

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE UM PROTÓTIPO DE AMOSTRADOR DE PERCEVEJO “MARROM DA SOJA”: BASEADO EM JATO DE AR QUENTE

Tiago Maboni Derlan*
Jéssica Ramos de Oliveira**
Tadeu Miranda de Queiroz***

RESUMO: O objetivo do estudo foi o desenvolvimento e avaliação de um protótipo capaz de auxiliar na amostragem do percevejo marrom da soja, *Euschistus heros* (Fabricius, 1758), quando submetido à rápida mudança de temperatura, através de um jato de ar quente. Procurou-se conhecer a eficiência do equipamento quanto ao desprendimento e queda dos insetos de suas superfícies de repouso quando submetidos ao aumento de temperatura, através do lançamento de um jato de ar quente. Elaborou-se um equipamento capaz de aquecer o ar de 24 °C, inicialmente, para 50 °C, submetendo os insetos a uma variação térmica de 26 °C por um período de 2 segundos. Para estimativa da eficiência do equipamento, foram utilizados percevejos do primeiro ao quinto ínstar, adultos criados em cativeiro, e adultos capturados em plantações de soja. Estes foram posicionados em frente ao soprador com fluxo de ar de 4 m.s⁻¹ e umidade relativa de 55%. Ao receber o fluxo de ar quente os percevejos desprenderam-se das vagens em uma eficiência média de 86,78% com desvio padrão de 6,96%. Concluiu-se que o equipamento desenvolvido é capaz de derrubar percevejos de todas as fases de desenvolvimento com uma eficiência média de 86,78%, possibilitando a estimativa da população dos insetos na lavoura quando coletados após derrubada.

PALAVRAS-CHAVE: Controle de praga; Hemiptera; Heteroptera; Soprador de ar.

*Engenheiro Produção Agroindustrial, docente temporário em Engenharia de Produção do Centro Universitário Leonardo da Vinci, Brasil.

** Prof. M.Sc. temporária do Ensino básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso - IFMT, Brasil.

*** Prof. D.Sc. do curso de Agronomia e do Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Campus Nova Mutum, Brasil.

DEVELOPMENT AND EVALUATION OF A PROTOTYPE OF *Euschistus beros* SAMPLER BASED ON HOT AIR JET

ABSTRACT: Current paper develops and evaluates a prototype that is able to sample the stink bug *Euschistus beros* (Fabricius, 1758) when submitted to sudden changes in temperature by a hot air jet. The instrument's efficiency was assessed with regard to the release and fall of the insects from rest surfaces when there is an increase in temperature due to a hot air stream. A device was prepared to heat air from 24°C to 50°C, with insects submitted to a 26°C thermal variation for 2 seconds. The device was tested for its efficiency by using first to fifth instar adult stink bugs, bred in captivity, and adults captured in soybean plantations. They were placed in front of the blower with an air flow of 4 m.s⁻¹ and at 55% relative humidity. When the bugs received the hot air flow, they fell from the pods at a mean rate of 86.78%, with standard deviation of 6.96%. Results show that the device is capable of felling bugs at all phases of development with an efficiency rate of 86.78%, and population of insects may be estimated when collected after falling.

KEY WORD: Pest control; Hemiptera; Heteroptera; Air blower.

INTRODUÇÃO

A soja desempenha um papel fundamental na sociedade brasileira atual, como uma das principais culturas em extensão de área cultivada e volume de produção, além de seu alto valor nutricional, caracterizada como a fonte proteica mais barata no mercado (NETO, 2017; CÂMARA, 2015). A mecanização agrícola e os melhoramentos genéticos possibilitaram que a produtividade agrícola da soja atingisse grandes proporções, difundindo-se em diversas áreas de cultivo em todo o mundo em forma de monoculturas. De acordo com estimativa da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), no ano de 2017 houve um aumento de 3,3% da área plantada, alcançando 35.022,8 mil hectares de cultivo, com produtividade média de 3.185 kg/ha, totalizando 111.558,6 mil toneladas para a safra.

