

## Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 11 (3)

June 2018

Article link

<http://www.seasinop.com.br/revista/index.php?journal=SEA&page=article&op=view&path%5B%5D=498&path%5B%5D=pdf>

Included in DOAJ, AGRIS, Latindex, Journal TOCs, CORE, Discoursio Open Science, Science Gate, GFAR, CIARDRING, Academic Journals Database and NTHRYS Technologies, Portal de Periódicos CAPES.



## Suscetibilidade de *Euschistus heros* (Fabr. 1794) (Heteroptera: Pentatomidae) a inseticidas em Mato Grosso

### Susceptibility of *Euschistus heros* (Fabr 1794.) (Heteroptera: Pentatomidae) to insecticides in Mato Grosso

R. M. Pitta<sup>1</sup>, S. M. M. Rodrigues<sup>2</sup>, L. M. Vivan<sup>3</sup>, K. A. Bianchin<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Agrossilvipastoril

<sup>2</sup>Embrapa Algodão

<sup>3</sup>Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Mato Grosso

<sup>4</sup>Universidade Feral de Mato Grosso

Author for correspondence: [rafael.pitta@embrapa.br](mailto:rafael.pitta@embrapa.br)

**Resumo.** O percevejo *Euschistus heros* ataca diversas culturas do sistema de grãos e fibras no estado do Mato Grosso, podendo causar danos severos na produtividade e na qualidade dos grãos/plumas. A utilização corriqueira de moléculas com o mesmo modo de ação para o controle deste inseto, juntamente com aplicações recorrentes favorecem o processo de seleção de indivíduos resistentes aos inseticidas. Com o objetivo de avaliar a suscetibilidade de populações de *E. heros* em Mato Grosso, às moléculas inseticidas tiametoxam, imidacloprido, lambdacialotrina e betaciflutrina foram coletadas populações nos municípios de Sinop, Nova Mutum e Rondonópolis. A curva de suscetibilidade em uma população suscetível de laboratório foi feita para depois se determinar as doses diagnósticas (CL95) para fazer-se o monitoramento da suscetibilidade de populações desse percevejo às moléculas. Em relação à toxicidade das moléculas tiametoxam foi a mais tóxica para *E. heros*, enquanto a de betaciflutrina apresentou a menor toxicidade, sendo 68 vezes menor que tiametoxam. Como resultado final dos bioensaios conclui-se que todas as populações testadas se comportaram como suscetíveis às moléculas avaliadas.

**Palavras-chaves:** tiametoxam, lambdacialotrina, imidacloprido, betaciflutrina, monitoramento.

**Abstract.** The stink bug *Euschistus heros* attacks several crops of grains and fiber the state of Mato Grosso, which may cause severe damage to the productivity and quality of the seeds/plume. The repeated use of molecules with the same mode of action to control this insect favors selecting individual resistant individuals to insecticides. Aiming to evaluate the susceptibility of *E. heros* to the insecticides molecules thiamethoxan, imidacloprid, betacyfluthrin and lambdacyhalothrin populations from Sinop, Nova Mutum and Rondonopolis were collected. Susceptibility curve in a laboratory susceptible population was determined in order to establish diagnostic doses (CL95) to monitor the susceptibility of populations of *E. heros* to the insecticides molecules. Regarding the toxicity of the assayed molecules, thiamethoxam was the most toxic to *E. heros*, while the betacyfluthrin had the lowest toxicity (68 fold lower than thiamethoxam). As result of the bioassays, we concluded that all populations tested behaved as susceptible to the tested molecules.

