

# População de percevejos em diferentes espaçamentos de cultivo de algodoeiro

Izidro dos Santos de Lima Junior<sup>1</sup>

Paulo Eduardo Degrande<sup>2</sup>

Elmo Pontes de Melo<sup>3</sup>

Ligia Maria Maraschi da Silva Piletti<sup>4</sup>

Antonio Luiz Viegas Neto<sup>5</sup>

## Resumo

Algumas modificações nas características fenotípicas das plantas de algodão, como diminuição no número de folhas por planta, folhas com desenvolvimento reduzido e maior sombreamento do solo são causadas pelo aumento da população de plantas e diminuição no espaçamento entrelinhas. Os percevejos migrantes da soja da família Pentatomidae aparentam ser beneficiados por este sistema adensado. O presente trabalho teve por objetivos avaliar a população de percevejos adultos e ninfas em três espaçamentos de cultivo do algodão. O trabalho foi realizado na Fazenda Experimental da Universidade Federal da Grande Dourados no município de Dourados na safra 2010/2011. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso em três sistemas de cultivo do algodoeiro com oito repetições totalizando 24 parcelas. Os sistemas de cultivos foram divididos em relação aos espaçamentos entrelinhas: 0,22, 0,45 e 0,90 m. Foram realizadas cinco avaliações para levantamento da população de percevejos, sendo duas amostragens por parcela. Procedeu-se à contagem do número de ninfas e adultos de *Euschistus heros* e *Edessa mediatubunda*. Há efeito do espaçamento sobre a população dos percevejos *Euschistus heros* e *Edessa mediatubunda*. O adensamento do algodoeiro reduziu a presença de percevejo na lavoura. A população de percevejos é maior no espaçamento entrelinha de 0,90 m.

**Palavras-chave:** Cultivo adensado. Pentatomidae. Ambiente.

## Introdução

As propostas de espaçamento e densidade de plantio para as culturas em geral, e o algodão em particular, têm procurado atender às necessidades específicas dos tratos culturais e à melhoria da produtividade, bem como diminuir o custo de produção (BORIN et al., 2017). A redução no espaçamento entrelinhas e o aumento de plantas por área têm sido objeto de estudo de inúmeros autores; em seu trabalho, Silva et al. (2011a) concluíram que em espaçamento ultra-adensado a

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul (IFMS), professor EBTT. [izidro.lima@ifms.edu.br](mailto:izidro.lima@ifms.edu.br). Rod. BR 463, s/n, Km 14, C. P.: 287, CEP: 79909-000.

2 Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), professor titular. [paulo.degrande@outlook.com](mailto:paulo.degrande@outlook.com).

3 IFMS, professor EBTT. [elmo.melo@ifms.edu.br](mailto:elmo.melo@ifms.edu.br).

4 IFMS, professor EBTT. [ligia.piletti@ifms.edu.br](mailto:ligia.piletti@ifms.edu.br).

5 IFMS, professor EBTT. [antonio.viegas@ifms.edu.br](mailto:antonio.viegas@ifms.edu.br).

produtividade é maior do que em espaçamentos adensado e convencional, além disso, as características tecnológicas da fibra não sofrem alterações com a mudança de espaçamento.

Com o aumento da população de plantas e diminuição no espaçamento entrelinhas, algumas modificações nas características fenotípicas das plantas de algodão são esperadas, como a diminuição no número de folhas por planta, folhas com desenvolvimento reduzido e maior sombreamento do solo (ROSOLEM et al., 2012). A esses fatores é possível relacionar a diminuição do número de estruturas reprodutivas por planta e maior número por área, diminuição nos custos com adubação e no controle de plantas daninhas e maior interceptação da radiação solar (CHIAVEGATO et al., 2010).

Por alterar a superfície foliar das plantas, o sistema adensado altera também o microclima da superfície do solo, favorecendo a sobrevivência de alguns insetos (PIERCE; MONK, 2007; MOLIN; HUGLE, 2010) e o conhecimento dessas mudanças é importante para entender como fatores microclimáticos podem interferir no comportamento alimentar, dispersão, oviposição e o desenvolvimento de pragas, com o objetivo de estabelecer novas metodologias de manejo de pragas (PEDIGO; RICE, 2008).

