

**Flutuação populacional de percevejos na cultura da soja com aplicação de silício na
região do ecótono cerrado-pantanal**

**Populational floating of beds in soybean culture with silicon application in the cerrado-
pantanal region of ecotono**

**Fluctuación de poblaciones de percepciones en la cultura de soja con aplicación de
silicona en la región del ecotonon cerrado-pantanal**

Recebido: 21/04/2020 | Revisado: 08/05/2020 | Aceito: 19/05/2020 | Publicado: 30/05/2020

Ruth Teles Barbosa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5438-9379>

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul- Brasil

E-mail: ruthy_telles@hotmail.com

Francisco Eduardo Torres

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6114-0096>

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul- Brasil

E-mail: feduardo@uems.br

Angelita dos Santos Zanuncio

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7191-8498>

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul- Brasil

E-mail: angelitazanuncio@gmail.com

Paulo Eduardo Teodoro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8236-542X>

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul- Brasil

E-mail: eduteodoro@hotmail.com

Gabriele Gonçalves de Mendonça

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5659-4109>

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul- Brasil

E-mail: gabriele.goncalves@outlook.com

Fabiola do Espirito Santo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3518-2014>

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul- Brasil

Resumo

Atualmente a cultura da soja vem se destacando na agricultura brasileira por ser a oleaginosa mais cultivada em grande parte do País. Entre os principais insetos-pragas da cultura, estão os percevejos da família Pentatomidae, destacando-se: *Nezara viridula*, *Euschistus heros*, *Piezodorus guildinii*, *Dichelops furcatus* e o *Edessa meditabunda* que causam danos irreversíveis à cultura, desde o início da formação das vagens até a fase final de enchimento dos grãos, afetando o rendimento e a qualidade final desse produto, além de contribuir à retenção foliar nas plantas. Portanto, esse trabalho tem por objetivo analisar a flutuação populacional de percevejos na cultura da soja com aplicação de silício na região do ecótono cerrado-pantanal durante a safra 2015/2016. O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul-Unidade Universitária de Aquidauana (UEMS/UUA), setor de Fitotecnia, situado no município de Aquidauana-MS. O delineamento experimental utilizado foi de blocos inteiramente casualizados contendo quatro repetições em esquema de parcelas subdivididas. As parcelas foram representadas pelas seguintes cultivares de soja: 7166; M6210; M6410; SYN13671; SYN9070; TMG7060, sendo as subparcelas submetidas aos seguintes tratamentos: I) sem aplicação de silício; II) com aplicação de silício aplicado via foliar. As amostragens foram realizadas semanalmente, quando as plantas emitiram os primeiros trifólios através do método de pano de batida. O percevejo-verde pequeno (*Piezodorus guildinii*) e o marrom (*Euschistus heros*), foram os que apresentaram maiores índices de infestações populacionais no presente trabalho.

Palavras-chave: *Nezara viridula*; *Euschistus heros*; *Piezodorus guildinii*; *Dichelops furcatus*; *Edessa meditabunda*.

Abstract

Soybean (*Glycine max* L. Merrill) is considered one of the main legumes of modern agriculture, because it has high productive potential and is one of the most important crops that participate in the world economy, mainly due to its wide use and diversification in the system of cultivation. Among the main insects-pests of the crop, are the bedbugs of the Pentatomidae family, especially: *Nezara viridula*, *Euschistus heros*, *Piezodorus guildinii*, *Dichelops furcatus* and *Edessa meditabunda* that cause irreversible damage to the crop, from the beginning of pod formation until the final stage of filling of the grains, affecting the yield

and the final quality of this product, besides contributing to the foliar retention in the plants. Therefore, this work aims to analyze the population fluctuation of bedbugs in the soybean crop with application of silicon in the cerrado-pantanal ecotone region during the 2015/2016 harvest. The experiment was carried out in the experimental area of the State University of Mato Grosso do Sul - University Unit of Aquidauana (UEMS / UUA), in the field of Phytotechnology, located in the city of Aquidauana-MS. The experimental design was completely randomized blocks containing four replications in a subdivided plots scheme. The plots were represented by the following soybean cultivars: 7166; M6210; M6410; SYN13671; SYN9070; TMG7060, the subplots being subjected to the following treatments: I) without silicon application; II) with application of silicon applied via foliar. The samplings were performed weekly, when the plants emitted the first trifolios through the beat cloth method. The small green bug (*Piezodorus guildinii*) and the brown bug (*Euschistus heros*) were the ones that presented the highest rates of population infestations in the present study.

Keywords: *Nezara viridula*; *Euschistus heros*; *Piezodorus guildinii*; *Dichelops furcatus*; *Edessa meditabunda*.

