

**USO DE BIOATIVADOR INFLUÊNCIA DE FORMA POSITIVA O AUMENTO
DE PRODUTIVIDADE DA SOJA**

Kátia Trevizan

Engenheira Agrônoma, Doutoranda em Agronomia, Prof. da Faculdade IDEAU.
Rua Jacob Gremmelmaier, 215, Getúlio Vargas/RS, CEP: 99700-000
katiatrevizan@ideau.com.br

Zilceu Smiderle Junior

Engenheiro Agrônomo
Rua Frei Geraldo, 291, Sananduva/RS, CEP: 99840-000
juniorsmiderle@hotmail.com

RESUMO: O uso de produtos bioativadores na agricultura vem aumentando com o decorrer do tempo, visto que a soja possui elevada rentabilidade no setor agrícola. O uso de bioativadores passou a ser visto como uma forma de elevar a produtividade. Objetivou-se verificar se o uso de bioativadores eleva a produtividade da soja. O experimento foi realizado no município de Sananduva- RS, com a cultivar de soja Nideira 5909. Os tratamentos realizados foram: T1- testemunha, sem a utilização de bioativador; T2- 1 ml de bioativador por kg de semente + três aplicação foliares de bioativadores; T3- 2 ml de bioativador por kg de semente semente + três aplicação foliares de bioativadores e T4- 4 ml de bioativador por kg de semente semente + três aplicação foliares de bioativadores. Realizou-se avaliações em V2, V3, R2 e R5 e na colheita em R8, avaliou-se os seguintes parâmetros: comprimento da raiz pivotantes, massa seca das raízes e da parte aérea, número de vagens por planta, número de grãos por vagens, peso de mil grãos, estatura e índice de colheita. Concluiu-se que o uso de bioativadores proporcionou efeitos positivos em todas as doses utilizadas, elevando praticamente todos os parâmetros testados, quando comparados com a testemunha. Mas o tratamento 3 se sobressaiu a todos os demais tratamentos, tendo assim a maior elevação em produtividade. Afirma-se então que o uso de bioativadores elevaram a produtividade da cultivar de soja Nidera 5909.

Palavras-chave: Biofertilizante, Bioestimulante, *Glicine max* (L.) Merri.

ABSTRACT: The use of bioactivators products in agriculture is increasing with the passage of time, since soybeans have high profitability in the agricultural sector. The use of bioactivators was seen as a way to increase productivity. The objective was to verify whether the use of bioactivators raises the soybean yield. The experiment was conducted in the municipality of Sananduva- RS, with soybean cultivar Nideira 5909. The treatments performed were: T1- control, without the use of bioactivator; T2 bioactivator 1 ml per kg seed + three foliar application bioactivators; T3 bioactivator 2 ml per kg seed to seed + three foliar application bioactivators and bioactivator T4 4 ml per kg seed to seed + bioactivators three foliar application. Took place ratings in V2, V3, R2 and R5 and harvesting in R8, was evaluated the following parameter settings: length of the pivoting root dry mass of roots and shoots, number of pods per plant, number of seeds per pod , thousand grain weight, height and harvest index. It was concluded that the use of bioactivators gave positive effects on all doses used, bringing substantially all the tested parameter settings compared to the control. But treatment 3 excelled all other treatments, thus having the highest elevation in productivity. It is said then that the use of bioactivators increased productivity of farming Nidera 5909 soybeans.

Keywords: Fertilizer, Biostimulant, *Glicine max* (L.) Merri.

1 INTRODUÇÃO

A soja (*Glicine max* L.) é um dos cereais mais produzidos no mundo, o Brasil é o segundo maior produtor no ano de 2015 produziu 95.070 milhões de toneladas (USDA, 2016). O estado do Rio Grande do Sul produziu no ano de 2015 um total de 14,688 milhões de toneladas numa área cultivada de 5,216 milhões de hectares (CONAB, 2016). A demanda mundial por alimentos tem crescido linearmente todos os anos, estima-se que em 2050 a população mundial será de nove bilhões, por isso foca-se na elevação de produtividade a atual média brasileira é de 3.011 kg ha⁻¹ semelhante a média dos Estados Unidos 3,213 kg ha⁻¹ (EMBRAPA, 2016; ASH et al., 2010).