No sistema adensado muitos questionamentos são levantados em relação ao favorecimento da dinâmica populacional de algumas espécies de lepidópteros, bicudo-do-algodoeiro e de percevejos Pentatomidae e Miridae (AHMAD et al., 2009).

Os percevejos migrantes da soja, Pentatomidae, aparentam ser beneficiados pelo sistema adensado, devido às características favoráveis ao período reprodutivo da lavoura, que ocorre em um período curto neste sistema de cultivo e principalmente pela época em que a lavoura de algodão está presente no campo, podendo ser alvo da migração da alta população de percevejos recorrentes da cultura da soja em final de ciclo. Alguns trabalhos com percevejos migrantes da soja confirmam que, além de habitarem a lavoura de algodão, eles são causadores de danos (SORIA et al., 2010), podendo ocasionar abscisão de botões florais (WILLRICH et al., 2004) e de maçãs pequenas (BOMMIREDDY et al., 2007), redução na qualidade da fibra quando o ataque ocorre em maçãs médias ou grandes, podendo reduzir a produção de algodão em caroço em até 59,0% quando comparadas ao algodão sem presença de percevejos (MUSSER et al., 2008).

Os primeiros percevejos começam a ser encontrados na soja logo após a emergência das plantas e após algumas gerações na cultura que demoram aproximadamente 40 dias, cada uma, as populações desses insetos começam a causar danos durante o período reprodutivo da soja, nesse momento as populações são favorecidas pelas condições climáticas, além da abundante disposição de alimentos que favorecem o crescimento da população (SILVA et al., 2011b).

Os percevejos *Euschistus heros* (FABRICIUS, 1974) (Hemiptera: Pentatomidae) e *Edessa meditabunda* (FABRICIUS, 1974) (Hemiptera: Pentatomidae) estão migrando para o algodoeiro nas últimas safras após a colheita da soja, pois o algodoeiro serve de abrigo e também permite a manutenção e reprodução dos pentatomídeos por ser uma fonte de alimento (AZAMBUJA, 2013). A longevidade média do *E. meditabunda* alimentando-se em algodoeiro foi de 78,3 e 83,5 dias, para machos e fêmeas, respectivamente, o período de pré-oviposição e oviposição foram 30,2 e 23,2 dias, respectivamente, e a porcentagem de fêmeas em oviposição foi de 90,0%, sendo que cada fêmea ovipositou em média 55,2 ovos, distribuídos em posturas com 14 ovos cada. A viabilidade dos ovos foi de 56,5%, demonstrando que a espécie tem capacidade de se reproduzir e gerar descendentes quando se alimenta na cultura do algodoeiro (AZAMBUJA et al., 2015); em *E. heros* os dados são bem semelhantes com longevidade de aproximadamente 37 dias e período ninfal de 41 dias (AZAMBUJA, 2013).

Com o intuito de elucidar os efeitos do sistema adensado na incidência de pragas, este trabalho foi realizado objetivando avaliar a população de percevejos adultos e ninfas em três diferentes espaçamentos de cultivo do algodão.

## Material e métodos

O trabalho foi realizado na Fazenda Experimental da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) no município de Dourados (MS) na safra 2010/2011.

O solo dessa área é classificado como Latossolo Vermelho Distroférico, de textura argilosa originalmente sob vegetação de Cerrado. O município de Dourados situa-se em latitude de 22°14'05" S, longitude de 54°59'19" W e altitude de 430 m. O clima, de acordo com a classificação de Koppen, é Am (tropical de monções). A precipitação pluviométrica total anual da região é de 1.400 a 1.500 mm e a temperatura média anual é de 22,0°C (PEEL et al., 2007).

