

AÇÃO DE BIOESTIMULANTES EM FEIJOEIRO (*Phaseolus vulgaris* CV. IAC – CARIOCA TYBATÃ)

Paulo Roberto de Camargo e Castro¹

Gustavo Pinto Silva²

Stella Corsorte Cato³

Silvio Tavares³

RESUMO

O experimento foi conduzido no Horto Experimental do Departamento de Ciências Biológicas da Esalq/USP, com plantas envasadas, no período de agosto a dezembro de 2002. Utilizaram-se sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* cv. IAC – Carioca Tybatã) e os bioestimulantes Stimulate (cinetina 90 ppm, ácido giberélico 50 ppm e ácido indolbutírico 50 ppm) e Upper Ca. O Stimulate foi aplicado em pulverizações foliares nas concentrações de 2,0 e 2,5 e 3,0 mL.L⁻¹; como também Stimulate 2,7 mL/0,5 kg de sementes e Upper Ca 0,9 mL/0,5 kg de sementes, além do controle, em 05/08/02. A germinação ocorreu em 12/08/02. As aplicações foliares foram realizadas 15 e 30 dias após a germinação (28/08 e 11/09/02, respectivamente). Determinações da altura das plantas foram efetuadas durante 5 semanas, de 18/09/02 a 16/10/02. Para estabelecimento da produtividade verificou-se a massa seca da parte aérea, o número de vagens, a massa das vagens, o número de grãos e a massa dos grãos, em 03/12/02. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância, e comparados pelo teste de Duncan (5%). Determinações da altura das plantas, uma semana após a segunda aplicação de Stimulate 3 mL.L⁻¹ e 11 semanas após aplicação de 2,7 mL do produto por 0,5 kg de sementes, mostraram redução na altura em relação ao controle, sendo que Stimulate 2,7 mL/0,5 kg de sementes diminuiu a

1 Dep. de Ciências Biológicas, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, USP.

2 Stoller do Brasil, Cosmópolis, SP.

3 Curso de Pós-Graduação, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, USP.

altura das plantas quatro semanas após a segunda aplicação (14 semanas após o tratamento das sementes). Aplicações foliares de Stimulate, 2,5 e 3,0 mL.L⁻¹ e 2,7 mL do produto por 0,5 kg de sementes, aumentaram a massa das vagens. Incrementos na massa dos grãos foram obtidos com aplicações foliares de Stimulate 3,0 mL.L⁻¹ e com o uso de 2,7 mL de Stimulate /0,5 kg de sementes.

Palavras-chave: estimulantes vegetais, desenvolvimento, produtividade, feijão.

ABSTRACT

ACTION OF BIOSTIMULANTS ON BEANS (*Phaseolus vulgaris*)

It was verified in this experiment the effect of application of bioestimulants on growth and production of beans (*Phaseolus vulgaris*). Stimulate (kinetin 90 ppm, gibberellic acid 50 ppm and indolbutyric acid 50 ppm) were applied on leaves at concentrations of 2.0, 2.5 and 3.0 mL.L⁻¹; and on seeds at concentration of 2.7 mL/0.5 kg of seeds; Upper Ca 0.9 mL/0.5 kg of seeds, and check. Germination occurred in August 12 and sprays on leaves were realized 15 and 30 days latter. One week after application of Stimulate 3.0 mL.L⁻¹ and 11 weeks after application of 2.7 mL/0.5 kg of seeds reduction in plant height was observed. Stimulate 2.7 mL/0.5 kg of seeds reduced the height of bean plants 14 weeks after the treatment too. Sprays with Stimulate 2.5 and 3.0 mL.L⁻¹ and 2.7 mL of Stimulate/0.5 kg of seeds increased shells weight. Increases on seeds weight were obtained with leaves sprays of Stimulate 3.0 mL.L⁻¹ and with 2.7 mL/0.5 kg of seeds.

Key words: plant stimulants, growth, production, bean.

INTRODUÇÃO

O Stimulate é um biostimulante líquido da Stoller Interprises Inc., composto por três reguladores vegetais: 0,009% de cinetina (citocinina), 0,005% de ácido giberélico (giberelina) e 0,005% de ácido indolbutírico

(auxina). Essa substância possui a capacidade de estimular o desenvolvimento radicular, aumenta a absorção de água e nutrientes pelas raízes e pode favorecer também o equilíbrio hormonal da planta (Stoller do Brasil, 1998).