A crescente demanda de produtos agrícolas apresenta-se como um contante desafio para a agricultura (CARVALHO, 2011). A produtividade da soja é interferida por fatores genéticos, ambientais, e também por tratos culturais. Para atingir a máxima produtividade os produtores empenham grande esforço no manejo, utilizando fertilizantes e agroquímicos. Além disso, a utilização de bioativadores vem ganhando espaço, segundo Castro & Vieira (2001), o seu uso tem revelado enorme potencial no aumento da produtividade.

Bioativadores são substâncias orgânicas, combinações de aminoácidos, ácidos orgânicos (húmicos e fúlvicos), polissacarídeos, extrato de algas e vitaminas associadas ou não a micronutrientes. Influenciam no crescimento e são capazes de atuar em fatores de transcrição e na expressão gênica de plantas, em proteína da membrana alterando o transporte iônico e em enzimas metabólicas capazes de afetar o metabolismo secundário, de modo a modificar a nutrição mineral, produzir precursores de hormônios vegetais, levando a síntese hormonal e a resposta das plantas a nutrientes e hormônios (CASTRO et al. 2008, CASTRO, 2006). CAETANO et al. (2006) defendem ainda que os bioativadores influenciam positivamente nos processos metabólicos e fisiológicos das plantas, como aumento da divisão e alongamento celular, estímulo a síntese de clorofila, estímulo a fotossíntese, diferenciação das gemas florais, amenização de efeitos de estresses bióticos e abióticos bem como o aumento da absorção de nutrientes. Ainda sobre bioativadores, Külen et al., (2011), afirmam que eles atuam em todas as fases de desenvolvimento das plantas cultivadas, e tem composto vários sistemas de produção, soja, milho, trigo, hortaliças, entre outros. Essas substâncias podem trazer benefícios para a germinação das sementes ou melhorar o metabolismo das plantas (O'BRIEN et al., 2010).

Entretanto, apesar de já terem sido feitos alguns estudos utilizando os bioativadores em diferentes culturas, os resultados obtidos até agora têm sido controversos

(VASCONCELOS, 2006). Objetivou-se então avaliar a produtividade da soja, submetida à aplicações de diferentes doses de bioativadores.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na propriedade do senhor Smiderle, com latitude 27°58'41.45"S e longitude 51°51'58.81" O, no município de Sananduva-RS, o solo é tipo Latossolo Vermelho Distrófico, textura argilosa (EMBRAPA, 2013). Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado, os tratamentos foram: T1- testemunha, sem a utilização de bioativador; T2- 1 ml de bioativador por kg de semente + três aplicações foliares de bioativadores; T3- 2 ml de bioativador por kg de semente semente + três aplicações foliares de bioativadores e T4- 4 ml de bioativador por kg de semente semente + três aplicações foliares de bioativadores. Utilizou-se três diferentes bioativadores na primeira aplicação utilizou-se um bioativador composto de boro (0,2% ou 2,4 g L⁻¹), carbono orgânico (14% ou 168 g L⁻¹), cobalto (0,02% ou 0,6 g L⁻¹), cobre (0,05% ou 0,6 g L⁻¹), ferro (0,1% ou 1,2 g L⁻¹), manganês (0,05% ou 0,6 g L⁻¹), molibdênio (0,2% ou 2,4 g L⁻¹), nitrogênio (5% solúvel) e matéria orgânica (25% ou 300 g L⁻¹) na dosagens de 0, 50, 100, 200 ml ha⁻¹. Na segunda aplicação utilizou-se um bioativador composto de boro (0,2% ou 2,5 g L⁻¹), carbono orgânico (11% ou 137,5 g L⁻¹), cobalto (0,2% ou 2,5 g L⁻¹), cobre (0,25% ou 3,12 g L⁻¹), enxofre (1,5% ou 18,75 g L⁻¹), manganês (1,5% ou 18 g L⁻¹), zinco (1% ou 12,5 g L⁻¹), nitrogênio (3% solúvel ou 37,5 g L⁻¹) e matéria orgânica (20% ou 250 g L⁻¹), nas dosagens de 0, 100, 200, 400 ml ha⁻¹. Para o última aplicação utilizou-se um bioativador composto apenas por potássio (28% ou 420 g L⁻¹) na forma de hidróxido, nas dosagens de 0, 5, 1 e 2 L ha⁻¹ As dosagens são aplicadas, respectivamente, a cada tratamento estabelecido.