Para a instalação do experimento foi utilizada uma área de algodão de 2,0 ha. O algodão foi cultivado em três diferentes sistemas de cultivo: ultra-adensado, adensado e convencional. A semeadura ocorreu no final de dezembro de 2010 utilizando a cultivar FMT 701 com densidade de semeadura de 9 sementes por metro: após a germinação, a população encontrada foi de 8 plantas por metro nos três sistemas de cultivo.

A condução da lavoura seguiu as práticas agrícolas recomendadas para o algodão na região central do Brasil (EMBRAPA, 2011), sem a aplicação de inseticidas de amplo espectro de controle, para que populações de percevejos pudessem se estabelecer na cultura. Durante o período experimental foram utilizados inseticidas apenas para o controle das lagartas curuquerê-do-algodoeiro, *Alabama argilacea* (HUBNER, 1818) (Lepidoptera: Noctuidae) e lagarta-das-maçãs *Heliothis virescens* (Fabricius, 1781) (Lepidoptera: Noctuidae). Para o controle das lagartas foi utilizado o inseticida lufenuron (Lufenuron 108 CE ;1,0 L ha<sup>-1</sup>). A instalação do experimento ocorreu quando as plantas estavam com 71 dias de emergidas (DAP) no estágio fenológico F2 (MARUR; RUANO 2001).

O experimento foi instalado obedecendo ao delineamento experimental de blocos ao acaso em três sistemas de cultivo do algodoeiro e oito repetições totalizando 24 parcelas. Os sistemas de cultivos foram divididos em relação aos espaçamentos entrelinhas: 0,22, 0,45 e 0,90 m (TABELA 1).

**Tabela 1** – Caracterização dos tratamentos, população de plantas, espaçamento entre linhas de cultivo. Dourados (MS). 2012.

| Tratamento | População (plantas ha <sup>-1</sup> ) | Sistema de cultivo | Espaçamento entre linhas (m) |
|------------|---------------------------------------|--------------------|------------------------------|
| 1          | 300.000                               | Ultra-adensado     | 0,22                         |
| 2          | 200.000                               | Adensado           | 0,45                         |
| 3          | 100.000                               | Convencional       | 0,90                         |

**Fonte:** Elaboração dos autores (2012).

O tamanho da parcela amostral foi de 12 m x 12 m, cada sistema de cultivo possuía oito parcelas de repetição. Foram realizadas cinco avaliações para levantamento da população dos percevejos existentes em cinco datas ao longo do ciclo da cultura, com intervalo de 12 dias. A infestação das plantas do algodoeiro com percevejos ocorreu de forma natural. Para realização de cada avaliação foi utilizado o método do “pano-de-batida”, por meio do qual foram contados todos os percevejos presentes no “pano-de-batida”. O pano-de-batida possuía as dimensões de 1,0 m de comprimento

x 0,90 m de largura. As amostras tinham a mesma proporção de área amostrada em todos os espaçamentos, sendo os valores ajustados por número de percevejo por 0,90 m<sup>2</sup>. Foram realizadas duas amostragens em cada parcela, sendo utilizado para caráter de avaliação o número médio de percevejos (ninfas e adultos) nas duas amostragens. Após a contagem, os insetos foram coletados e levados para o laboratório para posterior identificação a nível de espécie, sendo descartados após.

Os percevejos encontrados e utilizados para avaliação foram da espécie *Euschistus heros* (FABRICIUS, 1974) (Hemiptera: Pentatomidae) e *Edessa meditabunda* (FABRICIUS, 1974) (Hemiptera: Pentatomidae), a escolha dessas espécies para avaliação no trabalho levou em consideração a ocorrência dos percevejos nas lavouras de algodão (SÓRIA et al., 2010). Os percevejos foram divididos para contagem em ninfa e adulto, por parcela.

Foram realizadas análises de estatística descritiva e exploratória a partir de gráficos para análise da dinâmica da população. Os dados foram submetidos à análise de variância, pelo Teste F, tendo sido realizado o teste de comparação de médias Tukey, quando se verificaram diferenças significativas, adotando nível de significância de 5%.

