

Efeito do Stimulate[®] nas características agronômicas da soja

Carlos Gilberto Batista Filho¹, Kássio de Marco¹, Rivanildo Dallacort¹, Adalberto Santi¹,
Miriam Hiroko Inoue¹, Elizangela Selma da Silva¹,

¹Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, Curso de Agronomia. Rodovia MT 358, Km 07, CEP: 78300-000, Bairro Jardim Aeroporto, Tangará da Serra, MT.

kgbf91@hotmail.com, kassio.marco@hotmail.com, rivanildo@unemat.br, adalbertosanto@unemat.br,
miriamhinoue@hotmail.com, elizangelaselma@gmail.com

Resumo: Apesar do crescente aumento de produtividade da soja (*Glycine max* L.) nos últimos anos, a cultura encontra-se abaixo do seu potencial máximo de produção e uma estratégia que vem se destacando é a utilização de bioestimulantes. Diante dessa situação, o objetivo do trabalho foi verificar o efeito de doses do bioestimulante Stimulate[®], aplicado via semente na produtividade da soja. O experimento foi desenvolvido no município de Campo Novo do Parecis – MT, localizado geograficamente a 14°01'57" de latitude Sul e 58°00'80" de longitude Oeste, com altitude de 629 m. Na implantação do experimento utilizou-se a cultivar M-SOY 8757, no delineamento experimental de blocos ao acaso, com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos utilizados foram: T0 – 0 mL de bioestimulante (testemunha); T1 – 250 mL de bioestimulante; T2 – 500 mL de bioestimulante; T3 – 750 mL de bioestimulante e T4 – 1000 mL de bioestimulante, por 100 Kg⁻¹ de sementes. Na análise dos resultados verificou-se que a cultivar apresentou média de produtividade superior a média estadual (3.222 kg ha⁻¹), o tratamento mais produtivo foi o tratamento 3, que apresentou média de 5.306,22 kg ha⁻¹. O número de vagens por planta e de grãos por vagem também foi maior no tratamento 3, porém não diferiu significativamente dos tratamentos 1, 2 e 4 para o número de grãos por vagem. O maior número de vagens por plantas, número de grãos por vagem e produtividade apresentaram um aumento recíproco a dosagem de bioestimulante, até o tratamento 3, com posterior decréscimo mediante o aumento da dose de bioestimulante.

Palavras-chave: (*Glycine max* L.), bioestimulante, produtividade.

Effect of Stimulate[®] on the agronomic characteristics of soybean

Abstract: Despite the increased productivity of soybean (*Glycine max* L.) in recent years, the culture is still far from its maximum yield potential and a strategy that has been highlighted is the use of bio-stimulants. Given this situation, the aim of this study was to verify the effect of doses of Stimulate[®] biostimulant, applied to seeds on soybean yield. The experiment was developed in the municipality of Campo Novo do Parecis – MT, geographically located at 14°01'57" south latitude and 58°00'80" west longitude, at an altitude of 629 m. In the implementation of the experiment we used the M-SOY 8757 cultivar, the experimental design was a randomized block design, with five treatments and four replications. The treatments were: T1 - 0 ml of biostimulant (witness); T2 - 250 ml of biostimulant; T3 - 500 ml of biostimulant; T4 - 750 ml of biostimulant and T5 - 1000 ml of biostimulant, per 100 Kg⁻¹ of seed. In the analysis of the results was verified that the cultivar showed an average productivity than state average (3222 kg ha⁻¹), the productive treatment was the treatment 3, which showed an average of 5.306,22 kg ha⁻¹, the number of pods per plant and seeds per pod

was also higher in treatment 3. The highest number of pods per plant, number of seeds per pod and yield showed a reciprocal increase by the dosage of biostimulant, to treatment 3, with subsequent decrease by increasing the dose of plant growth regulator.

Key words: (*Glycine max* L.), biostimulant, productivity.