Castro *et al.* (1998) efetuaram pulverizações com o bioestimulante Stimulate, em pomar uniforme de laranja 'Pera' (*Citrus sinensis* L. Osbeck). Observaram aumento no número de ramos 69 dias após a primeira aplicação de Stimulate 1,0 L.ha⁻¹ e incremento no peso médio dos frutos por árvore na colheita, em relação ao controle. Com aplicações de Stimulate 4,0 L.ha⁻¹, verificaram diminuição no número de ramos e no diâmetro médio dos frutos, em relação aos outros tratamentos. Castro *et al.* (2002) observaram que aplicação de 12,5 e 50,0 mL.L⁻¹ de Stimulate em pulverização, reduziu o número de ramos das mudas de laranja 'Pera', sendo que concentrações de 6,25 a 50,0 mL.L⁻¹ aumentaram o comprimento dos ramos da laranjeira.

Vellini & Rosolem (1997), avaliando a eficiência agrônômica do Stimulate em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), concluíram que este produto pode ter efeito positivo sobre a produtividade, quando aplicado associado aos nutrientes minerais cobalto e molibdênio, podendo também aumentar a produção de proteína. Ressaltaram ainda, que esse aumento protéico estava relacionado a uma melhor nutrição nitrogenada da planta. Oliveira *et al.* (1997), com aplicação de 250 mL.ha⁻¹ de Stimulate em sementes de feijoeiro, registraram maiores produções de vagens e de grãos por planta. Rosolem (1997), após aplicação dos tratamentos: Stimulate (50, 100 e 200 mL/0,5 kg de sementes), cobalto + molibdênio (pulverização após a emergência) e Stimulate (50, 100 e 200 mL/0,5 kg de sementes) + Co-Mo (pulverização), em sementes de feijoeiro, concluiu que apenas houve efeito da aplicação do produto sobre o comprimento radicular, quando utilizado na ausência do cobalto e molibdênio. Avaliando o efeito do Stimulate (250, 375 e 750 mL.ha⁻¹) aplicado nas sementes e em pulverizações (3° trifólio, 15 dias depois da aplicação no estágio de 3° trifólio e no início do florescimento), no desenvolvimento e produtividade do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), Alleoni (1997) concluiu que houve aumento no desenvolvimento inicial em até 1,2%

quando o produto foi aplicado nas sementes e em até 4,3 e 2,9% no desenvolvimento final. Observou-se também, que o número de vagens/planta, número de grãos/vagem e o número de entrenós, tiveram aumentos de até 4,7%, 1,7% e 8,4%, respectivamente, em função das aplicações foliares. Finalmente, constatou incrementos na produtividade de 5,6%, 7,4% e 8,0% quando Stimulate foi aplicado nas sementes, nas folhas e nas sementes e folhas, respectivamente. Milléo (2002b) notou aumento na produtividade de feijoeiro tratado com Stimulate na semente, no sulco de semeadura e em pulverização foliar, sob condições de campo.

Dario & Baltieri (1998) não observaram diferenças significativas entre os tratamentos com Stimulate (250 mL.ha⁻¹) em sementes de milho (*Zea mays* L.) e o controle, para os parâmetros: emergência de plântulas, altura de plantas, número de espigas/metro, tamanho das espigas, número de grãos/espiga e produção. Por outro lado, os tratamentos com o produto no estádio de semente (250 mL.ha⁻¹), semente mais 4 folhas (250 mL.ha⁻¹ e pulverização de 750 mL.ha⁻¹) e sementes mais 8 folhas (250 mL.ha⁻¹ e pulverização de 750 mL.ha⁻¹), apresentaram-se significativamente superiores aos demais tratamentos. Aplicação do Stimulate na semente mais 4 folhas (250 mL.ha⁻¹ e pulverização de 750 mL.ha⁻¹), proporcionou incremento de produção da ordem de 13,81%. Observou-se também, que nas concentrações e estádios de aplicação avaliadas, o produto não apresentou fitotoxicidade à cultura. Milléo *et al.* (2000), com o objetivo de avaliar a eficiência agrônômica do produto Stimulate, quando aplicado no tratamento de sementes e no sulco de plantio, na cultura do milho (*Zea mays* L. cv. Zeneca 8474), trabalhou com seis concentrações do produto (100; 150; 200; 250; 300 e 350 mL.ha⁻¹), em tratamento de sementes e no sulco de plantio, em um total de treze tratamentos, com o controle. O bioestimulante proporcionou maior velocidade na emergência, maior produção de massa seca, maior número de fileiras de grãos por espiga e maior produção de grãos na cultura do milho. O tratamento 350 mL.ha⁻¹ apresentou um ganho de produtividade de 68,03% em relação ao controle e na análise da produtividade as concentrações de 300 mL.ha⁻¹ e 350 mL.ha⁻¹ no tratamento de sementes, e em aplicação no sulco de plantio, foram as que apresentaram os melhores resultados.