## Resultados e discussão

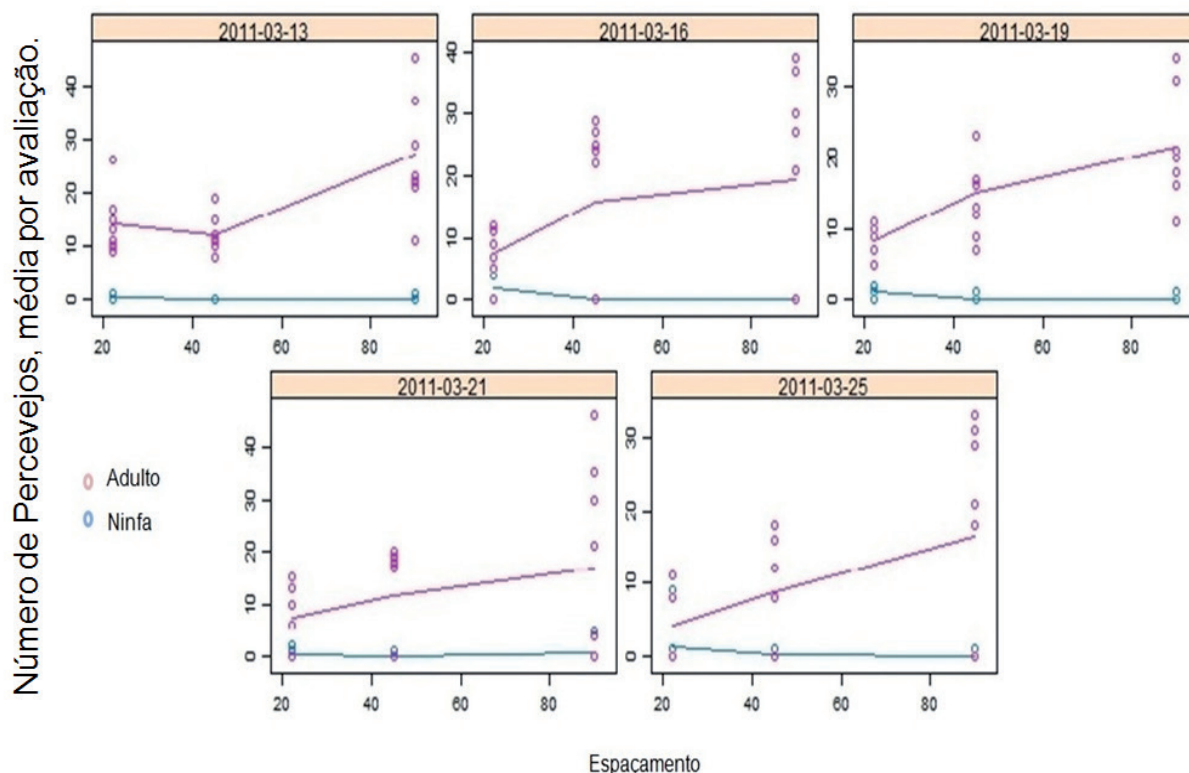
Foram coletados 1.705 indivíduos de percevejos, deste total 92% foram da espécie *E. heros* e o restante foram da espécie *E. meditabunda*.

Em todas as avaliações a presença de percevejos adultos foi maior que a de ninfas e com o aumento do espaçamento foi possível observar que o número de percevejos também aumentou para percevejos adultos (Figura 1) (TABELA 2). Esse fato observado no campo pode ter ocorrido devido à época das avaliações, que ocorreram no final do período de cultivo de soja da região, fazendo com que os percevejos migrassem da soja para o algodão e, com isso, estivessem estabelecendo a população na cultura e ainda no processo inicial de reprodução.

As plantas cultivadas no sistema adensado apresentaram melhor qualidade na interceptação dos raios solares, com conseqüente maior área foliar e fechamento mais rápido nas entrelinhas, favorecendo maior sombreamento e menor temperatura no interior do dossel da lavoura (SILVA et al., 2006), o que pode ter influenciado favoravelmente a população de percevejos, que possuiu maior quantidade de ninfas no espaçamento de 0,22 m.