Com o aumento das áreas cultivadas por monoculturas, pôde-se observar o crescente desequilíbrio biológico pelo aumento das populações de inúmeros insetos que se alimentam dos nutrientes das plantas. Esses insetos, em sua maioria, afetam

o desenvolvimento do vegetal causando danos econômicos relevantes na lavoura, sendo considerados pragas agrícolas (WIEST; BARRETO, 2012).

Dentre as principais espécies caracterizadas como pragas na cultura da soja e do milho está o hemíptero *Euschistus heros* (Fabricius, 1758), conhecido popularmente como percevejo marrom ou percevejo da soja (Embrapa Soja, 2013; Vasconcellos *et al.*, 2014). Gazzoni (2013) ressalta que na lavoura a falta de monitoramento das pragas pode causar ineficiência na aplicação no posicionamento de inseticidas e controle do inseto em período inadequado em relação à infestação da praga, podendo agravar ainda mais os impactos econômicos.

Conforme Panizzi *et al.* (2012) a população de percevejos no campo não se apresenta constante, variando de acordo com o período de cultivo da soja. Durante a evolução da ninfa do percevejo da soja até a vida adulta, o inseto passa por cinco períodos (instares). O ciclo biológico do ovo ao adulto dura aproximadamente 30 dias, porém os percevejos começam a se alimentar a partir do segundo ínstar, fase onde o inseto começa a causar prejuízos, haja vista a sua longevidade média adulta de 116 dias.

Para combater o hemíptero, agricultores utilizam como principal método de controle os inseticidas químicos, pois ainda não existem maneiras viáveis economicamente para realizar o controle físico ou biológico desse tipo de praga de forma eficiente. Entretanto, Zanetti (2013) afirma que o controle somente deve ser feito quando a realização da amostragem acusar população suficientemente capaz de causar prejuízo econômico na lavoura evitando a aplicação abusiva de defensivos.

Sendo assim, o monitoramento constante das pragas na lavoura deve ser realizado através de métodos eficientes de amostragens, que possibilitem a redução do volume de inseticidas utilizados nas safras. Dentre os métodos existentes, para o monitoramento de percevejos na soja Silva *et al.* (2014) recomendam o método do pano de batida. Nesse método considera-se como nível de controle a presença de dois percevejos adultos por metro linear, para a produção de grãos, e de um percevejo para a produção de sementes. Existem ainda métodos mecânico-hidráulicos como os desenvolvidos por Beerwinkle *et al.* (1997), capazes de apresentar uma eficiência de captura de 69% de percevejos adultos.

Entretanto, de acordo com Gazzoni (2013), são comuns as queixas quanto aos métodos de amostragens existentes, dentre as principais estão o número de amostragens, a extensa área cultivada, a frequência em que devem ser realizadas as amostragens e dificuldade de obter informações no tempo hábil para tomada de decisão. Estes fatores, de acordo com o autor, acabam desestimulando a realização do monitoramento, e para controle das pragas são utilizados agentes químicos, muitas vezes sem necessidade real.

Laboratórios agrícolas e de entomologia capturam, recriam e mantêm em cativeiro algumas centenas de exemplares de percevejo marrom, para fins de estudo. A reposição da alimentação e limpeza dos recipientes plásticos onde centenas de insetos são mantidos deve ser feita periodicamente. Para facilitar a transferência dos insetos, os pesquisadores utilizam o ar aquecido na temperatura corporal, soprando o ar dos pulmões sobre os insetos, os quais, por sua vez, se desprendem da superfície de onde repousam caindo em um novo recipiente.

Este comportamento pode estar relacionado com a incapacidade de sobrevivência dos insetos quando condicionados a diferentes amplitudes térmicas no ambiente em que se encontram, como apontam as pesquisas de Picanço (2010) e Fields e Muir (1995). De acordo com os estudos, a maioria dos insetos, de modo geral, não é capaz de se reproduzir a temperaturas inferiores a 20 °C ou superiores a 35 °C, e temperaturas superiores a 45 °C podem causar a mortalidade destes. Os autores consideram que a temperatura ideal para sobrevivência dos insetos está entre 25 e 33 °C, ressaltando ainda que nos Estados Unidos temperaturas maiores que 50 °C estão sendo utilizadas em silos como medida de controle de insetos.