Vieira & Castro (2001) verificaram que a aplicação de 4,1 mL de Stimulate por 0,5 kg de sementes de soja promoveu um incremento de 55,3% na massa seca das plântulas. Aplicação de 1,3 mL do produto proporcionou o máximo crescimento radicular vertical, sendo que 1,0 até 5,0 mL de Stimulate/0,5 kg de sementes proporcionaram acréscimos significativos na produção de grãos e na massa seca de grãos por planta. Rodrigues *et al.* (2002) verificaram que aplicação de Stimulate 750 mL/120L (foliar) + 6 mL/kg de sementes aumentou a produtividade da soja 'IAC-18'. Milléo (2002a) observou que Stimulate aumentou o número de vagens por planta e a massa de 1000 grãos, tendo também incrementado a produção, sob condições de campo. Avaliou-se também a eficiência agrônômica do Stimulate, quando aplicado em sementes e via foliar na cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill). Utilizou-se o cultivar FT Abyara e nove tratamentos: T1 – testemunha; T2 – 250 mL.ha⁻¹, no tratamento de sementes; T3 – 250 mL.ha⁻¹, em pulverização foliar no estádio V5; T4 – 250 mL.ha⁻¹, em pulverização foliar no estádio V10; T5 – Stimulate (T2 + T3); T6 – Stimulate (T2+T4); T7 – Stimulate (T3+T4) e T8 – 500 mL.ha⁻¹, em pulverização foliar no estádio V5. Verificou-se que o produto foi eficiente agronomicamente e que proporcionou maior produção de vagens e de grãos, sendo que o melhor tratamento (T8) apresentou um ganho de produtividade de 64,96% em relação ao tratamento (T1). O Stimulate apresentou eficiência agrônômica quando foi aplicado tanto no tratamento de sementes quanto na pulverização foliar, em todas as concentrações e épocas avaliadas.

Marchezan (2002) verificou através de aplicações de Stimulate na semente, foliar e na semente e foliar em arroz IRGA-417, que o bioestimulante levou a aumentos na produtividade da cultura. Dario & Dario (2002) observaram que a pulverização foliar de Stimulate 0,25 a 0,75 L.ha⁻¹, 43 dias após a emergência, promoveu aumento no rendimento da cultura de arroz 'IAC-103' irrigado, semeado em solo drenado.

Reghin *et al.* (2000), avaliaram o efeito de concentrações de Stimulate Mo, sobre o pré-enraizamento de mudas de mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft), com e sem cobertura dos canteiros com tecido de polipropileno. As concentrações do bioestimulante foram:

controle (sem tratamento); 2,5 mL.L⁻¹; 5,0 mL.L⁻¹; 7,5 mL.L⁻¹ e 10,0 mL.L⁻¹, sendo que as mudas foram imersas nas soluções por 30 minutos e após cinco dias, foram transferidas para os canteiros. Avaliaram-se a porcentagem de mudas com brotações, número e comprimento de folhas e de raízes. Constataram que não houve interação significativa entre o produto e a proteção com polipropileno. Por outro lado, Stimulate Mo aumentou significativamente o número e o comprimento de raízes de acordo com o aumento da concentração, até o limite de 7,0 mL.L⁻¹. Também, não foram observados sintomas de fitotoxidez em quaisquer das concentrações avaliadas. Os resultados indicam que o Stimulate Mo, pode ser utilizado como estimulador do crescimento do sistema radicular de plantas. Vieira (2001) estudou a ação de Stimulate na germinação de sementes, vigor de plântulas, crescimento radicular e produtividade de soja, feijoeiro e arroz. Verificou que a germinação e o vigor foram favorecidos pela aplicação do bioestimulante. Os parâmetros de desenvolvimento radicular também se mostraram superiores ao controle. A produtividade revelou-se maior nos tratamentos com Stimulate. Concluiu que o produto mostrou alto potencial para utilização no tratamento de sementes dessas importantes culturas anuais. Nosso objetivo foi testar os efeitos de Stimulate em aplicação foliar e Stimulate e Upper Ca aplicados em sementes, no desenvolvimento e produtividade do feijoeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Horto Experimental do Departamento de Ciências Biológicas da ESALQ/USP, com plantas envasadas, no período de agosto a dezembro de 2002. Utilizaram-se sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* cv. IAC-Carioca Tybatã) e os bioestimulantes Stimulate (0,009% de cinetina, 0,005% de ácido giberélico e 0,005% de ácido indolbutírico) e Upper Ca. Stimulate foi aplicado em pulverizações de 2,0, 2,5 e 3,0 mL.L⁻¹, tendo sido também aplicado em sementes: 2,7 mL de Stimulate/0,5 kg de sementes e Upper Ca 0,9 mL/0,5 kg de sementes, além do controle, em 05/08/02.

