

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL  
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA  
CURSO DE AGRONOMIA

**PREFERÊNCIA DE ALIMENTAÇÃO E OVIPOSIÇÃO DE  
*Spodoptera frugiperda* EM CULTIVARES DE SOJA  
TRANSGÊNICAS**

**Acadêmico: Renan Marcelo Ferreira dos Santos**  
**Orientadora: Profa. Dra. Luciana Cláudia Toscano**

Cassilândia-MS  
Agosto de 2017

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL  
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA  
CURSO DE AGRONOMIA

**PREFERÊNCIA DE ALIMENTAÇÃO E OVIPOSIÇÃO DE  
*Spodoptera frugiperda* EM CULTIVARES DE SOJA  
TRANSGÊNICAS**

**Acadêmico: Renan Marcelo Ferreira dos Santos**

**Orientadora: Profa. Dra. Luciana Cláudia Toscano**

“Trabalho apresentado como parte das exigências do curso de Agronomia para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo”.

Cassilândia-MS  
Agosto de 2017

## **EPÍGRAFE**

Apesar dos nossos defeitos, precisamos enxergar que somos pérolas únicas no teatro da vida e entender que não existem pessoas de sucesso ou pessoas fracassadas. O que existe são pessoas que lutam pelos seus sonhos ou desistem deles.

Augusto Cury, 2004.

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida, ao meu pai Marcelino Damião dos Santos, minha mãe Julir Aparecida Ferreira de Matos Santos, por tudo que fizeram por mim. Por poder ter sido merecedor do esforço dedicado por vocês em toda a minha vida. As minhas irmãs, sobrinhos (as) e “in memoria” a minha Avó.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado a capacidade de me dedicar e focar nos estudos durante todo esse período de graduação.

A meu pai Marcelino Damião dos Santos, minha mãe Julir Aparecida Ferreira de Matos Santos, que nunca me deixou faltar nada, obrigado pela educação, pelo exemplo que vocês me darem e o amor, e por todo o suporte oferecido em toda a minha vida.

As minhas irmãs, Juliana Ferreira dos Santos Franco e Marcela Ferreira dos Santos, e aos meus cunhados Kellyton Franco e Rafael Lopes de Oliveira pelo simples fato de me apoiarem sempre.

Aos meus sobrinhos(a), Gabriel Ferreira Franco, Cecilia Ferreira de Oliveira, Felipe Ferreira Franco e Arthur Rafael Ferreira de Oliveira que me proporcionam momentos maravilhosos em minha vida.

“In memoria” a minha Avó Catarina Carneiro da Costa por me incentivar a buscar melhores oportunidades em minha vida e todo o amor dela dado para mim.

A minha tia Maria Pereira por ter recebido em sua casa durante esses anos de graduação, sempre da melhor maneira sem medir esforços.

E a todos os meus familiares tios, tias, Padrinhos, Madrinhas, Primos, Primas e amigos que sempre me incentivaram pela a busca desta formação.

Aos meus amigos que me ajudaram e apoiaram sempre Renato, Jessica, Anieli, Carlos Eduardo, Carla, Andressa, Ricardo e Gustavo. E aqueles que agradecem pela convivência e amizade durante esses cinco anos, no qual levarei por toda a minha vida destacando-se, meus irmãos(a) de consideração Vinicius, Marina, Ludmila, Dario e Danilo.

Aos meus amigos que me ajudaram na elaboração desde projeto Ana Carolina, Jessica Andrade, Jessica Deniz, Nathan, Eliamara Marques, Roberto e Carlos Eduardo.

Aos colegas da XII turma de Agronomia por me darem a oportunidade de conviver com eles por esses cinco anos de graduação.

A minha orientadora Profa. Dra. Luciana Cláudia Toscano pelo tempo, paciência, carinho, motivação, dedicado para mim.

Ao Prof. Dr. Gustavo Luís Mamoré Martins, pela disposição em auxiliar em suas disciplinas e monitoria no qual trabalhamos juntos

A todos os alunos, professores e funcionários da Unidade Universitária de Cassilândia por contribuírem de alguma forma direta ou indiretamente para minha formação até aqui.

## SUMÁRIO

RESUMO .....	vii
ABSTRACT .....	viii
INTRODUÇÃO .....	1
MATERIAL E MÉTODOS .....	3
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	9
CONCLUSÃO .....	13
REFERÊNCIAS.....	144

