

Universidade Federal da Grande Dourados
Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais
Programa de Pós-Graduação em
Entomologia e Conservação da Biodiversidade

Danos e Controle do Percevejo Marrom (*Euschistus heros*) em
Soja e do Percevejo Barriga-Verde (*Dichelops melacanthus*) em
Milho

Paulo Henrique Ramos Fernandes

Dourados-MS
Fevereiro 2017

Universidade Federal da Grande Dourados
Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais
Programa de Pós-Graduação em
Entomologia e Conservação da Biodiversidade

Paulo Henrique Ramos Fernandes

Danos e Controle do Percevejo Marrom (*Euschistus heros*) em Soja e do
Percevejo Barriga-Verde (*Dichelops melacanthus*) em Milho

Tese apresentada à Universidade Federal da
Grande Dourados (UFGD), como parte dos
requisitos exigidos para obtenção do título de
DOUTOR EM ENTOMOLOGIA E
CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE.
Área de Concentração: Biodiversidade e
Conservação.

Orientador: Crébio José Ávila

Dourados-MS
Fevereiro 2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

F363d	<p>Fernandes, Paulo Henrique Ramos. Danos e controle do percevejo marrom (<i>Euschistus heros</i>) em soja e do percevejo barriga-verde (<i>Dichelops melacanthus</i>) em milho. / Paulo Henrique Ramos Fernandes. – Dourados, MS: UFGD, 2017. 84f.</p> <p>Orientador: Crébio José Ávila. Tese (Doutorado em Entomologia e Conservação da Biodiversidade) – Universidade Federal da Grande Dourados.</p> <p>1. <i>Zea mays</i>. 2. barriga-verde. 3. Danos. 4. Tratamento de sementes. I. Título.</p>
-------	---

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central – UFGD.

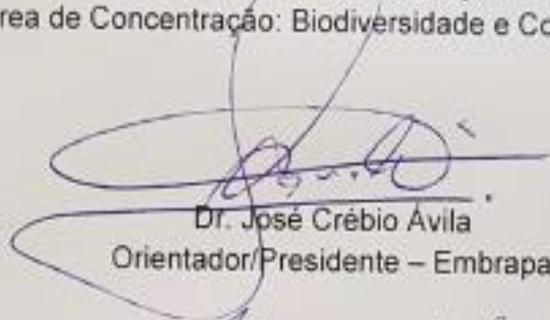
©Todos os direitos reservados. Permitido a publicação parcial desde que citada a fonte.

"DANOS E CONTROLE DO PERCEVEJO MARROM (*Euschistus heros*) EM SOJA (*Glycine max*) E DO PERCEVEJO BARRIGA-VERDE (*Dichelops melacanthus*) EM MILHO (*Zea mays*)."

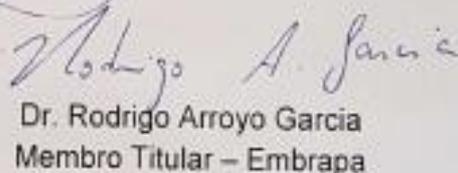
Por

PAULO HENRIQUE RAMOS FERNANDES

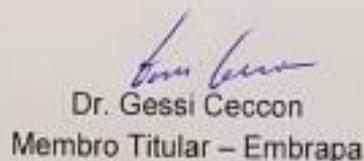
Tese apresentada à Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD),
como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de
DOUTOR EM ENTOMOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
Área de Concentração: Biodiversidade e Conservação



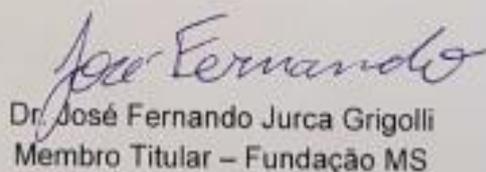
Dr. José Crébio Ávila
Orientador/Presidente – Embrapa



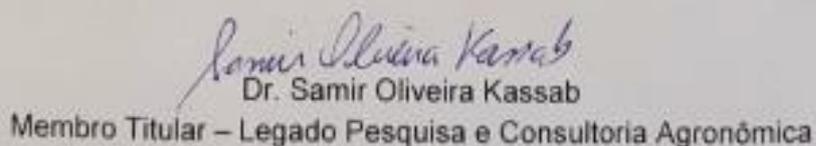
Dr. Rodrigo Arroyo Garcia
Membro Titular – Embrapa



Dr. Gessi Ceccon
Membro Titular – Embrapa



Dr. José Fernando Jurca Grigolli
Membro Titular – Fundação MS



Dr. Samir Oliveira Kassab
Membro Titular – Legado Pesquisa e Consultoria Agrônômica

Aprovado em: 24 de fevereiro de 2017.

Biografia do Acadêmico

Paulo Henrique Ramos Fernandes, natural de Marília-SP, nascido em 17 de janeiro de 1986, filho da Sra. Maria Vani de Almeida Ramos e do Sr. Luís Padilha Garcia, cursou o ensino fundamental na escola SESI (1993-1999), e ensino médio no colégio Interação (2000-2002), ambos de Marília-SP; Engenheiro Agrônomo formado pela Universidade de Marília - UNIMAR (2003-2007); Proprietário da biofábrica “Bio Soluções” com a produção e comercialização de inseticida biológico utilizado na cultura da cana-de-açúcar, Dourados (2008-2011); Mestre em Entomologia e Conservação da Biodiversidade pela Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD (2011-2013) e Doutor, pelo mesmo programa (2013-2017); Atualmente, paralelo as atividades acadêmicas, atua como Perito de Seguros Agrícolas pela empresa Nova Safra Assessoria e Perícia Rural Ltda.

Agradecimentos

À Faculdade de Ciências Biológicas e Ambiental – FCBA, Dourados - MS, por ter oferecido condições para a realização desta tese.

À Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT), pela concessão da bolsa de Doutorado.

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) de Dourados/MS, por permitir que os ensaios fossem realizados em sua área física, fornecendo apoio com pessoal e infraestrutura.

Aos meus irmãos Andréia Ramos Fernandes e Felipe Ramos Garcia, pelo apoio, companheirismo e amor, e meu sobrinho Rafael.

Aos meus Avós, José Domingos Ramos, Irene Estima de Almeida Ramos; Izabel Padilha Garcia e Felipe Garcia *in memoriam*. Aos tios e primos.

Ao meu orientador Crébio José Ávila pela orientação recebida em todos os momentos em que trabalhamos juntos. Agradeço por tudo em que me ajudou e incentivou a conquistar pessoal e profissionalmente.

À todos os professores, em especial aos docentes Fabrício Fagundes Pereira, Marcos Gino Fernandes, Manoel Araécio Uchôa Fernandes, Cácia Leila Pereira Tigre Viana e Josué Raizer pelos ensinamentos e apoio.

A todos os amigos e parceiros de pós-graduação, em especial Márlon Cesar, Thiago Mota, Samir Kassab, Wagner Justiniano, Elias Gomes, Elizete Cavalcante, Daniele Zulin, Geicielly Gomes (estagiária Laboratório de Entomologia/Embrapa), Roberto Chichera, Antônio Souza, Daniele Glaeser, Efrain Santana.

Aos técnicos administrativos Vítor Sfeir e Marcelo.

À minha namorada Lyra Irala Torres; Aos grandes amigos Adhemar Paiva, Leandro Garapa, Filipe Lopes, Frederico Burato, Jaqueline Burato, Ingrid Guimarães, Fernando Zolin, Thayne Schimit, Juliana Gomes, Jean Coimbra e a toda equipe da empresa Nova Safra Assessoria e Perícia Rural.

*“Aprender é a única coisa de que a mente nunca se cansa,
nunca tem medo e nunca se arrepende.”*

Leonardo da Vinci

A Deus, pelo dom da vida e por estar sempre ao meu lado em todos os momentos. A Nossa Senhora Aparecida, pelas preces atendidas.

AGRADEÇO

Aos meus pais Luís Padilha Garcia e Maria Vani de Almeida Ramos, pelo afeto, incentivo e apoio em minha formação pessoal e profissional.

DEDICO E AGRADEÇO

Sumário

Danos e Controle do Percevejo Marrom (<i>Euschistus heros</i>) em soja e do Percevejo Barriga-Verde (<i>Dichelops melacanthus</i>) em Milho	Página
Resumo Geral	10
Abstract	11
Introdução Geral	12
Revisão Bibliográfica	15
Objetivos	24
Manuscrito 1: Potencial de Danos Causados pelo Percevejo Marrom <i>Euschistus heros</i> (Hemiptera: Pentatomidae) na Cultura da Soja	25
Manuscrito 2: Antecipação do Manejo Químico para Controle de <i>Euschistus heros</i> (Hemiptera: Pentatomidae) na Cultura da Soja	37
Manuscrito 3: Danos Causados por <i>Dichelops melacanthus</i> (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae) na Cultura do Milho	52
Manuscrito 4: Efeito residual de inseticidas aplicados nas sementes do milho visando o controle de <i>Dichelops melacanthus</i> (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae)	70

RESUMO GERAL

O complexo de percevejos pentatomídeos fitófagos, que estão normalmente presentes no sistema soja/milho safrinha, afetam a qualidade e a produtividade destas importantes *commodities* cultivadas no cerrado brasileiro, com destaque para as espécies *Euschistus heros* (Fabricius, 1794) e *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851), que atacam, respectivamente, a soja e o milho. Visando avaliar os danos nas plantas de soja e milho e estratégias para controle destas pragas, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o potencial de dano de *E. heros* na soja em diferentes estádios fenológicos e a estratégia de seu manejo no “cedo” na cultura da soja com inseticidas químicos. Em milho, foi avaliado o potencial de dano de diferentes estádios de desenvolvimento de *D. melacanthus* e o potencial de dano de adultos em quatro estádios de desenvolvimento da planta. Avaliou-se também o efeito residual de quatro inseticidas utilizados no tratamento de sementes de milho em casa de vegetação visando o controle de *D. melacanthus*. Como resultados, verificou-se que adultos de *E. heros* quando presentes no final do estágio vegetativo (V8) ou no começo do estágio reprodutivo (R2) comprometem o rendimento de grãos da soja, independentemente da sua densidade populacional utilizada, porém, os estádios R4 e R5 foram susceptíveis ao ataque do percevejo. Os inseticidas químicos aplicados no “cedo” na cultura da soja foram eficientes no controle dos percevejos principalmente quando acrescidos de sal de cozinha. No milho observou-se que as ninfas pequenas de *D. melacanthus* não causam danos e perdas de massa seca da parte aérea da planta no estágio vegetativo (V1), por outro lado, as ninfas médias, grandes e os adultos do inseto causam danos nas plantas. Os estádios do milho V1 e V3 foram considerados os mais susceptíveis ao ataque de *D. melacanthus*, enquanto que a partir de V7 os danos causados pelo percevejo não afetam o rendimento de grãos e a massa seca da planta. Com relação ao tratamento de sementes de milho com inseticidas, verificou-se que os tratamentos químicos clotianidina (60 g i.a./ha) e tiametoxam (42 g i.a./ha) apresentaram os maiores efeitos residuais, garantindo controle efeito de *D. melacanthus* até aos 28 dias após a emergência das plantas.

ABSTRACT

The stink bug complex that occurs in soybean and corn affects the quality and productivity of these important crops, with emphasis on *Euschistus heros* (Fabricius, 1794) and *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851), that attack soybean and corn, respectively. With the objective of evaluating the damage and the control strategies of these pests, a present study aims to evaluate the damage of *E. heros* in different stages of development and its management in soybean with different chemical insecticides when applied on soybean crop. In corn, the damage caused by different stages of development of *D. melacanthus* and damages of adults in four stages of development of the plant were evaluated. It was also evaluated the residual effect of four insecticides used in seed treatment for the control of *D. melacanthus* under greenhouse conditions. As result, it was found that *E. heros* adults, when present at the end of the vegetative stage (V8) or at the beginning of the reproductive stage (R2), do not affect soybean yield regardless of the population density of this Pest. However, the stages R4 and R5 were susceptible to stink bug attacks. All the chemical insecticides applied in the soybean crop were efficient in controlling the insect, especially when the salt was mixed with the insecticide. In maize, it was observed that the small nymphs of *D. melacanthus* do not damage or affect the dry weight of the aerial part of the plant in the vegetative phase (V1), but the medium nymphs, large nymphs and adult insects cause damage to the plants. The stages of maize V1 and V3 were the most susceptible to the attack of *D. melacanthus*, while the V7 stage the stink bug did not affect the yield of the grains and the dry mass of the plant. With regard to the seed treatment of corn with insecticides, the chemical treatments clotianidina (60 g ai / ha) and tiametoxam (42 g ai / ha) showed the greatest residual effects, ensuring control of *D. melacanthus* effective control of *D. melacanthus* up to 28 days after plant emergence.

INTRODUÇÃO GERAL

Dentre os principais fatores de redução na produtividade dessas culturas, têm-se as perdas causadas por insetos-praga, tais como os sugadores e dentre estes se destacam o percevejo-marrom *E. heros* e o percevejo barriga-verde *D. melacanthus* (Hemiptera: Pentatomidae) que são, respectivamente, importantes pragas da soja e do milho (CIVIDANES 1992).

O percevejo-marrom ocorre na cultura da soja desde a fase vegetativa e são prejudiciais a partir do início da formação das vagens até a maturação dos grãos. Essa praga atinge as sementes através da introdução do seu aparelho bucal nos legumes, tornando-as chochas e enrugadas, afetando, conseqüentemente, a produção e a qualidade dos grãos (GALILEO & HEINRICHS 1978a). Esta praga pode ainda abrir caminho para a entrada de doenças fúngicas nos grãos e causar distúrbios fisiológicos, como a retenção foliar da soja (GALILEO & HEINRICHS 1978b).

A adoção em massa pelos produtores de plantio direto favorece o desenvolvimento de percevejos que tem estreita associação com o solo e os restos da cultura durante certos períodos do ano (CHOCOROSQUI & PANIZZI 2004). O cultivo de plantas hospedeiras em sequência, tais como soja, milho e o trigo favorece o desenvolvimento de populações de percevejos fitófagos (CHOCOROSQUI & PANIZZI 2008). Percevejos do gênero *Dichelops* (Diceræus) são importantes pragas da soja e mais recentemente na cultura do milho, podendo causar grandes danos em seu desenvolvimento inicial (PANIZZI & CHOCOROSQUI 2000). O percevejo *D. melacanthus* é considerado uma importante praga em diversas culturas na região Centro-Sul do Brasil, podendo danificar plântulas de milho, sendo necessário a adoção de medidas de controle para evitar prejuízos econômicos à cultura (ÁVILA & PANIZZI 1995, GOMEZ 1998).

O controle de pragas que atacam a soja e o milho é realizado desde o início de seu ciclo com uso de defensivos no tratamento de sementes, sendo essa uma prática amplamente adotada por ser considerada eficiente e de baixo custo (MARTINS et al. 2009; RAGA et al. 2000; SILOTO et al. 2000).

REFERÊNCIAS

- ÁVILA C.J.; PANIZZI A.R. (1995) Occurrence and damage by *Dichelops* (*Neodichelops*) *melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) on corn. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, 24:193-195.
- CHOCOROSQUI V.R.; PANIZZI A.R. (2004) Impact of cultivation systems on *Dichelops melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) population and damage and its chemical control on wheat. **Neotropical Entomology** 33: 487-492.
- CHOCOROSQUI V.R.; PANIZZI A.R. (2008) Nymph and adult biology of *Dichelops melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) feeding on cultivated and non-cultivated host plants. **Neotropical Entomology** 37(4): 353-360.
- CIVIDANES F.J (1992) **Determinação das exigências térmicas de *Nezara viridula* (L., 1758), *Piezodorus guildinii* (West. 1837) e *Euschistus heros* (Fabr., 1798), (Heteroptera: Pentatomidae) visando ao seu zoneamento ecológico.** Tese (Doutorado em Entomologia) - Universidade de São Paulo. 100p.
- FANCELI L.A & NETO D.D. 2008. Produção de milho. **Livroceres: Livraria e editora agropecuária Ltda**, 2ª Edição, 360p.
- GALILEO M.H.M & HEINRICHS E.A (1978a) Efeito dos danos causados por *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) (Hemiptera, Pentatomidae), em diferentes níveis e épocas de infestação, no rendimento de grãos de soja [*Glycine max* (L.) Merrill]. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil** 7: 20 - 25.
- GALILEO M.H.M & HEINRICHS E.A (1978b) 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** 7: 85 - 98.
- GOMEZ SA. (1998) Controle químico do percevejo *Dichelops* (*Neodichelops*) *melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) na cultura do milho safrinha. **Comunicado Técnico, Embrapa Dourados** 44: 1 - 5.
- GRAZZIERO D.L.P & SOUZA I.F. (1993) Manejo integrado de plantas daninhas. In: Arantes NE & Souza PIM. (Org.). **Cultura da soja nos cerrados**. Piracicaba: POTAFÓS, 184 - 205p.
- PANIZZI A.R.; CHOCOROSQUI V.R. (2000) Os percevejos inimigos. **A Granja**, 56: 40 - 42.

- RAGA A.; SILOTO RC, SATO ME. (2000). Efeito de inseticidas sobre o percevejo castanho *Scaptocoris castanea* (Hemiptera: Cydnidae) na cultura algodoeira. **Arquivos do Instituto Biológico**, 67: 93 - 97.
- SILOTO RC, SATO ME, RAGA A. (2000). Efeito de inseticidas sobre percevejo castanho *Scaptocoris castanea* (Perty) (Hemiptera: Cydnidae) em cultura de milho-safrinha. **Revista de Agricultura**, 75: 21 - 27.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Percevejos pentatomídeos nas culturas da soja e do milho

Pentatomidae é uma das maiores famílias da Subordem Heteroptera, que abrange aproximadamente 36.096 espécies descritas, das quais 760 gêneros e 4.100 espécies que pertencem à família Pentatomidae, sendo 650 espécies destas descritas no Brasil. Esta família é classificada como a quarta maior de Heteroptera sendo bem representados em todas as regiões faunísticas, mas com maior abundância nas regiões Oriental, Etiópica e Neotropical (SCHUH & SLATER, 1995). Esses insetos são conhecidos como marias-fedidas devido à produção de um odor desagradável emitido pelos ductos das glândulas produtoras de cheiro, que se abrem na região da metapleura quando são perturbados (PANIZZI et al., 2000; SHAEFER & PANIZZI 2000; GRAZIA et al., 2012).