A presença de ninfas nas avaliações sugere que os percevejos estavam se reproduzindo na cultura do algodão e que poderiam ser atraídos para o espaçamento de 0,22 m para se reproduzirem devido às características da plantação. A quantidade de percevejos adultos variou de acordo com o espaçamento cultivado, ocorrendo um acréscimo na população à medida que aumentou o espaçamento entrelinhas.

**Figura 1** – População de percevejos, adulto e ninfa, das espécies *Euschistus heros* e *Edessa mediatibunda* em função do espaçamento entrelinha em cinco avaliações efetuadas ao longo do ciclo do algodoeiro. Dourados, MS. 2012. Dourados, MS. 2012.



**Fonte:** Elaboração dos autores (2012).

De acordo com Corrêa-Ferreira e Panizzi (1999), o nível de controle de percevejos na cultura da soja é de 4 percevejos adultos por pano-de-batida para plantas no período reprodutivo de desenvolvimento e os valores encontrados nas avaliações do experimento foram acima do recomendado para a soja. Este fato pode ser explicado por a maioria da soja já ter sido colhida na época de realização do experimento, fazendo com que a lavoura do algodão se tornasse uma “ilha verde”, atraindo a maioria dos percevejos para a área experimental, concordando com Soria et al. (2010).

A população de percevejos adultos foi estatisticamente maior no espaçamento de 0,90 m entrelinhas quando comparado ao valor dos outros dois tratamentos no total de todas as avaliações. À medida que diminuiu o espaçamento e aumentou a população de plantas, o número de percevejos adultos coletados diminuiu. Na avaliação do número de ninfas de percevejos, o espaçamento de 22,0 cm diferenciou-se estatisticamente dos outros tratamentos, com o maior número médio entre os tratamentos, que pode sugerir preferência da postura dos pentatomídeos neste espaçamento (TABELA 2).

O número menor de ninfas em relação ao adulto no algodoeiro, em todas as avaliações, pode estar relacionado ao período que os percevejos levam para alcançar a maturidade sexual e posterior incubação dos ovos – período de aproximadamente 24 dias – e como os percevejos estavam em processo de migração para outra cultura, estavam ainda em um processo de adaptação ao novo ambiente. Os percevejos estavam entrando no período de diapausa, que é o momento em que eles

precisam armazenar altas quantidades de lipídeos para sobreviver no período sem alimentos, fazendo com que dispensem menos energia para o acasalamento, o que pode explicar o menor número de ninfas nas parcelas. Algumas espécies de insetos-pragas como *Bemisia tabaci* (GENNADIUS) (Hemiptera: Aleyrodidae), *Pectinophora gossypiella* (SAUNDERS, 1844) (Lepidoptera: Gelechiidae) e *Heliothis* spp. (Lepidoptera: Noctuidae) não foram influenciadas pelo espaçamento e população de plantas (AHMAD et al., 2009).

**Tabela 2** – Número médio de percevejos de adultos pentatomídeos das espécies *Euschistus heros* e *Edessa meditabunda* em função do espaçamento entrelinha no total das avaliações efetuadas ao longo do ciclo do algodoeiro. Dourados/MS. 2012.

| Espaçamento | Avaliação |       |
|-------------|-----------|-------|
|             | Adulto    | Ninfa |
| 0,22        | 8,3 a*    | 1,0 b |
| 0,45        | 12,7 a    | 0,1 a |
| 0,90        | 20,3 b    | 0,2 a |
| F           | 29,32     | 5,64  |

\*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade

**Fonte:** Elaboração dos autores (2012).

Na comparação do número de percevejos adultos categorizados por avaliação, em apenas uma avaliação, o número médio de percevejos no espaçamento de 0,90 m não se diferenciou estatisticamente dos demais espaçamentos, embora o número médio de percevejos encontrados nesta avaliação tenha sido maior do que nos outros tratamentos. É importante ressaltar que na última avaliação todos os tratamentos diferenciaram estatisticamente (TABELA 3). O número alto de percevejos encontrado nas parcelas pode estar relacionado à época em que foi instalado o experimento, pois a ocorrência de população do percevejo-marrom ocorre de novembro a abril, mas o pico populacional desta praga é de março a abril (CORRÊA-FERREIRA; PANIZZI, 1999).