As unidades experimentais foram compostas por 14 m² e a área útil colhida correspondeu a 7 m². Utilizou-se a cultivar de soja Nideira 5909, com adubação de base de acordo análise de solo pela formula de NPK 07.34.12 na quantidade de 250 kg ha⁻¹, foi aplicado a lanço cloreto de potássio na quantidade de 100 kg ha⁻¹, sobre resteva de aveia preta. Realizou-se a dessecção da área com herbicida glifosate, antes da semeadura, na dosagem de 1200 kg i.a. ha⁻¹ e mais 0,05% de o óleo mineral. As sementes foram tratadas com fungicida fludioxonil - metalaxil-m na dose de 12,5 g i.a. 100 kg de sementes, e 50 g i.a 100 kg de inseticida fipronil. A densidade de semeadura foi de 12 sementes aptas por metro linear e o espaçamento de 0,4 m entre linhas, sendo estabelecida uma população de 300.000 plantas por hectare.

Avaliou-se os seguintes parâmetros: comprimento da raiz pivotantes, massa seca das raízes e da parte aérea, para a coleta das raízes abriu-se uma pequena trincheira ao lado da planta e com auxílio de uma pá de corte realizou-se a coleta. As raízes coletadas foram lavadas, secas até peso constante e pesadas em balança de precisão. Realizou-se avaliações em V2, V3, R2 e R5. Na colheita em R8 avaliou-se número de vagens por planta, número de grãos por vagens, peso de mil grãos, estatura e índice de colheita este foi avaliado através da relação de massa seca da parte aérea com o peso de grãos da planta (Figura 1). Para cada avaliação realizou-se a coleta de 10 plantas por tratamento.



Figura 1- Estádios fenológicos da cultura da soja, em Sananduva-RS

Os dados coletados no experimento foram submetidos à análise de variância, através do teste F, e quando significativo as médias dos tratamentos foram comparadas aplicando-se o teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro.

3 RESULTADOS E ANÁLISE

Ocorreu variação significativa no comprimento das raízes (Tabela 1). O bioativador utilizado no tratamento de sementes influenciou na elevação do comprimento da raiz pivotante de forma progressiva, assim o tratamento 4 apresentou maior comprimento em relação aos demais. A tendência de elevação do comprimento do sistema radicular corrobora com o efeito verificado nos testes elaborados por Tavares et al. (2007), na cultura da soja.

Já nas avaliações após a aplicação foliar em V3, R2 e R5 obteve-se superioridade do tratamento 3 em relação a todos os demais (Tabela 1). Este tratamento é composto pela dosagem recomendada pelo fabricante. Acredita-se que a aplicação de bioativadores, estimula a maior produção de hormônios, dessa forma a planta conseqüentemente apresenta maior vigor, melhor germinação e desenvolvimento de raízes maiores e mais intensivo (CASTRO, 2006). A utilização dos bioativadores serve como alternativa para potencializar a aplicação de fertilizantes para estimular a produção e crescimento das raízes, especialmente em solos com baixa fertilidade e baixa disponibilidade de água, principalmente em solos compactados (FERRINI & NICESE, 2002).