Resumen

Actualmente, el cultivo de soja se ha destacado en la agricultura brasileña porque es la semilla oleaginosa más cultivada en gran parte del país. Entre las principales plagas de insectos del cultivo, se encuentran las chinches de la familia Pentatomidae, destacando: *Nezara viridula*, *Euschistus heros*, *Piezodorus guildinii*, *Dichelops furcatus* y *Edessa meditabunda* que causan daños irreversibles al cultivo, desde el comienzo de la formación de vainas hasta la etapa final de llenado de los granos, lo que afecta el rendimiento y la calidad final de este producto, además de contribuir a la retención de las hojas en las plantas. Por lo tanto, este trabajo tiene como objetivo analizar la fluctuación de la población de chinches en el cultivo de soja con la aplicación de silicio en la región del ecotono cerrado-pantanal durante la cosecha 2015/2016. El experimento se realizó en el área experimental de la Universidad Estatal de Mato Grosso do Sul, Unidad Universitaria de Aquidauana (UEMS / UUA), sector de Fitotecnia, ubicada en el municipio de Aquidauana-MS. El diseño experimental utilizado fue bloques completamente al azar que contenían cuatro repeticiones en un esquema de parcelas divididas. Las parcelas estuvieron representadas por los siguientes cultivares de soja: 7166; M6210; M6410; SYN13671; SYN9070; TMG7060, las subtramas se someten a los siguientes tratamientos: I) sin aplicación de silicio; II) con silicio aplicado a través de la hoja. El muestreo se realizó semanalmente, cuando las plantas emitieron los primeros trifolios

utilizando el método de la tapping. El pequeño chinche verde (*Piezodorus guildinii*) y el chinche marrón (*Euschistus heros*) fueron los que presentaron las tasas más altas de infestaciones de población en el presente estudio.

Palabras clave: *Nezara viridula*; *Euschistus heros*; *Piezodorus guildinii*; *Dichelops furcatus*; *Edessa meditabunda*.

1. Introdução

A soja (*Glycine max* L. Merrill) é uma das principais leguminosas da agricultura no mundo pelo fato de apresentar alta potencialidade produtiva. A cultura tem importante papel socioeconômico devido às multiplicidades de aplicações, desde a preparação da alimentação humana e animal, até servindo como fonte de matéria-prima indispensável na agroindústria (Mauad et al., 2010).

Na safra de 2015/16, o Departamento de Agricultura Americano-USDA havia estimado uma produção de 104 milhões de toneladas de soja em grãos no Brasil, porém segundo a Conab essa produção nacional foi de 113,923 milhões de toneladas, garantindo o 2º lugar na produção mundial, ficando atrás somente dos Estados Unidos que apresentou produção de 117,208 milhões de toneladas. Esse aumento tão representativo é devido às condições tecnológicas que se encontram as lavouras e vem refletindo em alta produtividade (Conab, 2017). Tornando o país altamente competitivo dentro do mercado internacional (Bridi, 2012).

Com o passar dos anos, novas fronteiras acabam sendo estabelecidas, com o aumento da área cultivada, também aumentam o uso desnecessário e errôneo de produtos agrotóxicos, os quais promovem desequilíbrio ambiental. Essa desestruturação acaba promovendo gradativamente aumento de insetos-pragas que se tornam resistentes a determinados produtos químicos (Santos et al., 2016).

Dentre as principais pragas que atacam a cultura da soja, destacam-se os percevejos, insetos considerados fitófagos mais importantes, capazes de limitar a produtividade. Esses insetos alimentam-se dos grãos, promovendo a queda do rendimento e afetando seriamente na qualidade final dos produtos, causando redução do lucro na safra (Oliveira; Guimarães, 2014).

Belorte et al. (2003), relatam que o principal prejuízo causado pelos percevejos ocorre no final do período vegetativo (Vn), ou logo após a floração (R1 e R2). A partir da formação das vagens (R3) as populações de ninfas aumentam, sendo considerado o período de alerta. No final do desenvolvimento das vagens (estágio R4), e no início de enchimento dos

grãos (R5), é considerado o período mais crítico, devido ao aumento da densidade populacional, período em que a soja está mais suscetível aos ataques.

Isso tem promovido o levantamento de algumas suspeitas que vem sendo questionados entre os meios científicos, principalmente quanto ao seu nível de controle ter mudado com o passar dos anos, e que as pesquisas realizadas no passado já se tornaram ineficientes, e por isso estaríamos superestimando os danos ocasionados por essas pragas. Diante disso, é de extrema importância se fazer uma correta amostragem na área, afim de indicar com maior precisão a quantidade de percevejos existentes dentro da lavoura (Bridi, 2012; Guimarães, 2014). Assim, diversas alternativas vêm sendo utilizadas para diminuir os custos, principalmente o uso de defensivos agrícolas, entre elas, a aplicação de Silício (Si) via solo ou foliar. Entretanto, pouco se conhece sobre o efeito dele na soja, devido ao fato da cultura ser intermediária ao acúmulo de silício nas folhas. Sendo assim, é muito importante o estudo dos benefícios de aplicação de Si na soja, já que a maioria dos estudos encontrados são em gramíneas (Moreira et al., 2010; Ruppenthal, 2011).

Pelo o exposto, o presente trabalho teve por objetivo analisar a flutuação populacional de percevejos na cultura da soja com aplicação de silício na região do ecótono cerrado-pantanal durante a safra 2015/2016.

2. Metodologia

O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul-Unidade Universitária de Aquidauana (UEMS/UUA), no setor de Fitotecnia, à campo, localizado na região de transição entre os bioma Cerrado e Pantanal, situado no município de Aquidauana-MS, nas coordenadas geográficas 20°27'S e 55°40'W, com uma altitude média de 170 m.

