológica, redundou em até 50% de retenção foliar em comparação à urna lavoura controlada, com maturação normal. Estudando efeito de diferentes populações e cultivares de soja, Gazzoni (1998), observou interação entre população de percevejos apenas para o teste de tetrazólio total (vigor) não havendo diferenças de produtividade, retenção foliar e produtividade para populações de até 2,0 percevejos/pano de batida. Entretanto, para as áreas destinadas a produção de sementes o nível de ação deve ser de 2,0 percevejos por pano de batida (2 fileiras de 1 m), ou 1 percevejo por metro. Correa-Ferreira e Panizzi (1999).

A racionalização do uso de inseticidas traz benefícios também para o manejo da resistência de insetos. O uso indiscriminado de inseticidas contribui para aumento da pressão de seleção de indivíduos resistentes, o que é especialmente importante para o percevejo marrom que apresenta propensão de resistência a inseticidas.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. Localização do Experimento

O presente ensaio foi conduzido na Fazenda Sapucaí localizada a 140 km de Balsas no município de Tasso Fragosso- MA (Figura 1) com coordenadas: latitude  $-08^{\circ} 13' 38,0''$  e longitude  $-45^{\circ} 45' 09,150''$ , a uma altitude de 469 m, em Latossolo amarelo distrófico textura média.

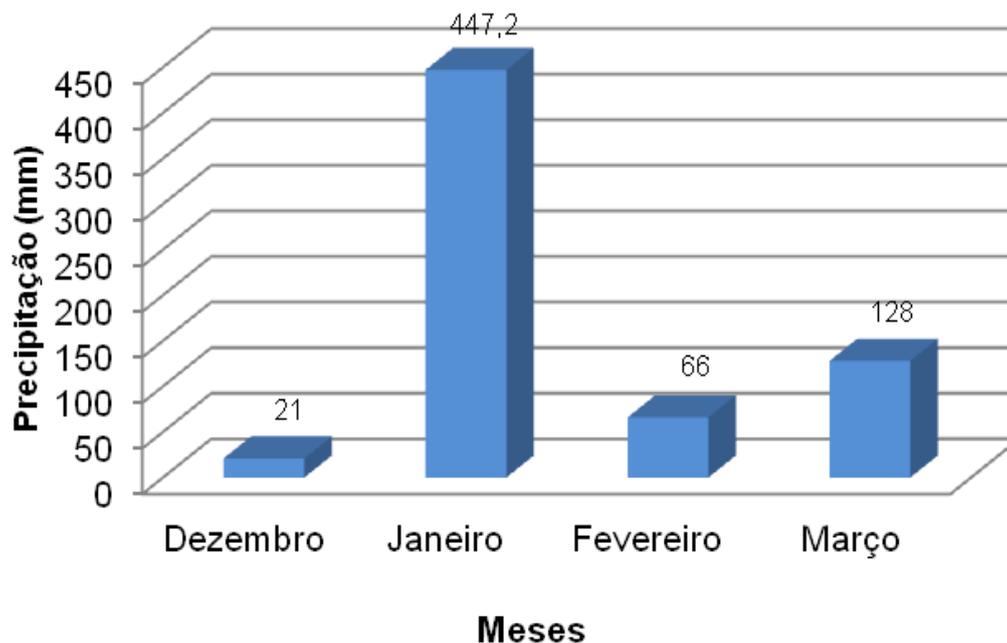


**Figura 1.** Localização geográfica Fazenda Sapucaí, Tasso Fragosso/MA.  
Fonte: Google Earth (2016)

#### 3.2. Dados Meteorológicos

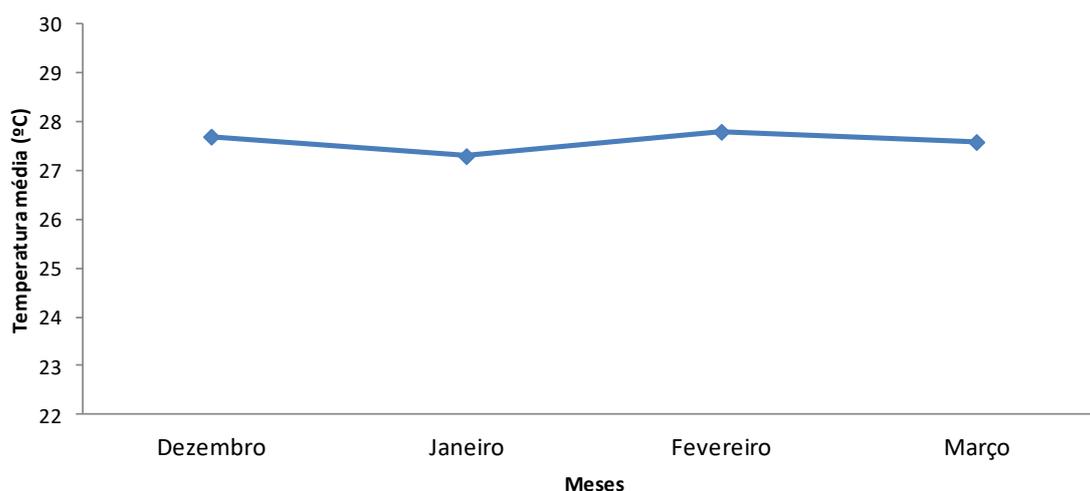
O clima na região classificado segundo Köppen é do tipo Aw, quente, com estação seca acentuada, temperatura do mês mais frio de  $22,2^{\circ}\text{C}$  e precipitação pluvial anual média de 1100 a 1200 mm.

Os dados de precipitação pluvial mensal (mm) do presente trabalho foram coletados ao longo do desenvolvimento da cultura da soja (Figura 02).