A germinação das sementes ocorreu em 12/08/02; as aplicações foliares foram realizadas 15 e 30 dias após a germinação (28/08 e 11/09/

02, respectivamente). A altura das plantas foi determinada semanalmente em 18/09/02, 25/09/02, 02/10/02, 09/10/02 e 16/10/02. A produtividade foi estabelecida através da massa seca da parte aérea (g), do número de vagens, da massa das vagens (g), do número de grãos e da massa dos grãos (g), na colheita, em 03/12/02.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância, tendo sido as médias comparadas pelo teste de Duncan (5%), segundo Pimentel-Gomes (2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela Tabela 1 notamos pela determinação da altura das plantas de feijoeiro, que uma semana após a aplicação dos bioestimulantes, ocorreu redução na altura das plantas submetidas a pulverização foliar com Stimulate 3,0 mL.L⁻¹ e que receberam o tratamento com 2,7 mL de Stimulate/0,5 kg de sementes. Quatro semanas após a segunda aplicação, verificamos que somente Stimulate 2,7mL/0,5 kg de sementes diminuiu a altura do feijoeiro. Alleoni (1997) observou que ocorreu um aumento no desenvolvimento do feijoeiro em até 1,2% quando Stimulate foi aplicado em sementes e em até 4,3 e 2,9% no desenvolvimento final. Dario & Baltieri (1998) não verificaram modificações na altura das plantas de milho tratadas com 250 mL.ha⁻¹ de Stimulate em sementes.

Na Tabela 2 verificamos que os tratamentos com bioestimulantes não afetaram a massa seca da parte aérea, o número de vagens e o número de grãos, mas aplicações foliares de Stimulate 2,5 e 3,0 mL.L⁻¹ e Stimulate 2,7 mL/0,5 kg de sementes, aumentaram a massa das vagens de feijoeiro em relação ao controle. Castro *et al.* (1998) também notaram aumento no peso médio de frutos de citros tratados com Stimulate 1 L.ha⁻¹. Vellini & Rosolem (1997) observaram que a aplicação de Stimulate associado com nutrientes minerais em feijoeiro incrementou a produtividade das plantas. Oliveira *et al.* (1997), com aplicação de 250 mL.ha⁻¹ de Stimulate em sementes de feijoeiro, verificaram maiores produções de vagens e de grãos por planta. O número de vagens por planta e o número de grãos por vagem foi aumentado em feijoeiro tratado com Stimulate foliar (Alleoni, 1997). Sendo que ainda observou incrementos na produtividade quando o produto

foi aplicado nas sementes, nas folhas e nas sementes e folhas. Dario & Baltieri (1998) verificaram que Stimulate 250 mL.ha⁻¹ não afetou a produtividade do milho, sendo que a utilização de aplicações foliares mostraram-se mais eficientes. Milléo *et al.* (2000) observou que Stimulate promoveu maior produção de massa seca, maior número de fileiras de grãos por espiga e maior produção de grãos na cultura do milho. Também verificou que Stimulate aumentou a produção de vagens e de grãos de soja. Vieira & Castro (2001) observaram que aplicações de Stimulate de 1,0 até 5,0 mL/0,5 kg de sementes promoveram aumentos significativos na produção de grãos de soja. Na Figura 1 verificamos incrementos na massa dos grãos de feijoeiro tratado com aplicações foliares de Stimulate 3,0 mL.L⁻¹ e com o uso de 2,7 mL de Stimulate/0,5 kg de sementes, em relação ao controle.