Tabela 1- Comprimento da raiz pivotante em diferentes estádios fenológicos de desenvolvimento da cultura de soja em Sananduva-RS

Tratamentos	Comprimento da raiz pivotantes (cm)			
	V2	V3	R2	R5
1	6,4 d ¹	13,6 c	23,1 d	29,3 c
2	7,4 c	13,9 c	25,8 c	27,5 b
3	7,8 b	18,9 a	31,1 a	31,2 a
4	8,1 a	16 b	27,7 b	20,7 d
Coefficiente de variação (%)	4,43	1,33	2,15	1,0

¹ As médias seguidas de letras distintas, comparadas nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey (p≤ 0,05).

Avaliou-se o número de raízes secundárias e obteve-se variação significativa a aplicação do bioativador (Figura 2). O tratamento 3, apresentou maior número de raízes secundárias seguido pelo tratamento 4, 2, e 1. As principais funções das raízes são fixação da planta ao solo e captação de recursos como água e nutrientes minerais. As raízes secundárias possuem grande quantidade de pelos radiculares o que eleva a área de contato da planta com o solo (RAVEN, 2014). Assim quanto maior o número de raízes secundárias maior será a área

de contato da planta com o solo, elevando a capacidade de captação de recursos essenciais para o desenvolvimento da planta e obtenção de elevada produtividade.



Figura 2- Número de raízes secundárias. A e B: Comparativo da testemunha e o tratamento 3.

A estatura inicial das plantas aos 15 dias após a emergência, variaram significativamente (Tabela 2). Os tratamentos 3 e 2 não diferenciaram, porém, foram superiores a testemunha e ao tratamento 4. Obteve-se que o uso de bioativadores em doses superiores ao recomendado pelo fabricante não possui efeito significativo. Em R8 maturação plena também obteve-se que o melhor tratamento foi o 3, sendo este superior a todos os demais, isso indica que o uso de bioativador interfere de forma positiva na elevação de estatura, mas doses superiores a recomendada pelo fabricante tem efeito negativo reduzindo a estatura da planta.

Para Castro et al. (2005), o tratamento das sementes com uso de bioativadores resultam em germinação acelerada alcançando-se emergência uniforme, com mais vigor e elevado desenvolvimento inicial, o que conseqüentemente trará resultados significativos no final de seu ciclo. Com um maior desenvolvimento das raízes ao utilizar bioativador, proporcionará elevação da absorção de nutrientes, posteriormente elevando a área foliar e favorecendo a expressão do vigor das plantas (TAVARES & CASTRO, 2005).

Tabela 2- Estatura de plantas de soja, sob diferentes dosagens de bioativadores em Sananduva-RS

Tratamentos	Estatura da plantas	
	V2	R 8
1	13,66 b ¹	79,5 d
2	15,32 a	88,0 c
3	15,22 a	103 a
4	14,02 b	98,0 b
Coefficiente de variação (%)	0,98	0,94

¹ As médias seguidas de letras distintas, comparadas nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

A produção de massa seca de parte aérea variou entre os tratamentos e as avaliações. O tratamento 3 se mostrou superior a todos os demais tratamentos em todas as avaliações (Tabela 3). Já a testemunha produziu a menor quantidade de massa seca com relação os demais tratamentos, em todas as épocas avaliadas. O que comprova que o uso do bioativador eleva o acúmulo de reservas e influencia positivamente na expansão do material orgânico. Essa tendência da soja aumentar a massa seca com o uso de bioativadores, também foi apontada por Tavares et al. (2007).

Tabela 1- Massa seca da parte aérea de plantas de soja, sob diferentes dosagens de bioativadores em Sananduva-RS

Tratamentos	Massa seca de parte aérea (gr)			
	V2	V3	R2	R5
1	8,4 c ¹	23,7 d	40,7 d	70,7 d
2	8,5 bc	29,5 c	41,6 c	72,0 c
3	8,8 a	34,5 a	47,9 a	80,2 a
4	8,6 b	32,3 b	43,2 b	76,1 b
Coefficiente de variação (%)	0,73	1,22	0,06	0,15

¹ As médias seguidas de letras distintas, comparadas nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

A diferença entre a testemunha e os tratamentos podem ter ocorrido em função dos bioativadores promoverem equilíbrio hormonal nas plantas, além de influenciar positivamente nos processos metabólicos e fisiológicos das plantas, como: aumento da divisão e

alongamento celular, estímulo a síntese de clorofila, estímulo a fotossíntese, diferenciação das gemas florais, amenização de efeitos de estresses bióticos e abióticos bem como o aumento da absorção de nutrientes (CAETANO et al., 2006). O que acarretou maior acúmulo de massa seca de parte aérea.