**Keywords:** thiamethoxan, lambdacyalotrin, imidacloprid, betacyfluthrin, monitoring

#### Introdução

O estado de Mato Grosso é o maior produtor de fibras e grãos do país, com 9.140 milhões de hectares plantados com soja (*Glycine max*), 3.496 milhões de hectares com milho (*Zea mays*), 597,6 mil hectares com algodão (*Gossypium hirsutum*) e 86,4 mil hectares com girassol (*Helianthus annuus*) (Companhia Nacional de Abastecimento- CONAB, 2016). Geralmente, essas lavouras são cultivadas em sistema de sucessão,

tendo a soja como primeira safra e as demais culturas como segunda safra. O uso constante desses sistemas intensivos de produção resultou na adaptação de insetos-praga, que antes eram específicos de uma determinada cultura, a serem pragas comuns às demais culturas, facilitando a ocorrência de surtos populacionais devido à disponibilidade de alimento o ano todo; um exemplo disso é o percevejo-marrom *Euschistus heros* (Fab., 1794).

Dentro do complexo produtivo de grãos e fibras, *E. heros* afeta mais a soja, já que esse inseto é a espécie mais abundante. Na soja a colonização ocorre no final do estágio V6 e início do V7 (Borges et al., 2011) ou após o início do período reprodutivo, logo depois surgem as vagens e, os insetos começam a se reproduzir. Tanto os adultos como as ninfas se alimentam das vagens e grãos, causando perdas de rendimentos e afetando a qualidade da semente, além de provocar sintomas de retenção foliar (Sosa-Gomez & Panizzi, 1995). De acordo com Vivan (2013), quando o ataque ocorre nas vagens, as perdas podem ser superiores a 30% por causarem vagens chochas, secas ou até mesmo vagens sem grãos. Sintomas como deformação, murchamento e manchas nos grãos podem aparecer quando o ataque ocorre durante o enchimento de grãos. Em ataques intensos, as perdas no poder germinativo das sementes podem ultrapassar 50%, além de apresentar queda acentuada no vigor (Degrande & Vivan, 2007) e nos teores de óleo e proteína.

No algodoeiro *E. heros* passou de praga secundária e de ocorrência ocasional para frequente e abundante, seu status mudou devido ao sistema agrícola vigente no Mato Grosso. O algodoeiro é plantado após a soja ou às vezes ao lado de talhões com soja tardia. Por ocasião do fim do ciclo da soja e após a colheita os percevejos saem da soja e começam a colonizar o algodoeiro. Tem-se constatado ao longo das safras de algodão que o *E. heros* é a espécie mais abundante nas lavouras de algodão (Santos, 2015). As injúrias causadas por essa praga nos botões florais são abortamento, deformidade e abscisão. As maçãs apresentam pontuações internas, e ficam com uma deformidade denominada “maçãs bico de papagaio”, uma vez que elas não se abrem normalmente. O ataque do percevejo ainda interfere nos capulhos, tornando-os defeituosos e com manchas nas fibras (Miranda,

2010). Esse percevejo ao atacar as maçãs do algodoeiro reduziu o peso das sementes em 24% (Soria et al., 2010b).

O controle do percevejo-marrom é feito costumeiramente com inseticidas do grupo dos neonicotinóides, piretróides e de uma mistura desses dois grupos. Os modos de ação dos neonicotinóides e piretróides são, respectivamente, antagonistas de receptores nicotínicos da acetilcolina e moduladores dos canais de sódio. Segundo Sosa-Gomez & Omoto (2010) a utilização rotineira desses grupos e a falta de novas moléculas tem levado à utilização de produtos com modo de ação semelhante numa mesma safra e por vários anos.

A disponibilidade de poucos modos de ação poderá acelerar o processo de seleção da resistência do percevejo marrom que acarreta na diminuição de opções de moléculas inseticidas para a rotação de grupos químicos, o que segundo Omoto et al. (2012) é essencial para o manejo de resistência. Portanto, é necessário monitorar os níveis de suscetibilidade de inseticidas ao percevejo-marrom para que o produtor tome decisões corretas no momento de escolher inseticidas que propiciem uma correta rotação dos modos de ação. Assim, objetivou-se monitorar a suscetibilidade de *E. heros* às moléculas tiametoxam, imidacloprido, lambdacialotrina e betaciflutrina em lavouras de soja e algodão no estado do Mato Grosso.