Dessa forma entende-se que a temperatura pode refletir no comportamento do percevejo de desprender-se de sua superfície de repouso quando submetido a uma mudança brusca de temperatura. No entanto, não foram encontrados estudos que analisam tal comportamento especificamente da espécie de percevejo marrom (*Euschistus beros*). O estudo desse comportamento possibilita contribuir para a elaboração futura de um equipamento que auxilie nas técnicas de cultivos, coletas, controle e manuseio de pragas utilizando o princípio físico de mudança de temperatura.

Sendo assim, este trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de um

protótipo capaz de interferir no comportamento do percevejo da soja por meio de sopro de ar quente, podendo este vir a ser incorporado em técnicas alternativas de amostragem.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 DESENVOLVIMENTO DO SOPRADOR DE AR AQUECIDO

Para desenvolvimento do protótipo soprador de ar aquecido, foi utilizado um secador de cabelo como alimentador de fluido aquecido, por onde o ar com temperatura ambiente é direcionado pelo ventilador do secador para uma resistência elétrica, onde esta aquece o ar que segue para uma câmara homogeneizadora de temperatura. Nessa câmara o fluxo turbulento é uniformizado por uma placa metálica com orifícios, mantendo o fluxo e a temperatura de saída do ar uniformes.

O protótipo do soprador de ar quente foi desenvolvido no Laboratório de Automação e Controle (LAC) da Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Barra do Bugres. O secador de cabelo foi fixado no suporte de madeira revestido de papel alumínio. A estrutura da câmara do homogeneizador e do uniformizador encaixada na saída do secador foi feita de material metálico para não derreter com o calor, no entanto, a ponta reguladora de vazão é de poli-cloreto-de-vinila (Figura 1).

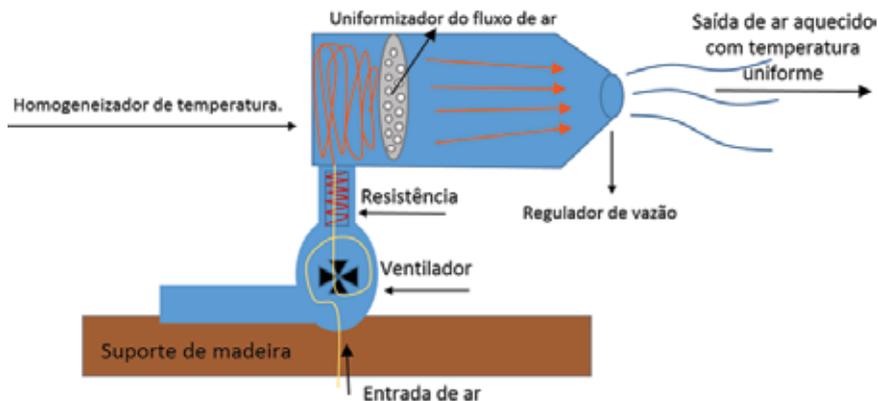


Figura 1. Diagrama esquemático do soprador de ar aquecido.

Para conhecer as especificações do equipamento, com o auxílio de um anemômetro digital, foi medida a velocidade do ar e a temperatura de saída do fluxo, com distância de 15 cm.

2.2 EXPERIMENTAÇÃO

Para avaliar o comportamento biológico do percevejo, foi utilizado um soprador de ar quente e indivíduos de diversas idades de percevejo. Os testes com os percevejos foram realizados no laboratório de entomologia de Tangará da Serra da Universidade do Estado de Mato Grosso, que disponibilizou os insetos de suas criações para o presente trabalho. Foram submetidos ao teste com o soprador de calor um total de 7 lotes de insetos contendo 1665 percevejos no total, sendo 267 do 1º ínstar, 595 do 2º ínstar, 242 do 3º ínstar, 275 do 4º ínstar, 97 do 5º ínstar, 126 percevejos já na fase adulta e 63 percevejos adultos selvagens. Após a realização dos testes os insetos foram devolvidos aos criadouros sem qualquer dano.

