

Alterações morfofisiológicas induzidas pela utilização de estimulante e herbicidas na soja

Tiago Budach^{1*} e Eloir Jose Assmann¹

¹Curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná

^{1*}tiagobudach@hotmail.com

Resumo: A soja tem sido a principal cultura agrícola cultivada no Brasil, sendo de grande importância para o agronegócio brasileiro, o país está na segunda posição de maior produtor mundial da cultura. Desta forma este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de estimulante e herbicidas sobre o engalhamento, número de vagens, altura de plantas, massa de mil grãos e produtividade da cultura da soja. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro tratamentos e cinco repetições, totalizando 20 parcelas experimentais. Os tratamentos foram constituídas por: T1: 21 mL ha⁻¹ de 2-4D (806 g L⁻¹ de i.a), T2: 600 mL ha⁻¹ de lactofem (240 g L⁻¹ de i.a); T3: 500 mL ha⁻¹ do estimulante e T4: Testemunha (sem aplicação). O experimento foi conduzido a campo no ano safra 2018/2019, com semeadura no dia 24 de setembro de 2018. As avaliações na cultura foram realizadas no fim do ciclo da cultura por ocasião da colheita. Os dados foram submetidos ao teste de normalidade Shapiro Wilk, à análise de variância (ANOVA) e quando necessário as medias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância com o auxílio do software estatístico ASSISTAT. Concluindo-se que o uso de 2,4-D em relação à testemunha foi superior nas variáveis massa de mil grãos, número de galhos, número de vagens por planta e também na produtividade.

Palavras-chave: Estimulantes; Lactofem; Mimetizador da Auxina.

Morphophysiological changes induced by stimulant and herbicide use in soybean

Abstract: Soybeans have been the main agricultural crop grown in Brazil, being of great importance for Brazilian agribusiness., the country is in the second position of largest world producer of the crop. Thus, this work aimed to evaluate the effect of herbicides on cabbage, number of pods, plant height, one thousand grain mass and soybean crop yield. The experimental design was a randomized block design with four treatments and five replications, totaling 20 experimental plots. The treatments consisted of: T1: 21 mL 2-4D ha⁻¹ (806 g L⁻¹ i.a), T2: 600 mL ha⁻¹ lactofem (240 g L⁻¹ i.a); T3: 500 mL ha⁻¹ of stimulant and T4: control (no application). The experiment was conducted in the field in crop year 2018/2019, sowing on September 24, 2018. Crop evaluations were performed at the end of the crop cycle at the time of harvest. Data were submitted to Shapiro Wilk normality test, analysis of variance (ANOVA) and, when necessary, the means were compared by Tukey test, at 5% significance level with the aid of ASSISTAT statistical software. It was concluded that the use of 2,4-D in relation to the control was higher in the variables one thousand grains mass, number of branches, number of pods per plant and also in the productivity.

Keywords: Stimulants; Lactofem; Mimina of Auxina.

Introdução

A soja *Glycine max* [(L.) Merril] pertence à família Fabaceae, de origem chinesa, rico em proteínas, cultivada tanto para alimentação humana quanto para animal (COELHO *et al.*, 2001).

É a cultura agrícola brasileira que mais cresceu nas últimas três décadas e corresponde a 49% da área plantada em grãos do país e tem sido a principal cultura agrícola, com uma produção de 115 milhões de toneladas na safra 2018/2019 (CONAB, 2019).

O aumento da produtividade está associado aos avanços tecnológicos, ao manejo e eficiência dos produtores. O grão é componente essencial na fabricação de rações animais e está em uso crescente na alimentação humana por apresentar boas qualidades nutricionais. Vários fatores influenciam a produtividade da cultura, entre eles temos o clima, a fertilidade, os tratos culturais, pragas, doenças e o acamamento (MAPA, 2015).

Mundialmente reconhecida por sua importância econômica, no Brasil, a cultura é considerada uma commodity, sendo um produto de grande importância nacional. Os incentivos do governo, assistência técnica e cultivares adaptadas a cada região do país fazem o Brasil um dos maiores produtores de soja do mundo (ROCHA *et al.*, 2018).