O clima da região, segundo a classificação descrita por Köppen-Geiger, é do tipo Aw (Tropical de Savana). Com precipitação acumulada de 640 mm, e, temperatura máxima 39,3 °C e mínima de 12,1 °C no período experimental.

O solo da área foi classificado como Argissolo Vermelho distrófico de textura arenosa, sendo os atributos químicos da camada de 0 - 0,20 m os seguintes: pH (H₂O) = 6,2; Al trocável (cmol_c dm⁻³) = 0,0; Ca+Mg (cmol_c dm⁻³) = 4,31; P (mg dm⁻³) = 41,3; K (cmol_c dm⁻³) = 0,2; Matéria orgânica (g dm⁻³) = 19,74; V (%) = 45; m (%) = 0,0; Soma de bases (cmol_c dm⁻³) = 2,3; CTC (cmol_c dm⁻³) = 5,1 (EMBRAPA, 2006).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos inteiramente casualizados contendo quatro repetições em esquema de parcelas subdivididas, totalizando 6 parcelas de 10 metros por blocos. As subparcelas eram submetidas aos seguintes tratamentos: I) sem aplicação de silício; II) com aplicação de silício, cujas doses utilizadas foram de 500 mL ha⁻¹ com volume de calda de 400 L ha⁻¹ via foliar em três épocas diferentes V3 (Terceiro nó); V8 (Oitavo nó) e R5 (Enchimento de grãos). Nesse experimento as parcelas foram representadas pelas seguintes cultivares de soja: 7166; M6210; M6410; SYN13671; SYN9070; TMG7060.

As parcelas foram semeadas manualmente em 12/12/2015. O espaçamento utilizado foi de 0,45 metros entre linhas, onde cada subparcela foi composta por 5 linhas com 5,0 metros de comprimento. As sementes utilizadas foram tratadas com fungicidas e inseticidas afim de prevenir as plantas no início de desenvolvimento contra o ataque de pragas e doenças. Foram realizadas somente as adubações silicatadas em cobertura, e o controle das plantas invasoras foi realizado com capina manual.

As amostragens foram realizadas semanalmente, aleat logo após a emissão dos primeiros trifólios, durante toda ocorrência das pragas, que abrangeu praticamente todo o ciclo da cultura. As amostragens tiveram início após a emergência da cultura, totalizando 9 avaliações. O método de amostragem utilizado foi o pano de batida que é constituído de dois bastões de madeira interligados por um tecido branco, com 1m de comprimento e 1m de largura (STÜRMER et al., 2012).

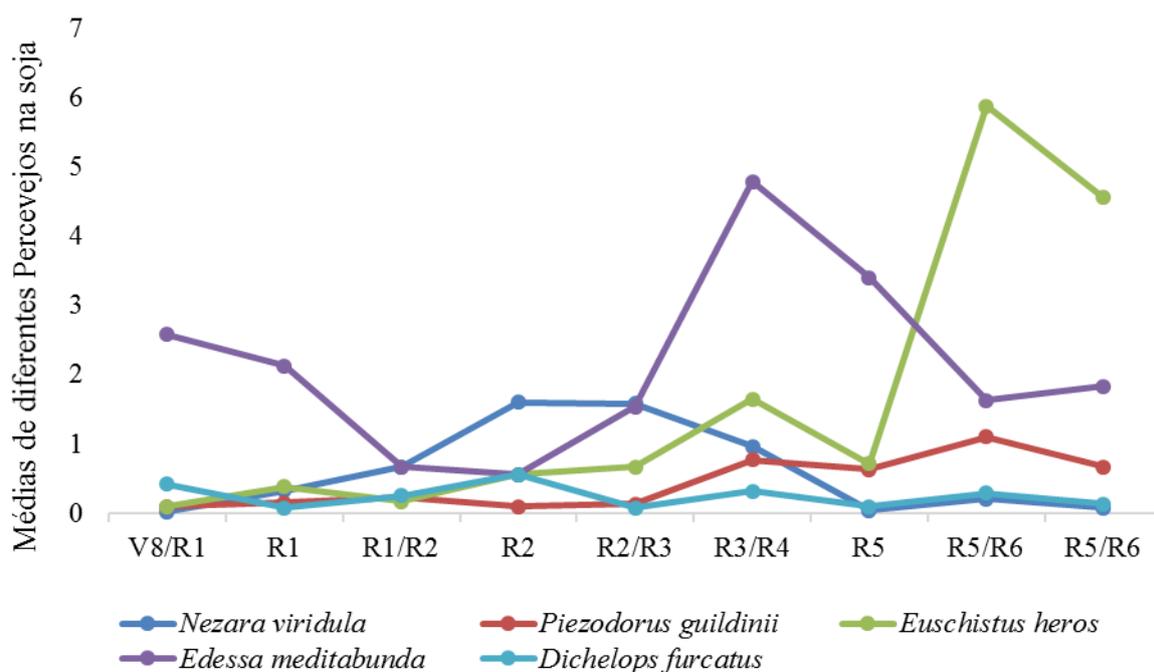
Inicialmente, os dados de contagem foram transformados em \sqrt{x} . Posteriormente, foi realizada análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Todas as análises foram realizadas com software Rbio (Bhering, 2017).