*E. heros* completa aproximadamente três gerações na cultura da soja e, após a colheita, os percevejos dispersam da cultura antecessora e terminam o seu ciclo de vida se alimentando em hospedeiros alternativos. O mesmo ocorre com todo o complexo de percevejos-da-soja que após a dispersão podem se tornar pragas de culturas que ainda estão no estágio vegetativo como o milho e o trigo ou no estágio reprodutivo como o algodão (PANIZZI, 2000), sendo influenciados pelo espaçamento da cultura e população de plantas. Os percevejos migram para outros hospedeiros em busca de melhores condições de abrigo, alimentação e reprodução.

**Tabela 3** – Número médio de percevejos adultos pentatomídeos das espécies *Euschistus heros* e *Edessa meditabunda* em função do espaçamento entrelinha em cinco avaliações efetuadas ao longo do ciclo do algodoeiro. Dourados/MS. 2012.

| Espaçamento | Avaliação |          |          |          |          |
|-------------|-----------|----------|----------|----------|----------|
|             | 13/03/11  | 16/03/11 | 19/03/11 | 21/03/11 | 25/03/11 |
| 22          | 14,1 a*   | 7,5 a    | 8,3 a    | 7,4 a    | 4,4 a    |
| 45          | 12,2 a    | 15,9 a   | 15,1 ab  | 17,8 ab  | 12,8 b   |
| 90          | 27,1 b    | 19,2 a   | 21,5 b   | 24,3 b   | 26,5 c   |
| F           | 14,7      | 3,09     | 20,8     | 11,9     | 79,2     |

\*Letras seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

**Fonte:** Elaboração dos autores (2012).

O tratamento espaçamento 0,22 m foi o que apresentou os maiores valores de percevejos ninfas na maioria das avaliações, diferenciando-se estatisticamente com maior número de percevejos em duas avaliações do tratamento de 0,90 m. Apenas na avaliação do dia 21/03/2011 o tratamento com 0,90 m de espaçamento teve maior número de percevejos (TABELA 4). O número de ninfas praticamente não variou durante as avaliações, esse resultado sugere que, embora a população de adultos estivesse alta, os percevejos ainda não estavam se reproduzindo. Embora os danos causados pelos percevejos na cultura do algodão estejam comprovados pela literatura (SORIA et al., 2009, 2010), a taxa de reprodução não é conhecida.

Algumas discussões podem ser levantadas em relação ao baixo nível populacional de ninfas: a primeira, no que se refere ao período de infestação, no qual a população está se estabelecendo na cultura, e a segunda, a não preferência alimentar pela cultura do algodão e os percevejos para armazenar a maior quantidade de lipídeos não realizam a cópula, apenas terminam o seu ciclo de vida com baixa quantidade de alimentos para a diapausa, e a terceira, fêmeas diminuem suas taxas de oviposição com o aumento da longevidade.

**Tabela 4** – Número médio de percevejos de adultos pentatomídeos das espécies *Euschistus heros* e *Edessa meditabunda* em função do espaçamento entrelinha em cinco avaliações efetuadas ao longo do ciclo do algodoeiro. Dourados/MS. 2012. Número médio de percevejos ninfas pentatomídeos em função do espaçamento em diferentes avaliações. Dourados/MS. 2012.