Contudo, segundo Cato e Roberto (2006) os produtores de soja enfrentam várias adversidades durante o cultivo, sendo uma delas o acamamento, que prejudica a colheita das plantas, este fato pode estar relacionado a doses elevadas utilizadas na adubação da cultura, na busca de maiores produtividades, uso de cultivares de crescimento indeterminado, mal posicionamento de cultivares, espaçamento reduzido e alta densidade populacional. Segundo Souza *et al.*, (2002) a redução do acamamento promovida por fitorreguladores pode resultar no incremento do rendimento de grãos de soja.

Dentre os reguladores vegetais, empregados com a finalidade de reduzir o crescimento longitudinal e tornar a arquitetura das plantas mais adaptadas e eficientes no uso dos recursos para suportar altos rendimentos agrônômicos das plantas pode-se elencar os estimulantes vegetais e os herbicidas.

O 2,4-D (ácido 2,4-diclorofenoxiacético), uma auxina endógena sintética fortemente utilizada na agricultura é um herbicida utilizado na dessecação pré-plantio da soja ou no controle da mesma. Este herbicida derivado do ácido fenoxiacético é aplicado via parte aérea da planta que quando entra em contato com a folha movimenta-se por espaços intracelulares até atingir o floema dirigindo-se para as regiões apicais e radiculares. Quando alcança as raízes segue a rota do xilema dirigindo-se para as partes aéreas das plantas causando

crescimento anormal e alta taxa respiratória fazendo com que ela gaste todas as suas reservas nutricionais (GAZZIERO e NEUMAIER, 1985; BRIDGES, 2003).

Segundo Silva e Silva (2007), a soja é uma dicotiledônea e o uso do herbicida 2,4-D é recomendado somente na dessecação pré-plantio com o objetivo de eliminar plantas daninhas evitando a competição com a cultura. O herbicida aplicado em doses comerciais tem persistência no solo de até 30 dias em solos argilosos e climas quentes.

Segundo Duke *et al.*, (1991), o herbicida lactofem, o qual é um inibidor da enzima protoporfirinogênio oxidase (PROTOX) participa diretamente do processo fotossintético. Essa participação gera acúmulo de compostos químicos que afetam negativamente a respiração e a cadeia de transporte de elétrons. Este herbicida é seletivo e pós-emergente indicado para o controle de plantas daninhas de folhas largas na soja.

Já os estimulantes vegetais, como é o caso do Grain Set, o qual é um fertilizante foliar capaz de potencializar o metabolismo da planta deixando a mesma em condições equilibradas, que em circunstâncias adversas favorece o desempenho e possui em sua base extratos vegetais e aminoácidos de cadeia curta, capazes de conferir maior intensidade de produção hormonal equilibrada, auxiliando o desenvolvimento da planta desde a divisão celular na fase vegetativa, enraizamento e engalhamento como na formação dos complexos reprodutivos, como número de vagens por planta, grãos por vagem e massa dos grãos (ALLTECH CROP SCIENCE, 2018).

Tourino; Rezende; Salvador (2002) relatam que a massa de 1000 grãos aumenta com o aumento da densidade de plantio porque o número de vagens por plantas diminui, havendo assim menor competição por fotoassimilados que são concentrados em um menor número de grãos. De acordo com Mauad *et al.*, (2010), a produtividade de uma cultura sofre influência do manejo e o ambiente da produção.

Segundo Navarro Junior e Costa (2002) as características morfofisiológicas, tais como número de ramos por planta, comprimento de ramos, têm relação com o potencial produtivo da planta de soja, uma vez que representam maior superfície fotossintetizante e também potencialmente produtiva por meio do número de locais para surgimento de gemas reprodutivas. Este autor também coloca que, o número e comprimento, de ramos podem representar demanda adicional que desvia os fotoassimilados que, de outra forma, seriam aproveitados na fixação e na produção de estruturas reprodutivas.

O número de vagens por planta é determinado pelo balanço entre a produção de flores por planta e a proporção destas que se desenvolvem até vagem. Já o número de flores por

planta, é determinado pelo número de flores por nó e pelo número de nós por planta (JIANG e EGLI, 1993).