3. Resultados e Discussão

Durante o estágio vegetativo da soja houve baixa densidade populacional de percevejos, principalmente em função da ausência de vagens. No entanto, a infestação dessas espécies na lavoura iniciou-se no final do período vegetativo e início da floração, conforme descrito por (Corrêa-Ferreira & Panizzi, 1999). Nesta fase, anterior a formação das vagens, os ataques dessas espécies não causam redução da qualidade e no rendimento das sementes (CORRÊA-FERREIRA, 2005). Do estágio V8 a R5, *Edessa meditabunda* apresentou flutuação populacional superior às demais espécies. A partir de R5, *Euschistus heros* teve

aumento de sua população, superando *Edessa meditabunda*, *Nezara viridula*, *Piezodorus guildinii* e *Dichelops furcatus* (Figura 1).

Figura 1 - Valores médios da flutuação populacional de diferentes percevejos em diferentes estádios fenológicos de seis cultivares de soja cultivadas no ecótono Cerrado/Pantanal.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Durante o início da floração ao florescimento pleno (R1/R2), o número de percevejos na soja se mostrou baixo, apesar da espécie *E. meditabunda* ter apresentado um pequeno aumento, isso pode ter ocorrido devido a presença de outras culturas nas proximidades da área experimental, e não necessariamente ao surgimento das vagens, visto que esta espécie alimenta-se preferencialmente de haste e folhas em função de seu aparelho bucal não conseguir penetrar nas vagens (Panizzi et al., 2012). Essa espécie ainda apresentou crescimento acentuado em R3/R4 mostrando-se em maior abundância em relação aos demais percevejos.

O percevejo (*Euschistus heros*), normalmente ocorre quando surgem as primeiras vagens, e as plantas passam a fornecer alimento de maior qualidade, compreendendo o período de alerta, devido ao aumento populacional das espécies e onde estão sujeitas a causarem maiores danos à soja (Carvalho, 2014). Ainda durante esse estágio é importante mencionar a presença do *Piezodorus guildinii*, uma vez que essa espécie causa maior perda no

rendimento das sementes nesse estágio, devido seus severos ataques. No decorrer maturação da soja a tendência é haver um decréscimo na população das espécies de percevejos, em função da cultura se tornar um alimento menos adequado para sua alimentação, e porque essas espécies saem para outras áreas agrícolas em busca de alimentos alternativos.

Não houve diferença significativa entre as cultivares (C) aplicação de silício (S) e na interação entre estes fatores na ocorrência do percevejo-verde (*Nezara viridula*) ao longo dos estádios fenológicos da soja (Tabela 1).

Tabela 1 - Valores de F calculado para o número de percevejos-verde (*Nezara viridula*) em diferentes estádios fenológicos de diferentes cultivares de soja, (C) aplicação de silício (S) e a interação entre ambas (C x S) no ecótono Cerrado/Pantanal.

FV	V8/R1	R1	R1/R2	R2	R2/R3	R3/R4	R5	R5/R6	R5/R6
Cultivares (C)	2,45 ^{ns}	1,46 ^{ns}	2,50 ^{ns}	1,75 ^{ns}	1,14 ^{ns}	0,99 ^{ns}	1,00 ^{ns}	0,60 ^{ns}	1,10 ^{ns}
Silício (S)	2,45 ^{ns}	1,88 ^{ns}	0,82 ^{ns}	0,17 ^{ns}	0,32 ^{ns}	0,86 ^{ns}	1,00 ^{ns}	0,27 ^{ns}	0,69 ^{ns}
C x S	2,45 ^{ns}	0,50 ^{ns}	0,77 ^{ns}	0,26 ^{ns}	0,97 ^{ns}	0,70 ^{ns}	1,00 ^{ns}	1,58 ^{ns}	0,69 ^{ns}
Média	0.02	0.33	0.67	1.60	1.58	0.96	0.04	0.21	0.08

^{ns} e *: não significativo e significativo a 5% de probabilidade pelo teste F, respectivamente; FV: fontes de variação.

Fonte: Elaborado pelo autor

Os resultados diferiram dos realizados por Bussolaro et al. (2011), onde apresentaram diferença significativa, já que à medida que a dosagem de silício foi aumentada (0,82 L ha⁻¹), decaíram a quantidade de percevejos amostrados, diferente do observado no experimento, devida a inferioridade da dose (500 mL ha⁻¹) utilizada, o que não resultou em dados positivos com menores incidências nos tratamentos que receberam a aplicação com silício, diferindo também de Camargo et al. (2008), onde em estudos semelhantes com *Pinus*, verificou que as plantas que não foram submetidas a aplicação de silício foram mais preferidas para alimentação dos insetos, quando comparadas a plantas que receberam essa aplicação. Isso justifica a importância da época de aplicação e a dose utilizada para melhor eficiência no controle dos insetos.

Moreira et al. (2010), em estudo semelhante com a mesma dose de aplicação de silício, diferindo somente em uma única época de aplicação, verificou que plantas que foram submetidas a três aplicações de silício apresentaram espessura das folhas maiores, desta

forma, pode-se inferir que a partir da terceira aplicação, o silício é capaz de aumentar a rigidez das células deixando-as com um maior grau de lignificação.