**Figura 2.** Média de precipitação pluvial mensal (mm), na Fazenda Sapucaí Tasso Fragosso, MA safra 2015/16

A distribuição das precipitações durante a safra 2015/16 foi muito irregular, ficando abaixo da média histórica entre os meses de novembro e março (Figura 2). No período no qual o experimento foi conduzido (22/12/2015 a 01/04/2016), a temperatura média foi 27,6 °C e precipitação pluvial total de 662,3 mm havendo maior concentração de precipitações no mês de janeiro (67,4% do total).



**Figura 3.** Temperatura média de Balsas-MA (°C) safra 2015/16. Fonte: INMET (2016).

### 3.3. Adubação e Análise de Solo

Foram coletadas amostras de solo na área do ensaio na profundidade 0 a 20 cm e encaminhadas ao Laboratório de Análise de Solos Terra brasileira. Os resultados da análise são apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Resultado da análise química de solo da área utilizada no experimento.

Prof. (cm)	pH CaCl <sub>2</sub>	M.O. g kg <sup>-1</sup>	P(resina) --mg dm <sup>3</sup> --	S	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	CTC	V %
0 – 20	4,6	25,1	42,3	-	0,13	2,40	0,80	0	3,29	4,45	7,59	43

### 3.4. Cultivar Utilizada e Tratamento de Sementes (TS)

A cultivar utilizada foi AS 3810 IPRO de ciclo médio (112 dias). As sementes foram tratadas com: a) Metalaxyl + Fludioxonil, na dose de 80 ml 100 kg<sup>-1</sup> de sementes b) inseticida; Fipronil 200 ml 100 kg<sup>-1</sup> de sementes e c) inoculante 80 g 140 kg<sup>-1</sup> de sementes.

A semeadura foi realizada em 22.12.2015, em sistema de semeadura direta com densidade inicial de 14 sementes por metro. A adubação de semeadura utilizada foi 11-52-00 (MAP) – 100 kg ha<sup>-1</sup>. Nas figuras 4 e 5 é possível observar o momento de semeadura e de implantação do ensaio.



**Figura 4.** Semeadura do ensaio



**Figura 5.** Implantação do ensaio

### 3.5. Delineamento Experimental

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados contendo sete tratamentos e quatro repetições cada (Tabela 02). Cada unidade experimental foi constituída por 6 linhas espaçadas em 0,45 m com dez metros de comprimento, perfazendo uma área de 27,0 m<sup>2</sup> por parcela e área total de 756 m<sup>2</sup>. Vista geral do experimento pode ser observado na Figura 06.

**Tabela 2.** Descrição dos tratamentos utilizados no experimento.

Tratamentos	Produto comercial	Ingrediente ativo	L p.c./ha <sup>-1</sup>
1	Controle	-	-
2	Connect	Imidacloprido + Betaciflutrina	1,00
3	Talisman	Bifentrina + Carbosulfano	0,5
4	Engeo pleno	Thiamethoxan + Lambdacialotrina	0,3
5	Galil	Imidacloprido + Bifentrina	0,3
6	Hero	Bifentrina + Zetacipermetrina	0,3
7	Warrant + Nexide	Imidacloprido + Gama-cialotrina	0,15+0,1

i.a – ingrediente ativo do produto. L p.c – litros do produto comercial.



**Figura 6.** Vista geral do ensaio

**Tabela 3.** Informações técnicas sobre os produtos utilizados no experimento.

Tratamentos	i.a. <sup>1</sup>	Conc <sup>2</sup> . g i.a./L	Form. <sup>3</sup>	Grupo químico	Classe
1	Controle	180 g/L +200	EC	Piretróide	I
2	Bifentrina + Zetacipermetrina	g/L			
3	Bifentrina + Carbosulfano	50 g/L +150 g/L	EC	Piretróide + Metilcarbamato	II
4	Imidacloprido + Bifentrina	250 g/L +50 g/L	SC	Neocotinóide + Piretróide	II
5	Imidacloprido + Beta-ciflutrina	100 g/L +12,5 g/L	SC	Neocotinóide + Piretróide	II
6	Thiametoxan + Lambdacialotrina	141 g/L + 106 g/L	SC	Neocotinóide + Piretróide	III
7	Imidacloprido	700 g/L	WG	Neocotinóide	III
	Gama-cialotrina	150 g/L	CS	Piretróide	III

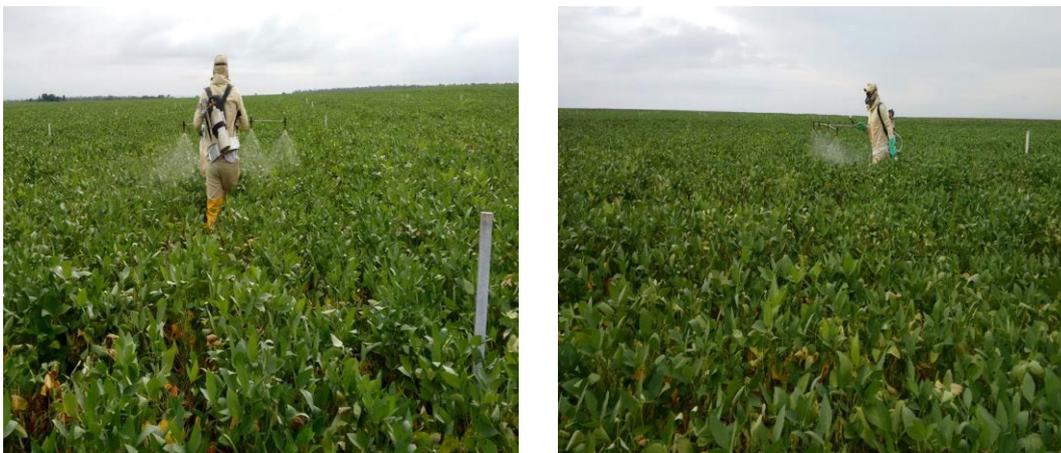
<sup>1</sup>Ingrediente ativo (i.a.), concentração (g.i.a. /ha<sup>-1</sup>.); <sup>2</sup>Concentração g i.a. /L;

<sup>3</sup>formulação (SC – Suspensão concentrada; EC – Concentrado emulsionável; WG–Granulado dispersível; CS – Suspensão encapsulado.

