

Influência do bioestimulante no enraizamento e produtividade da soja

Estefani Cristiani Koner Hermes¹; Joselito Nunes²; Joseli Viviane Ditzel Nunes³

Resumo: Os bioestimulantes são substâncias que afetam o crescimento vegetal. Neste sentido o objetivo deste estudo é avaliar o efeito da aplicação de bioestimulante no desenvolvimento de plantas e na produtividade de sementes da cultura da soja V-max RR[®] da Syngenta[®]. O trabalho foi desenvolvido em San Alberto Paraguai, teve início em fevereiro de 2015, e terminou em maio do mesmo ano. Foi realizada semeadura a campo e semeadura em vasos com capacidade de 25L, tanto a campo como nos vasos, foram utilizadas sementes com e sem o uso do bioestimulante Nobrico Super CoMo[®], compostos por nitrogênio 4,5%, boro 0,2%, cobalto 0,5%, molibdênio 5,0%, matéria orgânica 8% e aminoácidos livres 6% na dose de 2 mL kg⁻¹ de semente de soja. As variáveis analisadas a campo foram: comprimento da parte aérea das plantas aos 15, 30 e 45 dias, número de vagens por planta, grãos por vagem, produtividade, e massa de 1.000 sementes. Para as plantas em vasos, as variáveis analisadas foram comprimento da raiz e peso da massa fresca da raiz aos 30 dias após semeadura. O delineamento estatístico adotado foi blocos ao acaso. No campo, o uso de bioestimulante influenciou positivamente no comprimento da parte aérea e apresentou maior produtividade. Porém, o seu uso não apresentou influência no comprimento de raiz, número de vagens por planta, número de sementes por planta e massa de 1.000 sementes. O uso bioestimulante em vasos influenciou positivamente na massa fresca, porém, não modificou o comprimento de raiz.

Palavras-chave: Desenvolvimento; *Glycine max* L; Nobrico Super CoMo[®].

Biostimulant of influence on rooting and soybean yield

Abstract: The biostimulants are substances that affect plant growth. In this sense the objective of this study is to evaluate the effect of biostimulant in the development of plants and seed yield of soybean V-max RR[®] of Syngenta[®]. The study was conducted in San Alberto Paraguay, began in February 2015 and end in May of that year. The study was conducted comprising seeding the field and sowing in pots with 25L capacity. Field and planting seeds were sown in pots with 25L capacity, both in the field as pots, seeds were used with and without the use biostimulant Nobrico Super CoMo[®], comprising 4.5% nitrogen, 0.2% boron, Cobalt 0.5% Molybdenum 5.0%, organic matter, 8% and 6% free amino acids at a dose of 2 ml kg⁻¹ of soybean seed. The variables analyzed were the field: shoot length of plants at 15, 30 and 45 days, number of pods per plant, seeds per pod, productivity, and mass of 1,000 seeds. For plants in pots, the variables were root length and weight of fresh root mass at 30 days after sowing. The experimental design used was a randomized block design. In the field, the use of bio-stimulant influenced positively in shoot length and showed higher productivity. However, its use had no effect on root length, number of pods per plant, number of seeds per plant and mass of 1,000 seeds. The bio-stimulant use in vessels influenced positively in fresh pasta, however, did not change the root length.

¹ Estudante de Agronomia (FAG) – Faculdade Assis Gurgacz-Pr. estefanikoner@hotmail.com

² Engenheiro Agrônomo. Mestre em Engenharia Agrícola (UNIOESTE). Professor do curso de Agronomia da Faculdade Assis Gurgacz – Pr. joselitonunes@yahoo.com.br

³ Engenheira Agrônoma. Mestre e Doutoranda em Engenharia Agrícola (UNIOESTE). joselinunes@yahoo.com.br

Abstract: Key words: Development, *Glycine max* L, Nobrico Super CoMo®.

Introdução

A soja *Glycine max* (L.) é a oleaginosa mais cultivada no mundo. No Brasil é a cultura que apresenta maior crescimento nos últimos tempos, ocupando aproximadamente 50% da área agrícola plantada (CONAB, 2013). Os fatores que auxiliam a manter, e assegurar o bom desempenho desta cultura são a utilização de semente com ótima qualidade e germinação, capazes de estabelecer o bom desenvolvimento a campo.

A soja foi introduzida no Paraguai pela primeira vez no ano de 1946, pelo Instituto Agrônomo Nacional (IAN), sendo implantadas posteriormente em diferentes estados. (MIYASAKA & MEDINA, 1981).

