

Bioestimulante vegetal na produção de mudas de tabaco

¹Lucas de Oliveira Ribeiro, ¹Elvis Lima Vieira, ²Eduardo Augusto Girardi, ¹Everton Vieira de Carvalho, ¹Marcos de Oliveira Ribeiro

¹ Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Centro, Rua Rui Barbosa, 710, CEP 44380-000, Cruz das Almas, BA, Brasil. E-mails: lucas_kadosh@hotmail.com, elvieira@ufrb.edu.br, evieira.c@gmail.com, marcosdeoliveira2@yahoo.com.br

² Embrapa Mandioca e Fruticultura, Rua da Embrapa, s/n, Chapadinha, CEP 44380-000, Cruz das Almas, BA, Brasil. Email: eduardo.girardi@embrapa.br

Resumo: O objetivo do trabalho foi avaliar o bioestimulante vegetal Stimulate® na produção de mudas de fumo (*Nicotiana tabacum* L.), Tipo Brasil-Bahia. Foram realizadas quatro pulverizações foliares a partir de 15 dias após a semeadura (DAS). Os tratamentos foram: T1 = 0,0 mL L⁻¹ (água destilada); T2 = 2,0 mL L⁻¹; T3 = 4,0 mL L⁻¹; T4 = 6,0 mL L⁻¹; T5 = 8,0 mL L⁻¹ e T6 = 10,0 mL L⁻¹ de solução aquosa do bioestimulante vegetal. As bandejas contendo as plantas foram irrigadas diariamente de duas a três vezes, mantendo o substrato sempre próximo a capacidade de campo. Após 38 DAS, foram retiradas duas plantas por repetição de cada tratamento. Avaliou-se: altura de plantas, comprimento de raiz, número de folhas por planta, área foliar e massa seca (folha, haste, raiz e total). O Stimulate® aplicado via pulverização foliar influenciou na produção de mudas de fumo sendo que as concentrações entre 1,0 mL de Stimulate® L⁻¹ e 6,0 mL de Stimulate® L⁻¹ são mais eficientes na promoção do crescimento inicial de plantas de tabaco Tipo Brasil-Bahia.

Palavra chave: *Nicotiana tabacum* L., Hormônio vegetal, Crescimento.

Biostimulant plant the production of tobacco seedlings

Abstract: The objective of this work was to evaluate the plant biostimulant Stimulate® in the production of seedlings of smoke (*Nicotiana tabacum* L.), Brasil-Bahia Type. Foliar sprays were performed four from 15 days after sowing (DAS). The treatments were: T1 = 0.0 mL L⁻¹ (distilled water); T2 = 2.0 mL L⁻¹; T3 = 4.0 mL L⁻¹; T4 = 6.0 mL L⁻¹; T5 = 8.0 mL L⁻¹ and T6 = 10.0 mL L⁻¹ aqueous solution of the BIOSTIMULANT vegetable. The trays containing the plants were irrigated daily two to three times, keeping the substrate always near field capacity. After 38 DAS, were removed two plants per repetition of each treatment. It was evaluated: plant height, root length, number of leaves per plant, Sao Tome And Principe-air area and dry mass (leaf, stem, root and total). The Stimulate® applied via foliar spray influenced the production of seedlings of smoke being that concentrations between 1.0 mL L⁻¹ Stimulate® and Stimulate® 6.0 mL L⁻¹ are more efficient in promoting the initial growth of tobacco plants Brasil-Bahia Type.

Keyword: *Nicotiana tabacum* L., Vegetable hormone, Growth.

Introdução

A produção brasileira de tabaco é a segunda maior no mundo, no qual a exportação desse produto é em torno de 85% segundo a Agência de Defesa Agropecuária do Paraná [ADAPAR] (2017). A cidade de Cruz das Almas corresponde por 64,3% da produção de fumo no estado da Bahia. Com isso, a cultura do fumo é muito importante, corroborando com a manutenção do homem no campo (Oliveira, 2006). O bioestimulante é um conjunto de hormônios vegetais com outras substâncias (aminoácidos, nutrientes e vitaminas), que podem imprimir um maior crescimento vegetativo, divisão, alongamento e diferenciação celular, favorecendo também a absorção de água e nutriente. De acordo com Taiz e Zeiger (2013), os biorreguladores vegetais atuam na divisão e no alongamento celular, bem como também na morfogênese. Tem forte atuação também na germinação de sementes, na floração, frutificação e amadurecimento dos frutos (Silva et al., 2008).