O aumento da densidade de semeadura diminuiu linearmente o número de vagens por planta. Isto está relacionado ao fato de que nas maiores densidades de semeadura há uma maior competição por luz e uma menor disponibilidade de fotoassimilados, fazendo com que a planta diminua o número de ramificações e produza um número menor de nós (MUAD *et al.*, 2010).

Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência da aplicação de estimulante vegetal e herbicidas na fase vegetativa da cultura da soja, sobre a altura de plantas, massa de mil grãos, número de vagens, número de galhos por planta e a produtividade.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no município de Capitão Leônidas Marques- PR (latitude 25°29'30" Sul, longitude 53°35'47" Oeste e altitude aproximada de 385 metros). O solo da área experimental é classificado como LATOSSOLO VERMELHO Distroférico (LVdf) (SANTOS *et al.*, 2013).

O clima da região, de acordo com a classificação climática de Köppen é tipo Cfa, mesotérmico úmido subtropical de inverno seco, com chuvas bem distribuídas durante o ano e verões quentes. As temperaturas médias do trimestre mais frio variam entre 17°C e 18°C e do trimestre mais quente entre 28°C e 29°C. Os totais anuais médios normais de precipitação pluvial para a região variam de 1.600 a 1.800 mm, com trimestre mais úmido apresentando totais que variam entre 400 a 500 mm (CAVIGLIONE *et al.*, 2000).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso (DBC), sendo composto por quatro tratamentos e cinco repetições, originando assim, 20 parcelas experimentais, com dimensões de 3 ; 3 metros, totalizando uma área de 9 m². Os tratamentos consistiram em: T1: 21 mL ha⁻¹ de 2-4D (Aminol 806 g L⁻¹ de i.a); T2: 600 mL ha⁻¹ de lactofem (Cobra, 240 g L⁻¹ de i.a); T3: 500 mL ha⁻¹ do estimulante Grain Set e T4: Testemunha (sem aplicação).

A soja foi cultivada no período de setembro de 2018 a fevereiro de 2019, sendo utilizada a cultivar BS 2606 IPRO, com grupo de maturação 6.0 e crescimento indeterminado. A semeadura foi efetuada no dia 24 de setembro de 2018, na densidade de 10 sementes por metro linear, totalizando uma população de 222.000 plantas ha⁻¹, semeada a 5 cm de profundidade e espaçamento entre linhas de 45 centímetros no sistema de plantio direto.

A adubação foi realizada com base na análise química do solo e de acordo com o sistema de recomendação proposto pela EMBRAPA (2004); assim, o adubo utilizado foi o formulado 2-20-18 na dose de 310 kg por ha⁻¹. A semeadura foi conduzida com uma semeadora adubadora Planti Center modelo 9/8 de 9 linhas tracionada por um trator Massey Ferguson modelo 4297 com 120 cv de potência numa velocidade de 6,5 km h⁻¹.

Em relação aos manejos fitossanitários (manejo de plantas daninhas, pragas e doenças) foram realizadas de acordo com o sistema de controle existente na área onde o ensaio foi conduzido. As aplicações dos tratamentos foram efetuadas no dia 07 de novembro de 2018 com a cultura da soja encontrando-se em estágio fenológico V6, com auxílio de um pulverizador costal elétrico jacto®, com barra de aplicação contendo 4 bicos espaçados a 45 centímetros de distância, sendo esses com pontas tipo leque (11002-AD), com volume de calda de 160 litros por ha¹.

A colheita foi manual na área útil (4 m²) em cada parcela. As plantas foram secas a sombra e foi determinada a altura de planta, número de vagens, número de galhos e massa de mil grãos, em uma amostra de 10 plantas. A debulha dos grãos foi realizada manualmente, sendo o peso dos grãos corrigido para a umidade 13% na base úmida e, por meio deste dado, estimou-se a produtividade em quilos de grãos por hectare.

Os dados obtidos foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro Wilk, à análise de variância (ANOVA) e quando necessário à comparação de médias pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância, com auxílio do software estatístico ASSISTAT (SILVA e AZEVEDO, 2016).