A massa seca das raízes apresentou variação significativa (Tabela 4). Em V2, V3, R2 e R5 o tratamento 3 foi superior a todos os demais. O uso de produtos com propriedades bioativadoras pode estimular o crescimento das plantas, dependendo da dose aplicada, e conseqüentemente elevar o peso de matéria seca na planta (CASTRO et al., 2008). Obteve-se que a melhor dose, foi a empregada no tratamento 3. O uso de bioativadores pode incrementar o crescimento e o desenvolvimento vegetal, estimulando a divisão celular e também a diferenciação e o alongamento celular. Esses efeitos dependem da concentração, da natureza e da produção de substâncias presentes nos produtos, que podem aumentar a absorção e utilização de água e dos nutrientes pelas plantas (VIEIRA & CASTRO, 2000).

Tabela 2- Massa seca de raiz de plantas de soja, sob diferentes dosagens de bioativadores em Sananduva-RS

Tratamentos	Massa seca de raiz (gr)			
	V2	V3	R2	R5
1	0,7 c ¹	3,8 b	4,3 c	4,6 d
2	0,7 c	3,8 b	4,8 b	5 c
3	0,9 a	4,5 a	5,4 a	5,5 a
4	0,8 b	4,2 ab	5,1 ab	5,2 b
Coefficiente de variação (%)	1,63	3,63	3,37	0,14

¹ As médias seguidas de letras distintas, comparadas nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

A quantidade de vagens é um fator determinante na avaliação de produção, e o uso de bioativadores foi positivo quando comparado com a testemunha, havendo maior número de vagens por planta com a utilização dos tratamentos 3 e 4 (Tabela 5). Houve variação significativa para grãos por vagem, sendo o tratamento 3 e 4 superiores a testemunha (Tabela 5). Klahold (2005) defendem que para atingir este resultado de incremento no número de vagens e número de grãos elevando assim a produção por planta, deve-se iniciar a aplicação do bioativador nos estádios iniciais da cultura da soja.

Em relação ao peso dos grãos obtidos, este foi significativo, o tratamento 3 mostrou-se superior a todos os demais, seguido pelo tratamento 4 e 2. A testemunha obteve a menor média.

Tabela 5- Número de vagens por planta e número de grãos por vagem em sananduva-RS

Tratamento	Vagens por plantas	Grãos por vagem
1	42 c ¹	2,28 c
2	54 b	2,5 bc
3	56,6 a	2,9 a
4	55,33 ab	2,7 ab
Coefficiente de variação (%)	1,46	4,72

¹ As médias seguidas de letras distintas, comparadas nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

O índice de colheita (IC) variou significativamente, mas novamente o tratamento 3 se destacou, mas este não foi deferente do tratamento 4. Os tratamentos 4 e 2 não diferenciaram significativamente entre si, sendo que a testemunha apresentou menor IC, porém não diferenciou-se significativamente do tratamento 2 (Tabela 6).

Tabela 6- Avaliação do peso de mil grãos, índice de colheita e produtividade, nos diferentes tratamentos utilizados em Sananduva-RS

Tratamento	Peso de mil grãos	Índice de colheita	Produtividade
1	158 d ¹	44,5 c	61,7 d
2	160,4 c	44,9 bc	64 c
3	166,7 a	45,7 a	66,7 a
4	163,7 b	45,2 ab	64,8 b
Coefficiente de variação (%)	0,31	0,58	0,1

¹ As médias seguidas de letras distintas, comparadas nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

4 CONCLUSÃO

Concluiu-se que o uso de bioativadores proporcionou efeitos positivos em todas as doses utilizadas, elevando o comprimento da raiz pivotantes, número de raízes secundárias, massa seca de parte aérea e de raiz, estatura, número de vagem, número de grãos por vagem,

quando comparados com a testemunha. Mas o tratamento 3 com 2 ml de bioativador por kg de semente semente mais três aplicação foliares de bioativadores se sobressaiu a todos os demais tratamentos, tendo assim a maior elevação em produtividade. Afirma-se então que o uso de bioativadores elevaram a produtividade da cultivar de soja Nidera 5909.