Introdução

A cultura da soja (*Glycine max* L.) destaca-se pela grande importância entre as culturas agrícolas no mundo, por ser fonte de matéria prima para diversos produtos. O seu consumo ocorre, principalmente, na forma de óleo para consumo humano, produção de bicompostíveis e farelo para alimentação animal (Yokomizo et al., 2000, Espíndola e Minaré, 2010).

De acordo com as informações da CONAB (2012) a produção de soja na safra 2011/12 foi de 66,68 milhões de toneladas de grãos, o que consolida o Brasil como segundo maior produtor da oleaginosa no mundo, sendo que o seu cultivo está difundido nas regiões sul, sudeste e centro oeste do país.

O Estado do Mato Grosso destaca-se por ser o maior produtor nacional de soja, sendo que na safra 2011/2012 colheu mais de 27 milhões de toneladas em uma área de aproximadamente 7 milhões de hectares com produtividade média de 3.860 kg ha⁻¹, equivalente a 23,6% de toda produção nacional (CONAB, 2012).

O bom desempenho da cultura da soja na região deve-se a adoção, pelos produtores de novas tecnologias, principalmente as relacionadas com o fator cultivar resistente a doenças e com maior potencial produtivo (Embrapa, 2000). Porém a maior expressão do potencial produtivo das cultivares depende das condições edafoclimáticas locais e dos tratamentos culturais empregados.

Mesmo com o aumento de produtividade alcançado pelos produtores ao longo dos anos, busca-se sempre melhorar os níveis de produtividade e reduzir custos de produção. De acordo com Vitti e Trevisan (2000), ao analisar a produtividade média da cultura da soja no Brasil, observaram que a mesma, ainda está muito abaixo do potencial de produção, podendo alcançar produtividade máxima de até 7000 kg ha⁻¹ (Informações Agronômicas, 2003).

Segundo Castro e Vieira (2001), o uso de biorreguladores na agricultura tem mostrado grande potencial no aumento da produtividade, embora sua utilização ainda não seja uma prática rotineira. Os bioestimulantes promovem o equilíbrio hormonal das plantas,

beneficiando a expressão do seu potencial genético, estimulando o desenvolvimento do sistema radicular da cultura (Larcher, 2000; Vieira et al., 2010).

Segundo Bourscheidt (2011) os órgãos vegetais das plantas são alterados morfológicamente pela aplicação de bioreguladores de forma que o crescimento e desenvolvimento são promovidos, influenciando os processos fisiológicos das plantas. Diversos trabalhos demonstram a utilização de bioreguladores em várias culturas agrícolas (Ataíde et al., 2006; Scalón et al., 2009).

Os resultados obtidos por Silva et al. (2010) na aplicação de ethephon e cinetina, ácido giberelético, ácido indolbutírico (Stimulate[®]) em cana de açúcar, demonstrou que o Stimulate[®] promoveu aumento na produtividade de colmos. Bertolin et al. (2010) utilizando o mesmo bioestimulante Stimulate[®] observaram incremento no número de vagens por planta e produtividade de grãos tanto em aplicação via sementes quanto via foliar na cultura da soja.

A utilização de bioreguladores tem sido uma prática agrônômica nova e com resultados contraditórios em várias culturas agrícolas (Klahold, 2005). As pesquisas sobre a aplicação de bioestimulantes existentes são contraditórias e insuficientes para o Estado de Mato Grosso. Diante dessa situação, o objetivo do trabalho foi verificar o efeito do bioestimulante Stimulate[®], aplicado via semente na produtividade da soja.

Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido no município de Campo Novo do Parecis, Estado de Mato Grosso, localizado geograficamente a 14°01'57" de latitude Sul e 58°00'80" de longitude Oeste, com altitude de 629 m. O clima da região é o tropical úmido megatérmico (AW) e o solo é do tipo Latossolo Vermelho Distrófico (Embrapa, 2006). Os valores médios anuais de temperatura, precipitação e umidade relativa do ar da região são, respectivamente, 24,4 °C, 1.500 mm e 70 – 80% (Dallacort et al., 2010).