2.3 TESTE COM SOPRADOR DE AR AQUECIDO COM PERCEVEJOS

Para realizar o teste, foi necessário que os percevejos estivessem em repouso, portanto foram utilizadas como suporte as vagens de feijão *caupi*, que normalmente são agrupadas em um gancho para serem fixadas no interior das gaiolas servindo de alimento para os percevejos em cativeiro, conforme apresentado na Figura 2. Grande parte dos percevejos de cada gaiola permanece em repouso nestas vagens enquanto se alimentam. Sendo assim, as vagens foram retiradas das gaiolas e posicionadas por um período de 2 segundos a uma distância de 15 centímetros da saída do soprador com velocidade de fluxo de 4 m.s^{-1} .



Figura 2. Recipiente de criação do percevejo marrom em laboratório.

Os percevejos que caíram pelo fluxo de ar aquecido e os insetos que permaneceram em repouso foram separados em recipientes distintos possibilitando a contagem de ambos. Este procedimento foi repetido para todos os lotes de percevejo, então os percevejos foram contados, os dados anotados, e os insetos devolvidos às gaiolas de cativeiro.

O procedimento foi repetido com o aquecedor do soprador desligado para avaliar se o fluxo turbulento poderia ser responsável por um número de quedas considerável.

2.4 CÁLCULO DE EFICIÊNCIA

A eficiência foi calculada para cada lote de percevejos resultando da divisão da quantidade de percevejos que caíram quando submetidos ao soprador, dividido pelo número total de percevejos submetidos ao teste em cada lote. Por meio da média aritmética dos valores obtidos para cada lote foi possível calcular a eficiência média geral com que o equipamento é capaz de derrubar os insetos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 ESPECIFICAÇÕES DO SOPRADOR DE CALOR

O anemômetro a 15 centímetros da saída de ar do soprador registrou uma velocidade de 4 m.s^{-1} e o termômetro digital embarcado no anemômetro registrou temperatura de $50 \text{ }^\circ\text{C}$. A temperatura na sala de testes foi mantida controlada em $24 \text{ }^\circ\text{C}$ e umidade relativa de 50%, garantindo uma variação térmica de $26 \text{ }^\circ\text{C}$. O aspecto final do soprador de calor está apresentado na Figura 3.



Figura 3. Soprador de ar aquecido.

Para amostragem em campo, vale considerar a utilização de outras fontes de calor, como o próprio aquecimento gerado pela combustão dos maquinários agrícolas que pode ser canalizada e direcionada para o dispositivo de amostragem no momento da análise.

3.2 ENSAIO DE QUEDA COM TEMPERATURA AMBIENTE

Os ensaios feitos sem o aquecimento da resistência do soprador descartaram a hipótese de queda por fluxo turbulento, de forma que nenhum percevejo se despreendeu das vagens de feijão quando submetidas ao fluxo de ar de 4 m.s^{-1} ,

creditando maior confiabilidade do resultado por mudança de temperatura.

Avaliando o efeito da temperatura sobre os aspectos biológicos do percevejo da soja (*Euschistus heros*), ao longo do seu desenvolvimento, Bortolotto *et al.* (2012) concluíram que a temperatura favorável para a espécie varia entre 22 a 28 °C. O ar soprado pelo equipamento neste teste não diferiu da temperatura ambiente de 24 °C, correspondendo à temperatura ideal para os insetos como apresentaram Bortolotto *et al.* (2012).

Gonçalves *et al.* (2008) também comprovam alterações nos aspectos biológicos do percevejo da soja em ambientes com variação da temperatura. De acordo com os autores, que até mesmo a longevidade média desses percevejos diminui à medida que ocorre o aumento da temperatura do meio ambiente, conhecimento que relaciona diretamente a queda dos percevejos como autoproteção às elevações de temperaturas instantâneas.

3.3 ENSAIO DE QUEDA COM AR AQUECIDO ATÉ 50 °C

Com a resistência do soprador ligada, foi gerada uma diferença térmica de 26 °C da temperatura ambiente. Dos 1665 percevejos submetidos ao teste, 1413 indivíduos desprenderam-se das vagens de feijão, resultando em uma eficiência média de 86,79% com desvio padrão de 6,96%.

Foi verificada a eficiência do método de derrubada por mudança de temperatura em cada ínstar, os resultados estão apresentados na Tabela 1, onde C representa o número de insetos que caíram e R os que resistiram e permaneceram fixos nas vagens.