## Métodos

### Criação de *E. heros*

As populações de *E. heros* foram coletadas nas safras 2012/2013 e 2013/2014 em lavouras de soja e algodão nos municípios de Nova Mutum, Sinop e Rondonópolis no estado de Mato Grosso (Tabela 1).

Tabela 1. Informações sobre as populações de *E. heros* coletadas nas safras 2012/2013 e 2013/2014.

| Município                           | Cultura | Coordenadas Geográficas    |
|-------------------------------------|---------|----------------------------|
| Nova Mutum - MT (Ponto 1)           | Soja    | 13° 59' 37"S 55° 34' 27"O  |
| Nova Mutum - MT (Ponto 2)           | Soja    | 14° 01' 30"S 55° 47' 03"O  |
| Sinop - MT (Ponto 1)                | Soja    | 11° 53' 06"S 55° 36' 24"O  |
| Sinop - MT (Ponto 2)                | Soja    | 11°51' 41' 'S 55° 34' 47"O |
| Rondonópolis - MT (Ponto 1)         | Soja    | 16° 58' 37"S 54° 50' 34"O  |
| Rondonópolis - MT (Ponto 2)         | Soja    | 16° 59' 13"S 54° 43' 40"O  |
| Rondonópolis - MT (Ponto 3)         | Algodão | 16° 57' 11"S 54° 45' 29"O  |
| Criação Embrapa Soja, Londrina, PR* | ND*     | ND*                        |

\*Dados não disponíveis.

Tais populações foram levadas ao laboratório de Entomologia da Embrapa Agrossilvipastoril (Sinop-MT), individualizadas em gaiolas plásticas (35x30x20cm) que foram

identificadas e, em cada gaiola foram colocados no máximo 50 casais. A superfície inferior da gaiola foi forrada com papel filtro e na tampa havia uma abertura protegida com tecido do tipo “voil” para

permitir a ventilação no seu interior. Em seguida esses insetos foram levados para uma sala climatizada a  $25 \pm 2^\circ\text{C}$ , umidade relativa de  $60 \pm 10\%$  e 14 horas de fotofase. A dieta foi constituída por vagens frescas de feijão (*Phaseolus vulgaris*) e grãos de girassol (*H. annuus*), amendoim (*Arachis hypogaea*) e soja (*G. max*) disponibilizada em um recipiente plástico (20cm $\varnothing$ ). A água para os insetos foi fornecida em chumaços de algodão hidrófilo embebidos em água destilada. A instalação dos bioensaios foi feita com as ninfas de primeira geração (F1) de cada população e que estavam com 14 dias de eclodidas.

#### Instalação dos bioensaios

A população suscetível usada como padrão para as comparações foi obtida da criação de percevejos da Embrapa Soja. As curvas de suscetibilidade foram feitas para as formulações dos produtos comerciais Actara<sup>®</sup> 250 (tiametoxam), Provado<sup>®</sup> 200 (imidacloprido), Karatê Zeon<sup>®</sup> 250 (lambdacialotrina) e Turbo<sup>®</sup> 850 (betaciflutrina). As concentrações testadas para os três ingredientes ativos foram obtidas mediante a diluição de cada dose em água destilada e espaçadas de forma logarítmica. Para o tiametoxam foram testadas seis concentrações (0,08; 0,16; 0,31; 0,63; 1,25; e 2,50  $\mu\text{l/ml}$  L); para imidacloprido foram testadas oito concentrações (0,08; 0,10; 0,16; 0,31; 0,63; 1,25; 2,50 e 5,00  $\mu\text{l/ml}$ ), para o lambdacialotrina foram sete concentrações (0,20; 0,39; 0,78; 1,57; 3,13; 6,25 e 12,50  $\mu\text{l/ml}$ ) e para a betaciflutrina foram testadas oito concentrações (1,33; 2,66; 5,31; 10,63; 21,25; 42,50; 63,75 e 85,00  $\mu\text{l/ml}$ ). Já o tratamento controle foi tratado somente com água destilada.