REFERÊNCIAS

ASH, C. et al. Feeding the future. **Science**, v.327, p.797, 2010.

CARVALHO, N. L.; PERLIN, R.S.; COSTA, E.C. Tiametoxam em tratamento de sementes. **Revista eletrônica do PPGEAmb – CCR/UFSM**. Santa Maria, v. 2, n. 2, p.158-175, 2011.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Levantamento de safras**. Brasília-DF, 2011. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253&t=2>>. Acesso em 10 de janeiro de 2016.

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**, v.23, n.2, p.222-228, 2001.

_____.; PITELLI, A. M. C. M.; PERES, L. E. P. Avaliação do crescimento da raiz e parte aérea de plântulas de tomateiro MT, DGT E BRT germinadas em diferentes concentrações do inseticida thiametoxan. In ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ". **Relatório técnico ESALQ/Syngenta**. 2005. p. 14-25

_____. **Bioativador estimula produção de hormônios responsáveis pelo crescimento da soja**. Agência USP de notícias. São Paulo, 29 agosto 2006. Disponível em: <<http://www.usp.br/agen/repgs/2006/pags/169.htm>>. Acesso em: 10 Novembro 2015

_____.; PEREIRA, M. A. Bioativadores na agricultura. In: GAZZONI, D. L. (Ed.). **Tiametoxam: uma revolução na agricultura brasileira**. Petrópolis: Vozes, p. 118-126, 2008.

CAETANO, A. C.; ANDRÉO, Y.; SEIFFERT, M.; BÚFALO, J.; FERREIRA, L. C. Ação do inseticida Cruiser sobre a germinação do soja em condições de estresse. In: IV CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 118, 2006, Londrina. **Resumos**. Londrina: Embrapa Soja, 2006.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa Agropecuária de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília-DF: Embrapa Produção de Informação, Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013. 353 p.

_____. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Soja em números (2014/2015)**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/web/portal/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>>. Acesso em 5 de janeiro de 2016.

FERRINI, F; NICESE, F. Reponse of English oak (*Quercus robur* L.) trees to biostimulants application in the urban environment. **Journal of Arboriculture**, Illinois, v. 28, n. 2, p. 70-75, 2002.

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

KÜLEN, O.; STUSHNOFF, C.; DAVIDSON, R. D.; HOLM, D. G. M. Gibberellic acid and ethephon alter potato minituber bud dormancy and improve seed tuber yield. **American Journal of Potato Research**, v. 88, p. 167-174, 2011.

O'BRIEN, R.; FOWKES, N.; BASSOM, A. P. Models for gibberellic acid transport and enzyme production and transport in the aleurone layer of barley. **Journal of Theoretical Biology**, v. 267, p. 15-21, 2010.

RAVEN, P. H., EVERT, R. F., EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal**. 8. Ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2014, 906p.

USDA- Unidet States Department of Agriculture. Commodities & Products. Disponível em: <<http://www.fas.usda.gov/>>. Acesso em 10 de janeiro de 2016.

TAVARES, S.; CASTRO, P. R. C.; RIBEIRO, R. V.; ARAMAKI, P. H. Avaliação dos efeitos fisiológicos de tiametoxam no tratamento de sementes de soja. **Revista de Agricultura**, v. 82, p. 47-54, 2007.

_____; _____. Avaliação dos efeitos fisiológicos de Cruiser 35FS após tratamento de sementes de soja. In: ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ". **Relatório técnico ESALQ/Syngenta**, 2005. p. 1-13

VASCONCELOS, A. C. F de. **Uso de bioestimulantes nas culturas de milho e soja**. 2006. 111f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2006.

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