## RESUMO

Atualmente a soja é uma das culturas de maior importância agrícola em nosso país. Dentre as novas tecnologias adotadas para o controle de pragas, destaca-se o uso de variedades geneticamente modificadas. Porém com o uso dessa tecnologia, tem sido observado o aumento de pragas não alvo, como é o caso da *Spodoptera frugiperda*, que causa diversos danos principalmente na fase vegetativa da cultura. No intuito de avaliar a influência das cultivares na alimentação e oviposição a *S. frugiperda*, Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da transgênia na preferência de alimentação e oviposição de *Spodoptera frugiperda* em cultivares de soja. Os experimentos foram conduzidos na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul na Unidade Universitária de Cassilândia, no do laboratório de Entomologia Agrícola entre fevereiro a junho de 2017. Para realização dos testes foi mantido em condições controladas em laboratório a criação massal. Para o teste com chance de escolha, confeccionados três discos foliares das respectivas cultivares, que foram introduzido em placas de Petri onde foram liberados 9 lagartas por repetição, sendo 10 repetições no total, 24 após foram contadas o número de lagartas por disco. Foram utilizadas gaiolas de “voil”, para realização do teste com escolha para oviposição, onde foram liberados casais de adultos, após 60 h foi avaliado o número de posturas. No teste sem escolha as lagartas foram liberadas em placas contendo a cultivar a ser avaliada, onde 24 h após foi observado o número de lagartas por disco. De acordo com resultados a cultivar transgênica W799 RR (2,30) lagartas por disco foliar possuiu maior preferência alimentar no teste com escolha em relação a convencional (0,40). No teste de preferência de oviposição não houve diferença significativa entre as cultivares testadas. Conclui-se A cultivar W799 RR (transgênica) foi mais preferida por lagartas de *Spodoptera frugiperda* em relação a cultivar ANSC83022 (convencional) no teste com e sem chance de escolha. As cultivares testadas não foram preferidas por adultos de *Spodoptera frugiperda* no teste de preferência de oviposição com chance de escolha.

**Palavras-Chave:** Lagarta-do-cartucho, *Glycine max*, transgenia.

## ABSTRACT

Soy is currently one of the most important agricultural crops in our country. Among the new technologies adopted for pest control, the use of genetically modified varieties stands out. However, with the use of this technology, the increase of non-target pests has been observed, as is the case of *Spodoptera frugiperda*, which causes several damages mainly in the vegetative phase of the crop. In order to evaluate the influence of the cultivars on feeding and oviposition to *S. frugiperda*, the objective of this work was to evaluate the influence of transgenic on the feeding preference and oviposition of *Spodoptera frugiperda* on soybean cultivars. The experiments were conducted at the State University of Mato Grosso do Sul at the University Unit of Cassilândia, at the Agricultural Entomology Laboratory between February and June 2017. For the accomplishment of the tests the mass creation was kept under controlled conditions in the laboratory. For the test with a choice of choice, three leaf discs of the respective cultivars were prepared, which were introduced into Petri dishes, where 9 caterpillars were released per replicate, 10 replicates in total, 24 after the count of caterpillars per disc. Voil cages were used to perform the test with choice for oviposition, where adult couples were released, after 60 h the number of postures was evaluated. In the test without choice the caterpillars were released in plates containing the cultivar to be evaluated, where 24 hours after the number of caterpillars per disc was observed. According to results the transgenic cultivar W799 RR (2,30) caterpillars per leaf disc had a higher food preference in the test with choice compared to conventional (0.40). In the oviposition preference test there was no significant difference between the cultivars tested. The cultivar W799 RR (transgenic) was most preferred by *Spodoptera frugiperda* caterpillars in relation to cultivar ANSC83022 (conventional) in the test with and without a choice. The cultivars tested were not preferred by adults of *Spodoptera frugiperda* in the choice of oviposition preference test.

**Key words:** fall armyworm, *Glycine max*, transgenic.

## INTRODUÇÃO

Entre as culturas agrícolas brasileiras de maior importância econômica está a soja (*Glycine max* (L.) Merrill), o país vem se destacando como grande produtor e exportador mundial. Na safra 2016/17 a produção de grãos foi de aproximadamente 113 milhões de toneladas, com o aumento 18,4%, na qual a cultura tem a participação de com 50,09% de todos os grãos produzidos no país, a região Centro-Oeste contribui com a maior parte dessa produção (CONAB, 2017).

Perante sua importância, devido seus elevados teores de proteína e óleo vegetal extraídos dos grãos, aliada com a estabilidade de preço e alto rendimento, atualmente o cultivo da soja segue em ascensão em diversos estados brasileiros, incluindo o Mato Grosso do Sul (LOPES et al., 2002; GUIMARÃES, 2014).

Diversas pragas atacam a cultura da soja, entre elas estão as espécies *Spodoptera cosmioides* (Walker, 1858) (Lepidoptera: Noctuidae), *Spodoptera eridania* (Cramer, 1784) (Lepidoptera: Noctuidae) e *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) são pragas de grande importância na cultura de soja (SILVA, 2013).

O ataque das lagartas de *S. frugiperda* na cultura da soja ocorre na maioria das vezes nas vagens no início da formação, podendo vir também cortar plantas no nível do solo e se alimentam inicialmente das folhas (BARROS et al., 2010).

Para a região do Centro-Oeste devido sua grande oferta de hospedeiros, o controle de *Spodoptera frugiperda*, tem se tornado cada vez mais difícil, devido a sucessões de culturas, como soja milho no verão, ou milho sorgo na safrinha, que proporciona condições favoráveis para seu desenvolvimento por encontrar ambiente adequado por todo o ano (SANTOS, et al., 2009).

Dentre as novas tecnologias utilizadas como alternativas para o controle de pragas, visando potencializar o aumento na produtividade, destaca-se um crescente aumento no cultivo e na comercialização de produtos geneticamente modificados, como o uso da soja transgênica (FURLANETO et al., 2008).