### 3.6. Aplicações e Equipamento Utilizado

Foram realizadas duas pulverizações de inseticidas, uma no estádio R3. E outra no estádio R5.1. O equipamento utilizado foi pulverizador costal pressurizado CO<sub>2</sub>, equipado com pontas do tipo leque (110-02) à pressão constante de 40 psi ou libras/pol<sup>2</sup>. A velocidade de caminhamento utilizada foi de 1,5 m.s<sup>-1</sup> para obter-se taxa de pulverização de 150 l.ha<sup>-1</sup>, tendo condições

meteorológicas favoráveis no momento das aplicações. Demonstração da aplicação é apresentado na Figura 7.



**Figura 7.** Momento da pulverização dos inseticidas no experimento.

### 3.7 Épocas

As avaliações foram realizadas nas seguintes épocas: prévia à pulverização, 3, 7, 10 e 15 dias após a pulverização dos tratamentos.

A população de percevejos foi amostrada pelo método de pano de batida (1 m x 1m), tomando-se duas amostras por unidade experimental nas fileiras centrais da soja em cada parcela. Foi realizada amostragem do número de adultos e ninfas de percevejos em 2 metros de cada parcela (Figuras 8 e 9).



**Figura 8.** Momento da avaliação



**Figura 9.** Vista geral da avaliação

A eficiência de controle dos inseticidas ( $E\%$ ) foi obtida por meio da fórmula de ABBOTT (1925), conforme a fórmula abaixo:

$$E(\%) = 1 - \left( \frac{t}{p} \right) \times 100$$

Onde:

$E(\%)$  = eficiência de controle agronômica;

$t$  = % número de percevejos no tratamento com inseticida;

$p$  = % número de percevejos no tratamento controle.

### 3.8. Colheita

Realizou-se a colheita de 8 m das duas linhas centrais de cada parcela desprezando-se duas fileiras laterais e 1,0 m de extremidade (bordaduras). As plantas foram colhidas com auxílio de roçadeira (Figuras 10 e 11) e debulhadas em máquina trilhadora estacionária. Após isso, foram beneficiadas com o auxílio de peneiras e acondicionadas em sacos de tecido.



**Figura 10.** Vista geral da colheita



**Figura 11.** Vista geral da colheita

Os dados de produtividade foram corrigidos para 13% de umidade (EMBRAPA, 2010), pela seguinte fórmula:

$$P = \frac{(100 - US) \times PP}{\left[ 87 \times \left( \frac{AP}{10000} \right) \right]}$$

Onde:

$P$  = produtividade kg ha<sup>-1</sup>

$US$  = umidade das sementes;

$PP$  = peso por parcela, em kg;

$AP$  = área útil da parcela (m<sup>2</sup>)

### 3.9 Avaliação da Qualidade de Sementes

Realizou-se a análise da qualidade de sementes por meio do teste de Tetrazólio (TZ), no Laboratório de Análise e Sanidade de sementes do Cerrado – LASCER.

A metodologia do teste de Tetrazólio (TZ) segue os seguintes passos: primeiramente foi realizado o pré-condicionamento, sendo as sementes divididas em sub-amostras de 50 sementes. Após isso, foram dispostas em rolo de papel germitest, no substrato papel toalha e umedecido com volumes de água equivalentes a 2,5 vezes o peso do substrato seco. Em seguida foram colocadas em gerbox, com 40 ml de água na parte inferior. Todos os gerbox foram dispostos em uma caixa de papelão e levados à BOD (germinador) por 16 h à 25°C.

Após esse período, as sementes foram colocadas em copos descartáveis com a solução de tetrazólio, sendo submersas à solução 0,075% e levadas ao BOD à temperatura de 41°C, durante 180 minutos. Alcançada a coloração, foram realizadas as avaliações de vigor classes 1-3 e viabilidade 1-5 (FRANÇA-NETO et al.;1999).

### 3.10. Procedimento Experimental

As avaliações foram: número médio de ninfas e adultos de percevejo, porcentagem de controle de adultos e ninfas aos zero, 3, 7, 10 e 15 dias após a primeira, e segunda pulverização, produtividade ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ), dano mecânico, danos por umidade e danos por percevejos nos testes de tetrazólio (TZ).

Os dados do número médio de adultos e ninfas de percevejos foram submetidos à transformação de dados  $(X+1)^{1/2}$  antes da análise de variância. Os dados obtidos foram analisados através do Programa ASSISTAT (SILVA, 2006) e submetidos à análise de variância pelo teste F. As médias foram comparadas pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade de erro.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados do número de adultos de percevejos demonstrou não haver diferenças significativas entre os tratamentos aos zero dias após a primeira pulverização. Indicando que havia relativa uniformidade na população de percevejos na área experimental. Aos três dias após a pulverização (3DAP) os tratamentos T2; T4; T5; T6 e T7 foram superiores na população de percevejos ao T1. Entretanto, o tratamento T3 foi similar ao T1 (controle) e não diferiu dos demais tratamentos (Tabela 4).

**Tabela 4.** Número de adultos de percevejos aos 0, 3, 7, 10 e 15 dias após a primeira pulverização (DAP<sub>1</sub>).

Trat.	Inseticidas	Dias após primeira pulverização (DAP <sub>1</sub> )				
		0	3	7	10	15
1	Controle	1,50 a	1,75 a	3,25 a	4,25 a	5,50 a
2	Imidacloprido + Betaciflutrina	1,00 a	0,25 b	1,50 ab	2,25 b	2,25 b
3	Bifentrina + Carbosulfano	1,25 a	0,75 ab	0,75 b	1,25 c	1,25 c
4	Thiametoxan + lambdacialotrina	1,00 a	0,00 b	1,00 b	1,00 c	1,75 bc
5	Imidacloprido + Bifentrina	1,25 a	0,25 b	0,75 b	1,25 c	1,50 bc
6	Bifentrina + Zetacipermetrina	1,25 a	0,25 b	0,50 b	1,0 c	1,50 bc
7	Imidacloprido + Gamacialotrina	1,25 a	0,25 b	0,50 b	1,25 c	1,50 bc
<b>CV (%)</b>		<b>19,63</b>	<b>21,72</b>	<b>22,55</b>	<b>10,67</b>	<b>9,99</b>

Dados transformados em " $(x+k)^{1/2}$ " com  $k = 1$

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Aos sete dias após a primeira pulverização (7DAP<sub>1</sub>), todos os tratamentos apresentaram população de percevejos significativamente inferiores em comparação ao T1 (controle), com exceção ao T 2 que foi similar aos T01 e demais tratamentos. Os resultados demonstram que os tratamentos aos 7 DAP<sub>1</sub> contribuíram para redução da população de adultos de percevejo.