De expressiva importância econômica no Paraguai, a soja representa a maior fonte originária no setor agrícola onde se cultivam grandes extensões por sua alta produtividade e rentabilidade. Na safra 2013/2014 obteve um total de 3.254.982 ha cultivados na região Oriental, no qual os estados com maior área de produção foram: Alto Paraná (28%), Itapúa (19,76%), Canindeyu (18,5%) e Caaguazú (12,41%), (CUBILLA, 2015).

A soja vem sendo usada como alternativa para a prevenção de doenças crônicas na alimentação humana, pois possui elevado teor de proteína, mas também, pode ser utilizada em indústrias para fabricação de derivados não tradicionais, como tintas, biodiesel entre outros. Isso demonstra um aumento na produção do produto, além de ser alvo de exportação para outros países (EMBRAPA, 2004).

Sendo considerada como fator sócio econômico, a soja tem sido alvo de inúmeras pesquisas com objetivo de alcançar maior produtividade, visando lucratividade e reduzindo custos de produção. Neste contexto entra o papel do bioestimulante de enraizamento vegetal, onde tem demonstrado um aumento da produtividade em algumas culturas como citros, feijão, milho, soja e algodão (CASTRO *et al.*, 1998; ALLEONI, BOSQUEIRO e ROSSI, 2000).

Ferraris, Gomzález e Díaz (2011) afirmam que a produção de soja na zona Sul é responsável por aproximadamente 50% da produção mundial, que se desenvolve em diferentes ambientes edafoclimáticos desde a região Sul Pampeana na Argentina como também nas regiões do cerrado aqui no Brasil.

Os bioestimulantes são misturas de dois ou mais reguladores vegetais com outras substâncias (aminoácidos, nutrientes e vitaminas). Durante o ciclo de desenvolvimento da cultura, esses produtos, podem estimular o crescimento vegetal através de uma maior divisão

celular, alongação celular e diferenciação celular, e, dessa forma, aumentar a capacidade de absorção de nutrientes e água, refletindo diretamente no desenvolvimento (germinação de sementes, crescimento e desenvolvimento, floração, frutificação, senescência) e na produtividade das mesmas (SILVA *et al.*, 2008).

Santos e Vieira (2005) verificaram as doses de produto de bioestimulante formado por citocinina, ácido indol butírico e ácido giberélico em aplicação via semente em algodoeiro incrementaram a área foliar, altura e desenvolvimento das plantas. O bioestimulante aplicado via semente é capaz de gerar novas plantas, e deixar essas plantas mais robustas, com maior comprimento, matéria seca e porcentagem de emergência em areia e terra argilosa proporcional ao aumento de doses do produto (CARVALHO *et al.*, 1994).

O bioestimulante em soja proporcionou incremento no número de vagens por planta e produtividade de grãos tanto em aplicação via sementes quanto via foliar. Todavia, a maior produtividade não está relacionada ao maior crescimento da parte aérea, considerando-se a altura das plantas, ramos por planta, altura de inserção da primeira vagem. Em relação ao aumento da produtividade, o bioestimulante é mais efetivo quando aplicado na fase reprodutiva (BERTOLIN *et al.*, 2010).

Em relação ao Nitrogênio, a soja apresenta elevada capacidade de suprir suas necessidades nutricionais por meio da fixação biológica deste elemento, graças ao estabelecimento da associação simbiótica entre essa leguminosa e a bactéria do gênero *Bradyrhizobium*, por intermédio do complexo enzimático da nitrogenase. O molibdênio faz parte da molécula da nitrogenase, que catalisa a redução do N_2 atmosférico a NH_3 (TEIXEIRA, MARIN e BALDANI, 1998). A utilização de sementes enriquecidas em matéria orgânica aumenta afixação biológica de nitrogênio, aumentando os rendimentos da soja. (EMBRAPA, 2003).

Marschner, 1995; Rerkasem e Janjod 1997, observaram que a reserva de Boro nas sementes também é extremamente importante, pois sementes deficientes têm baixo poder germinativo resultando em plântulas anormais.

Os micronutrientes estão distribuídos em pequenas quantidades nos solos tropicais e na sua maior parte se encontram adsorvidos na matéria orgânica. Como a atividade que é realizada pelas enzimas nitrogenase, responsável pelo processo de fibra bruta, é de suma importância que não ocorra deficiência nutricional já que os micronutrientes demonstram ser responsáveis pelas atividades das enzimas, aonde que se houver carência ocorrerá à diminuição da sua atividade de fibra bruta (JACOB-NETO e FRANCO, 1986).