Foram determinadas as concentrações letais para 95% ( $CL_{95}$ ) dos indivíduos da população suscetível para cada inseticida, as quais foram

utilizadas como doses diagnósticas para a avaliação da mortalidade das populações de campo.

Os inseticidas foram diluídos em água e aplicados no pronoto das ninfas de segundo ínstar com o auxílio de um microaplicador calibrado para 0,2  $\mu\text{l}$ , essa solução continha a dose determinada pela  $CL_{95}$  de cada molécula inseticida. Após a aplicação, cinco ninfas foram mantidas por placas de Petri (5 cm  $\varnothing$ ) forradas com papel filtro e com um pedaço de vagem para a alimentação. Cada ninfa representou uma repetição e o número de repetições variou em função da quantidade de insetos disponíveis para a realização dos testes.

A mortalidade foi avaliada 48h após a instalação dos ensaios contabilizando o número de ninfas mortas por placa. As ninfas que não apresentavam sinais de movimentação, ou movimentos lentos e desordenados após serem tocadas com um pincel de cerdas finas, foram consideradas mortas. Para a determinação da  $CL_{95}$  os dados de mortalidade de cada concentração e molécula foram submetidos à análise de Probit utilizando o software Polo PC (Leora Software, 1987).

#### Resultados e discussão

As concentrações letais capazes de matar 95% da população suscetível de *E. heros* foram de 9,00  $\mu\text{l/ml}$  para tiametoxam, 53,00  $\mu\text{l/ml}$  para imidacloprido, 35  $\mu\text{l/ml}$  para lambdacialotrina e de 300,00  $\mu\text{l/ml}$  para betaciflutrina (Tabela 2). Com estes dados pode-se inferir que o ingrediente ativo tiametoxam é o mais tóxico para *E. heros* por necessitar de apenas 9,00  $\mu\text{l/ml}$  para matar 95% dos indivíduos, enquanto o betaciflutrina necessita de 300,00  $\mu\text{l/ml}$ , ou seja, 33 vezes mais ingrediente ativo do que o tiametoxam, para matar a mesma quantidade de insetos.

Tabela 2. Resposta da população suscetível (ninfas de 2º ínstar) de *E. heros* a tiametoxam, imidacloprido, lambdacialotrina e betaciflutrina aplicados topicamente nas condições de  $25 \pm 2^\circ\text{C}$ , U.R.  $60 \pm 10\%$  e 14 h de fotofase. Sinop, MT. 2014.

| Ingrediente ativo | n <sup>1</sup> | Coefficiente angular<br>( $\pm$ erro padrão) | $CL_{95}$ ( $\mu\text{l/ml}$ )<br>(I.C. 95%) | $\chi^2$ | g.l. |
|-------------------|----------------|--|--|----------|------|
| Tiametoxam        | 360            | 1,47 $\pm$ 0,17                              | 9,00 (4-51)                                  | 7,2      | 4    |
| Imidacloprido     | 1190           | 1,52 $\pm$ 0,12                              | 53,00 (32-113)                               | 4,7      | 4    |
| Lambdacialotrina  | 729            | 1,58 $\pm$ 0,14                              | 35,00 (26-54)                                | 1,9      | 4    |
| Betaciflutrina    | 760            | 1,16 $\pm$ 0,15                              | 300,00 (245-11438)                           | 4,6      | 3    |

<sup>1</sup> número de indivíduos testados.