Os resultados obtidos aos 10 DAP<sub>1</sub>, indicam que o T02 foi superior apenas ao T01, todavia inferior a todos os demais tratamentos. Não houve

diferença entre os tratamentos T3; T4; T5; T6 e T7 sendo superiores ao T02 e T01 (Tabela 5).

Na avaliação realizada aos 15 DAP<sub>1</sub>, o T2 foi superior apenas ao T01, apresentando maiores populações de adultos de percevejos comparativamente ao T3. O T3 foi significativamente superior ao T2 e T1, similar aos tratamentos T 4, T5, T6 e T7. Não se observou diferença significativa entre os tratamentos T4, T5, T6 e T 7.

**Tabela 5.** Controle de adultos de percevejos (%) após primeira pulverização (R3).

Trat.	Inseticidas	Dias após primeira pulverização (DAP <sub>1</sub> )			
		3	7	10	15
1	Controle	0,00 b	0,00 b	0,00 c	0,00 c
2	Imidacloprido + Betaciflutrina	91,92 a	68,25 a	45,2 b	57,68 b
3	Bifentrina + Carbosulfano	65,50 a	70,25 a	71,02 a	77,95 a
4	Thiametoxan + lambdacialotrina	95,25 a	58,00 a	78,28 a	66,70 ab
5	Imidacloprido + Bifentrina	78,00 a	58,25 a	71,03 a	75,18 a
6	Bifentrina + Zetacipermetrina	87,18 a	90,50 a	78,28 a	72,95 ab
7	Imidacloprido + Gamacialotrina	78,00a	90,50 a	71,03 a	75,17 a
<b>CV (%)</b>		<b>22,78</b>	<b>36,01</b>	<b>9,49</b>	<b>9,52</b>

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Conforme dados apresentados na Tabela 05, o controle de percevejos adultos aos três dias após a primeira pulverização demonstrou que todos os tratamentos foram significativamente superiores ao T1 porém não apresentaram diferença de controle entre si.

Obtiveram-se resultados semelhantes aos sete dias após a primeira pulverização aonde todos os tratamentos foram superiores ao controle (T01) porém similares quanto ao controle de percevejos. Aos 10 DAP, o T2 apresentou controle significativamente inferior aos demais tratamentos (45,2%)

superando apenas o T1. Para os demais tratamentos não houve diferença significativa de controle, variando de 71 a 78%.

Para controle de adultos na primeira pulverização houve uma tendência de menor eficiência do tratamento T2 aos 10 DAP e 15 DAP em comparação com os demais tratamentos que apresentaram número de adultos e porcentagem de controle similar.

A avaliação prévia do número de ninfas de percevejo (0 DAP) demonstrou superioridade dos tratamentos T4, T5, T6, T7 em comparação ao tratamento T1. Entretanto o tratamento T01 foi similar aos tratamentos T2 e T3 (Tabela 6).

**Tabela 6.** Número de ninfas de percevejos aos 0,3,7,10 e 15 dias após a primeira pulverização (DAP<sub>1</sub>).

Trat	Produtos	Dias após primeira pulverização (DAP <sub>1</sub> )				
		0	3	7	10	15
1	Controle	6,25 a	4,75 a	6,50 a	7,75 a	10,5 a
2	Imidacloprido + Betaciflutrina	3,00 ab	1,5 b	2,25 bcd	3,25 bc	4,5 bc
3	Bifentrina + Carbosulfano	4,25 ab	1,25 b	4,25 ab	4,75b	4,75 b
4	Thiametoxan + lambdacialotrina	2,25 b	1,25 b	1,75 cd	2,75 bc	2,50 c
5	Imidacloprido + Bifentrina	1,75 b	0,25 c	1,00 d	2,75 bc	3,50 bc
6	Bifentrina + Zetacipermetrina	3,00 b	1,50 b	2,75 bcd	2,75 bc	3,25 bc
7	Imidacloprido + Gamacialotrina	2,75 b	1,00 bc	3,50 bc	2,25 c	4,25 bc
<b>CV (%)</b>		<b>21,1</b>	<b>12,81</b>	<b>19,91</b>	<b>18,93</b>	<b>12,66</b>

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem significativamente em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. \*ni - ninfas de percevejo.

Na avaliação de (3 DAP ni) – o tratamento T5 foi similar apenas ao tratamento T7, porém superior todos aos demais apresentado a menor população de ninfas. Por outro lado, o tratamento T1 foi inferior aos demais tratamentos, com as maiores populações de ninfas de percevejo (4,75/m). Não houve diferença significativa entre os tratamentos T2, T3, T4 e T6. Aos 07

DAPni o tratamento T5 destacou-se apresentando menor população de ninfas, todavia foi similar aos tratamentos T2, T4 e T6 e superior aos tratamentos T1, T3 e T7. O número de ninfas aos 10 DAP foi similar nos tratamentos T2, T3, T4, T5 e T6. O tratamento T7 foi superior apenas aos tratamentos T1 e T3. Resultados similares foram obtidos aos 15 DAP, aonde o tratamento T4 foi superior a T1 e T3. O tratamento T3 foi superior apenas ao controle T1. Não houve diferença significativa entre os demais tratamentos.