Para realizar tratamento de sementes, a utilização de aminoácidos ainda é considerada uma técnica incipiente, que ainda precisa ser estudada. Novos estudos se fazem necessários para se observar os efeitos deste produto sobre a qualidade inicial das sementes de soja. Os benefícios obtidos com o uso de aminoácidos podem estar associados com a melhoria da germinação, da produção de plantas com raízes mais fortes, plantas mais vigorosas e firmes, enchimento de grãos uniformes e maior produtividade. É importante ressaltar que a aplicação de aminoácidos em culturas não possui o objetivo de suprir a necessidade das plantas para a síntese proteica, mas sim agir como ativadores do metabolismo fisiológico (FLOSS e FLOSS, 2007).

Castro e Vieira (2001b) observaram que os bioestimulantes são substâncias sintéticas, constituídas por misturas de um ou mais biorreguladores com outros compostos quimicamente diferentes, como os sais minerais, e que provocam alterações nos processos vitais e estruturais da planta. García, Ciampetti e Baigorri (2009), ressaltam que os aspectos mais importantes em qual se diferencia as cultivares de soja são: o habito de crescimento, ciclo que esta relacionado aos requerimentos do largo dia e temperatura das diferentes etapas fenológicas. Nesse contexto, o trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento e a produtividade da soja na presença e ausência de bioestimulante.

Material e Métodos

O experimento foi realizado em San Alberto Paraguai, sob as coordenadas geográficas 25° 02' S e 54° 56' O, com altitude de 502 m, entre de 10 de fevereiro a 23 de maio de 2015, no período de safrinha. Durante esse período, as condições climáticas apresentaram temperaturas médias de 24 °C e precipitações totais de 300 mm, bem distribuídos durante os meses de fevereiro a maio de 2015.

O clima da região é subtropical úmido, com temperaturas médias anuais 21,5 °C, com precipitações médias anuais 1865 mm bem distribuídos durante o ano, a umidade relativa média anual varia entre 74 a 82% (ACHA 1999). O solo apresenta característica predominante de solo argiloso.

O trabalho foi realizado compreendendo duas fases, sendo elas, semeadura a campo e semeadura em vasos com capacidade de 25L. Os tratamentos, tanto a campo quanto em vasos, foram realizados com e sem o bioestimulante Nobrico Super CoMo[®], sendo este composto por nitrogênio 4,5%, boro 0,2%, cobalto 0,5%, molibdênio 5,0%, matéria orgânica 8% e aminoácidos livres 6% na dose de 2 mL kg⁻¹ de semente de soja.

As aplicações do bioestimulante foram realizadas via semente, misturando-se o produto na semente dentro de uma bolsa plástica, agitando-a por 5 minutos para uma melhor homogeneização da aplicação, pouco antes da semeadura.

A semeadura a campo foi realizado mecanicamente com auxílio de uma semeadora Tattu[®] com dezesseis linhas, espaçadas por 40 cm entre elas. A variedade da soja utilizada foi V-max RR[®], com uma distribuição espacial de 18 sementes por metro linear. Totalizou-se 20 parcelas de 3x6 m (10 parcelas com bioestimulante e 10 parcelas sem o produto).

Para a semeadura em vasos, foi semeada uma semente por vaso, totalizando 20 vasos. Estes ficaram expostos a campo por 30 dias após a emergência das plântulas. Segue abaixo análise de solo relatando as condições de solo em que o experimento foi instalado.

Tabela 1 - Análise química do solo

Prof Cm	pH (CaCl ₂)	C g/dm ³	K ----- cmol _c /dm ³	Ca	Mg ----- cmol _c /dm ³	Al	H+Al	V	m	P
								---	%	---
0-20	5,00	18,73	0,70	6,21	1,36	0,00	4,96	62,5	0	35,79

Extrator: P e K (HCl 0,05 mol/L + H₂SO₄ mol/L); Al, Ca, Mg = (KCl 1 mol/L)

As características avaliadas a campo foram: comprimento da parte aérea, no intervalo de 15, 30 e 45 dias, número de vagens por planta, grãos por vagem, produtividade e massa de 1.000 sementes, após as plantas atingirem a maturidade fisiológica.

O comprimento da parte aérea foi mensurado utilizando uma régua graduada, com precisão de 1mm. Em cada parcela foram escolhidas 10 plantas aleatoriamente, desconsiderando as bordaduras, tomando-se a medida desde a superfície do solo ate ápice da soja. Os resultados foram expressos em cm.