Apesar de não ter ocorrido diferenças significativas estatisticamente, os menores índices de percevejos podem ter ocorrido pelo uso do silício, pois segundo Bussolaro et al. (2011), o silício traz benefícios físicos à parede celular das plantas, diminuindo a perda de água, melhorando a arquitetura das plantas e formando uma barreira física, evitando assim a penetração do estilete dos insetos na planta.

Ao longo das amostragens em diferentes estádios fenológicos da soja, houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre as cultivares (C) na fase (R5), época de início de enchimento de grão, período considerado mais crítico onde a soja está mais suscetível ao ataque de percevejo (Berlote et al., 2003). Porém não houve diferença para a aplicação de Silício (S) e a interação entre os fatores C x S na ocorrência do percevejo-verde pequeno (*Piezodorus guildinii*) ao longo dos estádios fenológicos da soja.

Tabela 2 - Valores de F calculado para o número de percevejos-verde pequeno (*Piezodorus guildinii*) em diferentes estádios fenológicos de diferentes cultivares de soja, (C) aplicação de silício (S) e a interação entre ambas (C x S) no ecótono Cerrado/Pantanal.

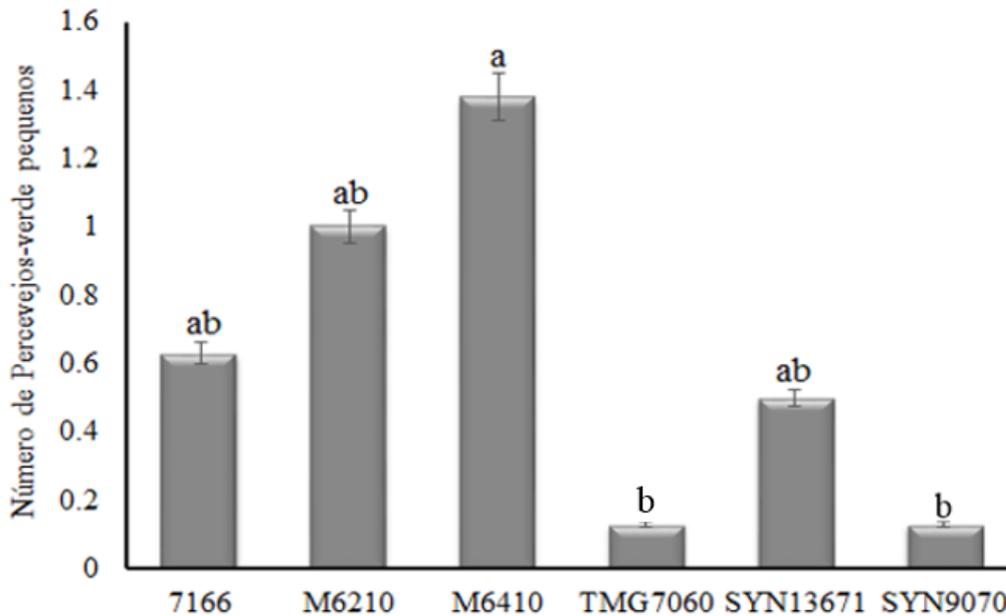
FV	V8/R1	R1	R1/R2	R2	R2/R3	R3/R4	R5	R5/R6	R5/R6
Cultivares (C)	2,34 ^{ns}	1,28 ^{ns}	1,14 ^{ns}	0,20 ^{ns}	0,31 ^{ns}	0,53 ^{ns}	3,46*	1,04 ^{ns}	1,37 ^{ns}
Silício (S)	0,73 ^{ns}	1,41 ^{ns}	1,41 ^{ns}	0,20 ^{ns}	2,10 ^{ns}	0,62 ^{ns}	0,15 ^{ns}	0,09 ^{ns}	1,86 ^{ns}
C x S	2,36 ^{ns}	0,46 ^{ns}	1,14 ^{ns}	1,13 ^{ns}	0,84 ^{ns}	0,59 ^{ns}	0,86 ^{ns}	0,55 ^{ns}	0,61 ^{ns}
Média original	0,10	0,15	0,23	0,10	0,13	0,77	0,63	1,10	0,67

^{ns} e *: não significativo e significativo a 5% de probabilidade pelo teste F, respectivamente; FV: fontes de variação.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Observando-se o número médio de percevejos na Figura 2 no estádio (R5), a maior infestação foi observada na cultivar M6410 (Ciclo Precoce), com a média de 1.4 percevejos, porém, não diferindo das cultivares M6210 (Ciclo Precoce), 7166 (Ciclo Precoce), e SYN13671 (Ciclo Normal). As menores médias de infestações foram observadas nas cultivares SYN9070 (Ciclo Normal), e TMG7060 (Ciclo Precoce), contudo, não diferindo das cultivares SYN13671, 7166 e M6210.

Figura 2 - Valores médios do número de percevejos-verde pequeno (*Piezodorus guildinii*) no estágio R5 de desfolha avaliada em seis cultivares de soja cultivadas no ecótono Cerrado/Pantanal.



Fonte: Elaborado pelo autor.