Tabela 1. Eficiência de queda dos percevejos reagindo à mudança de temperatura

(Continua)

Testes	Idade	Quantidade	C	R	Eficiência (%)
1°	1° ínstar	267	210	57	78,65
2°	2° ínstar	595	514	81	86,39
3°	3° ínstar	242	200	42	82,65
4°	4° ínstar	275	225	50	81,82
5°	5° ínstar	97	81	16	83,51

(Conclusão)

Testes	Idade	Quantidade	C	R	Eficiência (%)
6°	Adultos do Cativo	126	121	5	96,03
7°	Adultos Selvagens	63	62	1	98,41
	Total	1665	1413	252	
	Média				86,79
	Desvio Padrão				6,965

Insetos recém-capturados do campo foram submetidos ao mesmo teste, os resultados demonstraram maior eficiência para este grupo do que aos demais, conforme observados na Tabela 3. Nesse aspecto, Picanço (2010) também avaliou o comportamento dos insetos condicionados em ambientes de diferentes graus de temperatura e também percebeu mudanças no comportamento como certas limitações do comportamento natural, entretanto os mesmos indivíduos não foram submetidos a variações térmicas, mas sim, cada um mantido em uma temperatura determinada.

De acordo com Silva *et al.* (2014), os percevejos adultos se desprendem como forma de proteção na tentativa de voar, é possível que por esse motivo os insetos em fases de desenvolvimento que ainda não tenham capacidade de voar apresentem eficiência menor, tentando se fixar no vegetal para proteger-se. A eficiência maior em insetos selvagens pode ser justificada pelo mesmo motivo, além de estarem acostumados a voarem como método de autodefesa diferentemente dos insetos criados em cativeiro que ficam apenas em repouso no substrato sem a possibilidade de voarem limitados pelo pequeno espaço das gaiolas.

Conhecer o melhor método de amostragem é fundamental para o sucesso do Manejo Integrado de Pragas - MIP, pois garante maior confiabilidade do monitoramento. Os métodos de amostragens mais utilizados, de acordo com Strümer *et al.* (2012), são pano-de-batida vertical, pano-de-batida largo e pano-de-batida, sendo os dois primeiros mais eficientes que o último segundo os autores. Entretanto nenhum dos métodos existentes conhecidos possui eficiência controlada garantindo a quantidade exata de percevejos existentes nas plantas no momento da amostragem para a cultura da soja.

Kharboutli e Allen (2000) testaram a aplicabilidade de técnicas como o pano de batida, a rede entomológica e um equipamento que lançava ar frio sobre as folhas para amostragem de *Lygus lineolaris* (Palisot de Beauvois, 1818) (Hemiptera: Miridae) e de artrópodes predadores. Os resultados demonstraram que o equipamento que lançava ar e o pano de batida coletaram significativamente mais fases imaturas de *L. lineolaris* e de artrópodes predadores do que a rede entomológica. Todavia, conclui-se que nenhuma das técnicas de amostragem testadas permitiu amostrar adequadamente todos os artrópodes. Destaca-se também a utilização de ar frio, diferentemente do protótipo desenvolvido no presente estudo.

3.4 APLICABILIDADE DO EQUIPAMENTO E SUGESTÕES DE APERFEIÇOAMENTO DE AMOSTRAGENS

De acordo com Bastos *et al.* (2006), alguns países utilizam equipamentos hidráulicos acoplados a tratores na amostragem de insetos apresentando uma eficácia de amostragem de 50% em plantações de algodão. Beerwinkle *et al.* (1997) desenvolveram um equipamento pneumático de mão, o *Keep-It-Simple Sampler* (KISS), para amostrar populações de artrópodes em várias culturas em fileira.

Entretanto, Suh (2008) salientou notória incapacidade do KISS para desalojar as ninfas das plantas, registrando que a eficiência relativa de coleta do KISS foi de 69% para adultos e menos de 4% para ninfas, por esta razão afirma que se trata de uma ferramenta ineficaz para amostras de ninfas.