De acordo com Silva (2013), atualmente as novas variedades de soja, denominada de soja Bt/RR2 ou ainda com nome comercial de INTACTA RR2 PRO®, possuem tolerância a herbicidas a base de glifosato, além da ação principalmente contra alguns grupos de lepidópteros, como a lagarta falsa-medideira *Chrysodeixis* (= *Pseudoplusia*) *inclusens* (Walker, 1858) (Lepidoptera: Noctuidae), a

lagarta-da-soja *Anticarsia gemmatalis* (Hübner, 1818) (Lepidoptera: Erebidae), a lagarta-da-maçã *Heliothis virescens* (Fabricius, 1781) (Lepidoptera: Noctuidae) e da broca-das-axilas *Crociosema aporema* (Walsingham, 1914) (Lepidoptera: Tortricidae), porém o complexo de lagartas Spodopteras não é atingido. O controle de lagartas desfolhadoras ocorre em função da proteína Cry1Ac proveniente da bactéria *Bacillus thuringiensis* que atua por meio de cristais no intestino do inseto, que o levam a morte (GALLO, 2002).

Compreender a adaptabilidade de *S. frugiperda* em varias cultivares tem grande importância visto que fornecerá indícios da intensidade da pressão de seleção para resistência que esses cultivos *Bts* podem estar causando além do papel das culturas de entressafra na produção de indivíduos suscetíveis as proteínas *Bts* (FRANÇA et al., 2012).

Os estudos relacionados a soja *bt* em relação ao complexo de *Spodoptera* tem aumentado bastante, porem a tecnologia não vem apresentando qualquer fator limitante para o seu desenvolvimento. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da transgênia na preferência de alimentação e oviposição de *Spodoptera frugiperda* em cultivares de soja.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul na Unidade Universitaria de Cassilândia, no do laboratorio de Entomologia Agrícola entre fevereiro a junho de 2017.

### CRIAÇÃO MASSAL

A criação massal de *Spodoptera frugiperda* foi realizada no laboratório de Entomologia (Figura 1). Pupas doadas pela Embrapa Milho/Sorgo (Figura 2 A) foram mantidas sob temperatura de 25°C, umidade 70% e fotofase de 12 horas. As lagartas foram colocadas em tubos de ensaio e alimentadas diariamente com dieta artificial adaptada de Greene et al., (1976).

Posteriormente, as pupas foram transferidas para um recipiente contendo vermiculita, com intuito de manter a umidade. Assim, próximo a emergência, as mesmas foram colocadas em gaiolas de pvc e a alimentadas com uma solução constituída de levedura de cerveja e mel, em proporções iguais, para se obter uma consistência pastosa. Esta dieta foi colocada em copos plástico de 5cm de diâmetro e em outro recipiente de igual dimensão foi colocada água e tanto a dieta quanto a água foram substituídas a cada três dias (MACÊDO; 2000).



FIGURA 1 - Sala climatizada para a criação massal de *Spodoptera*. A) Umidificador de ar. B) Ar Condicionado. C) Medidor de umidade de ar

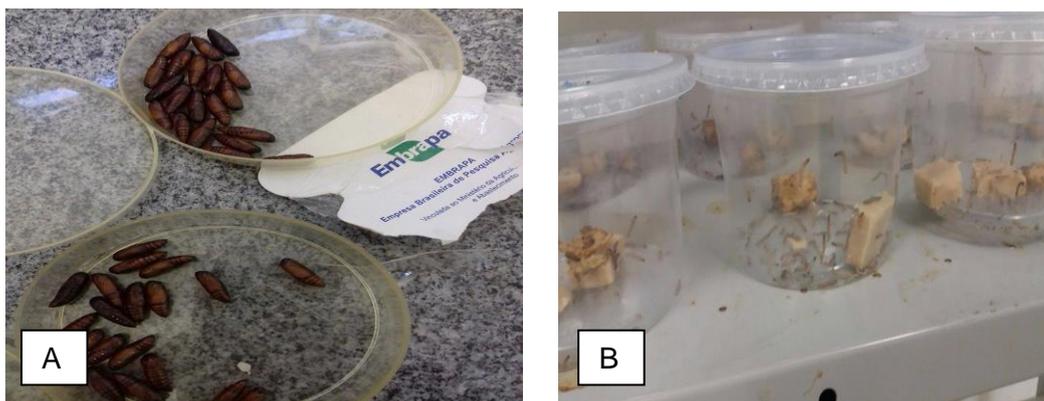


FIGURA 2 - A) Pupas cedidas pela EMBRAPA B) Lagartas se alimentando

Para realização dos testes, foram utilizadas três cultivares de soja (Tabela 1). Estes foram semeadas em vasos de polietileno de 4 L utilizando como substrato solo, areia e esterco bovino nas proporções de 2:1:1 (Figura 3), com 10 sementes por vaso realizando-se o desbaste deixando apenas duas plantas por vaso. A irrigação foi realizada diariamente com auxílio de regador manual.

