
DESENVOLVIMENTO NINFAL DE *PODISUS NIGRISPINUS* (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE) ALIMENTADO COM *SPODOPTERA ERIDANIA* (CRAMER, 1784) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) DESENVOLVIDAS EM SOJA MON 87701 × MON 89788 E SUA ISOLINHA CONVENCIONAL NÃO *Bt*

Orcial Ceolin Bortolotto³
Gabriela Vieira Silva⁴
João Miguel F. Ruas⁵
Adeney de Freitas Bueno⁶
Aline Farhat Pomari⁷
Eloise Fernandes Pinheiro⁸

RESUMO:

Este estudo objetivou avaliar a biologia ninfal de *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae) alimentado com lagartas de *Spodoptera eridania* (Cramer, 1784) (Lepidoptera: Noctuidae) (praga não-alvo) criadas em soja MON 87701 × MON 89788 e sua isolinha convencional não *Bt*. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, com dois tratamentos e cinco repetições (n=21 ninfas por repetição). Ninfas de segundo ínstar de *P. nigrispinus* foram acondicionadas em potes plásticos (volume = 2L) onde se ofertou *ad libitum* lagartas de *S. eridania* (alimentadas com soja MON 87701 × MON 89788 ou com a isolinha convencional não *Bt*). As avaliações ocorreram diariamente, ofertando-se lagartas de segundo e terceiro ínstar durante toda a fase ninfal de *P. nigrispinus*. Os parâmetros avaliados foram: viabilidade (%), duração (dias) e taxa de predação da fase jovem. No geral, a dieta alimentar da presa (soja MON 87701 × MON 89788 e sua isolinha não *Bt*) sobre as ninfas de *P. nigrispinus*. A viabilidade ninfal média foi de 65% para ambos os tratamentos, sem diferir entre si. De forma similar, a duração da fase ninfal do percevejo predador também foi semelhante entre os tratamentos, durando aproximadamente 16,2 dias. Por fim, a taxa de predação média também foi semelhante entre as ninfas do percevejo que predaram *S. eridania* alimentada em soja MON 87701 × MON 89788 e as que se alimentaram da soja convencional não *Bt*. Esse estudo demonstra que a fase jovem de *P. nigrispinus* não será afetada por se alimentarem de *S. eridania* nas lavouras de soja MON 87701 × MON 89788, podendo assim ser um importante agente de controle biológico para a supressão desse lepidóptero não-alvo da tecnologia *Bt*.

PALAVRAS-CHAVE: Resistência Varietal. Pragas Não-Alvo. Predadores. Controle Biológico.

25

ABSTRACT:

This study aimed to evaluate the nymphal biology of *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae) fed *Spodoptera eridania* (Cramer, 1784) (Lepidoptera : Noctuidae) (non-target pest) created in soybean MON 87701 × MON 89788 and a conventional non- *Bt* isolate . We used a completely randomized design with two treatments and five replicates (n = 21 nymphs per replicate). Second instar nymphs of *P. nigrispinus* were placed in plastic pots where offered *ad libitum* larvae of *S. eridania* (fed soybean MON 87701 × MON 89788 or the conventional isolate non-*Bt*). Assessments occurred daily, offering up caterpillars of the second and third instar nymphs of *P. nigrispinus*. The parameters evaluated were nymph survival (%), duration (days) of the young stage and predation rate . In general, the diet of prey (soybean MON 87701 × MON 89788 and its non-*Bt* isolate) not affected the nymphal development of *P.nigrispinus*. The average survival was around 65% for both treatments, with no difference among themselves. Similarly the duration of the nymphal stage of the predator was also similar between treatments, lasting about 16.2 days. Finally the rate of predation rate was also similar between the nymphs of the predator that consumed larvae of *S. eridania* fed on soybean MON 87701 × MON 89788 and those fed non-*Bt* conventional soybean. This study demonstrates that young stage of *P. nigrispinus* not be affected by feeding on *S. eridania* in soybean MON 87701 × MON 89788 and can therefore be an important biological control agent for the suppression of this insect does not target of *Bt* technology.

KEYWORDS: Resistência Varietal. Pragas Não-Alvo. Predadores. Controle Biológico.