Tabela 1. Efeitos de bioestimulantes sobre a altura (cm) de plantas de feijoeiro ‘IAC – Carioca Tybatã’ durante 5 semanas.

Tratamentos	Semana				
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a
Controle	52,40a	57,60a	63,00a	75,30a	85,40ab
Stimulate 2,0 mL.L ⁻¹	43,10ab	48,50a	54,20a	71,70ab	79,50b
Stimulate 2,5 mL.L ⁻¹	43,30ab	51,20a	59,30a	68,70ab	77,80b
Stimulate 3,0 mL.L ⁻¹	40,60b	48,20a	53,40a	75,70a	92,90a
Stimulate 2,7 mL/0,5 kg	41,00b	51,36a	55,00a	62,50b	87,10ab
Upper Ca 0,9 mL/0,5 kg	44,90ab	50,70a	55,80a	78,40a	90,90a

F (trat.) = 1,71*

CV = 12,11%

Obs. Letras diferentes, nas colunas, indicam diferenças significativas pelo teste de Duncan (5%)

Tabela 2. Efeitos de bioestimulantes sobre a massa da parte aérea (g), número de vagens (g) e número de grãos na colheita (03/12/02) do feijoeiro 'IAC – Carioca Tybatã'.

Tratamentos	Massa da Parte Aérea	Número de Vagens	Massa de Vagens	Número de Grãos
Controle	62,06a	30,20a	21,05b	94,60a
Stimulate 2,0 mL.L ⁻¹	70,76a	33,00a	20,96b	92,60a
Stimulate 2,5 mL.L ⁻¹	66,41a	43,20a	30,10a	119,60a
Stimulate 3,0 mL.L ⁻¹	63,60a	40,80a	32,82a	138,60a
Stimulate 2,7 mL/0,5 kg	71,32a	45,00a	31,53a	127,00a
Upper Ca 0,9 mL/0,5 kg	67,48a	39,20a	26,74ab	115,20a
F (trat.)	0,63 ^{ns}	1,61 ^{ns}	3,39*	1,45 ^{ns}
C V	15,61%	26,55%	23,29%	29,39%

NS não significativo

* significativo ao nível de 5% de probabilidade

Obs: letras diferentes, Nas colunas, indicam diferenças significativas pelo teste de Duncan (5%)