**TABELA 1.** Cultivares de soja utilizadas no experimento, evento transgênico, alvo e ciclo.

Cultivares	Evento transgênico	Alvo	Ciclo
W 799 RR	RR	Herbicida glifosato <i>Roundup Ready</i>	Médio
M 7739 IPRO	Bt + RR2	<i>Anticarsia gemmatalis</i> , <i>Chrysodeixis includens</i> , <i>Heliothis virescens</i> e <i>Epinotia aporema</i> + herbicida glifosato	Médio
ANSC 83022	Ausente	-----	Tardio



FIGURA 3 – Vasos semeados com soja

### TESTE DE PREFERÊNCIA ALIMENTAR COM CHANCE DE ESCOLHA

Para a realização do teste com chance de escolha (TCCE), foram utilizadas folhas de plantas logo que atingiram aproximadamente 25 dias. Estas foram coletadas e levadas para o laboratório para a confecção dos discos foliares (Figura 4) de 3,14 cm<sup>2</sup>.

Em placas de Petri de 20cm de diâmetro e 2cm de altura, forradas com papel filtro umedecido com água destilada, foram dispostos três discos foliares das cultivares testadas, de forma equidistante entre si e em seguida foram liberadas no centro da placa nove lagartas de tamanho 0,7-1,2 mm por repetição, sendo o total de 10 repetições.

Após o período de 24 horas da liberação foram contadas o número de lagartas em cada disco foliar de soja, que se encontraram alimentados.

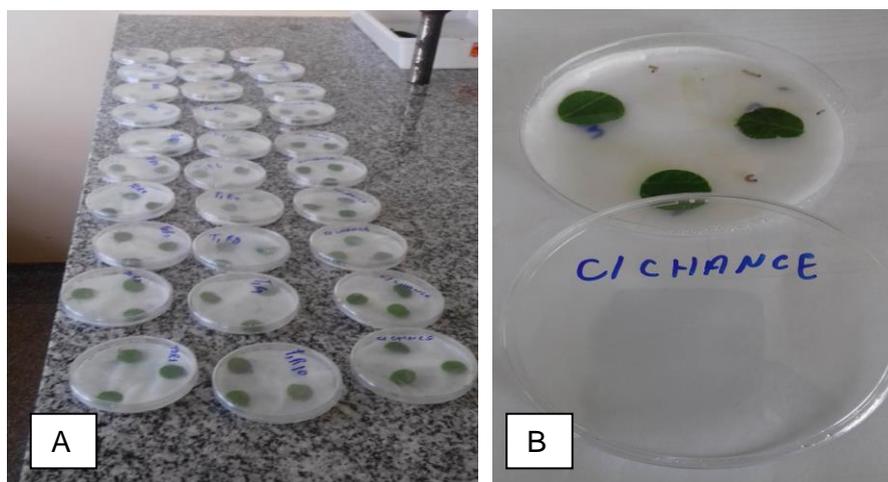


FIGURA 4 - A) Teste com chance de escolha. B) Discos foliares para Teste com chance de escolha.

## COSUMO DE AREA FOLIAR

Os discos foliares foram quantificados medindo-se o consumo foliar por *Spodoptera frugiperda*, através da massa da materia seca onde os mesmo foram colocados 24h na estufa (Figura 5A) a 60°C e depois pesados na balança analitica verificando seu peso inicial e após alimentação das lagartas em teste com e sem chance de escolha (Figura 5).



FIGURA 5 - A) Estufa de circulação de ar. B) Pesagem

## TESTE DE ÍNDICE DE PREFERÊNCIA COM CHANCE DE ESCOLHA

O índice de preferência (%) foi calculado conforme a fórmula proposta por Procópio et al. (2003).

$$IP = (\%IPT - \%lpt) / (\%IPT + \%lpt)$$

Onde: IP = índice de preferência; %IPT= % de insetos no tratamento; %lpt= % de insetos na testemunha. Valores de IP entre -1,00 a -0,10, composto teste repelente; -0,10 a + 0,10, composto teste neutro; +0,10 a +1,00, composto teste atraente.

## TESTE PREFERÊNCIA OVIPOSIÇÃO COM CHANCE DE ESCOLHA

Para o teste de preferência de oviposição com chance de escolha (TCCE), utilizou-se quatro gaiolas (repetição, Figura 6) medindo 1,20 x 1,20 x 1,20 metros cobertas por uma capa *voil*, para que se evitasse a entrada de outros insetos e a saída dos adultos.

Em cada gaiola foram colocados um vaso de cada tratamento contendo uma planta de soja no estágio R5, onde foram liberados no interior das casas teladas 3 casais de *Spodoptera frugiperda* (Figura 7), após iniciarem a oviposição em laboratório (tres dias de idade) (BARROS et al., 2010) . Após 60h da liberação das mariposas, as plantas foram vistoriadas para a contagem das posturas e determinadas os terços onde as mesmas foram encontradas.



FIGURA 6 - Gaiolas para teste com chance escolha de oviposição.