Resultados e Discussão

De acordo com o teste de Shapiro Wilk, os dados apresentaram distribuição normal. Assim, conforme os resultados obtidos pela análise de variância, todas as variáveis analisadas resultaram com diferenças significativas entre os tratamentos, com exceção da variável altura de planta (Tabela 1), a qual resultou com média geral de 85,20 centímetros, não diferindo significativamente entre os tratamentos.

Resultados neste experimento indicaram que o número de vagens por planta e a variável número de galhos, o tratamento 1 (21 mL ha⁻¹ de 2-4D (Aminol 806 g L⁻¹ de i.a) foi superior ao tratamento 4 (testemunha), com médias de 77,20 e 64,20 vagens por planta e 4,60 e 2,80 galhos por planta, respectivamente. Segundo Foloni et al., (2016), O herbicida lactofem estimulou o aumento de ramificação na cultura da soja, quando estudada a

utilização na cultivar da BRS 1007IPRO, mas houve decréscimo na produtividade da cultura.

Tabela 1 - Produtividade (PROD), massa de mil grãos (MMG), número de galhos (NG), número de vagens por planta (NVP) e altura de plantas (ALT) de soja.

Tratamento	PROD (kg ha ⁻¹)	MMG (g)	NG	NVP	ALT (cm)
T1	4.392 a	158,11 a	4,60 a	77,20 a	88,20 a
T2	4.297 a	146,31 c	3,60 ab	71,00 ab	87,40 a
T3	4.046 b	151,38 b	3,80 ab	71,20 ab	84,00 a
T4	3.764 c	152,25 b	2,80 b	64,20 b	81,20 a
CV (%)	2,49	1,56	19,58	8,56	8,02
Média geral	4.125,15	152,01	3,70	70,90	85,20
DMS	192,9432	4,4423	1,3610	11,4012	12,8271

Valores seguidos de mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente pelo teste Tukey (5%). CV: Coeficiente de variação. T1: 21 mL ha⁻¹ de 2-4D (Aminol 806 g L⁻¹ de i.a); T2: 600 mL ha⁻¹ de lactofem (Cobra, 240 g L⁻¹ de i.a); T3: 500 mL ha⁻¹ do estimulante Grain Set e T4: Testemunha (sem aplicação); CV: coeficiente de variação.

Resultados neste experimento indicaram que o número de vagens por planta e a variável número de galhos, o tratamento 1 (21 mL ha⁻¹ de 2-4D (Aminol 806 g L⁻¹ de i.a) foi superior ao tratamento 4 (testemunha), com médias de 77,20 e 64,20 vagens por planta e 4,60 e 2,80 galhos por planta, respectivamente. Segundo Foloni *et al.*, (2016), O herbicida lactofem estimulou o aumento de ramificação na cultura da soja, quando estudada a utilização na cultivar da BRS 1007IPRO, mas houve decréscimo na produtividade da cultura.

Já para a variável massa de mil grãos o tratamento 1, com 2,4-D foi superior em 3,86% aos demais, com média de 158,1140 gramas. Para a variável produtividade o tratamento 1 (21 mL ha⁻¹ de 2-4D (Aminol 806 g L⁻¹ de i.a) foi superior aos tratamentos 3 (500 mL ha⁻¹ do estimulante) e 4 (testemunha), com as seguintes médias: 4.392,7560, 4.046,3080 e 3.764,0600, respectivamente. Em trabalho realizado por Silva (2018), o autor concluiu em estudo a campo, que a utilização dos herbicidas 2-4D 0,020 L p.c. ha⁻¹ e Ethrel® 0,3 L p.c. ha⁻¹ apresentou significativos ganhos em produtividade em relação a testemunha.

Enaltecendo-se que a produtividade de grãos da soja é altamente correlacionada com os componentes da produção, como número de vagens por planta, número de grãos por vagem e massa de grãos (BATISTA FILHO *et al.*, 2010). Assim como nos resultados obtidos neste estudo, em que a utilização do herbicida 2,4-D favoreceu o aumento da massa

de mil grãos, número de galhos e número de vagens por planta, o que culminou no aumento da produtividade de grão, em relação à testemunha.