3 Universidade Federal do Paraná, Departamento de Zoologia, Setor de Ciências Biológicas, Rua Celso Francisco Heráclito dos Santos, n.100, CEP: 81531-980, Curitiba, Paraná, Brasil. bortolotto.orcial@gmail.com

4 Universidade Federal do Paraná, Departamento de Zoologia, Setor de Ciências Biológicas, Rua Celso Francisco Heráclito dos Santos, n.100, CEP: 81531-980, Curitiba, Paraná, Brasil. gabriela1vieirasilva@gmail.com

5 Unifil, Departamento de Agronomia, Campus Palhano, Londrina, Paraná, Brasil. joao.ruas@unifil.br

6 Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Rodovia Carlos João Strass – Distrito de Warta, Caixa Postal 231 – Cep 86001-970, Londrina, Paraná, Brasil. adeney.bueno@embrapa.br

7 Universidade de São Paulo-USP, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Avenida Bandeirantes, n. 3900, CEP: 14040-901, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil aline.pomari@gmail.com

8 Universidade Norte do Paraná, Campus Piza, Londrina, Paraná, Brasil. eloisefpinheiro@gmail.com

INTRODUÇÃO

A cultura da soja [*Glycine max* (L.) Merrill] é uma das principais *commodities* agrícolas no mundo, porém existem diversos fatores que podem limitar a produção dessa oleaginosa. Um dos principais desafios atuais é o controle dos insetos-praga, principalmente com uso de uma estratégia de controle “sustentável”, com menor impacto ambiental do que os inseticidas. Nesse sentido, já está sendo comercializada no Brasil a soja resistente MON 87701 × MON 89788, que expressa a proteína Cry1Ac através da inserção de um gene oriundo da bactéria *Bacillus thuringiensis* (Berliner) (*Bt*), visando o controle dos principais desfolhadores da cultura, como as espécies *Chrysodeixis* (= *Pseudoplusia*) *includens* (Walker, 1857) (Lepidoptera: Noctuidae) e *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818 (Lepidoptera: Erebidae) (Bernardi et al, 2012).

Com a adoção dessa tecnologia é esperado uma grande redução do uso de inseticidas nas lavouras, como já evidenciado em outros cultivos *Bt* (Lu et al, 2012), o que poderá favorecer o desenvolvimento de pragas até então de importância secundária em soja. Dentre os desfolhadores da cultura que tem ganhado importância destaca-se a lagarta-das-vagens *Spodoptera eridania* (Cramer, 1784) (Lepidoptera: Noctuidae), considerada como praga-chave em algumas regiões do Centro-Oeste do Brasil (Bueno et al, 2011). Em razão dessa praga não ser suscetível à soja MON 87701 × MON 89788 (VIEIRA et al, 2012) é importante que seja estabelecido um manejo que favoreça a ação dos inimigos naturais da praga que ocorrem livremente no agroecossistema, com destaque aos parasitoides e predadores.

O percevejo predador *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae) é altamente eficiente como inimigo natural de diversos lepidópteros-praga, sendo comumente encontrado nas lavouras de soja (Panizzi, 1990). Desse modo, a sua ocorrência natural no agroecossistema poderá contribuir na supressão populacional de pragas não-alvo da tecnologia *Bt*. Entretanto, ainda é desconhecido o impacto que a soja MON 87701 × MON 89788 poderá ocasionar sobre esse predador, uma vez que o fato de alimentar-se de um hospedeiro não suscetível à proteína inseticida poderá acarretar em um pior desenvolvimento do inimigo natural (Gao et al, 2010). De forma geral, a fase jovem dos insetos é a que apresenta maior suscetibilidade ao *Bt*, sendo que alterações nesse estágio poderão representar em adultos com menor capacidade reprodutiva.

Desse modo, este estudo objetivou avaliar a biologia ninfal de *P. nigrispinus* alimentado com lagartas de *S. eridania* (praga não-alvo) criadas em soja MON 87701 × MON 89788 e sua isolinha convencional não *Bt*.