FIGURA 7 - A) Liberação dos adultos. B) Plantas infestadas

## TESTE DE PREFERENCIA DE ALIMENTAÇÃO SEM CHANCE DE ESCOLHA

No teste sem chance de escolha (TSCE), as cultivares foram individualizadas em placas de Petri com uma camada de papel filtro umedecido com água destilada, onde foram liberadas nove lagartas no centro de cada placa utilizando-se 10 repetições. Após o período de 24 horas da liberação, foram contadas o número de lagartas em cada disco foliar de soja.

## **DELINEAMENTO EXPERIMENTAL**

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com tres tratamentos sendo duas cultivares trãnsgenicas e uma cultivar convencional, com 10 repetições.

Todos os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade e para a análise os dados foram transformados  $(x + 0,5)^{1/2}$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes à preferência de alimentação de *S. frugiperda* no teste com chance de escolha encontram-se na (Tabela 2).

**TABELA 2** - Número de lagartas e índice de preferência alimentar de *Spodoptera frugiperda* em cultivares de soja no teste com chance de escolha. UEMS/Cassilândia – MS. 2017

Tratamento	Nº de lagartas	Índice de Preferência	Classificação
ANSC 83022 (CONVENCIONAL)	0,40 a	----	----
IPRO M7739 (TRANSGÊNICA)	2,00 ab	0,6	Atraente
W799 RR (TRANSGÊNICA)	2,30 b	0,7	Atraente
F (tratamento)	4,39*	----	----
CV (%)	42,82	----	----

Médias seguidas por letras diferentes nas colunas diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Dados para análise transformados em  $(x+0,5)^{1/2}$ . IP= Índice de preferência; Valores de IP entre -1,00 a -0,10, composto teste repelente; -0,10 a +0,10, composto teste neutro; +0,10 a +1,00 composto teste atraente

De acordo com teste com chance de escolha, o cultivar W799 RR (transgênica) diferiu significativamente da cultivar ANSC 8302 (convencional), demonstrando maior preferência alimentar das lagartas pela cultivar transgênica (Tabela 2). Franco et al. (2014) para outro noctuídeo *Anticarsia gemmatalis* em diferentes cultivares de soja, onde a menos preferida foram as cultivares transgenicas, comparadas com a convencional em teste com chance de escolha. Segundo o mesmo autores, este comportamento pode estar relacionado com substâncias aleloquímicas com efeitos repelentes e/ou deterrentes presentes nos mesmo cultivares, considerando que esta praga é suscetível a tecnologia *Bt*.

Em relação ao índice de preferência, verificou-se que duas cultivares de soja foram classificadas como atraente (Tabela 2).

Funichello et al. (2011) verificaram que genótipos de algodoeiro convencionais e transgênico no teste de não preferência para alimentação com chance de escolha, observou-se que não houve diferença significativa da atratividade das lagartas de 3º instar de *Chrysodeixis includens* em qualquer período de tempo avaliado.

Para massa seca com chance de escolha não verificou diferença entre as cultivares avaliadas (Tabela 3).

**TABELA 3.** Massa seca de discos consumidos por lagartas de *Spodoptera frugiperda* em cultivares de soja no teste com chance de escolha. UEMS/Cassilândia – MS. 2017.

Tratamento	Peso de massa seca (g)
ANSC 83022 (CONVECIONAL)	0,050a
I PRO M7739 (TRANSGÊNICA)	0,052 a
W799 RR (TRANSGÊNICA)	0,050 a
F (tratamento)	4,0*
CV (%)	0,45

Médias seguidas por letras diferentes nas colunas diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Dados para análise transformados em  $(x+0,5)^{1/2}$ .

Funichello et al. (2011) observaram a massa seca consumida também não diferiu significativamente entre as cultivares convencionais e transgênica de algodoeiro, sugerindo assim que os materiais se comportam de maneira semelhante ao ataque da *C. includens*.

Para o número de postura de *S. frugiperda* por planta não ocorreu diferença estatisticamente entre as cultivares de soja (Tabela 4).

**TABELA 4.** Número de posturas de *Spodoptera frugiperda* em cultivares de soja no teste com chance de escolha. UEMS/Cassilândia – MS. 2017

Tratamento	Nº médio de postura por planta
ANSC 83022 (CONVENCIONAL)	1,0 a
I PRO M7739 (TRANSGÊNICA)	0,25 a
W799 RR (TRANSGÊNICA)	0,25 a
F (tratamento)	1,93*
CV (%)	31,1

Médias seguidas por letras diferentes nas colunas diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Dados para análise transformados em  $(x+0,5)^{1/2}$ .

Lara et al. (1999) estudando a preferência para oviposição de *Alabama argillacea* por genótipos de algodoeiro, evidenciaram estes resultados (Tabela 4), ou

seja, não apresentaram diferenças significativas quanto ao número de ovos nos diferentes genótipos testados e concluíram que os genótipos não influenciaram o comportamento de oviposição desse inseto. Já segundo Silva (2013), a oviposição de *Alabama argillacea* em algodão é relativamente maior em cultivar convencional, comparado com transgênicos.

De acordo com Campos et al. (2010), em testes de não-preferência para oviposição de *S. frugiperda* por genótipos de sorgo, não detectaram diferenças significativas entre os genótipos testados quanto ao número de ovos, posturas e ovos por postura.