Para avaliação de porcentagem de controle de ninfas todos os tratamentos em todas as épocas foram superiores ao tratamento T1 (controle), conforme pode ser observado na Tabela 07. Na avaliação aos 3 DAPni<sub>1</sub> o tratamento T5 foi similar ao tratamento T7 e estes foram superiores aos demais tratamentos. Não houve diferença no controle entre os tratamentos T2, T3, T4, T6, T7.

**Tabela 7.** Controle de ninfas de percevejos (%) após primeira pulverização (R3).

Trat.	Produtos	Dias após primeira pulverização (DAP <sub>1</sub> )			
		3	7	10	15
1	Controle	0,00 c	0,00 c	0,00 c	0,00 b
2	Imidacloprido + Betaciflutrina	71,17 b	65,30 ab	56,68 ab	60,25 a
3	Bifentrina + Carbosulfano	74,33 b	36,12 b	37,10 b	57,47 a
4	Thiametoxan + lambdacialotrina	73,25 b	73,15 a	65,35 ab	78,45 a
5	Imidacloprido + Bifentrina	95,25 a	85,02 a	70,20 a	70,82 a
6	Bifentrina + Zetacipermetrina	69,33 b	59,91 ab	62,93 ab	73,10 a
7	Imidacloprido + Gamacialotrina	80,33 ab	48,03 ab	74,10 a	61,55 a
<b>CV (%)</b>		<b>8,64</b>	<b>22,18</b>	<b>23,31</b>	<b>11,16</b>

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. \*ni<sub>1</sub>-número de ninfas na primeira pulverização (R3)

Aos 7 DAPni<sub>1</sub>, o tratamento T 3 obteve menor porcentagem de controle sendo inferior aos tratamentos T4, T5, mas similar aos tratamentos T2, T6. Os resultados observados aos 10 DAPni<sub>1</sub> assemelham-se com os dados de 07 DAPni<sub>1</sub>, pois o tratamento T 03 apresentou menor porcentagem de controle em relação aos demais tratamentos. Entretanto foi similar aos tratamentos T2, T4 e T6. Os tratamentos T5 e T7 apresentaram resultados superiores em comparação ao tratamento T03 entretanto foram similares aos demais tratamentos. Aos 15 DAPni<sub>1</sub> todos os tratamentos foram similares quanto a porcentagem de controle de ninfas de percevejo.

A avaliação prévia do número de adultos 0 DAP demonstrou não haver diferença entre os tratamentos (Tabela 08). O tratamento T1 (controle) apresentou diferença na população de adultos (maior) em todas as épocas e em todas as avaliações. Aos 3 DAP<sub>2</sub> apenas os tratamentos T1 e T3 foram inferiores aos demais, pois apresentaram maiores populações de percevejos assemelhando-se apenas com o tratamento T1 e tratamento T2.

**Tabela 8.** Número de adultos de percevejos aos 0,3,7,10 e 15 dias após a segunda pulverização (DAP<sub>2</sub>).

Tratamento	Produtos	Dias após segunda pulverização (DAP <sub>2</sub> )				
		0	3	7	10	15
1	Controle	5 a	7,25 a	14,75 a	23,75 a	36,75 a
2	Imidacloprido + Betaciflutrina	3 a	3,75 bc	5,5 bc	8,75 bc	13 b
3	Bifentrina + Carbosulfano	5,75 a	6 ab	7,25 b	11,25 b	14 b
4	Thiametoxan + lambdacialotrina	6 a	1,5 c	2,75 cd	3,25 c	6,5 c
5	Imidacloprido + Bifentrina	5,75 a	3,25 c	5,25 bc	9,75 b	10,5 bc
6	Bifentrina + Zetacipermetrina	5,75 a	1,5 c	2,75 cd	8 bc	9,25 bc
7	Imidacloprido + Gamacialotrina	2,75 a	1,25 c	1,5 d	3,75 c	9,25 bc
<b>CV (%)</b>		<b>36,26</b>	<b>21,44</b>	<b>17,95</b>	<b>20,46</b>	<b>14,22</b>

Dados transformados em " $(x+k)^{1/2}$ " com  $k = 1$ . Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Para 7 DAP<sub>2</sub>, houve destaque para os tratamentos T4, T6, e T7 que não diferiram entre si, mas apresentaram as menores populações de adultos. Apesar de não diferirem dos tratamentos T2 e T5, apresentam valores absolutos de percevejos em níveis aceitáveis do ponto de vista de nível de dano econômico o que não ocorre com os tratamentos T2 e T5 com valores muito acima do recomendado para produção de sementes (1 percevejo/pano de batida).

Na avaliação dos 10 DAP<sub>2</sub>, os tratamentos T4 e T7 foram superiores aos demais tratamentos, que apresentaram populações muito elevadas de percevejos para os padrões de produção de sementes. Aos 15 DAP<sub>2</sub> o tratamento T4 manteve superioridade em relação aos demais tratamentos mantendo consistência nos resultados. O número de percevejos constatado nesse tratamento foi substancialmente inferior aos demais, refletindo e eficiência de controle e poder residual desse inseticida.

**Tabela 9.** Controle de adultos de percevejos (%) após segunda pulverização (R5).

Tratamento	Inseticidas	Dias após segunda pulverização (DAP <sub>2</sub> )			
		3	7	10	15
1	Controle	0,00 c	0,00 c	0,00 c	0,00 c
2	Imidacloprido + Betaciflutrina	47,09 a	64,17 ab	62,90 ab	62,13 b
3	Bifentrina + Carbosulfano	23,64 b	50,37 b	50,10 b	59,26 b
4	Thiametoxan + lambdacialotrina	78,55 a	80,33 a	84,95 a	80,66 a
5	Imidacloprido + Bifentrina	60,98 a	65,75 ab	52,69 b	68,13 ab
6	Bifentrina + Zetacipermetrina	78,55 a	83,15 a	59,61 ab	71,07 ab
7	Imidacloprido + Gamacialotrina	79,99 a	89,89 a	83,36 a	72,02 ab
<b>CV (%)</b>		<b>27,09</b>	<b>12,23</b>	<b>16,52</b>	<b>6,64</b>

Dados transformados em " $(x+k)^{1/2}$ " com  $k = 1$ . Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Os dados de porcentagem de controle (Tabela 09) evidenciam que aos 3DAP<sub>2</sub> houve diferença no tratamento T 3 com baixo controle de adultos comparativamente aos demais tratamentos. Aos 7 DAP, o tratamento T3 ainda se manteve inferior aos demais tratamentos com exceção aos tratamentos T2 e T5 que também apresentaram baixa porcentagem de controle não diferindo do tratamento T3.