Os números de vagens por planta foram contados a partir de dez plantas colhidas em cada parcela. A contagem foi realizada manualmente e o número de vagens por planta foi determinado através de contagem das vagens secas de cada planta. Para determinar o número de grãos por vagens, as mesmas foram debulhadas, sendo contados os grãos manualmente. A contagem de 1000 sementes também foi realizada manualmente, sendo pesadas em balança de precisão 0,001g, e os resultados foram expressos em g.

A produtividade foi quantificada através da massa de 1000 sementes. Os resultados foram expressos em kg ha⁻¹. A colheita foi realizada no dia 23 de maio de 2015, após os grãos atingirem a maturidade fisiológica, apresentando umidade de média de 14%.

Em vasos as variáveis analisadas foram comprimento da raiz e peso da massa fresca da raiz, no final dos 30 dias após semeadura. Para avaliar comprimento de raiz utilizou-se papel

milimetrado. Os resultados foram expressos em cm. Para avaliar peso de massa fresca da raiz em vasos utilizou-se balança de precisão e os resultados foram expressos em g.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, totalizando 20 unidades experimentais. A análise dos dados foi realizada pelo programa estatístico Assistat 7.7 Beta e a comparação das médias feita pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (SILVA, 2014).

Resultados e Discussão

Para a variável altura de plantas (Tabela 1) verificou-se uma diferença significativa ($p < 5$) nas diferentes épocas em que foram realizadas as medidas, sendo maior na presença do bioestimulante. Estes resultados corroboram com SILVA *et al.*, 2008, que também verificaram influencia dos bioestimulantes no desenvolvimento da cultura, consequentemente induzindo o vegetal a um maior crescimento, favorecendo uma maior altura de plantas.

Tabela 1 - Valores médios da altura de plantas de soja tratada com bioestimulante aos 15, 35 e 45 dias após emergência a campo

Soja	Comprimento de parte aérea (cm)		
	15 dias	35 dias	45 dias
Testemunha	11,08 b	40,09 b	56,02 b
Bioestimulante	11,59 a	41,03 a	57,29 a
CV (%)	4,43	2,30	2,00

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

Vasconcelos (2006) também relatou que os bioestimulantes podem modificar o status hormonal da planta e ter grandes influencia no seu crescimento e desenvolvimento. Taiz & Zeiger (2003), relataram que o crescimento das plantas acontece porque a giberelina atua promovendo a divisão e alongamento celulares, devido pelo maior numero de células e maior alongamento celular.

Os resultados encontrado neste trabalho diferem dos encontrados por Klahold *et al.* (2006), que relatou que não encontrou diferenças significativas na altura das plantas em resposta ao bioestimulante com a cultura da soja.

Para número de vagens por planta e sementes por planta (Tabela 2) não verificou-se diferença significativa ($p < 5$). O resultado obtido não foi o esperado, mas cabe ressaltar que no desenvolvimento do ciclo vegetativo existem muitas variáveis que não são controláveis, entre elas citam-se: condições climáticas, precipitações e fotoperíodo, alterações bruscas destas variáveis climáticas, podem alterar o comportamento de cultivar. GARCIA *et al.* (2009) relataram que os aspectos mais importantes em qual se diferencia as cultivares de soja são: os

hábitos de crescimento, ciclo que estão relacionado aos acontecimentos durante o dia e temperatura das diferentes etapas fenológicas.

Tabela 2 - Valores médios do número de vagens por planta e do número de sementes por planta de soja tratadas com bioestimulante aos 96 dias após emergência a campo

Soja	Vagens por planta	Sementes por planta
Testemunha	32,65*	61,28 *
Bioestimulante	34,58*	67,61 *
CV (%)	11,02	24,43

* ns: não significativo pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os resultados deste trabalho, difere dos encontrados por Albrecht *et al.* (2011) que estudaram a ação do bioestimulante no desenvolvimento das plantas e componentes de produção de sementes de soja, é verificaram que o uso do biorregulador teve um aumento significativo para produção da cultura, gerando assim um aumento no números de vagens. Milléo (2000), relataram aumentos significativos na cultura da soja em relação ao aumento de números de vagens por planta para utilização de bioestimulante via tratamento de semente.

Observa-se na tabela 3 que os resultados da massa de 1000 sementes na utilização do bioestimulante não diferiram estaticamente ($p < 5$). Em relação à produtividade a diferença foi significativa, sendo mais expressivo no tratamento que recebeu o bioestimulante (Tabela 3).