MATERIAL E MÉTODOS

Condições Experimentais e Procedência das Lagartas

Esse estudo foi realizado na Embrapa Soja, em câmaras climatizadas do tipo BOD reguladas a $25 \pm 2^\circ\text{C}$, umidade relativa (UR) de $60 \pm 10\%$ e fotofase de 14 horas. As lagartas de *S. eridania* utilizados no estudo foram provenientes da criação da própria instituição, onde vem sendo criadas a aproximadamente 20 gerações, seguindo a metodologia descrita por Pomari et al (2012).

Cultivo das Plantas de Soja e Tratos Culturais

Para o estudo foram utilizadas a soja *Bt* (MON 87701 × MON 89788) e sua isolinha não *Bt* recomendada para a região sul do Brasil (grupo de maturação 5.5). As plantas foram cultivadas na casa de vegetação da própria instituição, para reduzir o risco de influência de outros fatores no estudo, evitou-se o uso de agrotóxicos nos tratos culturais das plantas (inseticidas, fungicidas e herbicidas). Quando necessário foi aplicado um produto a base de enxofre (S) para controle de oídio (*Microspheera diffusa*), na dose de 0,25 mL/L de água, utilizando-se o volume de 1L de calda para uma bancada com 250 plantas.

A coleta das folhas de soja ocorreu sempre no terço médio das plantas, entre os estádios V_5 e R_1 (Fehr e Caviness, 1977). Após a coleta foliar da soja, o material passou pelo processo de profilaxia, mantendo-se as folhas em uma solução de água e hipoclorito de sódio (5%) pelo período de 15 minutos. Posteriormente foi realizada a tríplex lavagem foliar, e o material foi colocado sobre papel toalha em uma bancada, onde se aguardou até a evaporação da água.

Criação das Lagartas nas Folhas de Soja

Inicialmente foram coletadas posturas de *S. eridania* no laboratório de criação. No período de até 24 horas após a eclosão das lagartas, os indivíduos foram acondicionados em caixa Gerbox por onde permaneceram até atingirem o segundo e/ou terceiro instar. A partir desse estágio larval as lagartas não foram utilizadas no estudo, em razão do seu comportamento agressivo, que poderia prejudicar a realização do trabalho, uma vez que em uma observação prévia verificou-se que as lagartas atacam as ninfas de *P. nigrispinus*.

Dentro de cada Gerbox foram colocadas folhas de soja de acordo com o respectivo tratamento (soja MON 87701 × MON 89788 ou sua isolinha não *Bt*). Para garantir a padronização do tamanho das lagartas e quantidade necessária para o desenvolvimento do estudo, a criação de mariposas de *S. eridania* foi mantida até o fim do experimento.

Criação Inicial de *P. Nigrispinus*

Os ovos obtidos para a realização do estudo foram provenientes da criação de *P. nigrispinus* da própria instituição. Os indivíduos da criação inicial foram mantidos em gaiolas teladas (20 x 20x 24 cm) e alimentados *ad libitum* com lagartas de *Anticarsia gemmatalis* (Hubner) (Lepidoptera: Erebidae). Após a emergência dos adultos, foi colocado um chumaço de algodão nas gaiolas para a oviposição das fêmeas. Os ovos colocados no algodão foram coletados e acondicionados em Gerbox para posteriormente serem utilizados no estudo.

Biologia Ninfal de *P. Nigrispinus*

Quando as ninfas eclodidas atingiram o segundo instar, os espécimes foram imediatamente (até 24 horas após a muda) acondicionados em potes plásticos de 2L. O fundo de cada pote plástico foi revestido com papel filtro previamente umedecido, com o objetivo de manter a umidade controlada dentro do recipiente ($60 \pm 20\%$).

A oferta de lagartas ocorreu diariamente *ad libitum* ofertando-se insetos de

segundo instar até o terceiro estágio ninfal de *P. nigrispinus*. A partir desse estágio, foram ofertadas lagartas de terceiro instar. Com frequência diária avaliou-se a duração de cada instar de *P. nigrispinus*, a sua viabilidade ($1 - [\text{número de indivíduos mortos/número de indivíduos vivos}] \times 100$) e a taxa de predação. Os restos mortais das lagartas assim como dos predadores, quando foi o caso, foram retirados diariamente, procedendo-se também a higienização dos potes com uso de algodão embebido em água, de modo a evitar contaminação dos indivíduos.