De acordo com os resultados da Tabela 3, nas amostragens em diferentes estádios fenológicos da soja foi possível observar que houve diferenças significativas ($p < 0,05$) entre as cultivares (C) aplicação de silício no estágio (R1), motivo este justificado que durante a época de floração os percevejos saem das plantas hospedeiras, e acabam migrando para a cultura da soja (Corrêa-Ferreira, 2005).

Podemos verificar que no estágio (R5/R6) também houve diferença significativa fato este, que nesta fase de desenvolvimento eles atingem o pico populacional máximo e se encontram mais adaptado para se alimentarem da cultura, uma vez que a mesma está no início do enchimento dos grãos podendo afetar a produtividade. Dessa forma, o comportamento populacional dessa espécie foi similar ao descrito por (Carvalho, 2014).

Corrêa-Ferreira (2005) avaliando o dano causado pelo percevejo *Euschistus heros* durante o período inicial do desenvolvimento da soja, observou-se que esse percevejo pode estar presente na lavoura ainda durante a fase vegetativa, desde que se encontram em baixas densidades populacionais em torno de 8 percevejos por planta, sendo que nessas condições a incidência desse inseto não afetará a qualidade final das sementes e tão pouco a produtividade da cultura.

Tabela 3 - Valores de F calculado para o número de percevejos-marrom (*Euschistus heros*) em diferentes estádios fenológicos de diferentes cultivares de soja, (C) aplicação de silício (S) e a interação entre ambas (C x S) no ecótono Cerrado/Pantanal.

FV	V8/R1	R1	R1/R2	R2	R2/R3	R3/R4	R5	R5/R6	R5/R6
Cultivares (C)	0,02 ^{ns}	9,97*	1,40 ^{ns}	1,08 ^{ns}	1,65 ^{ns}	0,30 ^{ns}	0,21 ^{ns}	0,17 ^{ns}	4,90*
Silício (S)	0,02 ^{ns}	1,41 ^{ns}	2,00 ^{ns}	0,67 ^{ns}	3,17 ^{ns}	0,35 ^{ns}	0,01 ^{ns}	0,30 ^{ns}	0,31 ^{ns}
C x S	0,02 ^{ns}	0,46 ^{ns}	1,40 ^{ns}	0,61 ^{ns}	1,73 ^{ns}	1,63 ^{ns}	1,80 ^{ns}	1,17 ^{ns}	0,50 ^{ns}
Média original	0,10	0,38	0,17	0,56	0,67	1,65	0,71	5,88	4,56

^{ns} e *: não significativo e significativo a 5% de probabilidade pelo teste F, respectivamente; FV: fontes de variação.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Sosa-Gómez et al. (2010), relatam que tanto as fases de ninfas como também os adultos quando em altas densidades populacionais podem ocasionar danos às vagens e grãos causando decréscimo no rendimento e na qualidade da semente.

As infestações de percevejo-marrom (*Euschistus heros*) variaram nas diferentes cultivares e nos dois estádios fenológicos avaliados. O número médio de percevejos durante o estágio R1 onde a maior média foi observada na cultivar SYN13671 (Ciclo Normal), e as menores médias foram observadas nas cultivares 7166 (Ciclo Precoce), M6210 (Ciclo Precoce), SYN9070 (Ciclo Normal), M6410 (Ciclo Precoce) e TMG7060 (Ciclo Precoce). Já no estágio R5/R6, verifica-se que os genótipos também diferiram entre si para as infestações desses insetos. Nesse caso, a maior infestação foi na cultivar 7166, porém, não diferindo da SYN13671 e da M6210. As menores médias de infestações foram observadas em M6410, TMG7060 e SYN9070 respectivamente, contudo, não diferindo da M6210 e SYN13671 (Tabela 4).

Com exceção de SYN13671 que apresentou maiores infestações nos estádios avaliados, os resultados não permitem inferir maior ou menor susceptibilidade das cultivares estudadas. Mesmo naquelas que não tinham infestação em R1, houve aumento populacional de percevejos em R5/R6. A cultivar 7166 foi aquela que apresentou maior aumento populacional relativo entre os estádios R1 e R5/R6.

Tabela 4 - Valores médios do número de percevejos-marrom (*Euschistus heros*) em diferentes estádios fenológicos de seis cultivares de soja cultivadas com e sem silício no ecótono Cerrado/Pantanal.

Cultivar	R1	R5/R6
7166	0,00 b	9,13 a
M6210	0,00 b	4,13 ab
M6410	0,25 b	2,75 b
SYN13671	1,75 a	5,13 ab
SYN9070	0,00 b	3,38 b
TMG7060	0,25 b	2,88 b

Médias seguidas por letras iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Elaborado pelo autor.

De acordo com a Tabela 5, os resultados não apresentaram diferença entre as cultivares (C) aplicação de silício (S) e na interação entre estes fatores na ocorrência do percevejo asa-preta (*Edessa meditabunda*) ao longo dos estádios fenológicos da soja.

Tabela 5 - Valores de F calculado para o número de percevejos asa-preta (*Edessa meditabunda*) em diferentes estádios fenológicos de diferentes cultivares de soja, (C) aplicação de silício (S) e a interação entre ambas (C x S) no ecótono Cerrado/Pantanal.