Os adultos apresentam forte dimorfismo sexual, na qual as fêmeas, em geral, são maiores que os machos. Todavia, a distinção sexual mais correta é feita pelo formato da genitália, onde os machos apresentam uma placa única e as fêmeas duas placas laterais. A fecundidade média varia de 120 a 170 ovos/fêmea dependendo da espécie, e o ritmo de postura diminui à medida que as fêmeas envelhecem. No entanto, é importante ressaltar que esses parâmetros biológicos são influenciados pela dieta utilizada na alimentação e pela temperatura do ambiente em que se encontram (CORRÊA-FERREIRA & PANIZZI, 1999).

Os percevejos fitófagos da família Pentatomidae, são caracterizados por possuírem forma arredondada ou ovóide; cinco segmentos nas antenas; tarsos com três segmentos; escutelo curto, reduzido posteriormente e de formato triangular. A grande maioria das espécies possui hábitos fitófagos, alimentando-se de diversas partes da planta. Entre os percevejos fitófagos, há registros de várias espécies que constituem pragas de importantes plantas cultivadas e, entre os predadores, algumas espécies têm ação efetiva como agentes de controle biológico de insetos-praga (GRAZIA et al., 1999).

Durante o desenvolvimento, os percevejos passam pelas fases de ovo, ninfa e adulto, apresentando metamorfose paurometabólica. As ninfas apresentam coloração variada com manchas distribuídas pelo corpo, completando o desenvolvimento em torno de 25 dias. Os adultos iniciam a cópula em 10 dias e as primeiras oviposições ocorrem após os 13 dias. Apresentam alta longevidade média que varia de 50 a 120 dias e

número de gerações anuais de 3 a 6 dependendo da espécie e da região de ocorrência (GALLO et al., 2002).

Os pentatomídeos fitófagos podem sugar várias estruturas das plantas, porém as sementes e os frutos são os locais preferenciais para sua alimentação. Durante o processo de alimentação, também podem transmitir patógenos de plantas, o que aumenta seu potencial de dano. Devido ao fato de se alimentarem de várias espécies vegetais de importância econômica, são consideradas importantes pragas agrícolas (PANIZZI et al. 2000). O conhecimento das fontes alimentícias deste grupo de insetos é importante para os estudos de ecologia, dinâmica populacional, alternância de hospedeiros e previsão de surgimento de espécies nocivas às plantas cultivadas (LINK & GRAZIA, 1987).

Dentre as espécies de percevejos fitófagos de maior importância agrícola no Brasil destacam-se *Euschistus heros* (Fabricius, 1794), *Nezara viridula* (Linnaeus, 1758), *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837), *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851), e *Dichelops furcatus* (Fabricius, 1775).

***Euschistus heros* na cultura da soja**

No Brasil, o complexo de percevejos pentatomídeos presentes na cultura da soja têm papel relevante, principalmente pela capacidade de danos diretos ao produto comercializável, podendo causar perdas no rendimento e na qualidade dos grãos ou sementes produzidas (PANIZZI & SLANSKY, 1985; CORRÊA-FERREIRA; AZEVEDO, 2002). Dos percevejos-praga da soja, o percevejo-marrom, *Euschistus heros* (F.) (Heteroptera: Pentatomidae), é considerado a principal espécie no Brasil, por apresentar ampla distribuição de ocorrência e maior tolerância aos inseticidas químicos (SOSA-GÓMEZ et al., 2009; PANIZZI, 2015). É uma espécie que aumentou em proporção nos últimos anos em todo território nacional, sendo dominante na faixa entre a região Centro-Oeste e norte do Paraná, havendo também registros de sua incidência em outras áreas produtoras de soja do País, como por exemplo, no estado do Maranhão, onde o percevejo marrom correspondeu à aproximadamente 90% dos percevejos coletados em levantamentos realizados no ano de 2001 (PANIZZI et al., 2000, PANIZZI, 2002; CORRÊA-FERREIRA et al., 2009; PANIZZI et al., 2012). Por ser a espécie mais abundante e predominante nas áreas agrícolas do Brasil (KRINSKI et al., 2013) estes percevejos ocorrem na cultura da soja em todas as fases de desenvolvimento, embora sejam prejudiciais a partir do início da formação das vagens

até a maturação dos grãos (ZAMBIAZZI et al., 2012). Esses insetos atingem as sementes através da introdução do aparelho bucal nos legumes, tornando-as grãos chochos e enrugados, afetando, conseqüentemente, a produção e a qualidade dos grãos produzidos (PANIZZI & SLANSKY JUNIOR, 1985). Os danos ocasionados por *E. heros* quando não controlado podem chegar até a 30% na produção da soja (VIVAN & DEGRANDE, 2011). Para reduzir os prejuízos, o controle deste percevejo tem sido realizado através de aplicações de inseticidas químicos desde a fase vegetativa da planta, com resultados nem sempre eficientes (CORRÊA-FERREIRA, 2005; SOSA-GÓMEZ & SILVA 2010).

A denominação percevejo marrom, provém de sua coloração marrom escura na fase adulta. Esse inseto possui aproximadamente 11 mm de comprimento, com uma meia lua branca no final do escutelo. Apresentam expansões laterais do pronoto em forma de espinhos pontiagudos, que se iniciam no 5^o estágio e se desenvolvem completamente nos adultos com a longevidade média de 116 dias, podendo viver por mais de 300 dias. A fêmea deste percevejo realiza a postura sobre as folhas ou vagens da soja, em fileira dupla de cinco a oitos ovos amarelos. Como os demais pentatomídeos as ninfas recém-eclodidas apresentam hábito gregário acentuado, permanecendo reunidas em colônias e não causam danos à cultura. Durante seu desenvolvimento passa por cinco estádios ninfais durante um período de 15 a 20 dias, os quais possuem coloração marrom-escuro. A partir do 3^o instar as ninfas passam a se alimentar-se dos grãos de soja, sendo seus danos semelhantes àqueles causados pelos adultos (GAZZONI et al., 1988; SILVEIRA NETO, 1992; ZUCCHI et al., 1993; CORRÊA-FERREIRA & PANIZZI, 1999; GALLO et al., 2002). Esse percevejo possui distribuição restrita às regiões tropicais e subtropicais, sendo sua população mais intensa nas áreas produtoras localizadas ao norte do Trópico de Capricórnio (GAZZONI et al., 1988).

E. heros é encontrado na soja entre os meses de novembro a abril, tempo suficiente para ocorrerem três gerações. Neste período pode se alimentar também de plantas daninhas como o amendoim bravo, *Euphorbia heterophylla* L. Após a colheita da soja, pode se alimentar de carrapicho-de-carneiro, *Acanthospermum hispidum* DC, de girassol, *Helianthus annuus* L., e de guandu, *Cajanus cajan* (L.) Mill, sendo que nesta última planta o inseto completa a quarta geração antes de entrar em diapausa sob as folhas mortas caídas no solo e restos de cultura, onde permanece até a próxima primavera. Esta estratégia permite ao inseto atravessar o período desfavorável entre maio a novembro, sem se alimentar, vivendo à custa de energia (lipídios) armazenada

em seus corpos antes de entrar em diapausa. O fato de o percevejo marrom permanecer sob a vegetação por cerca de sete meses, permite escapar do ataque de parasitoides e de predadores na maior parte do ano, resultando em maior sobrevivência e favorecendo a sua abundância no início da próxima safra de verão (HOFFMANN-CAMPO et al., 2000; CORRÊA-FERREIRA & PANIZZI, 1999).

O nível de controle de percevejos para produção de grãos é de 2 percevejos maiores que 0,5 cm por metro de linha de fileiras de soja. Essa metodologia vem sendo empregada por várias décadas e com o surgimento de novas variedades que apresentam tipo de crescimento diferentes e alto potencial produtivo, esse nível de controle tem sido questionado pelos agentes de assistência técnica e produtores (CORRÊA-FERREIRA & PANIZZI, 1999). As culturas da soja e do milho, nos últimos anos, sofreram grande intensificação tecnológica, como por exemplo, o aumento de produtividade, resistência ao herbicida glyphosate e plantas com tecnologia Bt (*Bacillus thuringiensis*). Nesse sentido, há necessidade de que esses níveis de controle sejam avaliados diante deste novo cenário tecnológico.

O controle de percevejos na cultura da soja é recomendado a partir do estágio R3, quando o inseto atingir o seu nível de controle (CORRÊA-FERREIRA & PANIZZI, 1999). Todavia, existe a possibilidade de manejo desses insetos de forma mais precoce, especialmente quando na área forem encontrados apenas adultos oriundos da diapausa, sem a presença de ovos e de ninfas da praga. O controle quando realizado nestas condições poderá reduzir a população desses percevejos colonizadores que estavam em processo de diapausa e, assim, retardar a sua colonização na cultura da soja.

***Dichelops melacanthus* na cultura do milho**

No Brasil, grande quantidade do cultivo de milho é realizada em Sistema de Plantio Direto, e as condições nesse sistema são modificadas, devido ao reduzido distúrbio mecânico do solo e permanência dos restos culturais sobre a superfície, condições essas que podem favorecer o desenvolvimento de algumas pragas (GASSEN, 1996; CHOCOROSQUI, 2001). A adoção em massa pelos produtores ao sistema de plantio direto vem favorecendo a biologia de percevejos, que é comumente encontrado em solo não perturbado sob os restos da cultura durante certos períodos do ano (CHOCOROSQUI & PANIZZI, 2004). A adoção massiva do sistema de plantio direto, principalmente no sul e sudeste do Brasil tem favorecido a biologia desses percevejos (GOMEZ & ÁVILA 2001; CHOCOROSQUI & PANIZZI, 2004).

O percevejo *D. melacanthus* é considerado uma importante praga de diversas culturas no Centro-Sul do Brasil como a soja (PANIZZI et al 2007) milho (ÁVILA & PANIZZI, 1995) e trigo (MANFREDI-COIMBRA et al 2005) responsável por danificar plântulas de milho através da inserção dos estiletes presentes no aparelho bucal sugador labial através da bainha até as folhas internas das plântulas recém-emergidas, causando desde deformações, perfilhamentos intensos ou até mesmo a sua morte (VIANA et al., 2009). Esse percevejo, segundo cita Hoffmann-Campo et al. (2000), é bem adaptado a climas mais quentes abundante do Norte do Paraná ao Centro Oeste do Brasil. Sua distribuição na região Neotropical está entre a Província Venezuelana e a Província Pampeana da sub-região Guiano-Brasileira, porém não ocorrendo na região Amazônica e em áreas da Caatinga (GRAZIA, 1978).

As posturas de *D. melacanthus* apresentam em torno de 13 ovos com período de incubação de 4,4 dias e duração de 3,2 dias no primeiro, 4,8 no segundo, 3,6 no terceiro, 4,1 no quarto e de 6,0 dias no quinto e ultimo instar de desenvolvimento que de ovo até o adulto ciclo total é de 26,1 dias (PEREIRA et al 2007). Dependendo da alimentação destes insetos, a longevidade média de adultos pode variar de 31 a 43 dias 25°C a temperatura considerada ótima para o desenvolvimento do inseto (CHOCOROSQUI & PANIZZI 2002; CHOCOROSQUI & PANIZZI 2008). Em temperaturas inferiores, principalmente durante o inverno que apresenta menor período de luz (11 horas) estes insetos podem entrar em diapausa na primavera o inicio do processo de reprodução (CHOCOROSQUI & PANIZZI, 2003).

O controle do percevejo barriga-verde na cultura do milho tem sido realizado através de inseticidas químicos aplicados nas sementes e em pulverização sobre as plantas, especialmente nos estádios iniciais de desenvolvimento da cultura (MARTINS et al. 2009). O milho pode apresentar um incremento na tolerância dos danos ao ataque do percevejo à medida que se desenvolve, porém até qual estágio da planta que o dano pode ocorrer é desconhecido. Os danos causados por adultos do percevejo barriga-verde são bem conhecidos na literatura, porém o potencial de danos de suas formas imaturas (ninfas) também é desconhecido.

REFERÊNCIAS

- ÁVILA C.J, PANIZZI A.R (1995) Occurrence and damage by *Dichelops* (*Neodichelops*) *melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) on corn. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, 24:193-195.
- CHOCOROSQUI V.R (2001) **Bioecologia de espécies de *Dichelops* (*Diceraeus*) (Heteroptera: Pentatomidae) e danos em soja, milho e trigo no Norte do Paraná**. 2001. Tese (Doutorado em Entomologia) - Universidade Federal do Paraná. 158f.
- CHOCOROSQUI V.R, & PANIZZI A.R (2002) Influência da temperatura na biologia de ninfa de *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae). **Semina: Ciências Agrárias**, 23(2): 217-220.
- CHOCOROSQUI V.R & PANIZZI A.R (2003) Photoperiod influence on the biology and phenological characteristics of *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae). **Brazilian Journal of Biology**. 63: 655-664.
- CHOCOROSQUI V.R & PANIZZI A.R (2004) Impact of cultivation systems on *Dichelops melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) population and damage and its chemical control on wheat. **Neotropical Entomology** 33: 487-492.
- CHOCOROSQUI V.R & PANIZZI A.R (2008) Nymph and Adult Biology of *Dichelops melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) Feeding on Cultivated and Non-Cultivated Host Plants. **Neotropical Entomology**, 37:356-360.
- CIVIDANES F.J (1992) **Determinação das exigências térmicas de *Nezara viridula* (L., 1758), *Piezodorus guildinii* (West., 1837) e *Euschistus heros* (Fabr., 1798), (Heteroptera: Pentatomidae) visando ao seu zoneamento ecológico**. Tese (Doutorado em Entomologia) - Universidade de São Paulo. 100p.
- CORRÊA-FERREIRA B.S & PANIZZI A.R (1999) **Percevejos da soja e seu manejo**. Circular Técnica, 24. Londrina: Embrapa Soja, 1999, 45p.
- CORRÊA-FERREIRA B.S & AZEVEDO J (2002) Soybean seed damage by different species of stink bugs. **Agricultural and Forest Entomology**, 4(2): 145-150.
- CORRÊA-FERREIRA B.S (2005) Susceptibilidade da soja aos percevejos *Euschistus heros* (F.) e *Piezodorus guildinii* (West.) na fase anterior ao desenvolvimento das vagens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 40(11): 1067-1072.
- CORRÊA-FERREIRA B.S & KRZYZANOWSKI F.C, MINAMI C.A (2009) **Percevejos e a qualidade da semente de soja – série sementes**. Londrina: Embrapa Soja, 2009. 16 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 67).

- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R.S.; OMOTO, C (2002) **Entomologia agrícola**. Piracicaba, FEALQ, 920p.
- GAZZONI, D.L.; OLIVEIRA, E.B.; FERREIRA, B.S.; VILLAS BOAS, G.L.; MOSCARDI, F. PANIZZI, A.R.. (1988). **Manejo das pragas da soja**, Londrina: Embrapa Soja, 44p. (Circular Técnica 5).
- GRAZIA, J (1978). Revisão do gênero *Dichelops* Spinola, 1837 (Heteroptera: Pentatomidae: Pentatomini). **Iheringia, Série Zoológica**, 53: 1-119.
- GRAZIA, J.; FORTES, N.D.F.; CAMPOS, L.A. (1999). Pentatomoidea. In: **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX,5: invertebrados terrestres**. p.101-112. São Paulo: FAPESP, 1999.
- GRAZIA, J; CAVICCHIOLI, R; WOLFF V.R.S; FERNANDES, J.A.M; TAKIYA, D.M. HEMIPTERA. Hemiptera In: RAFAEL, J.A; MELO G.A.R. DE; CARVALHO, C.J.B DE; CASARI AS.; CONSTANTINO R. (Org.). **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia**. 1ed.Ribeirão Preto: Holos, 2012, v. 1, p. 347-405.
- GASSEN, D.N (1996) **Manejo de pragas associadas à cultura do milho**. Passo Fundo: Aldeia .Norte, 1996. 134p.
- GOMEZ, A.S & ÁVILA, C.J (2001). Barriga Verde na Safrinha. **Revista Cultivar Grandes Culturas**, 26: 28-29.
- HOFFMANN-CAMPO, C.B.; MOSCARDI F.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; OLIVEIRA, L.J.; SOSA-GÓMEZ, D.R.; PANIZZI, A.R.; CORSO, I.C.; GAZZONI, D.L.; OLIVEIRA, E.B (2000) **Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado**. Circular Técnica (EMBRAPA), n. 30, 2000, 70p.
- KRINSKI, D.; FAVETTI, B.M.; LIMA, A.G.; BRUM, T.R. (2013). Oviposition preference of the neotropical brown stink bug *Euschistus heros* on artificial substrates of different colors. **Ciência Rural**, 43(12): 2185-2190.
- LINK, D.; GRAZIA, J. (1987) Pentatomídeos da região central do Rio Grande do Sul (Heteroptera). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, 16 (1): 115-129.