Antes da semeadura do experimento foi realizada a dessecação da área utilizando o herbicida glyphosate (1.560 g ha⁻¹ do i.a.). Na implantação do experimento utilizou-se a cultivar M-SOY 8757, o delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com cinco tratamentos e quatro repetições, totalizando 20 parcelas. Os tratamentos utilizados foram: T0 – 0 mL de bioestimulante (testemunha); T1 – 250 mL de biestimulante 100 Kg⁻¹ de sementes; T2 – 500 mL de biestimulante 100 Kg⁻¹ de sementes; T3 – 750 mL de biestimulante 100 Kg⁻¹ de sementes e T4 – 1000 mL de biestimulante 100 Kg⁻¹ de sementes.

A aplicação do bioestimulante foi realizada juntamente ao tratamento de sementes, com inseticida + fungicida (Standak Top[®] – 200 mL 100 Kg de sementes⁻¹), pouco antes da semeadura. O bioestimulante utilizado foi o Stimulate[®], composto por três hormônios vegetais: 90 mg L⁻¹ de cinetina, 50 mg L⁻¹ de ácido giberelético e 50 mg L⁻¹ de ácido indolbutírico.

A semeadura da soja foi realizada no dia 19 de outubro de 2012, no espaçamento entre linhas de 0,45 m e com 12-13 plantas m⁻¹, conforme especificação da cultivar, perfazendo uma densidade populacional de 273.330 plantas ha⁻¹. As parcelas foram constituídas por 6 linhas, com 5,0 m de comprimento, sendo a área de coleta composta pelas quatro fileiras centrais, desconsiderando 0,5 m de cada extremidade.

A adubação mineral nos sulcos de semeadura foi realizada levando-se em consideração as características químicas do solo (0-20 cm de profundidade) (Tabela 1), sendo utilizados 250 kg ha⁻¹, na formulação 00-30-00 de P₂O₅ e 150 kg ha⁻¹ de KCl (00-00-60).

Tabela 1. Características químicas de um Latossolo Vermelho Escuro Distrófico na camada de 0-20 cm, em experimento de doses de bioestimulante na cultura da soja, semeada em Campo Novo do Parecis – MT, 2012

pH	M.O.	P	K	Ca	Mg	Al	H	CTC	V
CaCl ₂	g.dm ³	---mg.dm ³ ---			-----cmol _c .dm ³ -----				%
6,0	35,8	14,0	6,1	3,2	1,1	0,0	4,3	8,7	51,1

Após a semeadura o controle de plantas daninhas foi realizado pela utilização de herbicidas, de forma que a área foi sempre mantida no limpo durante todo o período de condução do experimento. O controle e prevenção das principais pragas e doenças da soja foram realizadas através de pulverizações com produtos recomendados para a cultura.

Foram avaliadas dez plantas aleatórias e representativas na área útil de cada parcela para identificação do potencial produtivo da soja. As características de produtividade avaliadas foram: a) massa seca das folhas: o material vegetal da parte aérea foi levado para uma estufa com circulação de ar forçado, onde permaneceu por 72 horas a uma temperatura de 60°C até atingir peso constante, em seguida o material foi pesado para a determinação da massa seca, no estágio do florescimento R1 (Lima et al., 2004); b) análise foliar: no início do florescimento (estádio fenológico R1) foi colhido o 3^o trifólio a partir do ápice de cada planta, folhas fisiologicamente maduras as quais foram secas em estufa a 60° C, posteriormente trituradas e submetidas à análise química para determinação dos teores totais de nutrientes