FV	V8/R1	R1	R1/R2	R2	R2/R3	R3/R4	R5	R5/R6	R5/R6
Cultivares (C)	1,72 ^{ns}	2,81 ^{ns}	1,09 ^{ns}	1,08 ^{ns}	1,43 ^{ns}	1,01 ^{ns}	0,35 ^{ns}	1,36 ^{ns}	0,64 ^{ns}
Silício (S)	1,56 ^{ns}	0,14 ^{ns}	0,18 ^{ns}	0,67 ^{ns}	0,04 ^{ns}	0,47 ^{ns}	1,09 ^{ns}	0,11 ^{ns}	3,52 ^{ns}
C x S	0,66 ^{ns}	0,95 ^{ns}	0,71 ^{ns}	0,61 ^{ns}	1,73 ^{ns}	0,78 ^{ns}	0,58 ^{ns}	1,04 ^{ns}	1,25 ^{ns}
Média original	2,58	2,13	0,67	0,56	1,54	4,79	3,40	1,63	1,83

^{ns} e *: não significativo e significativo a 5% de probabilidade pelo teste F, respectivamente; FV: fontes de variação.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Não houve diferença entre as cultivares (C), aplicação de silício (S) e na interação entre estes fatores na ocorrência do percevejo barriga-verde (*Dichelops furcatus*) ao longo dos estádios fenológicos da soja (Tabela 6). Esse percevejo possui uma importância secundária para a sojicultora do país, pois sua atividade alimentar no decorrer do período que

compreende o início do ciclo de desenvolvimento da soja não afeta tão significativamente o desenvolvimento e a produção dessas plantas (Panizzi et al., 2012).

Tabela 6 - Valores de F calculado para o número de percevejos barriga-verde (*Dichelops furcatus*) em diferentes estádios fenológicos de diferentes cultivares de soja, (C) aplicação de silício (S) e a interação entre ambas (C x S) no ecótono Cerrado/Pantanal.

FV	V8/R1	R1	R1/R2	R2	R2/R3	R3/R4	R5	R5/R6	R5/R6
Cultivares (C)	0,19 ^{ns}	0,39 ^{ns}	1,14 ^{ns}	1,43 ^{ns}	0,97 ^{ns}	0,92 ^{ns}	0,47 ^{ns}	0,19 ^{ns}	1,69 ^{ns}
Silício (S)	3,02 ^{ns}	0,97 ^{ns}	0,40 ^{ns}	0,04 ^{ns}	0,97 ^{ns}	0,39 ^{ns}	0,14 ^{ns}	1,74 ^{ns}	0,01 ^{ns}
C x S	0,19 ^{ns}	0,97 ^{ns}	1,66 ^{ns}	1,73 ^{ns}	0,39 ^{ns}	1,34 ^{ns}	1,12 ^{ns}	0,35 ^{ns}	0,42 ^{ns}
Média original	0,42	0,08	0,25	0,56	0,08	0,32	0,10	0,29	0,13

^{ns} e *: não significativo e significativo a 5% de probabilidade pelo teste F, respectivamente; FV: fontes de variação.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O conhecimento da dinâmica e dispersão destes percevejos é de extrema importância, pois são consideradas limitantes para produção da cultura. Ademais, espécies de percevejos *Piezodorus guildinii* e *Euschistus heros* ocorrem com maiores populações no ecótono cerrado-pantanal de MS. A distribuição dos percevejos e sua flutuação populacional na área experimental foi desuniforme, isso implica a necessidade de novas avaliações para trabalhos futuros para verificar a dinâmica populacional dessas espécies.

4. Conclusão

As espécies de percevejos *Piezodorus guildinii* e *Euschistus heros* ocorrem com maiores populações no ecótono cerrado-pantanal de MS. A distribuição dos percevejos e sua flutuação populacional na área experimental foi desuniforme, isso implica a necessidade de novas avaliações para trabalhos futuros para verificar a dinâmica populacional dessas espécies. *Euschistus heros* tem flutuação bimodal, com maior intensidade no início e no final do ciclo reprodutivo da soja. Sendo que a aplicação de Si não interferiu na presença dos percevejos nas diferentes cultivares.