Segundo os resultados, não ocorreram influência da massa seca de folhas sobre a preferência de alimentação, no teste com chance de escolha (Tabela 5). O mesmo comportamento foi observado por Bortolotto et al. (2014). onde não houve diferença entre a preferência alimentar de *Spodoptera eridania* em soja *Bt* e não *Bt*, sobre a produção de massa da matéria seca.

Observou no teste de oviposição que maiores quantidades de posturas foram encontradas no telado de “voil” branco. Recentes estudos demonstram que *S. frugiperda* se desenvolve em hospedeiros cultivados e não-cultivados, até então desconhecidos (SÁ et al., 2009, PRASIFKA et al., 2009, BARROS et al., 2010). Isto pode ser explicado pela capacidade de *S. frugiperda* em utilizar diversos hospedeiros plantas e lugares podendo interferir na eficiência do uso de inseticidas.

**TABELA 5.** Massa seca de discos consumidos por lagartas *Spodoptera frugiperda* em cultivares de soja no teste sem chance de escolha. UEMS/Cassilândia – MS. 2017.

Tratamento	Peso de massa Seca (g)
ANSC 83022 (CONVECIONAL)	0,014 a
IPRO M7739 ( TRANSGÊNICA)	0,013 a
W799 RR (TRANSGÊNICA)	0,023 a
F (tratamento)	0,64 <sup>ns</sup>
CV (%)	1,98

Médias seguidas por letras diferentes nas colunas diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Dados para análise transformados em  $(x+0,5)^{1/2}$ .

Para o teste sem chance e escolha, a cultivar W799 RR foi a que apresentou maior preferência alimentar de lagartas no quando-se relaciona com a cultivar ANSC 83022 (convencional), porém ambas não diferiram na cultivar IPRO M7739 (transgênica) (Tabela 6).

**TABELA 6.** Número médio de lagartas *Spodoptera frugiperda* em cultivares de soja no Teste sem chance de escolha. UEMS/Cassilândia – MS. 2017

Tratamento	Nº médio de lagartas
ANSC 83022 (CONVECIONAL)	1,50 a
IPRO M7739 (TRANSGÊNICA)	2,50 ab
W799 RR (TRANSGÊNICA)	2,60 b
F (tratamento)	4,32*
CV (%)	22,02

Médias seguidas por letras diferentes nas colunas diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Dados para análise transformados em  $(x+0,5)^{1/2}$ .

Segundo VELOSO (2010), a presença e concentração de alguns compostos presentes em diferentes cultivares, pode intervir na preferência ou não preferência na alimentação de *S. frugiperda* em cultivares de soja.

## CONCLUSÃO

A cultivar W799 RR (transgênica) foi mais preferida por lagartas de *Spodoptera frugiperda* em relação a cultivar ANSC83022 (convencional) no teste com e sem chance de escolha.

As cultivares testadas não foram preferidas por adultos de *Spodoptera frugiperda* no teste de preferência de oviposição com chance de escolha.

## REFERÊNCIAS

AGRIANUAL 2015, Anuário Estatístico da Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP – **Consultoria & Agroinformativos**, p. 409-444, 2015.

AGUIRRE, W. M. **Dinâmica populacional e controle químico da mosca-branca (*Bemisia tabaci* biótipo B.) em feijoeiro “das secas” no município de Cassilândia –MS.** 2008. 32. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Cassilândia, Cassilândia, 2008.

ALI, M.I.; LUTTRELL, R.G.; YOUNG, S.Y. Susceptibilities of *Helicoverpa zea* and *Heliothis virescens* (Lepidoptera: Noctuidae) populations to Cry1Ac insecticidal protein. **Journal of Economic Entomology**, Oxford. v,99, n.1, p.64-175, 2006.

ARANDA, E.; SANCHEZ, J.; PEFEROEN, M.; GUERECAL, L.; BRAVO, A. Interactions of *Bacillus thuringiensis* crystal proteins with the midgut epithelial cells of *Spodoptera frugiperda* (Lepdoptera:Noctuidae). **Journal of Invertebrate Pathology**, San Diego, v.68, n.3, p.203-212, 1996.

BARROS, E. M.; TORRES, J. B.; BUENO, A. F. Oviposição, Desenvolvimento e Reprodução de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em Diferentes Hospedeiros de Importância Econômica. Londrina, **Neotropical Entomology**, Londrina-PR, v.39, n.6, p.996-1001, 2010.

BERNARDI, O. G. S.; MALVESTITI, P. M.; DOURADO, W. S.; OLIVEIRA, S.; MARTINELLI, G. U.; BERGER HEAD, G. P.; OMOTO, C. Assessment of the high – dose concept and level of control provided by MON 87701 x MON 89788 soybean against *Anticarsia gemmatalis* and *Pseudoplusia includens* (Lepidoptera: Noctuidae) in Brazil. **PEST MANAGEMENT SCIENCE**, HOBOKEN, v. 68, p. 1083-1091, 2012.