(Malavolta et al., 1997); c) altura média das plantas: foi medida com auxílio de uma régua graduada, tendo como limite o colo e a gema apical da haste principal da planta, no estágio de formação de vagem R3 (Klahold, 2005); d) altura média de inserção da primeira vagem: foi medida com auxílio de uma régua graduada, tendo como limite do solo até a inserção da primeira vagem no estágio R8 (Alcântara Neto et al., 2010); e) número médio de vagens por planta: sendo obtido pela relação entre número total de vagens e número total de plantas; f) número médio de grãos por vagem: obtido pela relação entre número total de grãos por número total de vagens; g) massa de 1000 grãos: realizada de acordo com as indicações das Regras de Análises de Sementes (Brasil, 2009) pesando-se quatro subamostras de 1000 grãos por tratamento, em balança de precisão 0,001 g, e feita a correção para umidade a 13%; h) produção de grãos: realizou-se a estimativa da produção de grãos pela colheita das duas linhas centrais, desprezando-se 0,5 m de cada extremidade, colhendo-se manualmente e realizando-se a secagem em terreiro. Posteriormente, foi realizada a trilha mecânica em trilhadeira estacionária, com posterior pesagem e conversão dos valores para kg ha^{-1} .

Os dados de produtividade foram submetidos à análise da variância e as médias dos tratamentos foram comparadas entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o software estatístico SISVAR (Ferreira, 2011) para processamento dos dados.

Resultados e Discussão

Os dados indicam que a massa seca das folhas (MSF) não diferiu em nenhum dos tratamentos com relação ao tratamento testemunha. Resultados semelhantes foram encontrados por Tweddel et al. (2000), que testaram bioestimulante em plantas de milho submetidos a diferentes níveis de adubação nitrogenadas e por Bertolin et al. (2010) onde as médias de Massa Seca de Folhas (MSF) não apresentaram diferença significativa pelo Teste de Duncan a 5% de probabilidade (Tabela 2).

Os valores nutricionais da soja, observados para o fósforo (P) não diferiram significativamente entre os tratamentos, já para o nitrogênio (N), o maior valor encontrado foi no tratamento 3, o que pode estar relacionado com o maior crescimento vegetativo da planta e acúmulo de reservas (Malavolta et al., 1997; Larcher, 2000).

De acordo com Larcher (2000) dentre as modificações que ocorrem nos vegetais com a aplicação de biorreguladores, estão à regulação, intensidade e orientação do crescimento, atividade metabólica, transporte, estoque e mobilização de nutrientes.

Tabela 2. Matéria seca das folhas (MSF) e teor foliar de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K), no 3º trifólio da soja, nos diferentes tratamentos: T0 – 0 mL (testemunha); T1 – 250 mL, T2 – 500 mL, T3 – 750 mL e T4 – 1000 mL de bioestimulante por 100 Kg⁻¹ de sementes.

Tratamentos	MSF	N	P	K
	-----g-----	-----g Kg ⁻¹ -----		
Testemunha	2,63 ab	43,4 d	2,9 a	41,0 a
T1	2,40 b	44,8 c	2,9 a	34,0 b
T2	2,40 b	46,2 b	3,0 a	35,2 b
T3	2,40 b	47,6 a	3,4 a	34,2 b
T4	2,93 a	46,2 b	3,0 a	32,0 c
CV (%)	7,41	0,41	6,86	2,35
DMS	0,43	0,42	0,45	1,88

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

Em relação ao porte das plantas e a altura de inserção da primeira vagem, a cultivar não diferiu significativamente pela análise de variância entre os tratamentos. As plantas apresentaram altura de planta superior a 62 cm, permanecendo dentro da faixa ideal (média entre 60 a 110 cm) para alta produtividade e facilidade de colheita mecanizada (Valadão Junior et al., 2008).

A altura de inserção da primeira vagem foi acima de 13 cm, segundo os autores, a menor altura de inserção da primeira vagem, implica em maior facilidade de contato da vagem com o solo e na dificuldade de colheita mecanizada (Tabela 3).

Tabela 3. Altura média da planta (AP) e altura de inserção da primeira vagem (AIPV) em centímetros, nos diferentes tratamentos: T0 – 0 mL (testemunha); T1 – 250 mL, T2 – 500 mL, T3 – 750 mL e T4 – 1000 mL de bioestimulante por 100 Kg⁻¹ de sementes.