- MANFREDI-COIMBRA S.; GARCIA, M.S.; LOECK, A.E.; BOTTON, M.; FORESTI J (2005) Aspectos biológicos de *Argyrotaenia sphaleropa* (Meyrick 1909) (Lepidoptera: Tortricidae) em dietas artificiais com diferentes fontes protéicas. **Ciência Rural** 35: 259-265
- MARTINS, G.L.M.; TOSCANO, L.C.; TOMQUELSKI, G.V.; MARUYAMA, W.I. (2009) Controle químico do percevejo barriga-verde *Dichelops melacanthus* (Hemiptera: Pentatomidae) na cultura do milho. **Arquivo do Instituto Biológico**, 76(3): 475 - 478.
- PANIZZI, A.R.; CORRÊA, B.S.; GAZZONI, D.L.; OLIVEIRA, E.B.; NEWMAN, G.G.; TURNISEED, S.G (1977) **Insetos da soja no Brasil**. Londrina: EMBRAPA,-CNPSO, 20p. (EMBRAPA-CNPSO. Boletim Técnico, 1).
- PANIZZI, A.R, SLANSKY JR, F. (1985) Review of phytophagous pentatomids (Hemiptera: Pentatomidae) associated with soybean in the Americas. **Florida Entomologist**, 68(1):184-214.
- PANIZZI, A.R (1997) Wild hosts of pentatomids: Ecological significance and role in their pest status on crops. **Annual Review of Entomology** 42: 99-122.
- PANIZZI, A.R, MCPHERSON J.E., JAMES, DG, JAVAHERY, M.; MCPHERSON R.M (2000) Stink bugs (Pentatomidae). In: SCHAEFER, C.W.; PANIZZI, A.R. (Ed.). **Heteroptera of economic importance**. Boca Raton: CRC, 2000. p. 432-434.
- PANIZZI, A.R (2002) Stink bugs on soybean in northeastern Brazil and a new record on the southern green stink bug, *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae). **Neotropical Entomology**, 31: 331-332
- PANIZZI, A.R.; BUENO, A.F.; SILVA, F.A.C (2012) Insetos que atacam vagens e grãos. In: HOFFMANN-CAMPO, C.B.; CÔRREA-FERREIRA, B.S.; MOSCARDI, F. (eds). **Soja: Manejo Integrado de Insetos e outros Artrópodes-Praga**. Embrapa, Brasília, DF, p.335-420.
- PANIZZI, A.R. (2015) Growing problems with stink bugs (Hemiptera: Heteroptera: Pentatomidae): species invasive to U.S. and potential neotropical invaders. **American Entomologist**, 61:223-233.
- PEREIRA, P.R.V.S.; TONELLO, L.S.; SALVADORI, J.R. (2007) **Caracterização das fases de desenvolvimento e aspectos da biologia do percevejo barriga-verde *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851)**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2007. 10p. (Comunicado Técnico, 214)

- SCHAEFER, C.W.; PANIZZI, A.R. (2000) Economic Importance of Heteroptera: A General View. CRC press, **Nature**.
- SCHUH, R.T.; SLATER, J.A (1995) **True bugs of the world (Hemiptera: Heteroptera): classification and natural history**. Cornell University Press. 333p.
- SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O. & ZUCCHI, R. A. 1992. Pragas da soja, p. 387-410. In: **Curso de Entomologia Aplicada a Agricultura**. Piracicaba: FEALQ, 760p.
- SOSA-GÓMEZ, D.R.; SILVA, J.J.; LOPES, I.O.; CORSO, I.C.; ALMEIDA, A.M.; MORAES, G.C.; BAUR, M.E (2009) Insecticide susceptibility of *Euschistus heros* (Heteroptera: Pentatomidae) in Brazil. **Journal of Economic Entomology**, 102(3):1209-1216, 2009.
- SOSA-GÓMEZ, D.R.; SILVA, J.J. (2010) Neotropical brown stink bug (*Euschistus heros*) resistance to methamidophos in Paraná, Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 45(7): 767-769.
- VIANA, P.A.; CRUZ, I.; WAQUIL, J.M. (2009) Sistema de produção 1 EMBRAPACNPMS, 2009. Disponível em: www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_7_ed/prsementes.htm Acesso em: 09/10/2016.
- VIVAN, L.M.; DEGRANDE, P.E (2011) Pragas da soja. In: **Boletim de pesquisa de soja**. (1 edn, p. 297). Rondonópolis: Fundação MT. (Boletim, 15).
- ZAMBIAZZI, E.V.; DE NADAI J, GUILHERME SR, BONALDO SM (2012). Controle biológico in-vitro do percevejo-marrom (*Euschistus heros*) com *Beauveria bassiana*. **Revista Trópica - Ciências Agrárias e Biológicas**, 6(2), 44-48.
- ZUCCHI, R.A.; SILVEIRA NETO, S. NAKANO, O. (1993). **Guia de identificação de pragas agrícolas**. Piracicaba: FEALQ, 139p.

OBJETIVOS

Geral

Obter informações sobre o potencial de danos e de controle do percevejo-marrom em soja e barriga-verde em milho.

Objetivos Específicos

- Avaliar os danos de diferentes níveis populacionais do percevejo-marrom em diferentes estádios de desenvolvimento da soja;
- Avaliar a utilização de inseticidas para manejo de *E. heros* quando aplicados no “cedo” na cultura da soja com e sem adição de sal na calda inseticida;
- Avaliar os danos do percevejo barriga-verde em diferentes estádios da planta de milho em casa de vegetação e no campo;
- Avaliar o potencial de danos de diferentes estádios do percevejo barriga-verde nas plantas de milho;
- Avaliar o efeito residual de diferentes inseticidas utilizados em tratamento de sementes de milho para manejo de *D. melacanthus*.

Potencial de Danos Causados pelo Percevejo Marrom *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae) na Cultura da Soja

Paulo Henrique Ramos Fernandes¹ & Crébio José Ávila²

¹Programa de Pós-graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados-MS, Brasil – paullo_ramos@hotmail.com

²Pesquisador Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS, Brasil – crebio.avila@embrapa.br.

RESUMO

No cerrado brasileiro, *Euschistus heros* destaca-se como praga chave na cultura da soja, aumentando os custos de produção e diminuindo a qualidade e o rendimento de grãos. Realizou-se um experimento em condições de campo para avaliar o potencial de danos de adultos de *Euschistus heros* sobre o rendimento e a qualidade de grãos de soja. Foram avaliados seis níveis populacionais de *E. heros* (0, 2, 4, 6, 8 e 10 adultos/gaiola) em quatro estádios fenológicos da planta, sendo um no estágio vegetativo (V8) e três no estágio reprodutivo (R2, R4 e R5). Observou-se que adultos de *E. heros* quando presentes no final do estágio vegetativo (V8) ou no começo do estágio reprodutivo (R2) não comprometem o rendimento de grãos de soja. Dois adultos/m², em R4 e R5 é constatado perdas no rendimento em grãos.

Palavras-chave: Nível populacional, estágio fenológico, qualidade de sementes, Pentatomidae.

INTRODUÇÃO

Durante praticamente todo o seu ciclo de desenvolvimento, a soja é alvo de ataques de várias espécies de insetos pragas, sendo os percevejos fitófagos considerados os mais prejudiciais à cultura (HOFFMAN CAMPOS et al., 2000). Esse grupo de pragas inicia sua multiplicação no final do período vegetativo da cultura, sendo mais prejudiciais desde o período de início da formação das vagens até a fase de maturação dos grãos (CÔRREA-FERREIRA; PANIZZI, 1999). O percevejo marrom, *Euschistus heros* (Fabricius, 1794) (Hemiptera: Pentatomidae) é considerado a espécie mais abundante e predominante nas áreas agrícolas do Brasil, especialmente na região Centro-Oeste, onde predomina temperaturas mais elevadas que favorece o seu desenvolvimento (CORRÊA-FERREIRA; PANIZZI, 1999; PANIZZI et al., 2012).

O principal prejuízo do ataque do percevejo na soja decorre da inserção de seus estiletes podendo causar perda significativa na produção e na qualidade dos grãos ou das sementes produzidas (PANIZZI; SLANSKY JÚNIOR, 1985; PANIZZI et al., 1995), podendo reduzir em até 30 % a produtividade da cultura (DEGRANDE; VIVAN, 2010).

O controle de percevejos na cultura da soja é recomendado a partir do estágio R3, quando o inseto atingir o seu nível de controle de dois percevejos/m⁻² para lavouras de grãos e de 1 percevejo/ m² para lavouras destinadas a produção de sementes (CORRÊA-FERREIRA; PANIZZI 1999).

O conhecimento do potencial de danos de *E. heros* nos diferentes estádios de desenvolvimento da soja poderá subsidiar na determinação da época correta de controle da praga e evitar erros como subestimação ou superestimação do nível populacional do inseto na cultura. Assim, objetivou-se avaliar o potencial de dano de seis níveis

populacionais de *E. heros* na produção e qualidade de sementes de soja, bem como determinar os estádios fenológicos mais suscetíveis ao ataque dessa praga.

MATERIAL E MÉTODOS

Criação de *E. heros* no laboratório

A criação dos percevejos foi estabelecida a partir de indivíduos coletados em lavouras de soja da área experimental da Embrapa Agropecuária Oeste e de área de produtores da região de Dourados-MS. Os insetos foram mantidos em gaiolas plásticas (19 x 22 x 10 cm), forradas com papel filtro e alimentados com uma dieta natural composta de vagens de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), grãos de soja, grãos de amendoim cru (*Arachis hypogaea* L.) e frutos de ligustro (*Ligustrum lucidam* T.). As gaiolas de criação foram mantidas em sala climatizada na temperatura de $26 \pm 1^\circ\text{C}$, umidade relativa do ar de $60 \pm 10\%$ e fotoperíodo de 14h, seguindo método descrito por Panizzi & Mourão (1999) e Costa et al (1998). Para permitir a aeração, as tampas das gaiolas foram recortadas no centro, sendo colocado nesta abertura tecido do tipo organza. Os alimentos dos percevejos foram trocados duas vezes por semana nas gaiolas conforme descrito por Silva et al (2008).

Instalação do experimento

Os experimentos foram realizados em condições de campo na área experimental da Embrapa Agropecuária Oeste, no município de Dourados, Mato Grosso do Sul, durante a safra 2014/2015, utilizando a cultivar de soja Brasmax Potência RR e apresenta tipo de crescimento indeterminado. A semeadura foi realizada em 15 de novembro de 2014 seguindo as recomendações de cultivo da soja para a região (TECNOLOGIAS..., 2013).

Quando as plantas de soja atingiram o estágio V7 as unidades experimentais foram demarcadas na área experimental. A parcela constituía de duas fileiras de soja medindo 1,00 metro de comprimento cada, onde foi colocada uma gaiola em estrutura de PVC com as dimensões de 1,0 m de comprimento por 0,90 de largura e 1,2 m de altura, a qual abrangia as duas fileiras de soja totalizando 20 plantas. As estruturas de PVC foram cobertas com um tecido do tipo “tule” no interior das quais foram realizadas as infestações com as diferentes densidades populacionais dos percevejos. Na superfície do solo abrangido pelas gaiolas foi colocado areia de coloração branca para dar maior contraste visando facilitar o monitoramento dos percevejos vivos e no interior das gaiolas (Figura 1).

Foram avaliados seis níveis populacionais do inseto (0, 2, 4, 6, 8, 10 percevejos/gaiola) em quatro estádios fenológicos da soja (V8, R2, R4 e R5), tendo cada tratamento quatro repetições conduzidos no delineamento de blocos ao acaso.

As gaiolas foram inspecionadas diariamente para observação da mortalidade dos percevejos, sendo realizada a reposição dos insetos que eventualmente morriam no interior das gaiolas. As infestações foram mantidas durante o período de 14 dias, findo o qual, as gaiolas foram retiradas e as plantas de soja pulverizadas com inseticida thiametoxam + lambda-cialotrina (32,25 g i.a. + 26,5 g i.a./ha) para a eliminação dos insetos presentes no interior das gaiolas. Semanalmente após a retirada das gaiolas foram realizadas aplicações do mesmo inseticida para o controle de percevejos e de outras pragas que eventualmente poderiam estar presentes nas plantas de soja.

A soja proveniente da área abrangida pela gaiola foi colhida, trilhada, limpa e pesada e determinado o rendimento de grãos. Realizou-se o teste de tetrazólio das sementes colhidas provenientes apenas dos experimentos realizados nos estádios R4 e

R5 da cultura, seguindo o protocolo de França Neto et. al (1998) para quantificar dos danos causados pelos percevejos.

Os dados de rendimento de grãos foram submetidos a análise de variância e de regressão ao nível de 5% de significância. Já a qualidade das sementes (taxa de germinação) foi submetida a análise de variância e, quando constatado efeitos significativos de tratamento, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de significância. Para o pressuposto de normalidade, os dados de porcentagem dos parâmetros de qualidade das sementes (x) foram transformados em $\arcseno \sqrt{\frac{x}{100}}$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi constatada significância na análise de regressão linear entre as densidades populacionais de percevejos testados nas gaiolas e o rendimento de grãos/ha de soja para o experimento instalado no estágio vegetativo V8. (Figura 2). Todavia, houve significância ao modelo linear das densidades populacionais do percevejo e a produtividade da soja quando o ensaio foi instalado com plantas em pleno florescimento (R2), porém com baixo valor do coeficiente de determinação (Fig. 2). Scopel (2012) trabalhando com *E. heros* também observou que 12 percevejos/m² (12 plantas) na fase vegetativa (V6) ou até 2 percevejos/m² no início da formação de legume (R3) não afetaram o rendimento de grãos de soja. Corrêa-Ferreira (2005) avaliando populações de *E. heros* e de *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) com até 8 percevejos por planta de soja, ou seja, com uma densidade populacional muito mais alta do que a utilizada no presente trabalho, também não constatou diferenças no rendimento de grãos de soja das plantas quando as infestações ocorreram entre o final do período vegetativo e do florescimento pleno da soja (V9-R2).

O aumento da densidade populacional de *E. heros* sobre as plantas de soja presentes nas gaiolas afetou negativamente o seu rendimento de grãos quando os ensaios foram conduzidos nos estádios R2, R4 e R5 (Figura 2). Esses resultados corroboram Scopel (2012) o qual também constatou que infestações com apenas 0,5 percevejo/m² realizadas no início do estágio de desenvolvimento de grãos (R5) reduziram significativamente o rendimento em grãos de soja. Todavia, Bridi (2012) avaliando infestações de até 8 percevejos da espécie *E. heros* por m² em lavoura de soja não causaram diferenças no rendimento de grãos da cultura quando as infestações foram realizadas em R5 durante um período de 15 dias. A diminuição no rendimento de grãos de soja quando infestada com percevejos a partir do estágio R4 tem sido amplamente documentado na literatura científica para diferentes espécies de pentatomídeos (GALILEO, 1977; CORRÊA-FERREIRA, 2005; BRIER; ROGERS, 1981).

Verifica-se através que a germinação e a porcentagem de vigor das sementes de soja não foram afetadas pelas diferentes densidades populacionais do percevejo quando a infestação foi realizada no estágio R4 (Tabela 1). Resultados semelhantes foram observados por Bridi (2012) utilizando 5 percevejos adultos de *E. heros* por vaso contendo três plantas de soja.

Quando a infestação foi realizada em R5, o vigor das sementes não foi influenciado pelas diferentes densidades populacionais de percevejo (Tabela 1). Todavia, foram constatadas diferenças significativas na germinação das sementes de soja nos tratamentos com dois e seis percevejos/gaiola (Tabela 1).

A porcentagem de sementes picadas (1 a 8) ou inviabilizadas (6 a 8) por *E. heros* foi significativamente influenciada pelas diferentes densidades do percevejo utilizados nas gaiolas quando comparado ao tratamento testemunha (sem infestação) tanto para o ensaio conduzido no estágio fenológico R4 quanto no R5, sendo este efeito deletério

observado para todas as densidades populacionais de percevejos testadas (Tabela 1). Da mesma forma, as taxas de sementes picadas e inviabilizadas pelo percevejo (6 a 8) foram significativamente elevadas para todas as densidades populacionais de percevejos estudadas nos ensaios conduzidos em R4 e R5, diferentemente dos resultados obtidos por Corrêa-Ferreira (2005) em que durante a fase de enchimento de grãos populações de 2 e 4 adultos de *E. heros* não influenciaram nas taxas de sementes picadas e inviabilizadas pelo percevejo.

Diante dos resultados obtidos neste trabalho, pode-se inferir que com a relação apenas a produtividade, tanto na fase vegetativa quanto no estágio de florescimento pleno da soja medidas de controle são desnecessárias, mesmo que essa praga esteja ocorrendo em altas densidades populacionais na cultura. Os estádios de desenvolvimento R4 e R5 da soja caracterizaram como susceptíveis ao ataque deste percevejo requerendo medidas de controle para prevenção de redução na produtividade e da qualidade das sementes de soja produzidos.

CONCLUSÕES

Adultos de *E. heros* quando presentes no final do estágio vegetativo (V8 não comprometem o rendimento de grãos de soja, independentemente da sua densidade populacional.

A presença de adultos de *E. heros* na cultura da soja nos estádios R4 e R5 podem comprometer a produtividade de grãos e a qualidade de sementes de soja a partir de 2 percevejos m².

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul, pela bolsa de doutorado cedida ao primeiro autor.

REFERÊNCIAS

BRIDI, M. (2012) **Danos de percevejos Pentatomídeos (Heteroptera: Pentatomidae) nas Culturas da Soja e do Milho na Região Centro-Sul do Paraná.** 2012. 73f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual do Centro Oeste, Guarapuava, 2012.

BRIER, H.B.; ROGERS, D.J. Susceptibility of soybeans to damage by *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae) and *Riptortus serriper* (F.) (Hemiptera: Alydidae) during three stages of pod development. **Australian Journal of Entomology**, 30:123-128, 1991.

CORRÊA-FERREIRA, B.S.; PANIZZI, A.R. **Percevejos da soja e seu manejo.** Londrina: Embrapa Soja, 1999. 45p. (Circular Técnica 24). Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/circTec24_000g4vbbaaq02wx5ok0dkla0s1m9l51b.pdf. Acesso em: 02 de Jul. 2016.

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

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

DEGRANDE, P.E.; VIVAN, L.M. Pragas da soja. **Boletim de pesquisa de soja da Fundação MT**, Rondonópolis, v.1, n.14, p.152-215, 2010.

FRANÇA-NETO, J.de.B.; KRZYZANOWSKI, F.C.; COSTA, N.P.da; HENNING, A.A. **O teste de tetrazólio em sementes de soja.** Londrina: Embrapa Soja, 1998. 72p. (Documentos 116). Disponível em: www.cnpso.embrapa.br/download/pdf/cirtec39_sementes.pdf. Acesso em 02 de Jul. 2016.