Análises Estatísticas

Os resultados dos diferentes bioensaios foram submetidos às análises exploratórias para avaliar as pressuposições de normalidade dos resíduos (Shapiro & Wilk 1965), a homogeneidade de variância dos tratamentos e a aditividade do modelo (Burr & Foster 1972) para permitir a aplicação do teste paramétrico. As médias foram então comparadas pelo teste *t* de Student (SAS Institute 2001) ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De forma geral, as ninfas de *P. nigrispinus* não foram afetadas quando alimentadas com as lagartas de *S. eridania* desenvolvidas em soja MON 87701 \times MON 89788. A fase ninfal foi completada em aproximadamente 16 dias em ambos os tratamentos, não diferindo estatisticamente. Esse resultado foi ligeiramente superior ao verificado por Carvalho et al (2010), onde os autores registraram longevidade média ninfal de 18 dias, quando alimentados com traça-das-crucíferas *Plutella xylostella* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Plutellidae).

28

O tempo médio para completar o segundo, terceiro, e quinto ínstar foi aproximadamente 2,4, 3,65 e 5,9 dias, respectivamente. Foi observada diferença apenas no quarto instar, quando o predador alimentado com *S. eridania* desenvolvida em soja MON 87701 \times MON 89788 teve maior duração ninfal (Tabela 1), porém isso não refletiu em diferença na duração da fase jovem total. Outro parâmetro que também foi semelhante entre os indivíduos, foi a taxa de predação, comprovando que as lagartas criadas em soja MON 87701 \times MON 89788 não interferem no desempenho das ninfas de *P. nigrispinus*. Durante o segundo, terceiro e quarto ínstar a taxa média foi de 0,6; 2,2 e 5,5 lagartas consumidas por indivíduo, não diferindo entre os tratamentos. Já no quinto instar, as ninfas de *P. nigrispinus* que se alimentaram de *S. eridania* criada em soja MON 87701 \times MON 89788 consumiram menos lagartas (10,9b ; 7,99a), porém a média geral de consumo não diferiu entre os tratamentos (Tabela 2). A capacidade de predação da praga, está relacionada com a sua presa, conforme já evidenciado no estudo de Denez et al (2014), onde os autores reportaram que *P. nigrispinus* tem uma maior afinidade por consumir lagartas do que percevejos, por exemplo.

Outros estudos tem sido realizados na intenção de se verificar a influência das proteínas expressas em plantas *Bt* sobre organismos não-alvo, dentre eles os inimigos naturais, avaliando-se assim a relação tritrófica existente. Zwahlen et al (2000) avaliaram o desenvolvimento do predador *Orius majusculus* (Reuter) (Heteroptera: Anthicoridae) ao ingerir proteínas de milho *Bt* através da ingestão da presa *Anaphothrips obscurus* (Mull.) (Thysanoptera: Thripidae), da mesma forma que Obrist et al (2006) avaliaram o desenvolvimento do mesmo predador através da ingestão da presa *Tetranychus urticae* Koch (Acari, Tetranychidae). Em nenhum dos casos a alimentação da presa em plantas *Bt* interferiu o desenvolvimento do inimigo natural.

Os resultados obtidos com o presente estudo sugerem que as proteínas Cry da soja *Bt* não interferem no desenvolvimento ninfal e consumo de lagartas de *S. eridania* de *P. nigripinus* e, assim, a predação desta espécie não seria afetada em áreas de cultivos de soja transgênica com resistência a insetos. Resultados semelhantes foram obtidos por Silva (2013), que registrou mais de 80% de sobrevivência de ninfas de percevejos *Euschistus heros* (Fabricius, 1974) (Hemiptera: Pentatomidae), organismo não-alvo, ao se alimentarem diretamente da soja não-*Bt* assim como soja-*Bt*, sugerindo que o desenvolvimento deste percevejo também não é afetado pelas proteínas Cry contidas nesta variedade.