Para a avaliação de 10 DAP, os tratamentos T3 e T5 apresentaram porcentagem de controle significativamente inferior aos tratamentos T4 e T7, que por sua vez foram similares aos demais tratamentos. Por fim, na avaliação de 15 DAP houve destaque para o tratamento T 4 que foi superior aos tratamentos T2 e T3, mas não diferiu dos tratamentos T5, T6 e T7.

**Tabela 10.** Número de ninfas de percevejos aos 0,3,7,10 e 15 dias após a segunda pulverização (DAP<sub>2</sub>)

Tratamentos	Produtos	Dias após segunda pulverização (DAP <sub>2</sub> )				
		0	3	7	10	15
1	Controle	26,25 a	34,75 a	33,25 a	18,25 a	12,5 a
2	Imidacloprido + Betaciflutrir	21,25 a	8,00 b	9,75 b	10,00 abc	7,25 ab
3	Bifentrina + Carbosulfano	25,50 a	12,50 b	8,00 b	10,25 abc	6,00 ab
4	Thiametoxan + lambdacialotrina	24,00 a	6,75 b	7,00 b	7,75 bc	6,00 ab
5	Imidacloprido + Bifentrina	29,75 a	8,00 b	7,25 b	11,75 ab	7,00 ab
6	Bifentrina + Zetacipermetrina	27,00 a	10,75 b	8,25 b	10 abc	7,25 ab
7	Imidacloprido + Gamacialotrina	31,5 a	7 b	9,25 b	4,25 c	4,25 b
<b>CV (%)</b>		<b>24,18</b>	<b>20,31</b>	<b>18,29</b>	<b>23,55</b>	<b>29,2</b>

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan

Observou-se elevada população de ninfas a partir da segunda época de pulverização provavelmente influenciada pela taxa de reprodução e ovoposição dos adultos remanescentes da primeira época de controle (Tabela 10). A avaliação prévia demonstrou não haver diferença no número de ninfas dentre os tratamentos. O tratamento T1 (controle) foi inferior a todos os tratamentos em todas as épocas.

Todos os tratamentos foram semelhantes quanto ao número de ninfas aos 3 DAP<sub>ni2</sub> e 7 DAP<sub>ni2</sub>. O tratamento T7 apesar de similar aos tratamentos T2, T3, T4 e T6 aos 10 DAP apresentou número de ninfas/m com valor próximo ao nível de dano econômico o que não ocorreu com os demais tratamentos. Aos 15 DAP não houve diferença entre os tratamentos exceto no tratamento T7 em comparação ao T1.

**Tabela 11.** Controle de ninfas de percevejos (%) após segunda pulverização (R5).

Tratamento	Inseticidas	Dias após primeira pulverização (DAP <sub>2</sub> ) - %C			
		3	7	10	15
1	Controle	0,00 b	0,00 b	0,00 c	0,00 b
2	Imidacloprido + Betaciflutrina	76,61 a	69,49 a	48,94 ab	48,88 a
3	Bifentrina + Carbosulfano	61,35 a	75,40 a	44,00 ab	43,18 a
4	Thiametoxan + lambdacialotrina	79,06 a	76,41 a	45,24 ab	44,31 a
5	Imidacloprido + Bifentrina	73,73 a	72,32 a	33,79 b	48,08 a
6	Bifentrina + Zetacipermetrina	67,51 a	72,88 a	40,37 ab	35,80 a
7	Imidacloprido + Gamacialotrina	79,11 a	72,80 a	77,95 a	62,45 a
<b>CV (%)</b>		<b>10,38</b>	<b>9,83</b>	<b>37,5</b>	<b>45,24</b>

Dados transformados em " $(x+k)^{1/2}$ " com  $k = 1$ . Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Para variável resposta porcentagem de controle na segunda pulverização (R5) não houve diferença significativa entre os tratamentos até os 7 DAP<sub>2</sub> (Tabela 11). Aos 10 DAP<sub>2</sub> houve melhor controle de percevejos no tratamento T7 (77,95%). Contudo esse tratamento foi superior apenas ao tratamento T5 e similar aos demais tratamentos, que não diferiram para a variável porcentagem de controle.

Aos 15 DAP<sub>2</sub> o tratamento T7 apresentou melhor controle de percevejos (62,45%), todavia não houve diferença estatística entre os tratamentos.

**Tabela 12.** Produtividade média e peso de mil sementes.

Tratamentos	Produtos	Produtividade kg ha <sup>-1</sup>	PMS (g)
1	Controle	1080,00 a	119,25 bcd
2	Imidacloprido + Betaciflutrina	1275 a	120,10 abc
3	Bifentrina + Carbosulfano	1185 a	121,10 a
4	Thiametoxan + lambdacialotrina	1335 a	120,40 ab
5	Imidacloprido + Bifentrina	1050 a	118,00 d
6	Bifentrina + Zetacipermetrina	1275 a	118,60 cd
7	Imidacloprido + Gamacialotrina	1140 a	120,2 abc
<b>CV (%)</b>		<b>16,39</b>	<b>0,85</b>

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem significativamente em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

A safra 2015/16 no Maranhão influenciada pelo fenômeno El niño com má distribuição de precipitações pluviométricas provocou diminuição do acúmulo de matéria seca nas sementes provocando queda de rendimento, redução no peso de mil sementes (PMS) e vigor (Tabela 12). Para a variável produtividade de soja (kg.ha<sup>-1</sup>) não houve diferença significativa entre os tratamentos. Entretanto, para a variável peso de mil sementes (PMS) observaram-se diferenças consistentes. O tratamento T5 apresentou menor valor de PMS em comparação aos tratamentos T2, T3, T4 e T7. Mesmo não havendo diferença em produtividade entre os tratamentos, o menor valor de PMS observado no T5 poderia explicar a menor produtividade desse tratamento.