BORTOLOTTI, O.C.; SILVA, G.V.; BUENO, A.F.; POMARI, A.F.; MARTINELLI, S.; HEAD, G.P.; CARVALHO, R.A.; BARBOSA, G.C. Development and reproduction of *Spodoptera eridania* (Lepidoptera: Noctuidae) and its egg parasitoid *Telenomus remus* (Hymenoptera: Platygasteridae) on the genetically modified soybean (*Bt*) MON 87701 xMON 89788. **Bulletin of Entomological Research**, Cambridge, v.104, p.724–730, 2014.

BUENO, A. F., SOSA-GÓMEZ, D. R., CORRÊA-FERREIRA, B. S., MOSCARDI, F., BUENO, R. C. O. F. **Inimigos naturais das pragas de soja.** Embrapa Soja. Londrina-PR, 2012. 859 p.

CAMPOS, A.P.; BOIÇA JUNIOR, A.L.;RIBEIRO, Z.A. Não-preferência para oviposição e alimentação de *Spodoptera frugiperda* (j. e. smith, 1797) (lepidoptera: noctuidae) por cultivares de amendoim. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.77, n.2, p.251-258, 2010.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos - safra 2016/17.** Conab: Brasília-DF, v. 4, n. 8, p. 1-104, 2017.

FRANCO, A. A.; QUEIROZ, M. S.; PERES, A. P.; ROSA, M. E.; CAMPOS, A. R.; CAMPOS, Z. R. Preferência alimentar de *Anticarsia gemmatalis* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae) por cultivares de soja. **Científica**, Jaboticabal, v.42, n.1, p.32-38, 2014.

FRANÇA, L.F.T.; SILVA, D.M.; MANTOVANI, M.A.M.; STECCA, S.C.; LEITE, N.; BUENO, A.F.; MOSCARDI, F. Preferência de oviposição de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) em diferentes plantas hospedeiras. Centro Universitário Filadélfia, Universidade Estadual de Londrina, **Embrapa Soja**. 2012

FUNICHELLO, M.; BRUNO HENRIQUE SARDINHA DE SOUZA, B. H. S. S.; ANTONIO CARLOS BUSOLI, A. C.; ARLINDO LEAL BOIÇA JÚNIOR, A. L. B. Preferência para alimentação de *pseudoplusia includens* (walker) por cultivares de algodoeiro convencionais e transgênico. Congresso brasileiro de algodão, 8. cotton expo, 1., 2011, são paulo. Evolução da cadeia para construção de um setor forte: anais. Campina grande - PB: Embrapa algodão, 2011. p.242-248.

FURLANETO, F. P. B.; RECO, P. C.; KANTHACK, R. A. D.; ESPERANCINI, M. S. T.; OJIMA, A. L. R. O. Soja transgênica versus convencional: estimativa dos custos operacionais de produção na região do Médio Paranapanema, Estado de São Paulo. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras-MG, v.32, n.6, p.1935-1940, 2008.

GALLO, D., NAKANO, O., SILVEIRA NETO, S., CARVALHO, R. P. L., BATISTA, G. C.; BERTI FILHO, E., PARRA, J. R. P., ZUCCHI, R. A., ALVES, S. B., VENDRAMIN, J. D., MARCHINE, L. C., LOPES, J. R. S., OMOTO, C. **Manual de entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002.

GREENBERG, S.M.; LI, Y.X.; LIU, T.X. Effect of age of transgenic cotton on mortality of lepidopteran larvae. **Southwestern Entomologist**, v.35, n. 3, p.261-268, 2010.

GUIMARÃES, H. O. **Dinâmica populacional e distribuição espacial de percevejos fitófagos em cultivos de soja [*Glycine max* (L.) Merrill]**. 2014. 67f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitossanidade) – Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.].

GUIMARÃES, H. O.; OLIVEIRA, T. C.; BARROS, L. S.; ORTEGA, M. A.; BERNARDES, L. M.; BARRIGOSI, J. A.; CZEPAK, C. **Dinâmica populacional e distribuição espacial de percevejos fitófagos em cultivos de soja *Glycine Max* (L.) Merrill**. 2014. 69p. Dissertação (Mestrado em Agronomia, Fitossanidade) - Universidade Federal de Goiás, Jataí-GO, 2014.

GREENE, G. L.; LEPLA, N. C.; DICKERSON, W. A. Velvetbean caterpillar: a rearing procedure and artificial medium. **Journal of Economic Entomology**, Annapolis-MD-USA, v. 69, p. 487-488, 1976.

JORGE, L. A. C.; SILVA, D. J. C. **AFSoft**. Software para a análise foliar. Versão 1.1. São Carlos: EMBRAPA Instrumentação Agropecuária, 2009.

LARA, F.M.; FERREIRA, A.; CAMPOS, A.R.; SOARES, J.J. Tipos de resistência a *Alabama argillacea* (Huebner) (Lepidoptera: Noctuidae) envolvidos em genótipos de algodoeiro: I – Não-preferência. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.28, n.4, p.739-744, 1999.

LAVORENTE, G. B. Caracterização das vias de exportação de soja do estado do Mato Grosso. **Grupo de Pesquisa e Extensão em Logística Agroindustrial – ESALQ-LOG**. Piracicaba, v.1, p.1-6, 2011.