Embarcando o método no desenvolvimento de um amostrador mecânico similar acoplado ou não ao maquinário agrícola, torna possível elevar sua confiabilidade, principalmente na coleta de ninfas, melhorando a eficiência destes amostradores. Dessa forma pode ser possível conhecer o número aproximado de percevejos em uma determinada área como eficiência conhecida, como citada preocupação de Gazzoni (2013) referente à praticidade da amostragem, sendo assim, os dados coletados auxiliariam na tomada de decisão para controle, como orientado por Embrapa Soja (2013) para execução eficiente do MIP.

Além disso, os percevejos se coletados em grande número poderiam ser destinados à criação de parasitas da espécie. De acordo com Hoffmann-Campo *et*

al. (2000), existem vários inimigos naturais das pragas da soja, alguns deles são parasitoides de ovos. Conforme Corrêa-Ferreira e Panizzi (1999), existem mais de 20 espécies que parasitam os ovos de percevejos, as espécies mais comuns são *Trissolcus basalis* (Wollaston) e *Telenomus podisi* Ashmead, que são vespas cujos índices de parasitismos variam entre 54 a 75% em ovos de *Euschistus heros*.

A estimativa da quantidade de percevejos na lavoura se caracteriza como importante forma de previsão do ataque de pragas na lavoura, permitindo compreender o comportamento e a reprodução dos insetos, possibilitando melhorias no manejo e controle de pragas. Carvalho e Barcelos (2012) destacam a importância do manejo e controle de pragas como forma de prever a ocorrência de problemas fitossanitários. Sendo assim, a partir do equipamento desenvolvido no presente estudo é possível estimar a quantidade de percevejos na lavoura, contribuindo para o monitoramento e o controle de pragas. Outras pesquisas podem avaliar a aplicabilidade do equipamento desenvolvido em novas técnicas de amostragem também de outras espécies de pragas e percevejos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O equipamento soprador de ar quente desenvolvido foi capaz de derrubar em média 86,8% dos percevejos testados. A metodologia utilizada possibilita a compreensão do comportamento do *E. heros*, apresentando que esta espécie reage a determinadas mudanças de temperatura.

O princípio de funcionamento do equipamento pode ser integrado a outras formas de amostragens mecânicas, aperfeiçoando e aprimorando os métodos de amostragem e de controle do percevejo da soja e em outras cultivares caso estes insetos possam ser coletados quando derrubados.

Estudos posteriores com outras espécies podem contribuir com resultados que comprovem a eficiência do método para outros insetos, comprovando ainda mais sua eficiência possibilitando melhorias inovadoras para a agricultura.

REFERÊNCIAS

- BASTOS, C. S.; PICANÇO, M. C.; SILVA, T. B. M. Sistemas de amostragem e tomada de decisão no manejo integrado de pragas do algodoeiro. **Rev. bras. ol. fibros.**, v. 10, n. 3, p. 1119-1146, 2006.
- BEERWINKLE, K. R.; COPPEDGE, J. R.; O'NEIL, T. M. KISS: **A new portable pneumatic “keep it simple sampler” for row crop insects**. Proceedings, Beltwide Cotton Conf. 1997. 1330-1333. National Cotton Council, Memphis, TN, 1997.
- BORTOLOTO, O. C.; BUENO, A. F.; FRUGERY, A. P.; BARBOSA, G.; SILVA, G. V.; POMARI, A. F. Aspectos biológicos de *Euschistus heros* (*Hemiptera*: Pentatomidae) e *Spodoptera eridania* (*Lepidoptera*: noctuidae) em diferentes temperaturas: possíveis impactos do aquecimento global. In: WORKSHOP SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS E PROBLEMAS FITOSSANITÁRIOS, 2012, Jaguariúna. **Anais [...]**. São Paulo: Embrapa Meio Ambiente, 2012.
- CÂMARA, G. M. S. **Introdução ao agronegócio soja**. 2016. 31p. Disponível em: <http://www.esalq.usp.br/departamentos/lpv/sites/default/files/LPV%200506%20-%20Soja%20Texto%2001%20-%20%20Agronegocio.pdf>. Acesso em: 24 jan. 2018.
- CARVALHO, N. L.; BARCELOS, A. L. Adoção do manejo integrado de pragas baseado na percepção e educação ambiental. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 5, n. 5, p. 749-766, 2012.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da Safra Brasileira de grãos: Safra 2017/18 - Quinto levantamento**, Brasília, 140p. Disponível em: https://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/18_02_08_17_09_36_fevereiro_2018.pdf. Acesso em: 14 jan. 2018.
- CORRÊA-FERREIRA, B. S.; PANIZZI, A. R. **Perceijos da soja e seu manejo**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1999. 45p.
- EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de Produção de Soja - Região Central do Brasil 2014**. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265p.