GALILEO, M.H.M. (1977). **Avaliações dos danos causados à soja (*Glycine max* (L.) Merrill) por *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) (Hemiptera, Pentatomidae), em diferentes níveis e épocas de infestação.** 1977. 141f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1977.

HOFFMANN-CAMPO, C.B.; MOSCARDI, F.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; OLIVEIRA, L.J.; SOSAGOMEZ, D.R.; PANIZZI, A.R.; CORSO, I.C.; GAZZONI, D.L.; OLIVEIRA, E.B. de. **Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado**. Londrina: Embrapa Soja, 2000. 70p. (Circular Técnica 30). Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/circtec30_000g46xpyyv02wx5ok0i uqaqkbbpq943.pdf. Acesso em: 02 de Jul. 2016.

PANIZZI, A.R. & SLANSKY JUNIOR, F. Review of phytophagous pentatomids (Hemiptera: Pentatomidae) associated with soybean in the Americas. **Florida Entomologist**, 68:184-214, 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*, 30(3): 333-341, 1995.

PANIZZI, A.R.; MOURÃO, A.P.M. Mating, ovipositional rhythm and fecundity of *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae) fed on privet, *Ligustrum lucidum* Thunb., and on soybean, *Glycine max* (L.) Merrill fruits. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 28(1): 35-40, 1999.

PANIZZI, A.R.; BUENO, A.de.F.; SILVA, F.A.C.da.; Insetos que atacam vagens e grãos. In: HOFFMANN-CAMPO, C.B.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; MOSCARDI, F. (Ed.) **Soja manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga**. Londrina: Embrapa Soja, 2012. p.335-420.

SCOPEL, W. **Danos do percevejo marrom *Euschistus heros* (F.) (Hemiptera: Pentatomidae) em soja**. 2012. 56p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2012.

SILVA, C.C.; LAUMANN, R.A.; BLASSIOLI, M.C.; PAREJA, M.; BORGES, M. *Euschistus heros* mass rearing technique for the multiplication of *Telenomus podisi*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 43(5): 575-580, 2008.

TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE SOJA - REGIÃO CENTRAL DO BRASIL 2012 E 2013. Londrina: Embrapa Soja, 2011. 261p. (Sistema de Produção/Embrapa Soja, ISSN 2176-2902; n.15). Disponível em: <Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/download/SP15-VE.pdf> >. Acessado em: 03 de maio de 2016.



Figura 1. Gaiolas de PVC cobertas com tecido “tule” instaladas nas parcelas da área experimental do ensaio de danos de *E. heros* na soja. Dourados-MS, 2014.

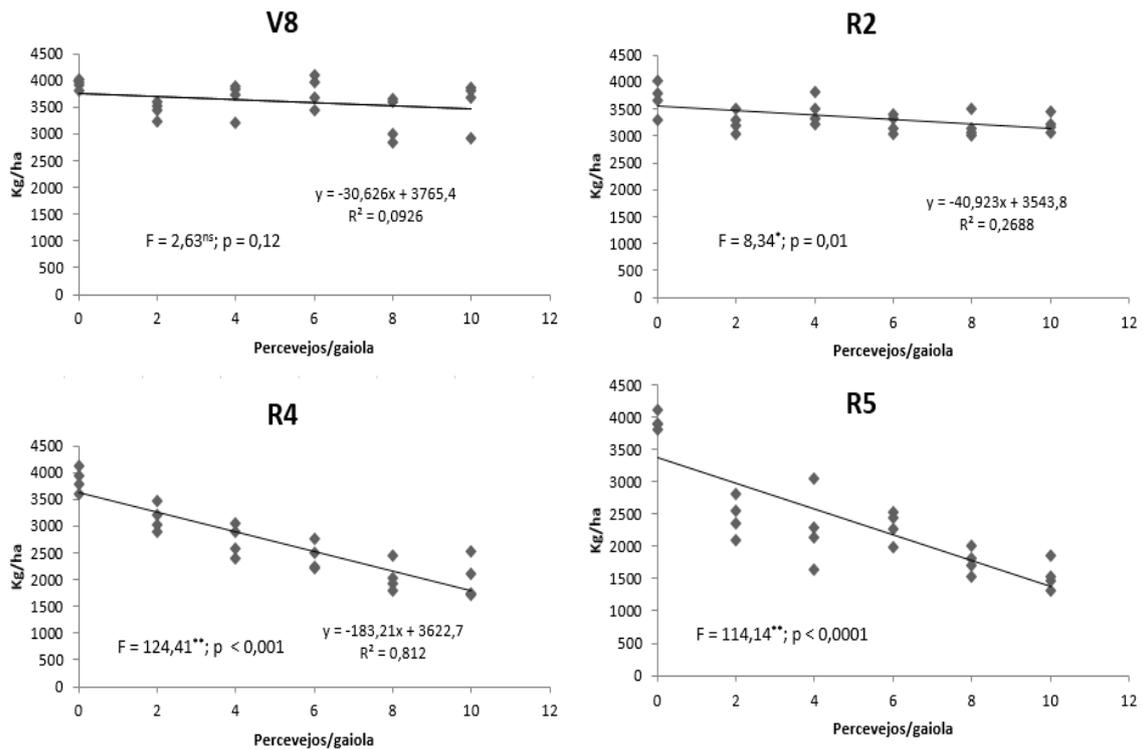


Figura 2. Densidade populacional de perceijos versus rendimento de grãos de soja dos ensaios conduzidos nos diferentes estádios fenológicos de desenvolvimento da soja (V8, R2, R4 e R5). Dourados, MS. 2016.

Tabela 1. Parâmetros de qualidade das sementes, germinação, vigor e sementes picadas (TZ 1 a 8) e inviáveis (TZ 6 a 8) de soja quando as plantas foram submetidas a níveis populacionais de *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae) nos estádios de desenvolvimento R4 e R5. Dourados, MS. 2016

Percevejos/ gaiola	R4				R5			
	Germinação (%)	Vigor (%)	1 a 8 (%)	6 a 8 (%)	Germinação (%)	Vigor (%)	1 a 8 (%)	6 a 8 (%)
0	89,2 ^{ns}	81,7	0 c	0 b	93,5 a	89,7	0 c	0b
2	90,2	85,0	21,3 ab	3,75 a	84,2 bc	80,2	19,0 b	5,1 a
4	90,7	86,7	20,3 b	3,0 a	89,2 abc	85,0	21,5 ab	4,7 a
6	92,0	88,0	23,2 ab	3,75 a	82,7 c	77,7	25,5 a	7,0 a
8	89,7	85,7	27,2 a	5,0 a	91,5 ab	86,7	23,1 ab	4,1 a
10	89,7	84,5	23,5 ab	5,0 a	90,5 abc	86,2	25,1 a	4,5 a
C.V.(%)	7,92	8,06	22,91	54,72	9,49	24,58	15,48	49,40

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

ns = Não significativo pelo teste F ($p < 0.05$)

Antecipação do Manejo Químico para Controle de *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae) na Cultura da Soja

Paulo Henrique Ramos Fernandes¹ & Crébio José Ávila²

¹Programa de Pós-graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados-MS, Brasil – paullo_ramos@hotmail.com

²Pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS, Brasil – crebio.avila@embrapa.br

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi de avaliar o efeito de inseticidas aplicados na cultura da soja visando o controle de *E. heros*. O experimento foi conduzido na área experimental da Embrapa Agropecuária Oeste, localizada no município de Dourados, MS. As pulverizações foram realizadas quando as plantas de soja encontravam-se no estágio vegetativo (V8) para isso foram utilizados os tratamentos: Imidacloprido + Beta-ciflutrina (75 g i.a/ha + 9,37 g i.a/ha); Thiametoxam + Lambda-cialotrina + Lufenuron (37,5 g i.a/ha + 25,0 g i.a/ha + 18,75 g i.a/ha); Imidacloprido + Bifentrina (100 g i.a/ha + 20 g i.a/ha) acrescidos de 0,5% de sal na calda inseticida, bem como os mesmos tratamentos sem o sal, além de uma testemunha (sem aplicação de inseticida). Avaliou-se o número de ninfas grandes + adultos de *E. heros* por pano de batida aos 2, 5, 10, 15 e 20 dias após o tratamento (DAT). O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso contendo os sete tratamentos em cinco repetições. Os dados da amostragem de percevejos foram submetidos à análise de variância e, quando constatado efeito significativo de tratamento, as médias foram comparadas pelo teste Tukey ($p < 0,05$). O controle do percevejo nos diferentes tratamentos foi calculado através da fórmula de Abbott. Todos os inseticidas testados diferenciaram no número médio de percevejos em

relação à testemunha, porém apenas até os 5 DAT com a eficiência satisfatória destacando-se os tratamentos com a adição de sal na calda inseticida. Até os 10 DAT todos os tratamentos mantiveram a população de percevejos abaixo do nível de dano econômico.

Palavras-Chave: Percevejo-Marrom; cloreto de sódio, residual, aplicação antecipada.

INTRODUÇÃO

A soja, *Glycine max* (L.) Merrill, é uma das principais culturas do agronegócio brasileiro, apresentando grande importância econômica nas exportações de grãos e de seus derivados, sendo um produto utilizado tanto para o consumo animal, através do farelo da soja, quanto para o consumo humano, através do óleo (NEVES et al., 2013; ANTUNES et al., 2012; SILVA et al., 2010). Dos insetos-praga presentes na cultura da soja, os percevejos fitófagos são considerados os principais causadores de perdas na produção da cultura, sendo os percevejos pentatomídeos os de maior importância na cultura (PANIZZI e SLANKY Jr 1985; ÁVILA e GRIGOLLI 2014). Dentre os percevejos fitófagos que atacam a cultura da soja, destaca-se o percevejo marrom, *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae), por ser a espécie mais abundante na região neotropical, incluindo o Brasil (CORRÊA-FERREIRA & PANIZZI, 1999; SALUSO et al 2011; PANIZZI et al., 2012; KRINSKI et al., 2013), podendo seus danos chegar a 30% de perdas na produção de soja (VIVAN & DEGRANDE, 2011).

Para reduzir os prejuízos causados por percevejos na soja, tem-se utilizado frequentemente aplicações de inseticidas químicos na cultura desde a fase vegetativa da planta até a fase reprodutiva, porém, nem sempre com bons resultados de eficiência de controle dessas pragas (CORRÊA-FERREIRA, 2005; SOSA-GÓMEZ & SILVA 2010). Relacionado a estas pulverizações, está também o aumento da resistência de *E. heros* aos inseticidas organofosforados, carbamatos, piretroides e neonicotinoides devido a sua ampla utilização nos últimos anos (SOSA-GÓMEZ et al 2001; SOSA-GÓMEZ & Silva, 2010), o que dificulta as estratégias de manejo de pragas na cultura.

O controle de percevejos na cultura da soja é recomendado a partir do estágio R3, somente quando o inseto atingir o seu nível de controle, que é de dois insetos por metro de fileira de soja (CORRÊA-FERREIRA & PANIZZI 1999). Todavia, existe a

possibilidade de manejo desses insetos de forma mais precoce, especialmente quando na área forem encontrados apenas adultos oriundos da diapausa, sem a presença de ovos e de ninfas. Esta estratégia de controle tem sido denominada de manejo de percevejos no cedo na soja, uma vez que a mesma é realizada, quando a densidade populacional de percevejos na cultura for inferior ao nível de controle recomendado pela pesquisa. Nestas condições, poderá ser possível reduzir a população desses percevejos colonizadores e assim retardar a sua multiplicação na cultura da soja. Dessa forma, este trabalho teve como objetivo de avaliar a eficiência de inseticidas, com a presença e ausência de sal na calda, quando aplicados na cultura da soja no cedo visando avaliar a eficiência no controle do percevejo marrom.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da Embrapa Agropecuária Oeste, localizada no município de Dourados, Mato Grosso do Sul, durante a safra 2014/2015, utilizando cultivar de soja Brasmax Potência RR.

A soja foi monitorada a partir do final do estágio vegetativo, e quando se verificou a presença de 0,1 a 0,2 percevejo/pano de batida, sem a presença de ovos e de ninfas do percevejo o experimento foi instalado na cultura. A unidade experimental consistiu de 22 fileiras de soja por 20 metros de comprimento. Foram avaliados sete tratamentos no ensaio (Tabela 1), conduzidos no delineamento experimental de blocos ao acaso com cinco repetições. As pulverizações foram realizadas quando as plantas de soja encontravam-se no estágio vegetativo (V8) utilizando-se pulverizador de pressão constante (CO₂) e uma barra de 2,0 metros de largura, equipada com bicos do tipo leque, operando com pressão de 45 PSI e volume de calda de 200 L/ha.

Avaliou-se a densidade populacional de percevejos (Ninfas grandes + Adultos) em pré-contagem (V8) e aos 2, 5, 10, 15, 20 dias após a aplicação dos inseticidas na soja, utilizando, para isso, o pano de batida de 1,5 m de largura x 1,0 de comprimento, batendo-se apenas uma fileira de soja e realizando-se cinco amostragens (batidas de pano) em cada parcela.

Os dados da amostragem de percevejos foram transformados para $\sqrt{x+0,5}$ e submetidos à análise de variância. Quando foi constatado efeito significativo de tratamento, as médias foram comparadas pelo teste Tukey ($p < 0,05$). A porcentagem de eficiência de controle do percevejo em cada tratamento químico foi calculada através da fórmula de Abbott (ABBOTT 1925).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que praticamente todos os tratamentos químicos avaliados no ensaio, independente da presença ou não do sal na calda inseticida, reduziram significativamente a densidade populacional de adultos + ninfas grandes do percevejo marrom na soja em todas as avaliações realizadas no ensaio quando comparado ao tratamento testemunha (Tabelas 2, 3 e 4). Porém, as maiores eficiências de controle do percevejo foram observadas apenas nas duas primeiras avaliações do ensaio (2 e 5 DAT), quando os tratamentos químicos proporcionaram elevados níveis de controle da praga embora não tivessem diferido estatisticamente, entre si (Tabelas 2 e 3). Aos 10 DAA apenas o tratamento com imidacloprido + bifentrina (75,0 g i.a/ha + 9,37 g i.a./ha), sem adição de sal na calda teve população do percevejo que não diferiu do tratamento testemunha, apresentando uma densidade de 2 percevejos por pano de batida, ou seja, exatamente no nível de controle da praga para lavouras destinada a

produção de grãos (BUENO et al 2013), o que demonstra uma perda residual deste tratamento em comparação aos demais (Tabela 4).

Aos 15 e 20 DAT, embora todos os tratamentos químicos tivessem reduzido significativamente a densidade populacional do percevejo na soja em comparação ao tratamento testemunha, foi verificada uma perda residual dos produtos testados para o controle do percevejo, quando foram constatados baixos níveis de controle da praga, em especial nos tratamentos sem a presença do sal (Tabela 4).

A redução do número de percevejos na soja ocorreu provavelmente devido ao efeito arrestante do sal sobre o percevejo, caracterizado pela modificação do seu comportamento, quando o inseto fica por um maior período em contato com a calda inseticida, o que proporciona um maior índice de mortalidade da praga (PANIZZI & OLIVEIRA, 1993; NIVA & PANIZZI, 1996).

O tratamento thiametoxam + lambda-cialotrina + Lufenuron (37,5 g i.a/ha + 25,0 g i.a/ha + 18,75 g i.a./ha) independentemente da adição de sal na calda inseticida teve um efeito residual mais prolongado em comparação a estudos realizados por Sosa-Gómez et al (2009) em que a população de *E. heros* manteve-se abaixo do nível de controle apenas até o quarto dias após a aplicação dos inseticidas. Possivelmente, possa existir uma diferença na susceptibilidade das populações de *E. heros* destas localidades em que os ensaios foram conduzidos aos produtos comerciais a base de tiametoxam, como foi demonstrado por Husch & Sosa-Gómez (2014). Ramiro et al (2005) observaram baixa eficiência do tratamento tiametoxam + cipermetrina (110 g i.a/ha + 220 g i.a./ha), para o controle do percevejo marrom em Pirassununga/SP, mesmo com a adição de cloreto de sódio a calda.

O comportamento de *E. heros* próximo ao início da floração da soja é de sair da condição de oligopausa dos hospedeiros alternativos e infestar a soja para iniciar o seu

processo de reprodução (CÔRREA-FERREIRA & PANIZZI 1999). Possivelmente a pulverização para controle de *E. heros* realizada no “cedo” proporcionou um melhor controle de ninfas e de adultos em fase final de diapausa no início da fase de floração já que estudos mostram que os percevejos fitófagos da soja nestes estágios de desenvolvimento são mais suscetíveis aos inseticidas do que os percevejos encontrados em final de safra (BAUR et al 2010). Cabe ressaltar, que esta recomendação de controle de percevejos da soja no cedo discorda de Côrrea-Ferreira (2005), em que não recomenda a pulverização no final do período vegetativo.

Aos 2 DAT apenas o tratamento imidacloprido + beta-ciflutrina (75,0 g i.a/ha + 9,37 g i.a./ha), sem o sal na calda inseticida, não apresentou 100 % de eficiência de controle do percevejo, enquanto que este mesmo tratamento contendo o sal apresentou este nível de controle, evidenciando o efeito aditivo de mortalidade do sal no controle do percevejo (Tabelas 2 e 3). Oliveira et al (2016) também observaram resultados semelhantes utilizando o tratamento imidacloprido + beta-ciflutrina (100 g i.a/ha + 12,5 g i.a/ha) com a adição de sal, quando proporcionou melhores resultados de controle do percevejo *E. heros* em comparação ao mesmo tratamento sem adição de sal na calda inseticida. Estes resultados de eficiência foram semelhantes ao trabalho de Grigolli (2013) utilizando o tratamento imidacloprido + beta-ciflutrina (150 g i.a/ha + 18,75 g i.a/ha) em condições de alta infestação do percevejo-marrom, porém, sem a adição de sal na calda inseticida. Corte et al (2014) também verificaram que o tratamento imidacloprido + beta-ciflutrina (75 g i.a/ha + 15 g i.a/ha) sem a presença do sal para o controle de *Piezodorus guildini* (Westwood 1837) (Hemiptera: Pentatomidae) foi de apenas 80 % aos 1 DAT, semelhante ao encontrado no presente trabalho com *E. heros*. Com a dose semelhante aos utilizados no presente trabalho, Sosa-Gómes et al (2009) observaram baixa eficiência do tratamento imidacloprido + beta-ciflutrina (76 g i.a/ha +

9,4 g i.a/ha) já aos 2 DAT, quando observou uma eficiência de apenas 68 % no controle de *Euschistus heros*.