LOPES, A. C. A.; VELLO, N. A.; PANDINI, F.; ROCHA, M. M.; TSUTSUMI, C. Y. Variabilidade de correlações entre caracteres em cruzamentos de soja. **Scientia Agricola**, Piracicaba-SP, v.59, n.2, p.341-348, 2002.

MACEDO, N. Método de criação do parasitóide. In: BUENO, V. H. P. (Ed.). **Controle biológico de pragas: produção massal e controle de qualidade**. Lavras, MG: Editora UFLA, p. 161-173, 2000.

MAAGD, R.A.; WEMEN-HENDRICKS, M.; STIEKEMA, W.; BOSCH, D. *Bacillus thuringiensis* delta-endotoxin Cry1C domain III can function as a specificity determinant for *Spodoptera exigua* in different, but not all, Cry1-Cry1C hybrids. **Applied and Environmental Microbiology**, Washington, v.66, n.4, p.1559-1563, 2000.

MIRANDA, R.; ZAMUDIO, F. Z.; BRAVO, A. Processing of Cry1Ab deltaendotoxin from *Bacillus thuringiensis* by *Manduca sexta* and *Spodoptera frugiperda* midgut proteases: role in protoxin activation and toxin inactivation. **Insect Biochemist Molecular**. v.31, p.1155-1163, 2001.

MONNERAT, R.; MARTINS, E.; QUEIROZ, P.; ORDÚZ, S.; JARAMILLO, G.; BENINTENDE, G.; COZZI, J.M; REAL, M.D.; MARTINEZ-RAMIREZ, A.; RAULSELL, C.; CERÓN, J. IBARRA, J.E.; RINCON-CASTRO, M.C.D.; ESPINOZA, A.M.; MEZA-BASSO, L.; CABRERA, L.; SÁNCHEZ, J.; SOBERON, M.; BRAVO, A. Genetic variability of *Spodoptera frugiperda* Smith (Lepidoptera: Noctuidae) populations from Latin America is associated with variations in susceptibility to *Bacillus thuringiensis* Cry toxins. **Applied and Environmental Microbiology**, Washington, v.72, n.11, p. 7029-7035, 2006.

PANIZZI, A. R. O manejo integrado de pragas (MIP): o necessário revigoramento de uma tecnologia que deu certo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 4., 2006, Goiânia. **Anais...** Goiânia: [s.n.], 2006.

PRASIFKA, J. R.; BRADSHAW, J.D.; MEAGHER, R. L.; NAGOSHI, R.N.; STEFFEY, K. L.; Development and feeding of fall armyworm on *Miscanthus x giganteus* and switchgrass. Gray –ME. **J Econ Entomol**, v.102, n.6 , p. 2154-2159, 2009.

SÁ, V. G. M.; FONSECA, B. V. C.; BOREGAS, K. G. B.; WAQUIL, J. M. Sobrevivência e desenvolvimento larval de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em Hospedeiros Alternativos. **Neotropical Entomology**, Londrina-PR, v. 38, n. 1, p. 108-115, 2009.

SANTOS, K. B. DOS, MENEGUIM, A. M., NEVES, P. M. O. J. Biologia de *Spodoptera eridania* (Cramer) (Lepidoptera: Noctuidae) em diferentes hospedeiros. **Neotropical Entomology**, Londrina-PR, v.34, p. 903-910, 2005.

SANTOS, K.B.P.; NEVES, M. O. J.; MENEGUIM, A. M.; SANTOS, R. B.; SANTOS, W. J.; VILLAS BOAS, G.; DUMAS, V.; MARTINS, E.; PRAÇA, L. B.; QUEIROZ, P.;

COLIN BERRY, C.; MONNERAT, R. Selection and characterization of the *Bacillus thuringiensis* strains toxic to *Spodoptera eridania* (Cramer), *Spodoptera cosmioides* (Walker) and *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). **Biologic Control**, Orlando, v.50, p.157-163, 2009.

SILVA, E. A. **OVIPOSIÇÃO DE *Alabama argillacea* HÜBNER (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) EM CULTIVARES DE ALGODOEIRO E PARASITISMO NATURAL DE OVOS POR *Trichogramma pretiosum* RILEY (HYMENOPTERA: TRICHOGRAMMATIDAE) NA REGIÃO DE CHAPADÃO DO SUL, MS.** 2009. 30 p. Dissertação (mestrado em Entomologia) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2009.

SILVA, G. V. **Efeito de plantas *Bt* de soja e milho sobre pragas não-alvo e seus inimigos naturais.** 2013. 97 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) -Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR, 2013.

SIQUEIRA, J.R.; Miranda, J. E. Espécies de *Spodoptera*: pragas não-alvo do algodão *Bt*. In. Congresso Brasileiro do Algodão,7., 2009, Foz do Iguaçu. **Anais...**Campina Grande: EMBRAPA ALGODÃO, p.423-427, 2009.

SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E. **Cerrado: correção do solo e adubação.** 2. Ed. Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas, p.308-309, 2004.

VELOSO, E. S. **Resistência de cultivares de soja a *Spodoptera frugiperda* (J. E. SMITH) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE).** 2010. 56 p. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Área de conhecimento: Sistemas de Produção, 2010.