| Espaçamento | Avaliação |          |          |          |          |
|-------------|-----------|----------|----------|----------|----------|
|             | 13/03/11  | 16/03/11 | 19/03/11 | 21/03/11 | 25/03/11 |
| 22          | 0,4 a     | 2,0 a    | 1,0 a*   | 0,5 a    | 1,3 b    |
| 45          | 0,0 a     | 0,0 a    | 0,1 b    | 0,1 a    | 0,6 ab   |
| 90          | 0,1 a     | 0,0 a    | 0,1 b    | 0,9 a    | 0,1 a    |
| F           | 1,02      | 4,03     | 2,03     | 0,72     | 1,44     |

\*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade

**Fonte:** Elaboração dos autores (2012).

## Conclusão

- Há efeito do espaçamento sobre a população dos percevejos *Euschistus heros* e *Edessa meditabunda*;
- O adensamento do algodoeiro reduziu a presença de percevejo na lavoura;
- A população de percevejos é maior no espaçamento entrelinha de 0,90 m;

## Stink Bug Population in Cotton Plantations with Different Plant Spacings

### Abstract

The increase in cotton plant population by decreasing the spacing between rows cause some changes in phenotypical characteristics of cotton plants, such as decrease in number of leaves per plant, low-development leaves, and great soil shading. Stink bugs of the Pentatomidae family that migrate from soybean crops seem to benefit from the cotton narrow-row planting system. The objective of the present work was to evaluate adult and nymph stink bug populations in cotton plantations under three plant spacing. The experiment was conducted in the 2010/2011 cotton season at the Experimental Farm of the Federal University of Grande Dourados, in Dourados, MS, Brazil. A randomized block experimental design was used, with three cotton growing systems and eight replications, totaling 24 plots. The cotton growing systems were selected based on spacing between planting rows (0.22, 0.45, and 0.90 m). Five evaluations were conducted to survey the stink bug populations, with two samples per plot. The number of nymphs and adults of *Euschistus heros* and *Edessa meditabunda* was counted. The spacing between cotton planting rows affects stink bug populations of the species *Euschistus heros* and *Edessa meditabunda*. Increases in cotton plant density decrease the occurrence of stink bug in the plantation. The stink bug population is greater in cotton plantations with spacing of 0.90 m between planting rows.

**Keywords:** Narrow-row cotton. Pentatomidae. Environment.

### Referências

AHMAD, A. U. H.; ALI, R.; ZAMIR, S. I.; MAHMOOD, N. Growth, yield and quality performance of cotton cultivar BH-160 (*Gossypium hirsutum* L.) as influenced by different plant spacing. **The Journal of Animal & Plant Sciences**, v. 19, n. 4, p. 189-192.

AZAMBUJA, R.; DEGRANDE, P. E. ; SOUZA, E. P. ; PEREIRA, F. F; PASTORI, P. L. Reprodução de *Edessa meditabunda* (Hemiptera: Pentatomidae) em algodoeiro. **Acta Biologica Colombiana**, v. 20, p. 203-208, 2015.

AZAMBUJA, R; DEGRANDE, P. E; PEREIRA, F. F. Comparative Biology of *Euschistus heros* (F.) (Hemiptera: Pentatomidae) feeding on Cotton and Soybean Reproductive Structures. **Neotropical Entomology**, v. 42, p. 359/365, 2013.