FIELDS, P. G.; MUIR, W. E. Physical control. In: SUBRAMANYAM, B.; HAGSTRUM, D. W. (org.) **Integrated Management of Insects in Stored Products**. Nova York: Marcel Dekker, Inc., 1995. p. 195-222.

GAZZONI, D. L. Perspectivas do manejo de pragas. In: HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. **Soja: manejo integrado de insetos e outros Artrópodes-praga**. Brasília: Embrapa, 2012. p. 789-829.

GONÇALVES, L.; ALMEIDA, F. S.; MOTA, F. DE M. Efeitos da temperatura no desenvolvimento e reprodução de *Edessa meditabunda* (Fabricius, 1794) (Hemiptera: Pentatomidae). **Acta Biológica Paranaense**, v. 37, n. 1, p. 111-121, 2008.

HOFFMANN-CAMPO, C. B.; MOSCARDI, F.; FERREIRA, B. S. C.; OLIVEIRA, L. J.; GÓMEZ, D. R. S.; PANIZZI, A. R.; CORSO, I. C.; GAZZONI, D. L.; OLIVEIRA, E. B. **Pragas Da Soja No Brasil E Seu Manejo Integrado**. Londrina: Embrapa Soja, 2000. 70p.

KHARBOUTLI, M. S.; ALLEN, C. T. Comparison of sampling techniques for tarnished plant bug and predaceous arthropods. **Special Report Arkansas Agricultural Experiment Station**, v. 198, p. 167-171, 2000.

MATUO, T. K. **Armadilha sonora para cigarras e insetos em geral**. 2006. Disponível em: <https://www.escavador.com/patentes/371538/armadilha-sonora-para-cigarras-e-insetos-em-geral>. Acesso em: 03 abr. 2018.

NETO, A. A. O. **A produtividade da soja: análise e perspectivas**. 10. ed. Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento, 2017.

PANIZZI, A. R.; BUENO, A. F.; SILVA, F. A. C. Insetos que atacam vagens e grãos. In: HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. **Soja: manejo integrado de insetos e outros Artrópodes-praga**. Brasília: Embrapa, 2012. p. 341-347.

PICANÇO, M. C. **Manejo Integrado de Pragas**. Viçosa, 2010. Disponível em: https://halley.adm-serv.ufmg.br/ica/wp-content/uploads/2017/06/apostila_entomologia_2010.pdf. Acesso em: 19 mar. 2018.

SILVA, V. P.; PEREIRA, M. J. B.; VIVAN, L. M.; BLASSIOLI-MORAES, M. C.; LAUMANN, A. L.; BORGES, M. Monitoramento do percevejo marrom *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae) por feromônio sexual em lavoura de soja. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 49, n. 11, p. 844-852, 2014.

SUH, C. P. C. Relative Collection Efficiency of the Keep-It-Simple-Sampler for Cotton Fleahoppers (Hemiptera: Miridae) in Cotton. **Journal of Entomological Science**, v. 43, n. 4, p. 431-433, 2008.

VASCONCELLOS, F. S.; OLIVEIRA, N. C.; MOTERLE, L. M. Danos foliares do percevejo *Euschistus heros* em plântulas de milho. **Revista Campo Digit@I**, v. 9, n. 2, 2014.

WIEST, A.; BARRETO, M. R. Evolução dos Insetos-Praga na Cultura da Soja no Mato Grosso. **Revista Entomo Brasilis**, v. 5, n. 2, 2012.

ZANETTI, R. **Conceitos básicos do manejo integrado de pragas**. Lavras, 2013. Disponível em: <http://www.den.ufla.br/siteantigo/Professores/Ronald/Disciplinas/Notas%20Aula/MIPFlorestas%20conceitos%20mip.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2018.

Recebido em: 19/05/2018

Aceito em: 26/02/2019