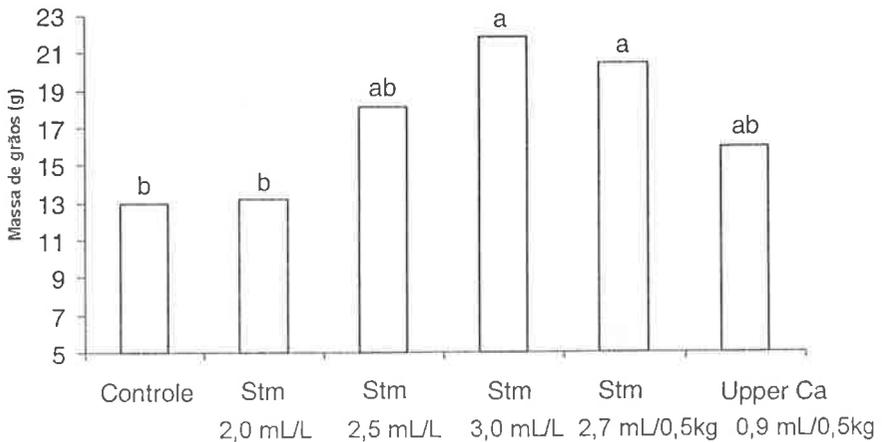


Figura 1. Efeitos de bioestimulantes sobre a massa de grãos (g) do feijoeiro 'IAC – Carioca Tybatã' na colheita.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEONI, B., 1997. Efeito do Regulador Vegetal Stimulate no Desenvolvimento e Produtividade do Feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). **Relatório Técnico, Universidade Estadual de Ponta Grossa**, 15p.
- CASTRO, P.R.C.; PACHECO, A.C. & MEDINA, C.L., 1998. Efeitos de Stimulate e de Micro-Citros no Desenvolvimento Vegetativo e na Produtividade de Laranjeira 'Pera' (*Citrus sinensis* L. Osbeck). **Sci. Agric.**, 55(2):338-341.
- CASTRO, P.R.C.; SOUZA, E.C.P.; RIBEIRO, R.V.; TAVARES, S. & VENDEMIATTI, A., 2002. Ação da Aplicação Foliar de Stimulate na Formação de Mudanças de *Citrus sinensis* cv. Pera. **Actas 11ª Reunión Latinoamericana de Fisiologia Vegetal**, 22-25/10/02, Punta del Este, Uruguay, p.111-112.
- DARIO, G.J.A. & BALTIERI, E.M., 1998. Avaliação da Eficiência do Regulador Vegetal Stimulate (Citocinina + Ácido Indolbutírico + Ácido Giberélico) na Cultura do Milho (*Zea mays* L.). **Relatório Técnico, ESALQ/USP**, 12p.
- DARIO, G.J.A. & DARIO, P.W. Avaliação da Eficiência do Regulador Vegetal Stimulate (Citocinina + Ácido Indolbutírico + Ácido Giberélico) na Cultura do Arroz (*Oryza sativa* L.) Irrigado, Semeado em Solo Drenado. **Relatório Técnico, ESALQ/USP**, 15p.
- MARCHEZAN, E., 2002. Aplicação do Produto Stimulate em Cultivo de Arroz Irrigado Via Pulverização Foliar e Inoculação de Sementes. **Relatório Técnico, Univ. Fed. de Santa Maria**, 13 p.
- MILLÉO, M.V.R.; VENÂNCIO, W.S.; MONFREDINI, M.A., 2000. Avaliação da Eficiência Agronômica do Produto Stimulate Aplicado no Tratamento de Sementes e no Sulco de Plantio sobre a Cultura do Milho (*Zea mays* L.). **Arq. Inst. Biol.**, 7(supl.):145.
- MILLÉO, M.V.R., 2002a. Avaliação da Eficiência Agronômica de Diferentes Doses e Formas de Aplicação de Stimulate na Cultura da Soja. **Relatório Técnico, Univ. Est. de Ponta Grossa**, 16p.
- MILLÉO, M.V.R., 2002b. Avaliação da Eficiência Agronômica de Dife-

- rentes Doses e Formas de Aplicação de Stimulate na Cultura do Feijão. **Relatório Técnico, Univ. Est. de Ponta Grossa**, 16p.
- OLIVEIRA, R.F.; PACE, L. & ROSOLEM, C.A., 1997. Produção e Nutrição do Feijoeiro em Função da Aplicação de um Promotor de Crescimento. **Relatório Técnico, UNESP – Campus de Botucatu**, 10p.
- PIMENTEL-GOMES, F., 2000. **Curso de Estatística Experimental**. 14ª ed., Piracicaba, 478p.
- REGHIN, M.Y.; OTTO, R.F. & SILVA, J.B.C., 2000. Efeito de Doses de Stimulate Mo e Proteção com “Tecido não Tecido”(TNT) no Pré-Enraizamento de Mudas de Mandioquinha Salsa. **Horticult. Bras.**, 18(1):53-56.
- RODRIGUES, J.D.; DOMINGUES, M.C.S. & MOREIRA, R.C., 2002. Incrementos na Produtividade na Cultura da Soja (*Glycine max* L. Merrill) cv. IAC-18 com a Aplicação do Biorregulador Stimulate. **Actas 11ª Reunión Latinoamericana de Fisiologia Vegetal**, 22-25/10/02, Punta del Este, Uruguay, p.124-125.
- ROSOLEM, C.A., 1997. Stimulate em Tratamento de Sementes de Feijão. **Relatório Técnico, UNESP – Campus de Botucatu**, 5p.
- STOLLER DO BRASIL, s/d. Stimulate Mo em Hortaliças. **Informe Técnico, Stoller do Brasil**, Divisão Árbore, Cosmópolis, v.1, 1p.
- VELLINI, E.D. & ROSOLEM, C.A., 1997. Eficiência Agronômica do Stimulate. **Relatório Técnico, UNESP-Campus de Botucatu**, 8p.
- VIEIRA, E.L., 2002. Ação de Bioestimulantes na Germinação de Sementes, Vigor de Plântulas, Crescimento Radicular e Produtividade de Soja (*Glycine max* L. Merrill), Feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) e Arroz (*Oryza sativa* L.). Piracicaba, 122p. Tese (Doutorado), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.
- VIEIRA, E.L. & CASTRO, P.R.C., 2001. Ação de Bioestimulante na Germinação de Sementes, Vigor das Plântulas, Crescimento Radicular e Produtividade de Soja. **Rev. Bras. Sementes**, 23(2):222-228.