A partir dos 10 DAT, todos os tratamentos utilizados apresentaram eficiência de controle inferior a 80 % (Tabela 4.), não sendo mais considerados eficientes do ponto de vista agrônomo. Ribeiro et al (2016) utilizando o tratamento imidacloprido + bifentrina (75 g i.a/ha + 15 g i.a/ha), dose esta inferior à utilizada no presente trabalho, no estágio fenológico R6, obteve melhor eficiência de controle de *E. heros* aos 3 DAT, embora em nenhuma data de avaliação tenha sido constatado eficiência de controle acima de 80 %.

CONCLUSÕES

Todos os tratamentos químicos avaliados no ensaio reduziram significativamente a população do percevejo marrom na soja quando comparado ao tratamento testemunha, nas diferentes épocas de avaliações realizadas no ensaio.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul, FUNDECT pela concessão bolsa de Doutorado ao primeiro autor.

REFERÊNCIAS

- ABBOTT, W.S (1925) A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, 18: 265-266.
- ÁVILA CJ, GRIGOLLI JFJ (2014) Pragas da Soja e Seu Controle. In: LOURENÇÃO ALF, GRIGOLLI JFJ, MELOTTO AM, PITOL C, GITTI DC DE, ROSCOE R. **Tecnologia e Produção: Soja 2013/2014**. Curitiba: Midiograf, 2014. P. 109-169.
- ANTUNES, J. F. G., MERCANTE, E.; ESQUERDO, J. C. D. M., LAMPARELLI, R. A. C., & ROCHA, J. V. (2012). Estimativa de área de soja por classificação de imagens normalizada pela matriz de erros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 47(9), 1288-1294.
- BAUR, M.E; CORSO, I.C; OTTEA, J; SILVA, J.J. DA; BOETHEL, D.J; SOSA-GOMEZ, D.R; LEONARD, B.R; TEMPLE, J (2010). Susceptibility to insecticides used for control of *Piezodorus guildinii* (Heteroptera: Pentatomidae) in the United States and Brazil. **Journal of Economic Entomology**, 103: 869-876
- BUENO, A.F.; PAULA-MORAES, S.V.; GAZZONI, D.L.; POMARI, A.F (2013). Economic thresholds in soybean-integrated pest management: old concepts, current adoption, and adequacy. **Neotropical Entomology**, v.42, p.439-447.
- CORRÊA-FERREIRA BS & PANIZZI AR. (1999). **Percevejos da soja e seu manejo**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO (EMBRAPA-CNPSO. Circular Técnica, 24). 45p.
- CORRÊA-FERREIRA BS (2005) Suscetibilidade da soja a percevejos na fase anterior ao desenvolvimento das vagens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 40(11):1067-1072.
- CORRÊA-FERREIRA B.S. (2005). Suscetibilidade da soja aos percevejos *Euschistus heros* (F.) e *Piezodorus guildinii* (West.) na fase anterior ao desenvolvimento das vagens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 40(11), 1067-1072.
- CORTE, G.D.; BENETTI, E.; BETTARELLO, B.; SOUZA, T.; SHIMOHIRO, A.; BOSS, A.; TAKACHI, M (2014) Eficiência do inseticida Galil® no controle do percevejo-verde-pequeno, *Piezodorus guildinii* (WESTWOOD, 1837) na cultura da soja In: **XXXIV Reunião de Pesquisa de Soja**, 2014, Londrina. Anais da XXXIV Reunião de Pesquisa de Soja. Brasília: Embrapa, 2014. v. 1. p. 87-89.

- GRIGOLLI, J.F.J. (2013) Controle químico do percevejo marrom da soja sob alta infestação. In: **XXXIII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil, 2013**, Londrina. Anais da XXXIII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil. Brasília: Embrapa, 2013. v. 1. p. 54-56.
- HUSCH, P.E.; SOSA-GÓMEZ, D.R (2014) Monitoramento da suscetibilidade de *Euschistus heros* a tiametoxam + lambda-cialotrina e acefato. In: **XXXIV Reunião de Pesquisa de Soja, 2014**, Londrina, PR. XXXIV Reunião de Pesquisa de Soja. Resumos expandidos. Londrina, PR: Embrapa Soja, 2014. v. 1. p. 78-80
- KRINSKI, D., FAVETTI, B. M., LIMA, A. G., & BRUM, T. R. (2013). Oviposition preference of the neotropical brown stink bug *Euschistus heros* on artificial substrates of different colors. **Ciência Rural**, 43(12), 2185-2190.
- NEVES, J. A.; SILVA, J. A. L.; BARBOSA, D. R. S.; SEDIYAMA, T., TEIXEIRA, R. C., ROCHA, R. S. (2013). Agronomic performance of soybean genotypes in low latitude in Teresina-PI, Brazil. **Journal of Agricultural Science**, 5(3), 243-253.
- NIVA C.C.; PANIZZI, A.R. (1996) Efeitos do cloreto de sódio no comportamento de *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae) em vagem de soja. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 25, p. 251-257.
- OLIVEIRA, J.; MARIANO, P.; PEREIRA, C.; THEODORO, C.; TOMQUELSKI, G.V. (2016) Eficiência de inseticidas no controle do percevejo-marrom *Euschistus heros*, em soja In: **XXXV Reunião de Pesquisa de Soja, 2016**, Londrina. Anais da XXXIII Reunião de Pesquisa de Soja. Brasília: Embrapa, 2016. v. 1. p. 80-82.
- PANIZZI, A.R. & SLANSKY JUNIOR, F. (1985) Review of phytophagous pentatomids (Hemiptera: Pentatomidae) associated with soybean in the Americas. **Florida Entomologist**, 68:184-214.
- PANIZZI, A.R. & N. OLIVEIRA, (1993) Atração de cloreto de sódio (sal de cozinha) aos percevejos-pragas da soja. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Resultados de pesquisa de soja 1989/90**, EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 58. Londrina, p. 71-76.
- PANIZZI, A.R.; BUENO, A.F.; SILVA, F.A.C. (2012). Insetos que atacam vagens e grãos. In: Hoffman-Campo, C.B., Corrêa-Ferreira, B.S., Moscardi, F. **Soja: Manejo Integrado de Insetos e outros Artrópodes-Praga**. (1 edn, p. 420). Brasília, DF: Embrapa.

- RAMIRO, Z.A.; BATISTA FILHO, A.; CINTRA, E.R.R (2005) Eficiência do inseticida actara mix 110 + 220 CE (thiamethoxam + cipermetrina) no controle de percevejos praga da soja. **Arquivos do Instituto Biológico**, 72: 235-243.
- RIBEIRO FC, ROCHA FS, ERASMO EAL, MATOS EP, COSTA SJ (2016). Manejo com inseticidas visando o controle de percevejo marrom na soja intacta. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 3, n. 2, p. 48-53, abr./jun. 2016.
- SALUSO A, XAVIER L, SILVA FAC, PANIZZI AR (2011) An invasive pentatomid pest in Argentina: neotropical brown stink bug, *Euschistus heros* (F.) (Hemiptera: Pentatomidae). **Neotropical Entomology** 40: 704–705.
- SILVA, C.O., G.F. ANDRADE, M.I.S. DANTAS, N.M.B. COSTA, M.C.G. PELUZIO, AND H.S.D. MARTINO. (2010). Influência do Processamento na Qualidade Proteica de Novos Cultivares de Soja destinados à Alimentação Humana. **Revista de Nutrição**.
- SOSA-GÓMEZ, D.R, CORSO, I.C, MORALES, LS (2001) Insecticide resistance to endosulfan, manocrotophos and metamidophos in the Neotropical brown stink bug *Euschistus heros* (F.). **Neotropical Entomology**, 30: 317-320.
- SOSA-GÓMEZ, D.R.; SILVA, J.J. DA; LOPES, I. DE O.; CORSO, I.C.; ALMEIDA, A.M.; MORAES, G.C. DE; BAUR, M.E. (2009) Insecticide susceptibility of *Euschistus heros* (Heteroptera: Pentatomidae) in Brazil. **Journal of Economic Entomology**, v.102, p.1209-1216.
- SOSA-GÓMEZ, D. R., & SILVA, J. J. (2010). Neotropical brown stink bug (*Euschistus heros*) resistance to methamidophos in Paraná, Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 45(7), 767-769.
- VIVAN, L. M., & DEGRANDE, P. E. (2011). Pragas da soja. In: **Boletim de pesquisa de soja**. (1 edn, p. 297). Rondonópolis: Fundação MT. (Boletim, 15).

Tabela 1 Inseticidas utilizados no ensaio para o controle de *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae) em Dourados MS.

Tratamentos	Dose (g i.a./ha)	Grupo químico
Testemunha	-	
Imidacloprido + Beta-ciflutrina	75 + 9,37	Neonicotinóide + Piretróide
Thiametoxam + Lambda-cialotrina + Lufenuron	37,5 + 25,0 + 18,75	Neonicotinóide + Piretróide + Benzoiluréia
Imidacloprido + Bifentrina	100 + 20	Neonicotinóide + Piretróide
Imidacloprido + Beta-ciflutrina + 0,5% de sal na calda	75 + 9,37	Neonicotinóide + Piretróide + Sal
Thiametoxam + Lambda-cialotrina + Lufenuron + 0,5% de sal na calda	37,5 + 25,0 + 18,75	Neonicotinóide + Piretróide + Benzoiluréia + Sal
Imidacloprido + Bifentrina + 0,5% de sal na calda	100 + 20	Neonicotinóide + Piretróide + Sal

Tabela 2. Número de adultos + ninfas grandes (N) de *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae) e percentagem de controle (C) nos diferentes tratamentos aplicados na cultura da soja em Dourados-MS.

Tratamentos	Dose (g i.a./ha)	Pré- contagem	2 DAT		5 DAT		10 DAT	
		N	N	C (%)	N	C (%)	N	C (%)
Testemunha	-	0,2 ± 0,18a	1,0 ± 0,28a	-	2,2 ± 0,18a	-	4,2 ± 0,33a	-
Imidacloprido + Beta- ciflutrina	75 + 9,37	0,2 ± 0,18a	0,2 ± 0,18b	80	0,6 ± 0,22b	72,7	2,0 ± 0,28ab	52,38
Thiametoxam + Lambda- cialotrina + Lufenuron	37,5 + 25,0 + 18,75	0,2 ± 0,18a	0b	100	0,2 ± 0,18b	90,91	1,6 ± 0,22b	61,90
Imidacloprido + Bifentrina	100 + 20	0a	0b	100	0,6 ± 0,36b	72,73	1,8 ± 0,33b	57,14

DAT Dias após o tratamento; médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

Tabela 3. Número de adultos + ninfas grandes (N) de *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae) e percentagem de controle (C) nos diferentes tratamentos aplicados com adição de sal na calda em soja em Dourados-MS.

Tratamentos	Dose (g i.a./ha)	Pré- contagem	2 DAT		5 DAT		10 DAT	
		N	N	C (%)	N	C (%)	N	C (%)
Imidacloprido + Beta- ciflutrina + 0,5% de sal na calda inseticida	75 + 9,37	0a	0b	100	0,2 ± 0,18b	90,91	1,2 ± 0,33b	71,42
Thiametoxam + Lambda- cialotrina + Lufenuron + 0,5% de sal na calda inseticida	37,5 + 25,0 + 18,75	0,2 ± 0,18a	0b	100	0,2 ± 0,18b	90,91	1,0 ± 0,28b	76,19
Imidacloprido + Bifentrina + 0,5% de sal na calda inseticida	100 + 20	0,2 ± 0,18a	0b	100	0,2 ± 0,18b	90,91	1,0 ± 0,40b	76,19

DAT Dias após o tratamento; médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

Tabela 4. Número médio \pm erro padrão de adultos + ninfas grandes (N) de *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae) e percentagem de controle (C) nos diferentes tratamentos aplicados no “cedo” na cultura da soja em Dourados-MS.

Tratamentos	Dose (g i.a./ha)	15 DAT		20 DAT	
		N	C (%)	N	C (%)
Testemunha		6,6 \pm 0,54a	-	8,4 \pm 0,67a	-
Imidacloprido + Beta-ciflutrina	75 + 9,37	4,2 \pm 0,33b	36,36	5,8 \pm 0,33b	30,95
Thiametoxam + Lambda-cialotrina + Lufenuron	37,5 + 25,0 + 18,75	4,0 \pm 0,49b	39,39	5,6 \pm 0,61b	33,33
Imidacloprido + Bifentrina	100 + 20	3,8 \pm 0,44b	42,42	5,0 \pm 0,40bc	40,48
Imidacloprido + Beta-ciflutrina + 0,5% de sal na calda inseticida	75 + 9,37	2,6 \pm 0,22b	60,61	3,4 \pm 0,36c	59,52
Thiametoxam + Lambda-cialotrina + Lufenuron + 0,5% de sal na calda inseticida	37,5 + 25,0 + 18,75	2,6 \pm 0,22b	60,61	3,4 \pm 0,36c	59,52
Imidacloprido + Bifentrina + 0,5% de sal na calda inseticida	100 + 20	3,0 \pm 0,28b	54,55	3,6 \pm 0,36c	57,14

DAT Dias após a tratamento; médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade g.i.a/ ha – gramas de ingrediente ativo/hectare.

Danos Causados por *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae) na Cultura do Milho

Paulo Henrique Ramos Fernandes¹ & Crébio José Ávila²

¹Programa de Pós-graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados-MS, Brasil – paullo_ramos@hotmail.com

²Pesquisador Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS, Brasil – crebio.avila@embrapa.br.

RESUMO

Foram conduzidos três ensaios com o objetivo de avaliar o potencial de dano do percevejo barriga-verde, *Dichelops melacanthus*, em plantas de milho. O ensaio 1, conduzido em casa de vegetação, foram utilizadas plantas de milho no estágio V1 (1 folha) que foram infestadas durante 14 dias com 1 inseto/planta/vaso de quatro diferentes estádios de desenvolvimento do percevejo (ninfas pequenas, ninfas medianas, ninfas grandes, adultos e sem percevejo). No ensaio 2, conduzido a campo, foram utilizadas gaiolas contendo cinco plantas de milho, as quais foram infestadas com cinco adultos do percevejo durante 14 dias em quatro diferentes estádios de desenvolvimento do milho (V1, V3, V5, V7 e sem percevejo). No ensaio 3, conduzido em casa de vegetação, foram utilizados os mesmos tratamentos do ensaio 2, porém com 1 percevejo adulto/planta/vaso durante 14 dias. Observou-se que as plantas infestadas com ninfas pequenas não influenciaram no peso seco da parte aérea da planta de milho bem como as notas de danos não diferiram do tratamento testemunha (sem infestação). Infestações do percevejo realizadas em plantas dos estádios V1 e V3 foram mais prejudiciais ao ataque de *D. melacanthus* em comparação aos estádios V5 e V7, tanto em condições de campo quanto em casa de vegetação. Plantas a partir do estágio V5, quando infestadas

com adultos do percevejo barriga-verde também não sofreram interferência na escala de notas de danos e nem no rendimento em grãos.

Palavras-chave: *Zea mays*, barriga-verde, estágio de desenvolvimento, ninfas, adultos.

INTRODUÇÃO

O período crítico de produtividade do milho estende-se da pré-floração até o início do enchimento de grãos, uma vez que ocorrências de estresses nestas épocas, como déficit hídrico e destruição da área foliar, poderá ter grande impacto sobre o rendimento de grãos da cultura (BRITO et al., 2011). Com a definição do potencial produtivo da cultura do milho, os estádios iniciais de desenvolvimento da planta tornam-se também um período crítico. Dessa forma, a ocorrência de condições ótimas nessas fases de desenvolvimento, como manutenção da área foliar da cultura é um fator importante para a sua produção (REZENDE et al., 2015).

O percevejo barriga-verde, *Dichelops melacanthus* (Dallas) (Hemiptera: Pentatomidae), constitui uma importante praga em diferentes culturas tais como a soja, o milho e o trigo (ÁVILA & PANIZZI 1995, PANIZZI & CORRÊA-FERREIRA 1997, MANFREDI-COIMBRA et al 2005). No milho (*Zea mays* L.), os prejuízos decorrentes da presença do percevejo barriga-verde foram registrados pela primeira vez no Município de Rio Brilhante, MS, no ano de 1993 (ÁVILA & PANIZZI 1995). Acredita-se que a intensificação do cultivo de milho de segunda época (safrinha) e o aumento na adoção do sistema de plantio direto tenha proporcionado condições favoráveis ao aumento populacional dessa praga nos sistemas de produção agrícolas do Brasil (ÁVILA & PANIZZI 1995, PANIZZI 1997, CHOCOROSQUI & PANIZZI 2004).

Populações de *D. melacanthus* têm sido observadas em lavouras de milho danificando plantas jovens, causando o amarelecimento e lesões punctiformes nas folhas (BIANCO, 2005). Os danos são ocasionados pela alimentação do inseto próximo ao colo das plântulas, causando injúrias típicas a medida que as folhas se desenvolvem. (ÁVILA & PANIZZI, 1995; ROZA-GOMES et al. 2011; DUARTE et al. 2008). Chocorosqui (2001) constatou que a densidade populacional a partir de 2 percevejos/m²

causam sérios prejuízos na cultura do milho safrinha. No entanto, inexistem trabalhos que avaliaram o potencial de dano de ninfas de *D. melacanthus* bem como a influência desta praga nos diferentes estádios de desenvolvimento da planta de milho. Este trabalho teve como objetivo avaliar o potencial de danos do percevejo barriga-verde em diferentes estádios de desenvolvimento das plantas de milho, bem como o potencial de dano de diferentes estádios de desenvolvimento dessa praga nas plantas do milho.