Os neonicotinóides tiametoxam e imidacloprido causaram mortalidades superiores a 80% em todas as populações testadas (Tabela 3). O tiametoxam atingiu a máxima mortalidade (94,29%) nos percevejos provenientes de Nova Mutum (P1), enquanto o imidacloprido matou 95% dos indivíduos de Nova Mutum (P2), ambas regiões localizadas no norte do estado (Tabela 3). Observa-se que os neonicotinóides usados afetaram letalmente os percevejos; porém para que essa eficácia não seja

perdida ao longo dos ciclos agrícolas é necessário que o controle químico se inicie apenas quando o nível de controle for atingido e que se aplique a dosagem correta pois Santos et al. (2015) observaram que fêmeas de *E. heros* aumentaram sua reprodução quando foram expostas a subdoses de imidacloprido.

A molécula lambdacialotrina causou mortalidades superiores a 80% nas populações estudadas, exceto nos percevejos coletados na

região sul do estado (Rondonópolis, P2) cujo máximo obtido foi de 74% de insetos mortos. No bioensaio com betaciflutrina todas as populações de campo tiveram mortalidade abaixo de 85%, sendo a maior mortalidade (80%) na população oriunda do norte do estado (Nova Mutum, P1) e a menor mortalidade (58,75%) ocorreu nos percevejos

obtidos no sul do estado (Rondonópolis, P1) (Tabela 3). Constata-se, portanto que *E. heros* nas regiões norte e sul podem estar em contato com mais produtos à base de piretróides, já que estes são moléculas mais antigas e estão em uso a mais tempo do que os neonicotinóides.

Tabela 3. Mortalidade (%) das diferentes populações de *E. heros*, para tiametoxam, imidacloprido lambdacialotrina e betaciflutrina. Sinop, MT safras 2012/2013 e 2013/2014.

| População         | Ingrediente ativo                                  |   |  |  |
|-------------------|--|---|--|--|
|                   | Tiametoxam<br>mortalidade<br>(%) (n <sup>1</sup> ) | Imidacloprido<br>mortalidade<br>(%) (n <sup>1</sup> ) | Lambdacialotrina<br>mortalidade<br>(%) (n <sup>1</sup> ) | Betaciflutrina<br>mortalidade<br>(%) (n <sup>1</sup> ) |
| Nova Mutum (P1)   | 94,29 (105)*                                       | 84,38 (38)**  | 84,29 (210)*   | 80,00 (41)**   |
| Nova Mutum (P2)   | 82,29 (175)**                                      | 95,00 (159)**   | 83,41 (205)*   | 76,03 (106)**  |
| Sinop (P1)        | 86,00 (100)**                                      | 89,41 (85)**  | -  | 70,83 (21)**   |
| Sinop (P2)        | 92,59 (88)**                                       | -   | 87,06 (85)*  | 74,29 (15)**   |
| Rondonópolis (P1) | 92,50 (186)**                                      | 91,28 (193)**   | 74,00 (100)*   | 58,75 (156)**  |
| Rondonópolis (P2) | 91,30 (112)**                                      | -   | 93,00 (100)*   | -  |
| Rondonópolis (P3) | 91,82 (220)*                                       | -   | 85,26 (190)*   | -  |

<sup>1</sup> número de insetos testados; \* safra 2012/2013; \*\*safra 2013/2014.

Quando se analisa como as moléculas estão agindo dentro das populações de cada ponto de coleta observa-se que na população do sul do estado (Rondonópolis, P1) os neonicotinóides tiametoxam, imidacloprido mataram 92,50% e 91,28%, respectivamente e os piretróides lambdacialotrina e betaciflutrina mataram 74% e 58,75%, respectivamente. Pode-se supor que essa população esteja sofrendo uma maior pressão de seleção resultante de mais aplicações de produtos contendo betaciflutrina, uma vez que a menor mortalidade (58,75%) foi quando se aplicou essa molécula. Existem diversos inseticidas à base de betaciflutrina registrados para uso na cultura da soja para controle de lagartas e/ou percevejos (Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários- AGROFIT, 2016).