Para a variável dano mecânico, não foi observado diferença entre os tratamentos. Nas avaliações de dano por percevejo, houve diferença significativa para todos os tratamentos em comparação ao controle. Esse resultado demonstra a importância e viabilidade do controle de percevejos realizado por meio da pulverização com inseticidas. Entretanto, não foi observado diferença entre os tratamentos. Valores de dano por percevejo acima de 6% influenciam diretamente da redução de vigor. Analisando-se sob a ótica da qualidade de sementes, os únicos tratamentos com danos por

percevejos inferiores a 6% foram os tratamentos 6 e 7, mesmo não havendo diferença significativa. Quanto aos danos por umidade (DU), é importante mencionar que no período em que foi conduzido o experimento (22/12/2015 a 01/04/2016) ocorreu estiagem, principalmente nos meses de dezembro, fevereiro e março, provavelmente provocando alterações fisiológicas nas sementes. Além disso, verifica-se que os danos foram superiores a 6%, isso se deve principalmente as precipitações pluviiais ocorridas no período da colheita do ensaio.

**Tabela 13.** Classificação dos danos mecânico (D.M.), dano por percevejo (D.P.) e dano por umidade (D.U.).

Tratamentos	Produto comercial	Qualidade de sementes		
		D.M.	D.P.	D.U
		...% ...	...% ...	...% ...
1	Controle	1,75 a	11,5 a	14,25 a
2	Imidacloprido + Betaciflutrina	1,50 a	6,75 b	13,00 a
3	Bifentrina + Carbosulfano	1,50 a	6,50 b	12,25 a
4	Thiametoxan + lambdacialotrina	1,50 a	6,50 b	11,75 a
5	Imidacloprido + Bifentrina	1,25 a	6,25 b	11,25 a
6	Bifentrina + Zetacipermetrina	1,25 a	5,25 b	10,50 a
7	Imidacloprido + Gamacialotrina	0,50 b	4,25 b	10,00 a
<b>C.V. (%)</b>		<b>28,63</b>	<b>26,15</b>	<b>25</b>

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Verifica-se que o dano por umidade foi superior 6%, isso se deve principalmente ao fato da ocorrência de chuva no período da colheita, provocando dano por umidade. Em nenhum momento observou-se retenção foliar provocada pela infestação de percevejos nos tratamentos, e nem efeito fitotóxico em razão da aplicação dos inseticidas nas plantas após a aplicação dos produtos avaliados.

## 5. CONCLUSÕES

Os inseticidas proporcionam resultados satisfatórios no controle de *Euchistus heros* (acima de 70%) apenas nos primeiros sete dias após a primeira e segunda pulverização. Para controle de ninfas destacaram-se os tratamentos bifentrina + zeta-cipermetrina; Thiamethoxan + lambda-cialotrina; Imidacloprido + gama-cialotrina.

Os tratamentos Thiametoxan + lambda-cialotrina (0,3 l de p.c./ha<sup>-1</sup>), Imidacloprido + gama-cialotrina (1,5 + 0,1 l ou kg de p.c./ha<sup>-1</sup>) reduziram o número de ninfas de percevejos, com eficácias de controle aos 3 e 7 dias após a primeira aplicação.

O inseticida (Bifentrina 180 g/L + Zetacipermetrina 200 g/L) mostrou eficácia sendo uma ótima ferramenta no manejo de percevejos na soja.

A aplicação de inseticida nos estádios R3 e R5.1 não afetou o rendimento de grãos e peso de mil sementes de soja.

## 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.

CANTARELLI, L.D. **Distribuição espacial e comportamento individual de plantas em função da qualidade fisiológica das sementes em populações de soja**. 2005. 37f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2004.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira grãos**. v.1 – Safra 2014/2015, N.2, 2015.

COPELAND, T.G.; BRUCE, C.F.; MIDYETT JUNIOR, Y.W. The unofficial application of tetrazolium tests as an AID in checking germination cains. **Proceedings of the Association of Official Seed Analysts**, Oklahoma, v.49, p.134-141, 1959.

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

CORRÊA-FERREIRA, B.S.; AZEVEDO, J. Soybean seed damage by different species of stink bugs. **Agriculture and Forest Entomology**, Madison, v.4, p.145-150, 2002.

CORRÊA-FERREIRA, B.S.; PANIZZI, A.R. **Percevejos da soja e seu manejo**. Londrina: Embrapa-CNPSO, p.45, 1999.

COSTA, P.N.; MESQUITA, M.C.; MAURINA, C.A., FRANÇA NETO, B. J., KRZYZANOWSKI, C.F., HENNING, A.A. Qualidade fisiológica, física e sanitária de sementes de soja produzidas no Brasil. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 25, n. 1, p. 128-132, 2003.

DEGRANDE, E.P; OLIVEIRA, M.A.; SHIMOHURO, A.; BARROS, A. - Controle químico do percevejo *Euschistus heros* (Fabr., 1794)(heteroptera: pentatomidae) na cultura da soja em aplicação aérea. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.6 nº2, p. 144-148, 2000.

EMBRAPA. **Tecnologia de produção de soja: Região Central do Brasil 2006**. Embrapa Soja/Cerrados/Agropecuária Oeste, p. 220, 2005.

EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de produção de soja região central do Brasil 2011**. Embrapa, Londrina, p. 255, n.14, 2010.