- BOMMIREDDY, P. L.; LEONARD, B. R.; TEMPLE, J. H. Influence of *Nezara viridula* feeding on cotton yield, fiber quality, and seed germination. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 100, p. 1560-1568, 2007.
- BORIN, A. L. D. C.; FERREIRA, A. C. B.; SOFIATTI, V.; CARVALHO, M. C. S.; MORAES, M. C. G. Produtividade do algodoeiro adensado em segunda safra em resposta à adubação nitrogenada e potássica. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 64, n. 6, p. 622-630, 2017.
- CHIAVEGATO, E. J.; SILVA, A. V.; GOTTARDO, L. C. B. Densidade e arranjo de plantas em sistema adensado. In: BELOT, J. L.; VILELA, P. A. (Org.). **O Sistema de cultivo do algodoeiro adensado em Mato Grosso**. Cuiabá: Defanti, 2010. v. 1, p. 121-134.
- CORRÊA-FERREIRA, B. S.; PANIZZI, A. R. **Percevejos da soja e seu manejo**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1999. 45p. (EMBRAPA-CNPSO. Circular Técnica, 24).
- EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE. **Produção sustentável de algodão**. Dourados, 2011. 27p.
- MARUR, C. J.; RUANO, O. A reference system for determination of developmental stages of upland cotton. **Revista de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v. 5, n. 1, p. 313-317, 2001.
- MOLIN, W. T.; HUGIE, J. A. Effects of population density and nitrogen rate in ultra narrow row cotton. **SRX Agriculture**, v. 2010, n. 1, p. 1-6, 2010. DOI: 10.3814/2010/868723.
- MUSSER, F. R.; KNIGHTEN, K. S.; REED, J. T. Comparison of cotton damage from tarnished plant bug (Hemiptera: Miridae) and southern green stink bug (Hemiptera: Pentatomidae) adults and nymphs. **Midsouth Entomologist**, Starkville, v. 2, n. 1, p. 1-9, 2008.
- PANIZZI, A. R. Suboptimal nutrition and feeding behavior of hemipterans on less preferred plant food sources. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 29, n. 1, p. 1-12, mar. 2000.
- PEDIGO, L. P.; RICE, M. E. **Entomology and pest management**. 6. ed. Columbus: Prentice Hall, 2008. 816p.
- PEEL, M. C.; FINLAYSON, B. L.; McMAHON, T. A. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. **Hydrology and Earth System Sciences**, v. 11, p. 1633-1644, 2007.
- PIERCE, J. B.; MONK, P. Y. Influence of management on crop microclimate and control of cotton Bollworm, *Helicoverpa zea* Boddle. In: The world cotton research conference-4, 2007. Lubbock, TX. **Proceedings...** Disponível em: <<http://wrcr.confex.com/wrcr/2007/techprogram/P2072.HTM>>. Acesso em: 16 dez. 2012.
- ROSOLEM, C. A.; ECHER, F. R.; LISBOA, I. P.; BARBOSA, T. S. Acúmulo de nitrogênio, fósforo e potássio pelo algodoeiro sob irrigação cultivado em sistemas convencional e adensado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 36, n. 1, p. 457-466, 2012.

SILVA, A. V.; CHIAVEGATO, E. J.; CARVALHO, L. H.; KUBIAK, D. M. Crescimento e desenvolvimento do algodoeiro em diferentes configurações de semeadura. **Bragantia**, Campinas, v. 65, n. 3, p. 407-411, 2006.

SILVA, A. V.; CHIAVEGATO, E. J. ; CARVALHO, L. H. ; FURLANI JUNIOR, E.; KONDO, J. I.; SALVA-TIERRA, D. K. ; TISSELLI, A. C. P. C. Configurações de semeadura e produção e qualidade da fibra do algodoeiro Sowing configurations and yield and cotton fiber quality. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, p. 1709 – 1716, 2011.

SILVA, F. A. C.; CALIZOTTI, G. S.; PANIZZI, A. R. Survivorship and egg production of phytophagous pentatomids in laboratory rearing. **Neotropical Entomology**, v. 40, p. 35-38, 2011.

SORIA, M. F.; DEGRANDE, P. E.; PANIZZI, A. R. Algodoeiro invadido. **Revista Cultivar: Grandes Culturas**, Pelotas, v. 131, n. 1, p. 18-20, 2010.

SORIA, M. F.; THOMAZONI, D.; MARTINS, R. R.; DEGRANDE, P. E. Stink bug incidence on Bt cotton in Brazil. In: Beltwide Cotton Conferences, San Antonio. **Proceedings...**, p. 813-819, 2009.

WILLRICH, M. M.; LEONARD, B. R.; GABLE, R. H.; LAMOTTE, L. R. Boll injury and yield losses in cotton associated with brown stink bug (Heteroptera: Pentatomidae) during flowering. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 97, n. 1, p. 1928-1934, 2004.

**Submetido em:** 4/9/2018

**Aceito em:** 20/03/2019