Tratamentos	AP (cm)	AIPV (cm)
Testemunha	62,52 a	16,37 a
T1	63,37 a	13,48 a
T2	63,45 a	14,60 a
T3	64,21 a	13,81 a
T4	62,29 a	15,23 a
CV (%)	2,74	14,95
DMS	0,04	0,05

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

Segundo Resende et al. (2007) a altura de inserção da primeira vagem não deve ser inferior a 10 cm para facilitar a colheita mecânica. De modo geral os tratamentos se

enquadraram na recomendação, sendo que o resultado dessa variável é considerado satisfatório a colheita mecanizada, reduzindo as perdas de grãos.

A produtividade de grãos da soja é altamente correlacionada com os componentes da produção, ou seja, número de vagens por planta, número de grãos por vagem e massa de grãos (Coimbra et al., 1999). Tendo em vista que as condições climáticas foram favoráveis ao desenvolvimento da soja associada aos tratos culturais adequados, como adubação e controle fitossanitário, obtiveram-se altos valores de produtividade nos tratamentos analisados.

Os valores de produtividade obtidos foram superiores à média estadual que se encontra próxima aos 3.222 kg ha⁻¹ (IBGE, 2011). A cultivar apresentou a maior média de produtividade no tratamento 3, com 5.306,22 kg ha⁻¹ (Tabela 4). Ocorreu um acréscimo de 39,4% em relação ao tratamento testemunha, resultado semelhante ao encontrado por Bertolin et al. (2010) em estudos sobre o aumento da produtividade de soja com a aplicação de bioestimulantes Stimulate[®], no município de Selvíria – MS, que encontrou incremento de 37% em relação ao tratamento testemunha.

Segundo Castro e Vieira (2001), o uso de biorreguladores na agricultura podem proporcionar grandes aumentos de produtividade, mas, a sua utilização ainda não é uma prática rotineira. Vieira (2000) em estudo sobre o efeito de diferentes dosagens de Stimulate[®], nas culturas da soja, feijão e arroz, obteve aumentos expressivos sobre a produtividade das plantas.

O tamanho dos grãos, indicado pela massa de mil grãos (M1000), pode variar de acordo com o tratamento empregado e com a condução da planta no campo, sendo uma característica muito influenciada pelo ambiente e de grande importância para o mercado consumidor (Carbonell et al., 2010, Perina et al., 2010). O menor peso de 1000 grãos foi encontrado nos tratamentos 2 e 3 e o maior foi nos tratamentos testemunha e 1 (Tabela 4).

Na avaliação do peso de 1000 grãos nota-se que ocorreu efeito de decréscimo no peso com o aumento da dose do bioestimulante até o tratamento 3. No entanto, não interferiu na produtividade final, fato que foi compensado pelo maior número de grãos por plantas nos tratamentos com maiores doses do bioestimulante.

O número de vagens por planta (NVP) e de grãos por vagem (NGV) foi maior no tratamento 3, porém não diferiu significativamente dos tratamentos 1, 2 e 4 para o NGV, e para o NVP a menor média encontrada foi para a testemunha e tratamento 2 (Tabela 4).

Tabela 4. Número de vagens por planta (NVP), número de grãos por vagem (NGV), massa de 1000 grão (M1000) e produtividade (PROD) em kg ha⁻¹, nos diferentes tratamentos: T0 – 0 mL (testemunha); T1 – 250 mL, T2 – 500 mL, T3 – 750 mL e T4 – 1000 mL de bioestimulante por 100 Kg⁻¹ de sementes.