MATERIAL E MÉTODOS

Criação do percevejo *Dichelops melacanthus* no laboratório

A criação do percevejo barriga-verde foi estabelecida a partir de indivíduos coletados em lavouras de soja da área experimental da Embrapa Agropecuária Oeste. Os insetos foram mantidos em gaiolas plásticas (19 x 22 x 10 cm), forradas com papel filtro e alimentados com uma dieta natural composta de vagens de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), grãos de soja, grãos de amendoim cru (*Arachis hypogaea* L.) e frutos de ligustro (*Ligustrum lucidam* T.). As gaiolas de criação foram mantidas em sala climatizada com temperatura de $26 \pm 1^\circ\text{C}$, umidade relativa do ar de $60 \pm 10\%$ e fotoperíodo de 14h, seguindo as metodologias de Panizzi & Mourão (1999) e de Costa et al (1998). Para permitir a aeração, as tampas das gaiolas plásticas foram recortadas no centro, e a abertura coberta com tecido tipo organza. Os alimentos foram trocados duas vezes por semana conforme metodologia descrita por Silva et al (2008).

Potencial de dano no milho por diferentes estádios de desenvolvimento do percevejo barriga verde

O ensaio foi conduzido em casa-de-vegetação da Embrapa Agropecuária Oeste, localizada no município de Dourados, Mato Grosso do Sul, durante o período de cultivo

do milho safrinha de 2015. Sementes de milho foram semeadas em vasos de 5 litros contendo uma mistura de solo + matéria orgânica na proporção de 2:1. O solo dos vasos foi corrigido e adubado conforme exigências da cultura. Após a emergência do milho nos vasos, foi realizado o desbaste aos cinco dias após a sua emergência, deixando apenas uma planta por vaso.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com os cinco tratamentos (estádio de desenvolvimento do percevejo) e dez repetições (vaso com uma planta de milho).

O ensaio foi instalado quando o milho encontrava-se no estágio V1 (uma folha expandida), sendo as plantas infestadas com 1 inseto/vaso que continha uma planta de milho. Foram estudados quatro estágios de desenvolvimento do percevejo como segue: T1: Ninfa pequena (2º instar), T2: ninfa média (3º a 4º instar), T3: ninfa grande (5º instar) e T4: adulto (com cerca de 48 horas de idade) e T5: sem infestação do percevejo. Os vasos foram cobertos com tecido “tule” sustentado por uma gaiola de arame para contenção dos insetos na planta do milho. As infestações foram mantidas nos vasos por 14 dias, e os insetos foram repostos na gaiola quando morriam.

Potencial de dano do percevejo barriga-verde em diferentes estágios de desenvolvimento do milho no campo.

O ensaio foi conduzido na área experimental da Embrapa Agropecuária Oeste, localizada no município de Dourados, Mato Grosso do Sul, durante o período de cultivo do milho safrinha 2015. Em uma área de plantio direto, realizou-se a abertura dos sulcos colocando-se cerca de 4 sementes de milho por metro no espaçamento de 0,45 m de entrelinhas. A adubação de plantio foi de 250 kg/ha de adubo da formulação 10-18-18 (N-P-K).

Cada unidade amostral foi constituída de cinco plantas de milho, sobre as quais foi instalada uma gaiola em estrutura de PVC revestida com tecido “tule” para contenção dos insetos. Os tratamentos foram representados pelos diferentes estádios da planta de milho como segue: T1: plantas com uma folha (V1); T2: plantas com três folhas (V3); T3: plantas com cinco folhas (V5); e T4: plantas com sete folhas (V7). Cada gaiola contendo os diferentes estádios do milho foi infestada com cinco percevejos adultos durante 14 dias, exceto o tratamento testemunha (T5) em que não teve infestação do percevejo desde o estágio de V1. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com os cinco tratamentos (estádios da planta) e cinco repetições (gaiola).

Potencial de danos do percevejo barriga-verde em diferentes estádios de desenvolvimento do milho em casa-de-vegetação.

O ensaio foi conduzido utilizando o mesmo ambiente e metodologia de preparo dos vasos e semeadura do milho em casa-de-vegetação conforme descrito no primeiro experimento do presente trabalho. Os tratamentos foram representados pelos diferentes estádios de desenvolvimento das plantas do milho como segue: T1: plantas com uma folha (V1); T2: plantas com três folhas (V3); T3: plantas com cinco folhas (V5); T4: plantas com sete folhas (V7). Cada vaso contendo uma planta de milho foi infestado com um percevejo adulto durante quatorze dias, os quais foram cobertos com o tecido “tule” sustentado por uma gaiola de arame, para contenção dos insetos na planta do milho. Um tratamento adicional em que não houve infestação do percevejo foi também avaliado como testemunha. Após o período de infestação, os percevejos foram eliminados das plantas sendo estas mantidas livres de insetos até a sua coleta para determinação do peso seco. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com os cinco tratamentos e sete repetições (vaso com uma planta de milho).

Para todos os ensaios descritos foram realizadas inspeções diárias nos vasos ou nas gaiolas de PVC para reposição dos percevejos mortos, os quais eram repostos quando houve mortalidade.

Análises dos dados

Ao final do período de infestação, foram atribuídas notas de danos nas plantas do milho conforme descrito por Bianco (2004) como segue: Nota 0: plantas isentas de injúrias; Nota 1: folhas com pontuações, sem redução de porte; Nota 2: plantas com leve injúria no cartucho (parcialmente enrolado), com redução de porte; Nota 3: planta com cartucho encharutado (preso) ou planta perfilhada; Nota 4: planta com cartucho seco ou morto. Ao final do período de infestação foi também determinado o peso seco da parte aérea das plantas de milho. Para isso, as plantas de milho foram acondicionadas em estufas a 60°C para secagem e, posteriormente, pesadas utilizando balança analítica. Ressalta-se que no ensaio de potencial de danos de diferentes estágios de desenvolvimento do percevejo a coleta das plantas foi realizada 14 dias após a infestação dos insetos, enquanto nos ensaios de danos nos diferentes estádios do milho as coletas das plantas foram realizadas aos 14 dias após a infestação do tratamento V7. No ensaio de campo avaliou-se também o rendimento de grãos por hectare por ocasião da colheita do milho com umidade de grãos a 14%. Também neste ensaio foi avaliado o diâmetro do colmo a 20 cm do solo.

Os valores das notas de danos, o peso da parte aérea das plantas, o rendimento de grãos e diâmetro de colmo do milho foram submetidos à análise de variância e, quando constatado efeito significativo de tratamento, as médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de significância. Para o pressuposto de normalidade, os dados referentes às notas de danos foram transformados em $\sqrt{x+0,5}$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As plantas de milho quando infestadas no estágio vegetativo V1 com ninfas médias e ninfas grandes do percevejo barriga-verde apresentaram notas de injúrias semelhantes às observadas nas plantas infestadas com adultos, as quais foram significativamente maiores do que as notas observadas nas plantas infestadas com ninfas pequenas ou sem infestação (Figura 1). As notas nas plantas infestadas com ninfas médias, grandes e adultos apresentaram valores médios de nota em torno de 3, o que caracteriza plantas com cartucho encharutado (preso) ou perfilhadas, enquanto que as plantas de milho infestadas com ninfas pequenas obtiveram nota média abaixo de 1 caracterizando o baixo de potencial de dano no milho deste estágio de desenvolvimento do inseto (Figura 1). Essas informações corroboram os relatos de Panizzi & Silva (2009) os quais argumentam que a alimentação de *D. melacanthus* no milho inicia-se a partir do seu segundo instar de desenvolvimento, com os danos mais efetivos a partir do terceiro instar da praga.

Plantas de milho submetidas ao ataque de ninfas pequenas não tiveram reduções significativas do peso seco da parte aérea, quando comparado às plantas não infestadas pelo percevejo (Figura 2). Segundo Panizzi & Silva (2009) o aparelho bucal menos desenvolvido nessa fase de desenvolvimento do percevejo é possivelmente fator chave que explica estes resultados obtidos com ninfas pequenas. Da mesma maneira, *D. melacanthus* não é capaz de completar seu ciclo biológico alimentando-se apenas no colmo da planta de milho (CHOCOROSQUI & PANIZZI 2008). Já as plantas infestadas com ninfas médias, grandes e adultos do percevejo barriga-verde tiveram o peso significativamente reduzido em comparação às plantas infestadas com ninfas pequenas ou não infestadas pela praga (Figura 2). Rodrigues (2011) também

observaram que ninfas a partir de 3^o instar bem como adultos de *D. melacanthus* causaram prejuízos na cultura do milho à semelhança do observado neste trabalho.

Com relação ao ensaio de danos do percevejo a campo, verificou-se que infestações do percevejo no milho com diferentes estádios de desenvolvimento tiveram efeito significativo no diâmetro do colmo, sendo esse efeito mais deletério nas plantas do estádio V1 e V3 (Tabela 1). Não se observou diferença significativa para o diâmetro do colmo nas plantas infestadas nos estádios de desenvolvimento V5 e V7, quando comparadas ao tratamento testemunha em que não houve infestação da praga (Tabela 1). Plantas de milho infestadas com o percevejo nos estádios de desenvolvimento V1 e V3 tiveram também os menores rendimentos de grãos quando comparadas ao tratamento testemunha. As plantas infestadas no estádio V1 tiveram uma redução de produtividade de 50% quando comparado à produtividade das plantas do tratamento testemunha. Esses resultados evidenciam que as plantas jovens do milho (V1 a V3) são mais sensíveis ao ataque do percevejo barriga-verde do que plantas mais desenvolvidas como aquelas após o estádio V5. Segundo Fancelli & Dourado (1997) no período compreendido entre V1 até V6 a planta define seu potencial produtivo, sendo, dessa forma, estes estádios mais suscetíveis ao ataque de pragas. Bianco (2004) também observou que plantas submetidas a presença do percevejo barriga-verde entre 2 e 9 dias após a emergência (DAE) foram mais susceptíveis ao ataque em comparação às plantas infestadas aos 16 DAE.

As maiores notas de injúrias do percevejo nas plantas de milho foram observadas quando a infestação foram realizadas nos estádios de desenvolvimento V1, V3 e V5 (Tabela 1). Quando a infestação de *D. melacanthus* foi realizada no estádio V7, as notas de danos nas plantas de milho foram semelhantes às observadas no tratamento testemunha, evidenciando que neste estádio de desenvolvimento o milho já está

tolerante ao ataque da praga. Outros trabalhos também evidenciaram que o ataque do percevejo barriga-verde nos estádios iniciais do milho são mais prejudiciais à cultura (SEDLACEK & TOWNSEND 1988; APRIYANTO et al. 1989) e que acarretam efeitos deletérios nas variáveis produtivas (RODRIGUES 2011).

No ensaio de danos conduzido em casa de vegetação as notas de injúrias nas plantas de milho foram superiores quando as infestações foram realizadas nos estádios de desenvolvimento V1 e V3, seguido pelo estádio V5 (Tabela 2). Na infestação realizada no estádio V7, as notas de injúrias nas plantas de milho não diferiu daquela observada nas plantas do tratamento testemunha (sem infestação), à semelhança dos resultados observados no ensaio conduzido a campo (Tabelas 1 e 2). Portela et al (2006) observaram que *D. melacanthus* tem maior intensidade de redução do peso de matéria seca do milho e do trigo, quando comparado com percevejo *E. heros* utilizando a mesma densidade de percevejo/planta entre os estádios V1 e V3. Roza-Gomes et al (2011) observaram que *D. melacanthus* e *D. furcatus* proporcionaram maiores notas de injúrias em comparação a *Euschistus heros* (F.) e *Nezara viridula* (L.) as notas observadas para estas as duas espécies de *Dichelops* semelhantes à encontrada no presente trabalho.

Já a massa seca das plantas de milho teve redução significativa em todos os estádios de desenvolvimento em que se realizou a infestação do percevejo quando comparados ao tratamento testemunha (Tabela 2). No entanto, os menores valores de peso seco foram observados quando as infestações do percevejo foram realizadas em V1 e V3, evidenciando novamente ser estes estádios de maior suscetibilidade ao ataque da praga. Duarte et al (2015) observaram que na densidade de 2 percevejos /planta de milho entre os estádios de desenvolvimento V1 e V5, as reduções da massa seca da parte aérea das plantas foram significativas em relação às plantas não infestadas. Porém,

estes autores não avaliaram o estágio V7, no qual a presente pesquisa constatou menor susceptibilidade ao ataque do percevejo barriga-verde (Tabela 2).

CONCLUSÃO

Ninfas médias, grandes e adultos de *D. melacanthus* têm grande potencial de causar dano em plantas de milho no estágio V1, bem como podem causar redução do massa seca da parte aérea da planta;

Os estágios de desenvolvimento do milho V1, V3 e V5 são mais susceptíveis ao ataque de adultos de *D. melacanthus* em comparação ao estágio V7, podendo nestas condições afetar o rendimento de grãos da cultura;

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul, FUNDECT, pela bolsa de doutorado cedida ao primeiro autor.

REFERÊNCIAS

- APRIYANTO D, SEDLACEK JD, TOWNSEND LH (1989) Feeding activity of *Euschistus servus* and *E. variolarius* (Heteroptera: Pentatomidae) and damage to an early growth stages of corn. **Journal of Kansas Entomological**, 62: 392-399.
- ÁVILA CJ, PANIZZI AR (1995) Occurrence and damage by *Dichelops* (*Neodichelops*) *melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) on corn. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, 24:193-195.
- BIANCO R (2004) **Nível de dano e período crítico do milho ao ataque do percevejo barriga verde (*Dichelops melacanthus*)**. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 25., 2004, Cuiabá. Anais... Cuiabá: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2004. p. 172.
- BIANCO R (2004) **Manejo do percevejo barriga verde (*Dichelops melacanthus*) em condições de alta densidade populacional**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA , 2004, Gramado: Sociedade Entomológica do Brasil, 2004. p. 335.
- BIANCO R (2005) O percevejo barriga-verde no milho e no trigo em plantio direto. **Revista Plantio Direto**, 89: 46-51.
- BRITO CH DE, SILVEIRA DL, BRANDÃO AM, GOMES LS, LOPES MTG (2011) Redução de área foliar em milho em região tropical no Brasil e os efeitos em caracteres agronômicos. **Interciência**, 36: 291-295.
- CORRÊA-FERREIRA BS, PANIZZI AR (1999) **Percevejos da soja e seu manejo**. <http://ag20.cnptia.embrapa.br/Repositorio/circTec24000ge7ag4ne02wx5ok0ylax2l2xuj1ts.pdf/>. Acesso em 12 de Setembro de 2016.
- CHOCOROSQUI VR, PANIZZI AR (2002) Influência da temperatura na biologia de ninfas de *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae). **Semina: Ciências Agrárias** 23(2): 217-220.
- CHOCOROSQUI, V.R. (2001) **Bioecologia de espécies de *Dichelops* (*Diceraeus*) (Heteroptera: Pentatomidae) e danos em soja, milho e trigo no Norte do Paraná**. 2001. 158f. Tese (Doutorado em Entomologia) - Universidade Federal do Paraná.
- CHOCOROSQUI VR, PANIZZI AR (2004) Impact of cultivation systems on *Dichelops melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) population and damage and its chemical control on wheat. **Neotropical Entomology** 33: 487-492.

- CHOCOROSQUI VR, PANIZZI AR (2008) Nymph and Adult Biology of *Dichelops melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) Feeding on Cultivated and Non-Cultivated Host Plants. **Neotropical Entomology**, 37:356-360.
- COSTA, M.L.M.; BORGES, M.; VILELA, E.F. (1998) Biologia reprodutiva de *Euschistus heros* (F.) (Heteroptera: Pentatomidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, 27(4): 559-568.
- DUARTE MM, ÁVILA CJ, CARVALHO ESM, RHODEN VS (2008) **Nível de dano do percevejo barriga-verde, *Dichelops melacanthus* (Dallas 1851) (Hemíptera: Pentatomidae) na cultura do milho.** In: XXVII Congresso Nacional de Milho e Sorgo, 2008, Londrina, PR. Anais do XXVII Congresso Nacional de Milho e Sorgo, Instituto Agrônômico do Paraná, v.1 p.1994-1994.
- DUARTE MM, ÁVILA CJ, SANTOS V (2015) Danos e nível de dano econômico do percevejo barriga-verde na cultura do milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo** 14(3): 291-299.
- FANCELLI AL & DOURADO NETO D (1997) Ecofisiologia e Fenologia. In: Fancelli AL, Dourado Neto D. **Produção de Milho**. Guaíba: Agropecuária, 2000. p. 21-54.
- MANFREDI-COIMBRA S, SILVA JJ DA, CHOCOROSQUI VR, PANIZZI AR (2005) Danos do percevejo *Dichelops melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) em trigo. **Ciência Rural** 35:1243-1247.
- PANIZZI AR (1997) Wild hosts of pentatomids: Ecological significance and role in their pest status on crops. **Annual Review of Entomology** 42: 99-122.
- PANIZZI AR & CORRÊA-FERREIRA (1997) Dynamics in the insect fauna adaptation to soybean in the tropics. **Trends Entomology** 1: 71-88.
- PANIZZI, A.R .& MOURÃO, A.P.M. (1999) Mating, ovipositional rhythm and fecundity of *Nezara viridula*(L.) (Heteroptera: Pentatomidae) fed on privet, *Ligustrum lucidum* Thunb., and on soybean, *Glycine max* (L.) Merrill fruits. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, 28(1): 35-40.
- PANIZZI AR & SILVA FAC (2009) Insetos sugadores de sementes (Heteroptera). In: Panizzi AR, Parra JRP (Eds.). **Bioecologia e nutrição de insetos: base para o manejo integrado de pragas**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Londrina: Embrapa Soja, 2009. p.465-522.
- Portela ACV, Santos V, Salvador DJ, Ávila CJ (2006) Danos causados por *Euschistus heros* (Fabricius) e *Dichelops melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) em trigo e milho. In: XXI Congresso Brasileiro de Entomologia, 2006, Recife, PE.