Referências

- Belorte, L. C., Ramiro, Z. A., Faria, A. M., & Marino, C. A. B. (2003). Danos causados por percevejos (Hemiptera: Pentatomidae) em cinco cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill, 1917) no município de Araçatuba, SP. *Arquivos do Instituto biológico*, 70(2), 169-175.
- Bhering, L. L. (2017). Rbio: A tool for biometric and statistical analysis using the R platform. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, 17(2), 187-190.
- Bridi, M. (2012). Danos de percevejos pentatomídeos (heteroptera: pentatomidae) nas culturas da soja e do milho na região centro-sul do paraná.
- Bussolaro, I., Zelin, E., & SIMONETI, A. (2011). Aplicação de silício no controle de percevejos e produtividade da soja. *Cultivando o Saber*, 4(3), 9-19.
- Carvalho, J. H. S. (2014). Distribuição espacial do percevejo-marrom, *Euschistus heros* (Fabricius, 1798) (Heteroptera: Pentatomidae), na cultura da soja, utilizando geoestatística.
- Camargo, J. M. M., Moraes, J. C., Oliveira, E. B. D., & Iede, E. T. (2008). Resistência induzida ao pulgão-gigante-do-pinus (Hemiptera: Aphididae) em plantas de *Pinus taeda* adubadas com silício. *Bragantia*, 67(4), 927-932.
- Carvalho, M. M. (2014). Influência de sistemas de semeadura na população de pragas e nas características morfofisiológicas em cultivares de soja.
- Chiaradia, L. A., Rebonatto, A., Smaniotto, M. A., Davila, M. R. F., & Neves, C. N. (2011). Artropodofauna associada às lavouras de soja. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, 10(1), 29-36.
- Corrêa-Ferreira, B. S. (2005). Suscetibilidade da soja a percevejos na fase anterior ao desenvolvimento das vagens. *Pesquisa agropecuária brasileira*, 40(11), 1067-1072.
- Correa-Ferreira, B. S., & Panizzi, A. R. (1999). Percevejos da soja e seu manejo. *Embrapa Soja-Circular Técnica (INFOTECA-E)*.

Cruz Junior, J. F. A. (2004). *Danos causados por Nezara viridula (Linnaeus, 1758) e Piezodorus guildinii (Westwood, 1837)(Hemiptera: Pentatomidae) em maçãs de algodoeiro (Gossypium hirsutum L.)* (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).

Freitas, M. D. C. M. D. (2011). A cultura da soja no Brasil: o crescimento da produção brasileira e o surgimento de uma nova fronteira agrícola. *Enciclopédia Biosfera–Centro Científico Conhecer, Goiânia-GO*, 7(12), 1-12.

Guimarães, H. O. (2014). Dinâmica populacional e distribuição espacial de percevejos fitófagos em cultivos de soja [*Glycine max (L.) Merrill*].

Hoffmann-Campo, C. B., Moscardi, F., Corrêa-Ferreira, B. S., Oliveira, L. J., Sosa-Gómez, D. R., Panizzi, A. R., ... & Oliveira, E. D. (2000). *Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado* (p. 70). Londrina: Embrapa soja.

Jesus, F. G., Santana, M. V., Nogueira, L., da Silva Neto, S. P., & da Silva Araújo, M. (2013). Comportamento de cultivares de soja aos danos causados por lagartas e percevejos-10.14688/1984-3801. *Global science and technology*, 6(3).

Mauad, M., Silva, T. L. B., Neto, A. I. A., & Abreu, V. G. (2010). Influência da densidade de semeadura sobre características agrônômicas na cultura da soja. *Agrarian*, 3(9), 175-181.

Nalesso, R. M. M. S. M., Montes, M., & Raga, A. (2015). O uso do silício no manejo de pragas. *Documento Técnico*, 17, 1-13.

dos Reis Moreira, A., Fagan, E. B., Martins, K. V., & de Souza, C. H. E. (2010). Resposta da cultura de soja a aplicação de silício foliar. *Bioscience Journal*, 26(3).

Oliveira, T. C. D. (2014). Flutuação populacional de lagartas desfolhadoras e distribuição espacial de Plusiinae na cultura da soja [*Glycine Max (L.) Merrill*].

Panizzi, A. R., Bueno, A. D. F., & Silva, F. D. (2012). Insetos que atacam vagens e grãos. *Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga*. Brasília: Embrapa, 335-420.

Pereira Júnior, P. (2008). Doses de silício na produtividade de soja [*Glycine max* (L.) Merrill] e suas características agrônômicas. *Master's Thesis in Plant Science*. Universidade Federal de Lavras, Lavras.

Ruppenthal, V. (2011). Adubação silicatada na cultura da soja e sua influência na tolerância ao déficit hídrico.

Santos, A. C., de Souza, E. M., dos Santos, A. S., Salva, J. P. F., & de Souza, L. C. D. *Principais pragas da cultura da soja: identificação*.

Silva, V. P. D., Pereira, M. J. B., Vivan, L. M., Blassioli-Moraes, M. C., Laumann, R. A., & Borges, M. (2014). Monitoramento do percevejo marrom *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae) por feromônio sexual em lavoura de soja. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 49(11), 844-852.

Sosa-Gómez, D. R., Corrêa-Ferreira, B. S., Hoffmann-Campo, C. B., Corso, I. C., Oliveira, L. J., Moscardi, F., ... & Roggia, S. (2014). Manual de identificação de insetos e outros invertebrados da cultura da soja. *Embrapa Soja-Documents (INFOTECA-E)*.

Stürmer, G. R., Cargnelutti Filho, A., Stefanelo, L. D. S., & Guedes, J. V. C. (2012). Eficiência de métodos de amostragem de lagartas e de percevejos na cultura de soja. *Ciência Rural*, 42(12), 2105-2111.

Silva, R. A. D. (2018). agronegócio da soja de 2001 a 2015: relação entre o volume comercializado no mercado futuro e a produção.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Ruth Teles Barbosa – 25%

Francisco Eduardo Torres – 15%

Angelita dos Santos Zanuncio – 15%

Paulo Eduardo Teodoro – 15%

Gabriele Gonçalves de Mendonça – 15%

Fabiola do Espirito Santo– 15%