Segundo Castro e Cato (2004), em seu estudo verificou que a utilização do bioestimulante Grain Set, não afetou a produtividade e nem a massa de 100 grãos, corroborando com os dados obtidos no presente estudo em que na maioria das variáveis o bioestimulante se igualou a testemunha.

Em estudo realizado por Carvalho; Vieceili; Almeida (2013), os resultados mostraram que o uso de regulador de crescimento vegetal na dosagem de 1,0 L ha⁻¹ influencia significativamente no rendimento dos grãos, que podem incrementar até 34,9% a produtividade, em relação a testemunha.

Assim como Bertolin *et al.*, (2010) que em seus estudos obteve uma produtividade de grãos bastante significativa, a utilização de reguladores lhe proporcionou um rendimento de 37% em comparação com a testemunha. Diversos autores relatam que o uso de reguladores vegetais associados ao manejo correto da cultura e as condições climáticas favoráveis pode acarretar em incremento de produtividade (BERTOLIN, 2008; VIEIRA *et al.*, 2005).

Conclusão

A utilização de 2,4-D e Lactofem não diferiram estatisticamente entre si quanto à produtividade.

Referências

ALLTECH. **O grande desafio da agricultura moderna, 2019**. Disponível em: <https://pt.alltech.com/blog/posts/o-grande-desafio-da-agricultura-moderna>. Acesso em: 28 abr. 2019.

BATISTA FILHO, C. G.; MARCO, K.; DALLACORT, R.; SANTI, A.; INOUE, M. H.; BERTOLIN, D. C.; SÁ, M. E.; ARF, O.; JUNIOR, E. F.; COLOMBO, A. S.; CARVALHO, F. L. B. M. Aumento da produtividade de soja com a aplicação de Bioestimulantes. **Bragantia**, Campinas. v. 69, n. 2, p. 339-347, 2010.

BERTOLIN, D. C. **Produção e qualidade de sementes de soja convencional e geneticamente modificada em relação à aplicação via sementes e foliar de produto bioestimulante**. Ilha Solteira : [s.n.], 73p, 2008.

BERTOLIN, D. C., DE SÁ M. E., ARF O., FURLANI JUNIOR E., COLOMBO A.S., DE CARVALHO F. L. B. M. Aumento da produtividade de soja com a aplicação de bioestimulantes. **Bragantia**, Campinas, v.69, n.2, p. 339-347, 2010.

BRIDGES, D. C. Mechanism of action of inhibitors of amino acid biosynthesis. In: **HERBICIDE action course: an intensive course on the activity, selectivity, behavior and fate**

of herbicides in plants and soil. West Lafayette: Purdue University. p. 344-365. co. **Ciência Rural**, 36(3), 981-984, 2003.

CARVALHO, J. C.; VIECELLI, C. A.; ALMEIDA, D. K. Produtividade e desenvolvimento da cultura da soja pelo uso de regulador vegetal. **Acta Iguazu**, Cascavel. v. 2, n. 1, p. 50-60, 2013.

CASTRO, P. R. C. e CATO, S. C. Efeitos da aplicação foliar de codamim e grain-set em soja. Departamento de ciências biológicas, Esalq-USP, **Revista de Agricultura**. 2004.

CATO, S. C.; ROBERTO, P. Redução da altura de plantas de soja causada pelo ácido 2, 3, 5-triidobenzóico. **Ciência Rural**, 36(3), 981-984, 2006.

CAVIGLIONE, J. H. **Cartas climáticas do Paraná**. Londrina-PR: IAPAR. CD-ROM, 2000.

COELHO, H. A.; GRASSI FILHO, H.; BARBOSA, R. D.; ROMEIRO, J. C. T.; POMPERMAYER, G. V. Eficiência agronômica da aplicação de nutrientes na cultura da soja. **Revista Agrarian**, Dourados, v. 4, n. 11, p. 73-78, 2011.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. V. 6 - SAFRA 2018/19 - N. 12 – Décimo segundo levantamento. 209. Disponível em: < <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>>. Acesso: 27 set. 2019.