Anais do : XXI Congresso Brasileiro de Entomologia, Sociedade Entomológica do Brasil.

- REZENDE WS, BRITO CH DE, BRANDÃO AM, FRANCO CJF, FERREIRA MV, FERREIRA AS (2015) Desenvolvimento e produtividade de grãos de milho submetido a níveis de desfolha. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 50(3): 203-209.
- RITCHIE SW, HANWAY JJ, BENSON GO (1993) How a corn plant develops. **Ames:** Iowa State University of Science and Technology, 26p. (Special report, 48).
- RODRIGUES RB (2011) **Potencial de danos causados por *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae) na cultura do milho**. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Produção Vegetal)-Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 105f.
- ROZA-GOMES MF, SALVADORI JR, DA SILVA PEREIRA PRV, PANIZZI AR (2011) Injúrias de quatro espécies de percevejos pentatomídeos em 11 plântulas de milho. **Ciência Rural**, 41: 1115-1119.
- SEDLACEK JD, TOWNSEND LH (1988) Impact of *Euschistus servus* and *E. variloarius* (Heteroptera: Pentatomidae) feeding on early growth stages of corn. **Journal of Economic Entomology**, 81:840-844.
- SILVA CC, LAUMANN RA, BLASSIOLI MC, PAREJA M, BORGES M (2008) *Euschistus heros* mass rearing technique for the multiplication of *Telenomus podisi*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** 43(5): 575-580.
- SLANSKY JR F, PANIZZI AR (1987) Nutritional ecology of seed sucking insects. In: Slansky Jr F, Rodriguez JG (Org) **Nutritional ecology of insects, mites, spiders, and related invertebrates**. 1ed. New York, Wiley pp 283-320.

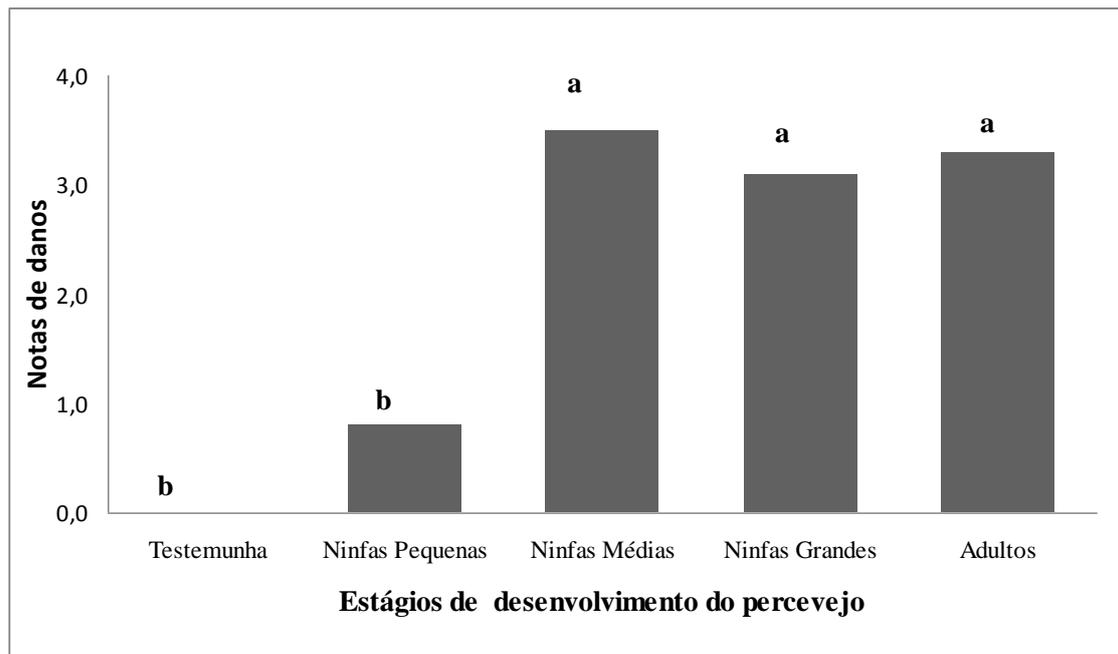


Figura 1. Notas de dano segundo a escala de Bianco (2004) em plantas de milho submetidas às infestações de diferentes estágios de desenvolvimento do percevejo barriga-verde *Dichelops melacanthus*, em casa-de-vegetação. Dourados, MS.

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

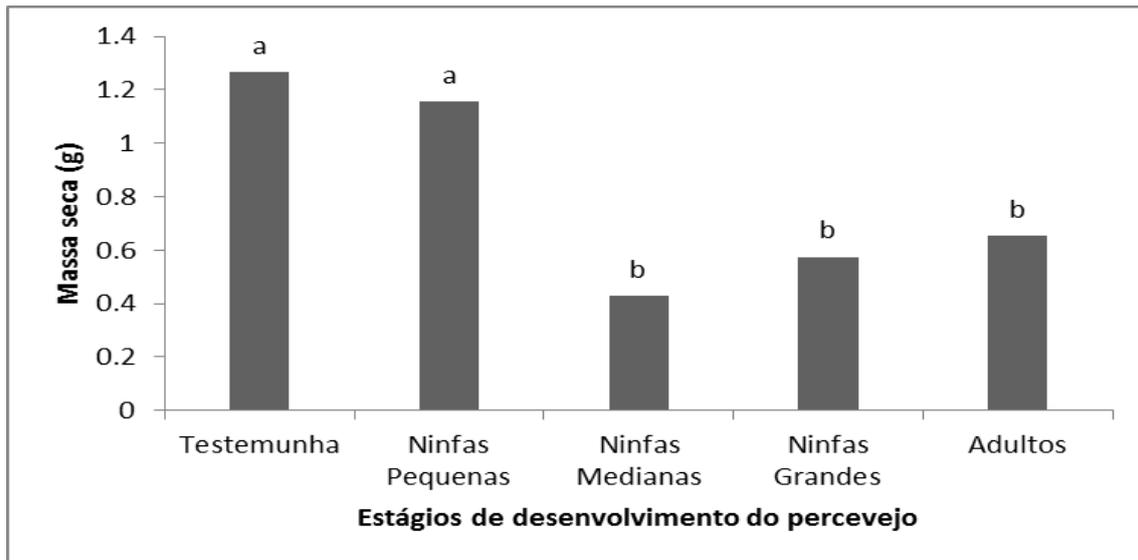


Figura 2. Médias da massa seca da parte aérea do milho ao final do período de infestação das plantas com diferentes estágios de desenvolvimento do percevejo barriga-verde, em casa-de-vegetação. Dourados, MS.

Colunas seguidas pela mesma letra, as médias não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Tabela 1. Diâmetro do colmo, rendimento de grãos e notas de danos nas plantas de milho quando infestadas em diferentes estádios de desenvolvimento por adultos de *Dichelops melacanthus* em condições de campo. Dourados, MS, 2015.

Estádios da infestação	Diâmetro (mm)	Rendimento (Kg/ha)	Notas
Testemunha	28,22 ± 0,31 a	8100 ± 745,32 a	0,00 b
Plantas em V1	21,15 ± 1,43 b	3980 ± 823,45 c	3,12 ± 0,2 a
Plantas em V3	21,07 ± 1,22 b	4510 ± 778,86 bc	2,92 ± 0,3 a
Plantas em V5	24,61 ± 1,31 ab	5612 ± 681,62 abc	2,32 ± 0,1 a
Plantas em V7	28,62 ± 0,45 a	8020 ± 821,61 ab	0,08 ± 0,04 b
CV (%)	10,61	29,96	9,22

Médias seguidas de mesma letra, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey $p < 0,05$).

Tabela 2. Massa seca e da nota de danos no milho infestado em diferentes estádios de desenvolvimento da planta por adultos de *Dichelops melacanthus* em casa-de-vegetação em Dourados, MS, 2015.

Estádios da infestação	Massa Seca (g/planta)	Notas
Testemunha	11,58 ± 0,44 a	0,00 c
Plantas em V1	1,34 ± 0,24 c	2,14 ± 0,34 a
Plantas em V3	3,58 ± 0,42 c	2,42 ± 0,34 a
Plantas em V5	7,90 ± 0,65 b	1,14 ± 0,47 b
Plantas em V7	9,26 ± 0,60 b	0,00 c
CV (%)	21,74	52,81

Médias seguidas de mesma letra, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey $p < 0,05$).

Efeito residual de inseticidas aplicados nas sementes do milho visando o controle de *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae)

Paulo Henrique Ramos Fernandes¹ & Crébio José Ávila²

¹Programa de Pós-graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados-MS, Brasil – paullo_ramos@hotmail.com

²Pesquisador Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS, Brasil – crebio.avila@embrapa.br.

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito residual de alguns inseticidas atualmente utilizados em tratamento das sementes de milho para o manejo de *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851). Sementes de milho foram semeadas em vasos com terra e conduzidos 4 plantas de milho, cujas sementes receberam os seguintes tratamentos: T1: testemunha (sem inseticida), T2: tiametoxam (42 g i.a./ha), T3: clotianidina (60 g i.a./ha), T4: imidacloprido + tiodicarbe (45 + 135 g i.a./ha) e T5: piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil (2,5 + 22,5 + 25 g i.a./ha). Realizou-se a infestação de quatro percevejos/vaso aos sete dias após a emergência (DAE) das plantas, sendo retirados os percevejos sobreviventes após o período de sete dias de infestação. Aos 14, 21 e 28 DAE foram realizadas novas infestações de percevejos nos vasos à semelhança do realizado aos 7 DAE. As inspeções foram realizadas diariamente nos vasos para avaliar a mortalidade dos percevejos nos diferentes tratamentos até ao final do período de infestação (35 DAE), quando também foram avaliados os danos nas plantas de milho e o peso seco da parte aérea. Clotianidina (60 g i.a./ha) e tiametoxam (42 g i.a./ha), seguidos por imidacloprido + tiodicarbe (45 + 135 g i.a./ha) Apresentaram maior período residual para o controle do percevejo barriga-verde e que garantiram menores danos nas plantas

Palavras-chave: *Zea mays*, barriga-verde, danos, tratamento de sementes

INTRODUÇÃO

O aumento das populações de percevejos fitófagos no cultivo do milho safrinha tem provocado frequentes ocorrências de injúrias nas plantas dessa gramínea, sendo basicamente o percevejo barriga-verde (*Dichelops* spp.), o percevejo marrom (*Euschistus heros*) e o percevejo verde (*Nezara viridula*) as três principais espécies associadas à cultura.

O percevejo barriga verde, *Dichelops melacanthus* (Dallas), é considerado uma importante praga para diferentes culturas de importância econômica no Brasil, como o milho, o trigo e até mesmo a soja (PANIZZI & CORRÊA-FERREIRA, 1997; CHOCOROSQUI & PANIZZI 2004). O ataque de *D. melacanthus* ocorre geralmente nos estádios iniciais de desenvolvimento do milho, sendo registrado pela primeira vez atacando a cultura em 1993 no município de Rio Brilhante MS (ÁVILA & PANIZZI, 1995). No seu ataque às plantas, a frequência de penetração dos estiletos bucais e a duração da alimentação através de secreções salivares, podem causar necrose tecidual no tecido das plantas (SLANSKY & PANIZZI, 1987). Corrêa-Ferreira & Panizzi (1999) observam pontos escuros nas folhas do cartucho, causando o amarelecimento e lesões tornando as folhas deformadas, além do perfilhamento das plantas (CORRÊA-FERREIRA & PANIZZI, 1999).

Para o controle do percevejo barriga-verde utiliza-se a aplicação de produtos químicos em tratamento de sementes ou em pulverização das plantas (ÁVILA & PANIZZI 1995, GOMEZ 1998; CRUZ *et al* 1999). O uso de inseticidas em tratamento de sementes evita perdas decorrentes da ação de pragas de solo e da parte aérea das plantas, como é o caso do percevejo barriga-verde, sendo esta tática de controle de crescente nos últimos anos no Brasil (BARROS *et al.*, 2005). O tratamento de sementes pode proporcionar também a manutenção da qualidade sanitária e fisiológica da semente, contribuindo para a obtenção de um melhor estande inicial da cultura; além da

possibilidade de reduzir o ataque de pragas que atacam a parte subterrânea e aérea das plantas (CECCON et al 2004). A integração do tratamento de sementes associados às pulverizações em pós-emergência do milho podem alcançar até 80 % de controle da população do percevejo barriga-verde (BRUSTOLIN *et al* 2011).

Os ingredientes ativos tiametoxan, imidacloprido e clotianidina pertencem ao grupo químico dos neonicotinóides e são substâncias que tem ação sistêmica nas plantas, os quais vêm sendo empregados com frequência no controle do percevejo barriga-verde na cultura do milho (ÁVILA & DUARTE 2012). Estes inseticidas quando aplicados nas sementes, além de contribuir para o controle do percevejo barriga-verde, podem também proporcionar ação fisiológica nas plantas, promovendo um crescimento mais vigoroso das mesmas e proporcionando reflexos positivos no potencial produtivo da cultura (CASTRO et al., 2008). Todavia, o efeito residual desses produtos quando utilizados em tratamento de sementes do milho visando o controle do percevejo barriga-verde ainda é desconhecido. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito residual de inseticidas quando aplicados nas sementes visando o controle de *D. melacanthus* na cultura do milho em condições de casa-de-vegetação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de casa-de-vegetação da Embrapa Agropecuária Oeste, localizada no município de Dourados, Mato Grosso do Sul, durante o período de cultivo do milho safrinha do ano de 2015.

A criação dos percevejos foi estabelecida a partir de indivíduos coletados em lavouras de soja da área experimental da Embrapa Agropecuária Oeste. Os insetos foram mantidos em gaiolas plásticas (19 x 22 x 10 cm), forradas com papel filtro e alimentados com uma dieta natural composta de vagens de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), grãos de soja e de amendoim cru (*Arachis hypogaea* L.) e frutos verdes de ligustro

(*Ligustrum lucidam* T.). As gaiolas de criação do percevejo foram mantidas em sala climatizada na temperatura de $26 \pm 1^\circ\text{C}$, umidade relativa do ar de $60 \pm 10\%$ e fotoperíodo de 14h, seguindo metodologia de Panizzi & Mourão (1999) e Costa et al (1998). Para permitir à aeração no ambiente de criação do percevejo, as tampas das gaiolas plásticas foram recortadas no centro, sendo a abertura coberta com tecido tipo organza que permitia a passagem do ar. Os alimentos foram trocados duas vezes por semana conforme metodologia sugerida por Silva et al (2008).

Para realizar o tratamento das sementes, o inseticida foi colocado dentro de um saco plástico de 3 litros e esparramado nas paredes internas do recipiente. Em seguida, foram colocadas as sementes no recipiente, adicionado ar e agitado vigorosamente até que todo o produto aderido às paredes internas do saco plástico ficasse aderido na superfície das sementes.

As sementes de milho utilizadas no experimento receberam os seguintes tratamentos: T1: testemunha (sem inseticida), T2: tiametoxam (42 g i.a./ha), T3: clotianidina (60 g i.a./ha), T4: imidacloprido + tiodicarbe (45 + 135 g i.a./ha) e T5: piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil (2,5 + 22,5 + 25 g i.a./ha). Após o tratamento, foram semeadas oito sementes por vaso, realizando o desbaste aos cinco DAE (dias após a emergência), deixando quatro plantas por vaso. Realizou-se a infestação de quatro percevejos/vaso aos sete dias após a emergência (DAE) do milho, sendo retirados e contados os percevejos sobreviventes após o período de infestação. As 14, 21 e 28 DAE foram realizadas novas infestações de percevejos nas plantas dos vasos e mantidos neste ambiente à semelhança do realizado aos 7 DAE terminando a avaliação aos 31 DAE. Os vasos e as plantas de milho infestadas com o percevejo foram cobertos com tecido “tule” que era suspenso por uma estrutura de ferro, para contenção dos insetos nas plantas de milho. As inspeções foram realizadas diariamente nos vasos

para avaliar a mortalidade dos percevejos nos diferentes tratamentos até ao final do período de infestação (35 DAE). Ao final do período de infestação (35 DAE) foram avaliados os danos nas plantas do milho seguindo as notas de danos conforme descritas por Bianco (2004), onde a Nota 0 = plantas isentas de injúrias; Nota 1 = folhas com pontuações, sem redução de porte; Nota 2 = plantas com leve injúria no cartucho (parcialmente enrolado), com redução de porte; Nota 3 = planta com cartucho encharutado (preso) ou planta perfilhada; Nota 4 = planta com cartucho seco ou morto. A porcentagem de eficiência de controle dos percevejos nos diferentes tratamentos químicos aplicados nas sementes do milho foi calculada através da fórmula de Abbott (1925) para as diferentes épocas de infestação da praga nas plantas. Ao final do período da última infestação realizada no ensaio, ou seja, aos 35 DAE foi também determinado o peso seco da parte aérea das plantas de milho. Para isso, as plantas de milho foram cortadas rente ao solo e acondicionadas em estufas a 60°C para secagem e, posteriormente, pesadas utilizando balança analítica.

O delineamento utilizado do ensaio foi o inteiramente casualizado com os cinco tratamentos aplicados nas sementes (Tabela 1) em 10 repetições. Os valores de mortalidade de percevejos nas diferentes épocas de infestação, de notas de danos nas plantas do milho e da massa seca da parte aérea nos diferentes tratamentos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os maiores níveis de mortalidade do percevejo barriga-verde foram observados nos tratamentos em que as sementes do milho foram tratadas com tiametoxam (42 g i.a./ha), clotianidina (60 g i.a./ha), considerando todas as épocas de avaliações

realizadas no ensaio, quando foram constatados níveis de controle da praga entre 80 a 97,5% (Tabela 2). O tratamento Imidacloprido + Tiodicarbe (45 + 135 g i.a./ha) apresentou bom nível controle do percevejo apenas aos 7 DAE (97.5%), sem que diferissem estatisticamente dos melhores tratamentos químicos do ensaio. Nas demais épocas de avaliação este tratamento químico apresentou apenas controle intermediário do percevejo, situando entre 30,0 e 52,5%, sendo semelhante à mortalidade observado na testemunha em duas das três últimas avaliações realizadas no ensaio (Tabela 2). Estes resultados discordam dos obtidos por Martins et al. (2008) com a cigarrinha *Dalbus maidis* (DeLong & Wolcott, 1923) (Hemíptera: Cicadellidae), os quais constaram que o efeito residual do tratamento de semente de milho com imidacloprido + tiodicarbe aos 42 DAE para o controle dessa praga foi de 72%, sendo até mesmo superior ao observado com Tiametoxam (50%).