O tempo de desenvolvimento além de outros parâmetros biológicos de *P. nigripinus* é geralmente muito influenciado pelo tipo de presa da qual se alimenta (MOLINA-RUGAMA ET AL, 1998; DENEZ ET AL, 2014). Essa influência da presa sobre os parâmetros biológicos do predador pode ser observada desde o segundo ínstar de desenvolvimento. Porém, dentre os estágios ninfais, o quinto ínstar é o que se apresenta mais crítico, sendo que neste período ocorre a maior quantidade de mudanças morfológicas e fisiológicas nos percevejos, que necessitam de uma qualidade nutricional suficientemente boa para gerarem adultos com alto potencial reprodutivo (PANIZI; PARRA, 1991). Assim, os resultados mostram que, provavelmente, a qualidade nutricional de *S. eridania*, independentemente de sua dieta, foi suficiente para o desenvolvimento dos indivíduos, sendo que a diferença encontrada na duração do quarto ínstar não alterou o desenvolvimento total.

Estudos com *P. nigripinus* se alimentando de pragas de diversas culturas mostram que esta espécie tem alto potencial de predação, sendo capazes de consumir de 2 a 16 lagartas de *Spodoptera exigua* (Hubner 1808) (Lepidoptera Noctuidae), diariamente, dependendo da idade e tamanho da presa. (DE CLERCQ; DEGHEELE, 1994). Ninfas de 5º instar desse predador foram capazes de consumir de 9 a 15,8 lagartas de *Alabama argillacea* (Hübner, 1818) (Lepidoptera, Noctuidae) por dia (SANTOS ET AL, 1995), e até 16 larvas/dia de *Musca domestica* (Linnaeus, 1758) (Diptera, Muscidae) (PIRES ET AL, 2009).

Por fim, este estudo demonstra que as lagartas de *S. eridania* desenvolvidas em soja *Bt* não afetam a biologia ninfal de *P. nigripinus*, e esse predador poderá auxiliar na supressão populacional desse lepidóptero-praga nas lavouras cultivadas com soja *Bt*, nestas condições. Porém, estudos adicionais devem ser realizados para se avaliar o desenvolvimento completo do predador, de ovo a adulto, para se confirmar sua real capacidade de predação de lagartas de *S. eridania* e outras presas, em cultivos de soja MON 87701 × MON 89788.

CONCLUSÃO

A biologia ninfal de *P. nigripinus* não é afetada quando os indivíduos alimentam-se de lagartas de *S. eridania* desenvolvidas sobre a soja MON 87701 × MON 89788.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Embrapa Soja e às agências Capes e CNPq pelo suporte financeiro para o desenvolvimento da pesquisa.

REFERÊNCIAS

- BERNARDI, O. ET AL. 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**. n. 68, p. 1083-1091. 2012.
- BUENO, A. F. ET AL. Inimigos Naturais das Pragas da Soja, **Soja: Manejo Integrado de Insetos e Outros Artropodes-Pragas**. Londrina, p. 493- 629, 2012.
- BUENO, R. C. O. F. ET AL. Lepidopteran larva consumption of soybean foliage: basis for developing multiple-species economic thresholds for pest management decisions. **Pest. Manag. Sci.** n. 67, p. 160-164. 2011.
- DE CLERCQ, P.; DEGHEELE, D. Laboratory measurement of predation by *Podisus maculiventris* and *P. sagitta* (Hemiptera: Pentatomidae) on beet armyworm (Lepidoptera: Noctuidae). **Journal of Economic Entomology**. v.87, p.76-83. 1994.
- DENEZ, M. D. ET AL. Biological parameters of *Podisus nigrispinus* (Hemiptera: Pentatomidae) Fed with Different Soybean Insect Pests. **Annals of the Entomological Society of America**, v.107, n.5, p.967-974, 2014.
- FEHR, W. R.; CAVINESS, C. E. Stages of soybean development. Ames: University of Science and Technology. **Special Report**, v. 80, n. 11. 1977.
- MOLINA-RUGAMA, A. J. ET AL. Reproductive strategy of *Podisus rostralis* (Stal) (Heteroptera: Pentatomidae) females under diferente feeding intervals. **Biocontrol Sciences and Tecnology**, v. 8, p. 583-588. 1998.
- OBRIST, L. B. ET AL. Assessing the effects of *Bt* maize on the predatory mite *Neoseiulus cucumeris*. **Experimental and applied acarology**, v. 38, p. 125–139. 2006
- OLIVEIRA, J. E. M. ET AL. Efeito das plantas do algodoeiro e do tomateiro, como complemento alimentar, no desenvolvimento e na reprodução do predador *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae). **Neotropical Entomology**, v. 31, p. 101-108. 2002.
- PANIZZI, A. R.; PARRA, J. R. P. Ecologia nutricional dos insetos e suas implicações no manejo de pragas. São Paulo. **Ediotra Manole Ltda**, 1991. p. 253-289.
- PIRES, E. M. et al. **Produção de percevejos predadores**. Ed. Suprema, 2009, 56p.
- SANTOS, T. M.; SILVA, E. N.; RAMALHO, F.S. Desenvolvimento ninfal de *Podisus connexivus* Bergroth (Hemiptera: Pentatomidae) alimentado com curuquerê-doalgodoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.30, n.1, p.163- 167. 1995.
- SILVA, G. V. Efeito de Plantas Bt de Milho e Soja Sobre Pragas Não-Alvo e Seus Inimigos Naturais. 210fs. **Dissertação** (Mestrado em Ciências Biológicas – Entomologia). Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2013.
- ZANUNCIO, J.C. ET AL. Hemipterous predators of eucalypt defoliator caterpillars. **Forest Ecology and Management**, v.65, p.65- 73. 1994.
- ZWAHLEN, C. ET AL. Tritrophic interations of transgenic *Bacillus thuringiensis* corn *Anaphothrips obscures* (Thysanoptera: Thripidae), and the predator *Orius majusculus* (Heteroptera: Anthocoridae). **Environmental Entomology**, n. 29, p. 846-850. 2000.
- Carvalho et al 2010, Lu et al 2012, Gao et al 2010, Pomari et al 2012