Apesar de apresentar diferenças numéricas entre todos os tratamentos testados, a variação na porcentagem da suscetibilidade foi muito baixa. De acordo com os valores altos de mortalidade observa-se que, não está ocorrendo a evolução de resistência das populações de *E. heros* coletadas nos municípios de Sinop, Nova Mutum e Rondonópolis às moléculas testadas, sugerindo que a estratégia de ataque múltiplo (Georghiou, 1983) com o uso de misturas de piretróides com neonicotinóides dificultam a seleção de populações resistentes. Sosa-Gomez et al (2009) consideraram que dentre as moléculas testadas para controlar o *E. heros* a combinação de tiametoxam e lambdacialotrina foi a melhor opção. Segundo Vivan (2013) o uso de produtos em misturas, registradas, como neonicotinóides com piretróides, e acefato (organofosforados) são opções de táticas de controle; porém alerta para que tais produtos devem ser utilizados no início do crescimento das populações, ou seja, a partir de R3.

A rotação de ingredientes ativos que possuem modo de ação diferente prolonga-se a vida útil desses inseticidas, diminuindo a pressão de

seleção decorrente da utilização de apenas uma molécula inseticida (Faria & Souza, 2005). Também, Cruz (2002) ressalta que a rotação contribui para que nem todas as gerações dos insetos-praga sejam expostas ao mesmo produto, e Tabashnik (1989) ainda diz que o uso de “rotação de inseticidas” é baseado no princípio de que a frequência de indivíduos resistentes a um inseticida tende a declinar durante a aplicação de outros produtos alternadamente, o que fortalece a argumentação na qual a rotação de moléculas minimizaria o risco de ocorrência de resistência de *E. heros* a algum princípio ativo. Sosa-Gomez et al (2009), também, recomendam que se deve preferir fazer rotação de inseticidas que possuem diferentes modos de ação como, neonicotinóides, piretróides e organofosforado. Portanto, há necessidade da continuidade do monitoramento dos níveis de suscetibilidade de *E. heros* às moléculas avaliadas nesse estudo, além da inserção de outras moléculas como o acefato, por ser também amplamente utilizado pelos produtores para controle de percevejos. Os resultados obtidos nesse monitoramento subsidiariam os produtores rurais e técnicos no planejamento da rotação de ingredientes ativos safra a safra.

## Conclusão

As populações de *Euschistus heros* coletadas em culturas de soja e algodão e avaliadas durante as safras 2012/2013 e 2013/2014 oriundas dos municípios de Nova Mutum, Sinop e Rondonópolis se comportaram como suscetíveis às moléculas de tiametoxam, imidacloprido, lambdacialotrina e betaciflutrina.

## Agradecimentos

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT)

pelo financiamento da pesquisa (Processo 751031/2011).

## Referências

AGROFIT: Sistema de agrotóxicos fitossanitários. 2016.

[http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/lap\\_praga\\_detalhe\\_cons?p\\_id\\_cultura\\_praga=3348](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/lap_praga_detalhe_cons?p_id_cultura_praga=3348).

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). Acompanhamento da safra brasileira de grãos. v. 2 – Safra 2015/16, n. 8 – Oitavo Levantamento. Brasília, DF. p. 1-103, mai. 2016. <http://www.conab.gov.br>.

CRUZ, I. Manejo de Resistência de Insetos-Praga a Inseticidas, com ênfase em *Spodoptera frugiperda* (Smith). Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2002. 15p. (Embrapa Milho e Sorgo, Documentos, 21).

[http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPMS/15810/1/Doc\\_21.pdf](http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPMS/15810/1/Doc_21.pdf).

DEGRANDE, P E., VIVAN, LM. Pragas da Soja. In: YUYAMA, M.M.; SUZUKI, S.; CAMACHO, S.A. Boletim de Pesquisa de Soja: Rondonópolis: Fundação MT, v. 11, 274p. 2007.