O tratamento piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil (2,5 + 22,5 + 25 g i.a./ha) proporcionou baixo nível de controle do percevejo barriga-verde, não diferindo estatisticamente da mortalidade observada no tratamento testemunha (sem tratamento) nas quatro épocas de avaliação realizadas no ensaio (Tabela 2).

Com base nos resultados obtidos, pode-se inferir que o tratamento contendo a mistura de inseticida imidacloprido + tiodicarbe (45 + 135 g i.a./ha) apresenta um bom efeito de choque de controle do percevejo, como se observou aos 7 DAE, mas a partir dos 14 DAE este produto perde a eficácia de controle do percevejo, diferentemente do verificado com tiametoxam (42 g i.a./ha), clotianidina (60 g i.a./ha). Waquil & Oliveira (2009) relataram que os princípios ativos imidacloprido e tiametoxam têm apresentado eficiência para o controle do percevejo barriga-verde, superior a 87%, até 30 dias após a aplicação nas sementes, à semelhança do observado neste trabalho para os tratamentos tiametoxam (42 g i.a./ha) e clotianidina (60 g i.a./ha) aplicados nas sementes do milho.

Os menores valores de nota de danos nas plantas de milho foram constatados nos tratamentos tiametoxam (42 g i.a./ha), clotianidina (60 g i.a./ha), seguidos pelo tratamento imidacloprido + tiodicarbe (45 + 135 g i.a./ha) (Figura 1). Já a nota de dano observada no tratamento piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil (2,5 + 22,5 + 25 g i.a./ha) não diferiu daquela observada no tratamento testemunha (Figura 1), evidenciando ausência de proteção deste tratamento para a contenção da injúria causada pelo percevejo barriga-verde, o que caracteriza este produto como não recomendável em tratamento de sementes de milho visando o controle dessa praga (AGROFIT, 2016). Chiesa et al (2015) verificaram que injúrias ocasionadas causadas pelos percevejos nos tratamentos contendo a mistura imidacloprido + tiodicarbe foram menores do que a observada na testemunha até os 26 DAE, à semelhança do observado neste trabalho.

As maiores massas da parte aérea das plantas de milho, determinado aos 35 DAE, foram observadas com os tratamentos tiametoxam (42 g i.a./ha), clotianidina (60 g i.a./ha) e imidacloprido + tiodicarbe (45 + 135 g i.a./ha), evidenciando que estes tratamentos químicos aparentemente deram proteção contra a perda de massa das plantas de milho causado percevejo barriga-verde, embora o último tratamento não tenha causado mortalidade significativa do percevejo e nem prevenido plenamente o dano causando nas plantas causado por essa praga nas plantas de milho (Figuras 1 e 2).

Em condições de campo, Albuquerque et al., (2006) observaram que o tratamento de sementes de milho com o inseticida tiametoxam (42 g i.a./ha) proporcionou baixa incidência de plantas atacadas pelo percevejo em avaliação realizada aos 28 DAE, como foi também observado neste trabalho. Já Brustolin et al. (2011) observaram em condições de campo que as sementes de milho quando tratadas com tiametoxam (150 ml de p.c./60.000 sementes) acrescido de pulverizações realizadas em pós-emergência de tiametoxam + lambdacialotrina (0,21 de p.c./ha)

alcançaram controle de 80% de controle do percevejo barriga-verde. No entanto, Martins et al., (2009) não obtiveram controle satisfatório de *D. melacanthus* com sementes tratadas com tiametoxam (60 g 60.000 sementes⁻¹) constatando 11 % de plantas atacadas. Ávila & Duarte (2012) concluíram que em condições de campo apenas o tratamento de sementes com tiametoxan (210 g i.a./100 kg) não foi eficiente na diminuição da intensidade de dano causada pelo percevejo, sendo necessária a realização de pulverização de inseticidas em período de pós-emergência do milho, diferentemente do encontrado neste trabalho.

Com base nos resultados obtidos neste trabalho, pode-se inferir que maior efeito residual dos inseticidas para o controle do percevejo barriga-verde pode também proporcionar um maior período de proteção das plantas de milho contra a praga, como foi observado com os tratamentos tiametoxam (42 g i.a./ha), clotianidina (60 g i.a./ha). Considerando as condições populacionais do percevejo no presente trabalho (1 percevejo adulto/planta) e os valores de eficiência de controle dos inseticidas clotianidina (60 g i.a./ha) e tiametoxam (42 g i.a./ha) utilizados em tratamento de sementes de milho em todas as avaliações realizadas, a pulverizações em pós-emergência com inseticidas poderia ser descartada.

CONCLUSÃO

O tratamento químico das sementes de milho com inseticida é eficiente no controle do percevejo barriga-verde apresentando, inclusive, efeito residual. No entanto, há diferenças entre os produtos testados.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul, FUNDECT, pela bolsa de doutorado cedida ao primeiro autor.

REFERÊNCIAS

- ABBOTT WS (1925) A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, 18: 265-267.
- AGROFIT Sistemas de agrotóxicos fitossanitários (2016). Disponível em: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons Acesso em: 20/12/2016
- ALBUQUERQUE F.A.DE, BORGES L.M, IACONO T DE O, CRUBELATI N.C.S, SINGER A DE C (2006) Eficiência de inseticidas aplicados em tratamento de sementes e em pulverização, no controle de pragas iniciais do milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, 5(1): 15-25.
- ÁVILA CJ, PANIZZI AR (1995) Occurrence and damage by *Dichelops* (*Neodichelops*) *melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) on corn. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil** 24:193-195.
- ÁVILA CJ (2012) A safrinha sob a mira dos percevejos. **A granja**, Dourados, p.52-53
- ÁVILA CJ, DUARTE MM (2012) 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**, 7(6): 1-6.
- BARROS RG, BARRIGOSSI JAF, COSTA JLS (2005) Efeito do armazenamento na compatibilidade de fungicidas e inseticidas, associados ou não a um polímero no tratamento de sementes de feijão. **Bragantia**, 64(3): 459-465,
- BIANCO R (2004) **Nível de dano e período crítico do milho ao ataque do percevejo barriga verde (*Dichelops melacanthus*)**. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 25., 2004, Cuiabá. Anais... Cuiabá: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2004. p. 172.
- BRUSTOLIN C, BIANCO R, NEVES PMOJ (2011) Inseticidas em pré e pós emergência do milho (*Zea mays* L.), associados ao tratamento de sementes, sobre *Dichelops melacanthus* (Dallas) (Hemiptera: Pentatomidae). **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, 10(3): 215-223.
- CASTRO GSA, BOGIANI JC, SILVA MG, GAZOLA E, ROSOLEM CA (2008) Tratamento de sementes de soja com inseticidas e um bioestimulante. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 43(10): 1311-1318.
- CECCON G, FRAGA A, DUARTE AP, SILOTO RC (2004) Efeito de inseticidas na semeadura sobre pragas iniciais e produtividade de milho safrinha em plantio direto. **Bragantia**. 63: 227-237.

- CHIESA ACM, SISMEIRO MN DOS S, PASINI A, ROGGIA S (2015) Tratamento de sementes para manejo do percevejo-barriga-verde na cultura de soja e milho em sucessão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 51(4):301-308.
- CHOCOROSQUI VR, PANIZZI AR (2004) Impact of cultivation systems on *Dichelops melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) populations and damage and its chemical control on wheat. **Neotropical Entomology** 33: 487-492.
- COSTA, M.L.M.; BORGES, M.; VILELA, E.F. (1998) Biologia reprodutiva de *Euschistus heros* (F.) (Heteroptera: Pentatomidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, 27(4): 559-568.
- CRUZ I, VIANA PA, WAQUIL JM (1999) Manejo das pragas iniciais de milho mediante o tratamento de sementes com inseticidas sistêmicos. <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/482101>.
- GOMEZ SA (1998) Controle químico do percevejo *Dichelops* (*Neodichelops*) *melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) na cultura do milho safrinha. Comunicado Técnico, Embrapa Dourados 44: 1-5.
- MARTINS GLM, TOSCANO LC, TOMQUELSKI GV, MARUYAMA WI (2008) Eficiência de inseticidas no controle de *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae) na cultura do milho. **Revista Caatinga**, 21(4): 196-200.
- MARTINS GLM, TOSCANO LC, TOMQUELSKI GV, MARUYAMA WI (2009) Controle químico do percevejo barriga verde *Dichelops melacanthus* (Hemiptera: Pentatomidae) na cultura do milho. **Arquivos do Instituto Biológico**, 76(3): 475-478.
- PANIZZI AR, CORRÊA-FERREIRA BS (1997) Dynamics in the insect fauna adaptation to soybean in the tropics. **Trends Entomology**. 1: 71-88.
- PANIZZI A.R, MOURÃO, A.P.M. (1999) Mating, ovipositional rhythm and fecundity of *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae) fed on privet, *Ligustrum lucidum* Thunb., and on soybean, *Glycine max* (L.) Merrill fruits. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, 28(1): 35-40.
- SILVA, C.C.; LAUMANN, R.A.; BLASSIOLI, M.C.; PAREJA, M.; BORGES, M (2008) *Euschistus heros* mass rearing technique for the multiplication of *Telenomus podisi*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 43(5): 575-580.
- SLANSKY JR F, PANIZZI AR (1987) Nutritional ecology of seed sucking insects. In: Slansky Jr F, Rodriguez JG (Org) **Nutritional ecology of insects, mites, spiders, and related invertebrates**. 1ed. New York, Wiley pp 283-320

WAQUIL J.M, OLIVEIRA LJ (2009) **Percevejo barriga-verde: nova prioridade das culturas em sucessão à soja.** EMBRAPA Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG. 2009.

Tabela 1. Tratamentos com os respectivos ingredientes ativos e dose no tratamento de sementes de milho para o controle de *Dichelops melacanthus* (Hemíptera: Pentatomidae)

Tratamentos	Ingrediente ativo	Dose (g i.a./ha)
Testemunha	-	-
Cruiser	Thiametoxam	42,0
Poncho	Clotianidina	60,0
Crop Star	Imidacloprido + Tiodicarbe	45,0 + 135,0
Standak Top	Piraclostrobina + Tiofanato Metílico + Fipronil	2,5 + 22,5 + 25,0

Tabela 2. Número de insetos mortos (N) e percentagem de controle (C) do percevejo barriga-verde nos tratamentos aplicados nas sementes de milho avaliados aos sete dias após as infestações realizadas aos 7, 14, 21 e 28 dias após a emergência das plantas em casa-de-vegetação. Dourados, MS. 2015.

Inseticidas	7 DAE		14 DAE		21 DAE		28 DAE	
	N	C(%)	N	C(%)	N	C(%)	N	C(%)
Testemunha	0,7 ± 0,2 b	17,5	0,2 ± 0,1 b	5,0	0,4 ± 0,2 c	10,0	1,0 ± 0,3 b	25,0
Tiametoxam (42 g i.a./ha)	3,3 ± 0,2 a	82,5	3,2 ± 0,2 a	80,0	3,9 ± 0,1 a	97,5	3,2 ± 0,2 a	80,0
Clotianidina (60 g i.a./ha)	3,8 ± 0,1 a	95,0	3,6 ± 0,2 a	90,0	3,9 ± 0,1 a	97,5	3,7 ± 0,2 a	92,5
Imidacloprido + Tiodicarbe (45 + 135 g i.a./ha)	3,9 ± 0,1 a	97,5	1,2 ± 0,4 b	30,0	2,1 ± 0,5 b	52,5	1,7 ± 0,3 b	42,5
Piraclostrobina + Tiofanato Metílico + Fipronil (2,5 + 22,5 + 25 g i.a./ha)	0,9 ± 0,2 b	22,5	0,6 ± 0,3 b	15,0	1,4 ± 0,5 bc	35,0	1,0 ± 0,4 b	25,0
CV (%)	20,1		46,0		43,9		43,2	

DAE Dias após a emergência. Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p < 0,5$)

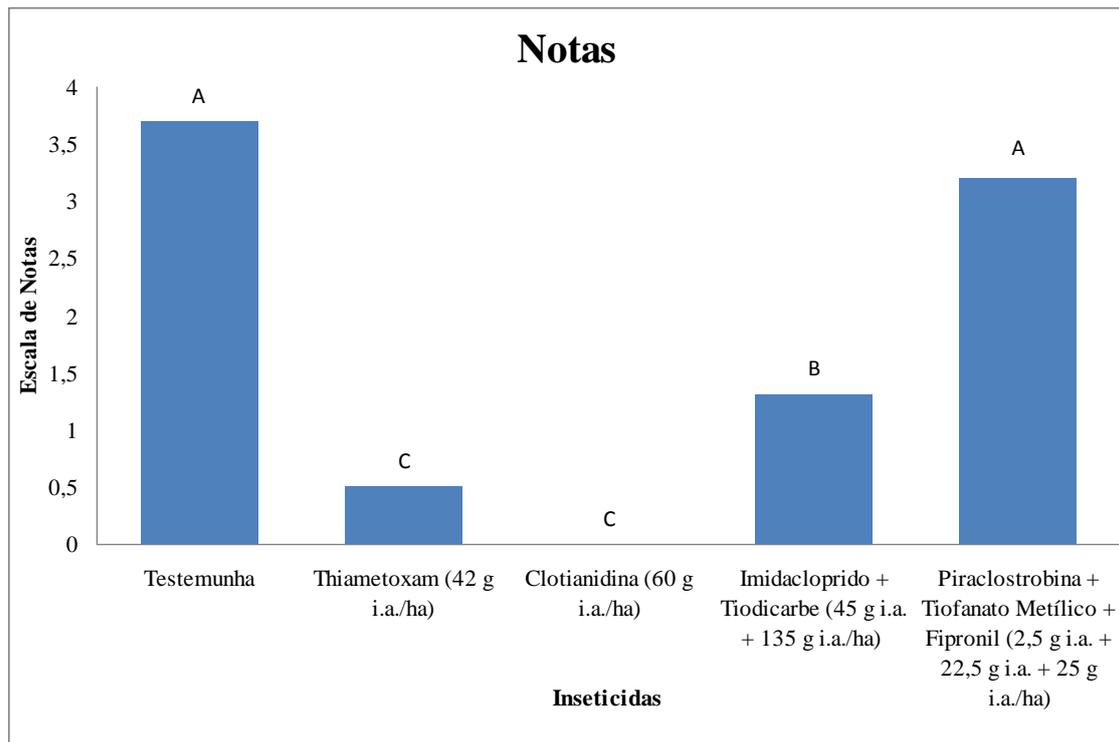


Figura 1. Notas de danos observada nas plantas de milho determinada aos 35 DAE nos diferentes tratamentos aplicados nas sementes de milho. Dourados, MS. 2015.

Barras seguidas da mesma letra, as médias não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p < 0,5$)

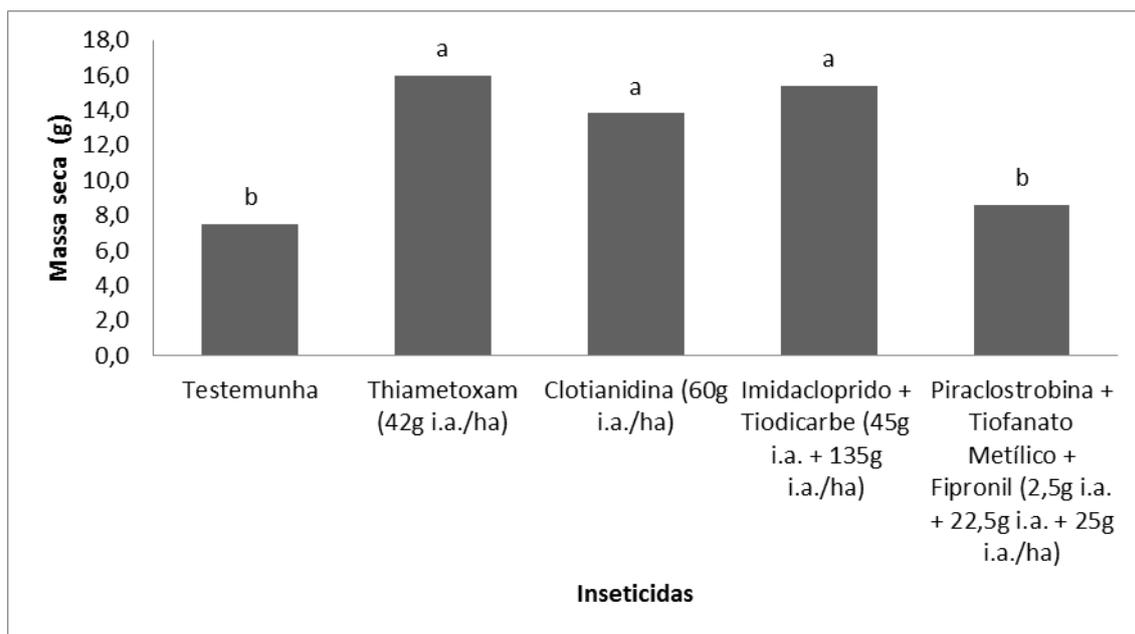


Figura 2. Massa seca da parte aérea das plantas de milho determinado aos 35 DAE nos diferentes tratamentos aplicados nas sementes de milho. Dourados, MS. 2015. Barras seguidas da mesma letra, as médias não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p < 0,5$)