Tratamentos	NVP	NGV	M1000 (g)	PROD (kg ha ⁻¹)
Testemunha	50,78 d	1,75 b	207,17 a	3804,64 d
T1	56,45 c	1,93 a	204,14 a	3941,33 c
T2	50,30 d	1,81 ab	191,78 c	3942,86 c
T3	62,35 a	1,91 a	187,45 c	5306,22 a
T4	58,33 b	1,82 ab	198,20 b	4389,14 b
CV (%)	1,08	2,94	1,14	0,69
DMS	1,35	0,12	5,08	27,00

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

Ao analisar as médias dos tratamentos é possível perceber que o tratamento com 750 mL de bioestimulante apresentou maior número de vagens por planta e produtividade, diferindo do tratamento testemunha, e pode-se notar que com o aumento da dose de bioestimulante para 1000 mL por 100 KG de semente⁻¹, ocorreu decréscimo nas variáveis analisadas (Tabela 4). De acordo com Leite et al. (2009), a eficiência agrônômica dos biorreguladores é afetada de forma significativa pela dosagem, uma vez que quantidades excessivas podem provocar efeito tóxico a planta e baixo aproveitamento dos hormônios vegetais.

Conclusões

A altura das plantas e altura de inserção da primeira vagem não diferiram nos tratamentos com diferentes doses de bioestimulante;

O tratamento mais produtivo foi o tratamento 3, onde foi utilizado 750 ml de bioestimulante por 100 Kg de sementes, com média de produtividade de 5306,22 kg ha⁻¹;

O número de vagens por planta e de grãos por vagem também foi maior no tratamento 3, apresentando média de 62,35 e 1,91, respectivamente, porém não diferiu significativamente dos tratamentos 1, 2 e 4 para o número de grãos por vagem;

O peso de 1000 grãos apresentou efeito contrário à adição de bioestimulante, ou seja, com o aumento das doses o peso foi menor até o tratamento 3, mas não influenciou diretamente na produtividade da cultura.

A dose de 1000 mL de bioestimulante por 100 Kg de sementes (tratamento 4) proporcionou redução na produtividade e número de vagens por plantas, não sendo recomendada.

Referências

ALCÂNTARA NETO, F. A.; GRAVINA, G. A.; SOUZA, N. O. S.; BEZERRA, A. A. C. Adubação fosfatada na cultura da soja na microrregião do Alto Médio Gurgueia. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 41, n. 2, p. 266-271, 2010.

ATAÍDE, E. M.; RUGGIERO, C.; OLIVEIRA, J. C.; RODRIGUES, J. D.; BARBOSA, J. C. Efeito de giberelina (ga_3) e do bioestimulante estimulante na indução floral e produtividade do maracujazeiro-amarelo em condições de safra normal. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 3, p. 343-346, 2006.

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.

BOURSCHEIDT, C. E. **Bioestimulante e seus efeitos agronômicos na cultura da soja**. 2011. 34f. Monografia de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Ijuí, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília: MAPA/ACS, 2009.

CARBONELL, S. A. M.; CHIORATO, A. F.; GONÇALVES, J. G. R.; PERINA E. F.; CARVALHO, C. R. L. Tamanho de grão comercial em cultivares de feijoeiro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 10, p. 2067-2073, 2010.

CASTRO, P. R. C.; VIEIRA, E. L. **Aplicações de reguladores vegetais na agricultura tropical**. Guaíba: Agropecuária, 2001.

COIMBRA, J. L. M.; GUIDOLIN, A. F.; CARVALHO, F. I. F.; COIMBRA, S. M. M.; MARCHIORO, V. S. Análise de trilha I: Análise do rendimento de grãos e seus componentes. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 29, n. 2, p. 213-218, 1999.

CONAB, COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos, oitavo levantamento, maio 2012**, Brasília, DF: Conab, 2012.

DALLACORT, R.; MARTINS, J. A.; INOUE, M. H.; FREITAS, P. S. L.; KRAUSE, W. Aptidão agroclimática do pinhão manso na região de Tangará da Serra, MT. **Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 41, n. 3, p. 373- 379, 2010.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: EMBRAPA Solos, 2006.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Recomendações técnicas para a cultura da soja no Paraná: safra 2000/2001**. Londrina: EMBRAPA Soja, 2000.