FEHR, W.R., CAVINES, C.E., BURMOOD, D.T., PENNINGTON, J.S. Stage of development descriptions for soybeans *glycine max* (L.) Merrill. **Crop. Science**, Madison, v.11, p.229-231, 1971.

FRANÇA NETO, J.B.; KRZYZANOWSKI, F.C.; COSTA, N.P. **O teste de tetrazólio em sementes de soja**. Embrapa Soja, p. 72, 1999.

FRANÇA NETO, J.B.; PEREIRA, L.A.G.; COSTA, N.P.; KRZYZANOWSKI, F.C.; HENNING A.A. **Metodologia do teste de tetrazólio em semente de soja**. Londrina. EMBRAPA. Documentos 32, p.60, 1988, 60p.

GASSEN, D. O percevejo barriga-verde em plântulas de milho. **Cooplantio**, Passo Fundo, p. 134, 2002.

GALILEO, M.H.M.; HEINRICHS, E.A. Retenção foliarem plantas de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) resultantes da ação de *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) (Hemiptera, Pentatomidae), em diferentes níveis e épocas de infestação. **Anuário da Sociedade Entomologia do Brasil**, Brasília, v.7:p 85-98, 1978.

GAZZONI, D.L. Efeito de população de percevejos na produtividade e qualidade de sementes e características agronômicas de soja. **Pesquisa Brasileira Agropecuaria**, Brasília, v. 33, n. p. 411 - 424,1998.

GUEDES, C.V.J.; FARIAIS, R.J., GUARESCHI, A.; ROGGIA, S.; LORENTZ, H.L. Capacidade de coleta de dois métodos de amostragem de insetos-praga da soja em diferentes espaçamentos entre linhas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.4, p.1299-1302, 2006.

INMET- **Instituto Nacional de Meteorologia**. Disponível em:  
<<http://www.inmet.gov.br/>> Acesso em: maio de 2016.

JENSEN, R.L.; MENSON, L.D. Effect of sting-bug damaged soybean seed on germination, emergence and yield. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v.65, n.1, p.261-270, 1972.

JUNIOR, C.A..F.J. **Danos causados por *Nezara viridula* (LINNAEUS,1758) e *Piezodorus guildinii* (WESTWOOD, 1837) (HEMIPTERA:PENTATOMIDAE) em maçãs de algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.)**.2004.9-26P. Dissertação (Mestrado em engenharia agrônômica), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2004.

KOLCHINSKI, E.M.; SCHUCH, L.O.B.; PESKE, S.T. Vigor de sementes e competição intra-específica em soja. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n.6, p.1248-1256, 2005.

LOURENÇÃO, L.A.; RECO, C.P.; BRAGA, R.N.; VALLE, E.G.; PINHEIRO, B. Produtividade de genótipos de soja sob infestação da lagarta-da-soja e de percevejos. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.39, n.2, p.275-281, 2010.

MOORE, R.P. Effects of mechanical injuries on viability. In: ROBERTS, E.H. (Ed.) Viability of seeds. **Syracuse University Press**, Syracuse, 1972. p.94-113.

PANIZZI, A.R.; NIVA, C.C. Overwintering strategy of the brown stinbug in northern Paraná. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, vol. 29: p. 509 – 511, 1994.

PANIZZI, A.R.; SLANSKY J.F. Legume host impact on performance of adult *Piezodona guildinii* (Westwood) (Hemiptera: Pentatomidae). **Environment Entomology**, Madison, v14, p237-42, 1985.

POPINIGIS, F. **Effects of the physiological quality of seed on field performance of soybeans (*Glycine Max (L.) Merrill*) as affected by population density..** 87f. Thesis (PhD in Agronomy) – Mississippi State University, 1973.

SANTOS, C.H. dos. **Suscetibilidade da soja, *Glycine max (L.)Merr.* aos danos causados por *Nezara viridula (L.)*, *Euschistusheros (Fabr.)* e *Piezodorus guildinii (West.)* (Heteroptera:Pentatomidae) e *Neomegalotomus parvus West.* (Heteroptera:Alydidae).** 2003. 91p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

SANTOS, H.C.; PANIZZI, R.A. Danos Qualitativos Causados por *Neomegalotomus parvus* (Westwood) em Sementes de Soja. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Brasília, v.27, n. 3, p. 387-393, 1998.

SCHEEREN, R.B.; PESKE, T.S.; SCHUCH, B.O.L; BARROS, A.C.A. Qualidade fisiológica e produtividade de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 32, n. 3 p. 035-041, 2010.

SCHUCH, L.O.B.; KOLCHINSKI, E.M.; FINATTO, J.A. Qualidade fisiológica da semente e desempenho de plantas isoladas em soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, vol. 31, nº 1, p.144-149, 2009.

SILVA, F. de A.S. e.; AZEVEDO, C.A.V. de. **Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance**. In:WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.

SILVA, M.P.A. **Expressão gênica associada à resistência da soja a *Piezodorus guildinii*** – Dissertação de mestrado em agronomia Universidade de São Paulo, Piracicaba, p. 13-120, 2014.

SILVA, T.A. C. **Qualidade de sementes e caracterização dos genótipos de soja visando à resistência ao complexo de percevejos**. – Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, Piracicaba 2015.

SISMEIRO, M.N.S; MONTENEGRO, A.C.C.; MAZIERO, E.C; BROCCO, L.F; PASINI, A.; ROGGIA, S. Manejo do percevejo-marrom *Euschistus heros* em soja bt resistente a lagartas. **Anais...** Resumos da XXXIII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil - Londrina, PR, agosto de 2013

VANZOLINI, S.; CARVALHO, N.M. Efeito do vigor de sementes de soja sobre o seu desempenho em campo. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.24, n.1, p.33-41, 2002.

VIVAN, L.M.; DEGRANDE, P.E. **Pragas da soja. Fundação MT Boletim de Pesquisa de Soja**, Brasília, v.11, p.239-297, 2011.