DUKE, S. O.; LYDON, J.; BECERRIL, J. M.; SHERMAN, T. D.; LEHNEN JR., L. P.; MATSUMOTO, H. Protoporphyrinogen oxidase-inhibiting herbicides. **Weed Science**, v.39, n.3, p.465-473. EMBRAPA. 1991.

EGLI, D. B.; WIRALAGA, R. A.; BUSTAMAM, T.; YU, Z. W.; TEKRONY, D. M. Time of flower opening and seed mass in soybean. **Agronomy Journal**. v.79, n.4, p.697-700, 1987.

EMBRAPA. Tecnologias de produção de soja Paraná 2004. Embrapa Soja, Sistema de Produção, n. 1. 2004. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/producaosojaPR/index.htm>>. Acesso: 24 Set. 2019.

FOLONI, J. S. S.; HENNING, F. A.; MERTZ-HENNING, L. M.; PIPOLO, A. E.; MELO, C. L. P. de. Lactofem e etefom como reguladores de crescimento de cultivares de soja. **Resumos expandidos da XXXV Reunião de Pesquisa de Soja** - julho de 2016 - Londrina/PR.

GAZZIERO, D. L. P.; NEUMAIER, N. **Sintomas e diagnose de fitotoxidade de herbicidas na cultura da soja**. Londrina PR. EMBRAPA, 56 p.1985.

JIANG, H.; EGLI, D. B. Shade induced changes in flower and pod number and flower and fruit abscission in soybean. *Agronomy Journal*, Madison, v. 85, n. 2, p. 221-225, Mar./Apr. 1993.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Soja**. 2015. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS Disponível em: <www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/soja> Acesso: 27Set. 2019.

MAUAD, M., SILVA, T. L. B., NETO, A. I. A.; ABREU, V. G. Influência da densidade de semeadura sobre características agronômicas na cultura da soja. **Agrarian**, 3(9), 175-181. 2010.

NAVARRO JUNIOR, H. M.; COSTA, J. A. Contribuição relativa dos componentes do rendimento para produção de grãos em soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**: 1977. Brasília. Vol. 37, n.3 (mar. 2002), p. 269-274. 2002.

ROCHA, B. G.; AMARO, H. T.; PORTO, E.; GONÇALVES, C. C.; DAVID, A. M.; LOPES, E. B. Sistema de semeadura cruzada na cultura da soja: avanços e perspectivas. **Revista de Ciências Agrárias**, 41(2), 91-100. 2018.

SANTOS, H. G., JACOMINE, P. K. T., ANJOS, L. H. C., OLIVEIRA, V. A., LUMBRERAS, J. F., COELHO, M. R., E OLIVEIRA, J. B. Sistema brasileiro de classificação de solos. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-3ed.rev. Ampl.** Brasília, DF: EMBRAPA. 353p. 2013.

SILVA, A. A.; SILVA, J. F. **Tópicos em manejo integrado de plantas daninhas**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2007

SILVA, E. S. Efeito do Stimulate® nas características agronômicas da soja. **Acta Iguazu**, Cascavel, v. 2, n. 4, p. 76-86, 2013.

SILVA, F. D. A. E., e AZEVEDO, C. D. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**, 11(39), 3733-3740. 2016.

SILVA, Y. S. e. **Reguladores de crescimento no desempenho agrônômico de soja**. Capanema. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal Rural da Amazônia, 2018.

SOUZA, R. T.; CONSTANTIN, J.; VELINI, E. D.; MONTORIO, G. A.; MACIEL, C. D. G. Seletividade de combinações de herbicidas latifolicidas com lactofen para a cultura da soja. **Scientia Agrícola**, v.59, n.1, p.99-106, 2002.

TOURINO, M. C. C., DE REZENDE, P. M.; SALVADOR, N. Espaçamento, densidade e uniformidade de semeadura na produtividade e características agronômicas da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 37(8), 1071-1077. 2002.

VIEIRA, E. L.; CASTRO, P. R. C.; CATO, S. C.; SILVA, g P. Stimulate no sistema de produção da soja. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA NA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 27., 2005, Cornélio Procópio. **Resumos... Cornélio Procópio**. p.82-83. 2005.