Tabela 3 - Valores médios da massa de 1000 sementes e da produtividade de plantas de soja tratadas com bioestimulante aos 96 dias após emergência a campo

Soja	Massa de 1000 sementes (g)	Produtividade (Kg ha ⁻¹)
Testemunha	134,45 *	3706,22 b
Bioestimulante	135,25 *	4118,91 a
CV (%)	4,00	3,96

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

* ns: não significativo pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Este resultado se assemelha com o trabalho de Floss e Floss *et al.* (2007) , onde relatou que os benefícios alcançados com uso de aminoácidos estão associados com a melhoria da germinação, com raízes mais fortes, plantas mais vigorosas e firmes, enchimento mais uniforme de grãos e consequentemente uma produtividade mais elevada.

Carbonell *et al.*, 2010; Perina *et al.*, 2010, observaram que o tamanho dos grãos é induzido pela massa de mil grãos, que pode variar de acordo com o tratamento e com a condução de planta no campo. Castro e Vieira (2001a) relataram que o uso de bioreguladores na agricultura pode proporcionar aumento de produtividade. Vieira (2001) observou efeitos de diferentes dosagens de bioestimulante (Stimulate®), que obteve um aumento significativo sobre a produtividade nas culturas de soja, feijão e arroz.

Observa-se para Tabela 4, que para a variável comprimento de raiz não houve diferença estatística. Enquanto que para a massa fresca apresentou diferença significativa, sendo a maior massa encontrada no tratamento que se utilizou o bioestimulante.

Tabela 4 - Valores médios de comprimento de raiz (cm) e massa fresca (g) de plantas de soja tratadas com bioestimulante aos 30 dias após emergência em vasos

Soja	Comprimento de raiz (cm)	Massa fresca (g)
Testemunha	51,35 *	2,00 b
Bioestimulante	64,40 *	4,20 a
CV (%)	27,83	28,04

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

* ns: não significativo pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Este resultado colabora com Carvalho *et al.*, (1994) que trabalhando com bioestimulante aplicado via semente relataram ser capaz de gerar plantas maiores, com maior matéria seca, proporcional ao aumento de doses do produto.

Conclusões

No campo, o uso de bioestimulante influenciou positivamente no comprimento da parte aérea e apresentou maior produtividade. Porém, o seu uso não apresentou influência no comprimento de raiz, número de vagens por planta, número de sementes por planta e massa de 1000 sementes. O uso bioestimulante em vasos influenciou positivamente na massa fresca, porém, não modificou o comprimento de raiz.

Referências

ACHA, J. 1999. Itaipú Binacional, Erosion Costanera em el Embalse de Itaipú. Ciudad del Este, Paraguay. Editora Menno – Tec S.R.L. 28 pag.

ALBRECHT, L. P.; BRACCINI, A. L.; SCAPIM, C. A.; ÁVILA, M. R.; ALBRECHT, A. J. P.; RICCI, T. T. Manejo de biorregulador nos componentes de produção e desempenho das plantas de soja. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 27, p. 865-876, 2011. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/7486/8110>>. Acesso em: 10 Set. 2012.

ALLEONI, B.; BOSQUEIRO, M.; ROSSI, M. Efeito dos reguladores vegetais de Stimulate no desenvolvimento e produtividade do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). **Publicatio UEPG**, Ponta Grossa, v. 6, p. 23-35, 2000.

BERTOLIN, D. C.; SÁ, M. E. de; ARF, O.; JUNIOR, E. F.; COLOMBO, A. de S.; CARVALHO, F. L. B. M. de. Aumento da produtividade de soja com aplicação de bioestimulantes. **Bragantina**, Campinas, v. 6, p. 23-35, 2010.

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.

CARVALHO, L.H.; CHIAVEGATO, E.J.; CIA, E.; KONDO, J.I.; SABINO, J.C.; PETTINELLI JÚNIOR, A.; BORTOLETTO, N.; GALLO, P.B. Fitorreguladores de crescimento e capação na cultura algodoeira. **Bragantia**, v.53, 1994.

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

CASTRO, P. R. C.; VIEIRA, E. L. Ação de bioestimulante na germinação de sementes, vigor das plântulas, crescimento radicular e produtividade de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 23, n. 2, p. 222-228, 2001b.