ESPÍNDOLA, S. M. C. G.; MINARÉ, V. A. Verificação de resistência entre algumas variedades de soja em resposta ao *pratylenchus brachyurus*. IN: JORNADA CIENTÍFICA DA FAZU, 9., 2010, Uberaba. **Anais...** Uberaba: FAZU, 2010. p. 2 -7.

FERREIRA, D. F., Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

IBGE, Produção Agropecuária Estadual. Rio de Janeiro: **IBGE**, 2011. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>> Acesso em: 29 de outubro de 2013.

INFORMAÇÕES AGRONÔMICAS, **Pesquisas sobre produtividades máximas na cultura da soja no EUA**. Piracicaba: Potafós, n. 101, p. 1-6, 2003.

KLAHOLD, C. A. **Resposta da soja (Glicine max (L) Merrill) a ação de bioestimulante**. 2005. 37f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2005.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: Rima, 2000.

LEITE, P. G. H.; CRUSCIOL, C. A. C.; LIMA, G. P. P.; SILVA, M. A. Reguladores vegetais e atividade de invertases em cana-de-açúcar em meio de safra. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 3, p. 718- 725, 2009.

LIMA, D. V.; KLIEMANN, H. J.; MORAES, M. F.; LEANDRO, W. M. Relações entre doses de calcário e manganês na nutrição mineral da soja na região de Rio Verde- GO. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 34, n. 2, p. 65- 73, 2004.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: Potafós, 1997.

PERINA, E. F.; CARVALHO, C. R. L.; CHIORATO, A. F.; GONÇALVES, J. G. R.; CARBONELL, S. A. M. Avaliação de estabilidade e adaptabilidade de genótipos de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) baseada na análise multivariada da performance genotípica. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 2, p. 398-406, 2010.

RESENDE, P. M.; CARVALHO, E. R. Avaliação de cultivares de soja [Glycine Max (L.) Merrill] para o Sul de Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 6, p. 1616-1623, 2007.

SCALON, S. P. Q.; LIMA, A. A.; FILHO, H. S.; VIEIRA, M. C. Germinação de sementes e crescimento inicial de mudas de *Campomanesia adamantium* camb.: efeito da lavagem, temperatura e de bioestimulante. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 31, n. 2, p. 96-103, 2009.

SILVA, M. A.; CATO, S. C.; COSTA, A. G. F. Produtividade e qualidade tecnológica da soqueira de cana-de-açúcar submetida à aplicação de biorregulador e fertilizantes líquidos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 4, p. 774-780, 2010.

TWEDDELL, R. J.; PELERIM, S.; CHABOT, R. A. Two-year field study of commercial biostimulant applied on maize se seed coating. **Canadian Journal of Plant Science**, Ottawa, v. 80, n. 4, p. 805-807, 2000.

VALADÃO JÚNIOR, D.; BERGAMIN, A. C.; VENTUROSO, L. R.; SCHLINDWEIN, J. A.; CARON, B. O.; SCHMIDT, D. Adubação fosfatada na cultura da soja em Rondônia. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 9, n. 3, p. 369-375, 2008.

VIEIRA E. L.; CASTRO. P. R. C. **Ação do Stimulate na germinação de sementes, vigor de plântulas e crescimento radicular de plantas de milho (Zea mays L.)**. Piracicaba: ESALQ/USP, 2000.

VIEIRA, E. L.; SOUZA, G. S.; SANTOS, A. R.; SILVA, J. S. **Manual de Fisiologia Vegetal**. São Luís: EDUFMA, 2010.

VITTI, G. C; TREVISAN, W. **Manejo de macro e micronutrientes para alta produtividade da soja**. Piracicaba: Potafos, 2000.

YOKOMIZO, G. K.; DUARTE, J. B.; VELLA, N. A. Correlações fenotípicas entre tamanho de grãos e outros caracteres em topocruzamentos de soja tipo alimento com tipo grão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 11, p. 2235-2241, 2000.

Recebido para publicação em: 23/09/2013

Aceito para publicação em: 03/12/2013