FARIA, ÁBC., SOUSA, NJ. Estratégias no manejo de resistência a inseticidas para o pulgão-gigante-do-pinus (*Cinara pinivora* W. e *Cinara atlantica* W.; Hemiptera: Aphididae). Floresta, 35:153-167, 2005.

FROTA, RT, SANTOS, RSS. Pentatomídeos associados a cultivos de girassol no noroeste do estado do Rio Grande do Sul e ação de *Euschistus heros* (Fabricius, 1794) (Hemiptera: Pentatomidae) em aquênios. Biotemas, 40: 65-71, 2007. <https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/viewFile/20608/18795>.

GEORGHIOU, GP. Principles of insecticide resistance management. Phytoprotection, 75: 51-59, 1983. <http://id.erudit.org/iderudit/706071ar>.

LEORA SOFTWARE. POLO-PC, Probit or logit analysis. Berkeley (CA), 1987.

MIRANDA, JE. Manejo integrado de pragas do algodoeiro no cerrado brasileiro. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2010. 36 p. (Embrapa Algodão, Circular Técnica, 131).

OMOTO, C, NETO-SILVA, OAB., BERNARDI, D., BOTTON, M. Manejo da resistência de *Bonagota salubricola* e *Grapholita molesta* a inseticidas. Mogi Mirim: Irac, 2012. Disponível em: <<http://www.irac-online.org/documents/resistencia-de-b-salubricola-e-g-molesta/>>. Acesso em: 09 jun. 2016.

SANTOS, WJ. Manejo das pragas do algodão, com destaque para o cerrado brasileiro. In: FREIRE, E.C.

(Ed.). Algodão no cerrado do Brasil. 3. ed. Goiânia: Gráfica e Editora Positiva. p. 267-364, 2015.

SANTOS, MF., SANTOS, RL., TOMÉ, HVV., BARBOSA, WF., MARTINS, GF., GUEDES, RNC., OLIVEIRA, EE. Imidacloprid-mediated effects on survival and fertility of the Neotropical brown stink bug *Euschistus heros*. Journal of Pest Science, 89: 231-240, 2016.

SORIA, MF., DEGRANDE, PE., PANIZZI, AR., THOMAZONI, D., KODAMA, E., AZAMBUJA, TM. Neotropical brown stink bug *Euschistus heros* (Fabr., 1798) attack on bt-cotton bolls cultivated in Brazilian savannah. In: Beltwide Cotton Conferences, 2010, New Orleans, LA, EUA. Beltwide Cotton Conferences Proceedings, p. 978-984. 2010.

SOSA-GÓMEZ, DR, MOSCARDI, F. Retenção foliar diferencial em soja provocada por percevejos (Heteroptera: Pentatomidae). Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, 24: 401-404, 1995.

SOSA-GÓMEZ, DR. et al. Insecticide susceptibility of *Euschistus heros* (Heteroptera: Pentatomidae) in Brazil. Journal of Economic Entomology, 102: 1209-1216, 2009.

SOSA-GÓMEZ, DR., OMOTO, C. Resistência a inseticidas e outros agentes de controle em artrópodes associados à cultura da soja. In: HOFFMANN-CAMPO, CB., CORRÊA-FERREIRA, BS., MOSCARDI, F. (Org.). Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga. 1 ed. Brasília, DF: Embrapa, p. 673-723, 2012. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/artropodes/>>. Acesso em: 15 maio 2016.

TABASHNIK, B.E. Managing resistance with multiple pesticide tactics: theory, evidence and recommendations. Journal of Economic Entomology, 82: 1263-1269, 1989.

VIVAN, L.M. Pagina Rural: Pragas da soja. 2013. Disponível em: <<http://www.paginarural.com.br/artigo/2394/pragas-da-soja>>. Acesso em: 20 jul. 2016.