30

TABELA 1 - Longevidade ninfal de *Podidus nigrispinus* alimentados com lagartas de *Spodoptera eridania* criadas em soja *Bt* e não-*Bt* a $25 \pm 2^\circ\text{C}$, umidade relativa (UR) de $60 \pm 10\%$ e fotofase de 14 h.

TRATAMENTO	LONGEVIDADE NINFAL (DIAS) ¹				
	2º ÍNSTAR	3º ÍNSTAR	4º ÍNSTAR	5º ÍNSTAR	TOTAL
não <i>Bt</i> (grupo de maturação 5.5)	2,66 ± ^{ns} [105] ²	3,73 ± ^{ns} [92]	3,53 ± a [91]	5,6 ^{ns} [91]	15,53 ± [88]
MON 87701 × MON 89788	2,2 ± [105]	3,6 ± [89]	4,86 b ± [87]	6,26 ± [84]	16,93 ± [84]
CV (%)	22,35	24,02	20,29	21,74	13,81
GI	8	8	8	8	8
P	≥ 0,05	≥ 0,05	≤ 0,05	≥ 0,05	≥ 0,05

¹Médias ± EPM seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste *t* de Student ($p \leq 0,05$). ^{ns} não diferiram estatisticamente. ² = [número de indivíduos vivos].

TABELA 2 - Consumo de lagartas *Spodoptera eridania* criadas em soja *Bt* e não-*Bt* por *Podidus nigrispinus* a $25 \pm 2^\circ\text{C}$, umidade relativa (UR) de $60 \pm 10\%$ e fotofase de 14 h.

TRATAMENTO	CONSUMO DE LAGARTAS EM CADA INSTAR DE <i>P. NIGRISPINUS</i> ¹				
	2º ÍNSTAR	3º ÍNSTAR	4º ÍNSTAR	5º ÍNSTAR	TOTAL
Soja não- <i>Bt</i>	0,61 ± ^{ns}	2,29 ± ^{ns}	5,39 ± ^{ns}	10,90 ± a	19,21 ± ^{ns}
Soja <i>Bt</i>	0,538 ±	2,10 ±	5,65 ±	7,99 ± b	16,29 ±
CV (%)	23,87	27,38	17,62	20,37	16,05
GI	8	8	8	8	8
P	≥ 0,05	≥ 0,05	≥ 0,05	≤ 0,05	≥ 0,05

¹Médias ± EPM seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste *t* de Student ($p \leq 0,05$). ^{ns} não diferiram estatisticamente.