CASTRO, P.R.C., PACHECO, A.C., MEDINA, C.L. Efeitos de Stimulate e de micro-citros no desenvolvimento vegetativo e na produtividade da laranjeira `Pêra'(Citrus sinensis L. osbeck). **Sciencia Agrícola**, Piracicaba, vol.55, n. 2, p.338-341, 1998.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. Acompanhamento de safra brasileira: grãos. Brasília, DF: Conab, 2013. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/> Acesso em: 10/05/2015.

CUBILLA, L. Análisis Geo-Espacial de Cobertura del Cultivo de: Región Oriental del Paraguay. Soja campaña 2014/2015. Asunción, PY. Consultado, 10 may 2015. Disponível em: http://www.inbio.org.py/uploads/Estimacion_de_superficie_sembrada_produccion_y_productividad_del_cultivo_de_soja_campana_2014-2015.pdf

EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de produção de soja** – Paraná – 2005. Londrina: Embrapa Soja, 2004. (Sistemas de Produção/Embrapa Soja, n. 5). Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/> Acesso em: 09/05/2015.

EMBRAPA SOJA: **Embrapa agropecuária oeste: Embrapa cerrados**: EPAMIG: Fundação Triângulo, 2003 . 237p. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/>>. Acesso em: 12/05/2015.

FERRARIS, G.N.; GONZÁLEZ, G.; DÍAZ, Z. M. Aportes actuales y futuros de tratamientos biológicos sobre la nutrición nitrogena y producción de soja em el Cono Sur. Buenos Aires, AR. Consulado, 25 jul 2014. Disponível em: <http://www.agro.uba.ar/noticias/files/ul/mercosoja/zoritaetal>.

FLOSS, E. L.; FLOSS, L. G. Fertilizantes organo in Cotton During Storage. Karnataka, **Journal of Agricultural Sciences**, v.20, n.1, p.137-139, 2007.

GARCIA, F. O.; CIAMPITTI, I. A.; BAIGORRI H. E. Manual de manejo del cultivo de soja. 1ª ed. Buenos Aires, AR. International Plant Nutrien Institute.

JACOB-NETO, J. ; FRANCO, A. A. **Adubação de molibdênio em soja.** Informações agronômicas nº75, Potafos, julho, 1986.

KLAHOLD, C. A.; GUIMARÃES, V. F.; ECHER, M. M.; KLAHOLD, A.; CONTIERO, R. L.; BECKER, A. Resposta da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) à ação de bioestimulante. Acta Scientiarum. Agronomy, v.28, p.179-185, 2006.

MARSCHNER, H. **Nutrição mineral de plantas maiores.** 2.ed NewYork, Prensa acadêmica, 1995. 889p.

MILLÉO, M. V. R. **Avaliação da eficiência agronômica do produto Stimulate aplicado no tratamento e em pulverização foliar sobre a cultura da soja (*Glycine Max* L.).** Ponta Grossa: Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2000. 18p. (Relatório técnico).

MIYASAKA, S.; MEDINA, J.C. 1981. A soja no Brasil. Sao Paulo:BR: ITAL.1062p.

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.

RERKASEM, B. JAMJOD, S. Genotypic variation in plant response to low boron and implications for plant breeding. **Plant Soil**, 193:169-180, 1997.

SANTOS, C.M.G.; VIEIRA, E.L. Efeito de bioestimulante na germinação de grãos, vigor de plântulas e crescimento inicial do algodoeiro. *Magistra*, v.17, p.124-130, 2005.

SILVA, F.A.S. ASSISTAT: Versão 7.7 beta. DEAG-CTRN-UFCG – Atualizado em 01 de abril de 2014. Disponível em: <http://www.assistat.com/>. Acesso em: 20 de setembro de 2015.

SILVA, T. T. A.; PINHO, E. R. V.; CARDOSO, D. L.; FERREIRA, C. A.; ALVIM, P. O; COSTA, A. A. F. Qualidade fisiológica de sementes de milho na presença de bioestimulantes. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, p. 840-846, 2008.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal** 3 ed., Artmed Editora S.A., Porto Alegre, 2003. p 719.

TEIXEIRA, K.R.S.; MARIN, V.A.; BALDANI, J.I. **Nitrogenase: bioquímica do processo de FBN.** Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 1998. 25p. (Documentos, 84)

VASCONCELOS, A. C. F. **Uso de bioestimulantes nas culturas de milho e soja.** 2006. 112p. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

VIEIRA, E.L. **Ação de bioestimulante na germinação de sementes, vigor de plântulas, crescimento radicular e produtividade de soja (*Glycine max* (L.) Merrill), feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) e o arroz (*Oriza sativa* L.).** 2001. 122p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.