Os bioestimulantes atuam em várias etapas do metabolismo das plantas, sendo eficientes no momento em que é aplicado via foliar como fertilizante, e ainda são compatíveis com defensivos agrícolas (Scalon et al., 2006). A eficácia do bioestimulante depende de alguns fatores como o tipo de espécie, a dose aplicada, ambiente, nutrientes disponíveis para a planta e a própria formulação do Biorregulador utilizado (Du Jardin, 2012).

O Stimulate[®] é produzido pela Stoller do Brasil Ltda., no qual, estudos estão sendo realizados em diferentes culturas, observando a eficiência do produto principalmente em fruteiras e olerícolas (Baldo, 2009), sendo também utilizado em culturas como o fumo (Vieira & Almeida, 2010), tamarindeiro (Dantas et al., 2012), girassol (Santos et al., 2013) e ervilha (Albrecht et al., 2014)

O lucro proporcionado pelo biorregulador

vegetal tem que ser superior aos custos adicionais, aumentando o retorno líquido do que é produzido (Albrecht, 2009). Miguel et al. (2009), avaliando o bioestimulante vegetal em cana de açúcar, concluíram que a aplicação de Stimulate[®] proporciona uma margem de lucro superior ao tratamento controle, com 26,22% quando aplicado em toletes e 25,48% via pulverização foliar; a dose de 0,5 L ha⁻¹. Segundo Albrecht (2009), as doses mais recomendadas do bioestimulante vegetal Stimulate[®] para a cultura da soja são acima do registrado, que é de 250 mL ha⁻¹ (Embrapa, 2008), para que se tenha um retorno econômico para a cultura. Em relação ao tabaco, ainda não existe um estudo de viabilidade econômica vigente ou realizado com esse produto por ser um estudo inovador dentro dessa cultura.

Desta forma, o objetivo foi analisar concentrações de Stimulate[®] via pulverização foliar na produção de mudas de plantas de *Nicotiana tabacum* L.

Materiais e métodos

O experimento foi realizado em casa de vegetação na empresa de fumo Ermor Tabarama Tabacos do Brasil Ltda. que esta situada na localidade de São Jose do Itaporã, município de Muritiba-Ba, com coordenadas geográficas de 12° 37'35" de latitude Sul e 38°59'24" de longitude Oeste de Greenwich, a uma altitude de 208 m em relação ao nível do mar, tendo um clima sub-úmido, apresentando temperatura média anual de 24,1 °C, no período de abril a maio de 2011.

Utilizou-se o bioestimulante vegetal Stimulate[®]: 0,009% de cinetina (citocinina), 0,005% de ácido giberélico (giberelina), 0,005% de ácido indolbutírico (auxina) e 99,981% de ingredientes inertes (Tabela 1).

Tabela 1 - Composição química e concentrações dos componentes do Stimulate[®]

Composição do Stimulate [®]	Quantidade em mg/L ⁻¹ ou em %
Citocinina	90 mg/L ⁻¹ ou 0,009%
Giberelina	50 mg/L ⁻¹ ou 0,005%
Auxina	50 mg/L ⁻¹ ou 0,005%
Ingredientes inertes	999,810mg/L ⁻¹ ou 99,981%

A produção de mudas foi realizada em casa de vegetação, onde as sementes produzidas e disponibilizadas pela empresa foram germinadas em bandejas contendo 150 células, de poliestireno expandido contendo substrato feito com fibra de coco proposto pela empresa, onde é utilizado em toda a sua produção, umedecido com água. As características avaliadas foram altura de planta(cm), massa seca da haste(g), área foliar (cm) e massa seca da folha(g). As concentrações aplicadas via pulverização foliar foram: T1 = 0,0 (controle água destilada); T2 = 2,0; T3 = 4,0; T4 = 6,0; T5 = 8,0; T6 = 10,0 mL de Stimulate® L⁻¹ de solução aquosa.

As pulverizações foram realizadas quinze dias após a sementeira, quando foram realizadas quatro pulverizações foliares ao todo num intervalo de quatro dias uma da outra. As bandejas foram irrigadas diariamente visando manter o substrato sempre próximo da capacidade de campo, até o final do experimento. As pulverizações foram feitas nas primeiras horas da manhã, de forma a uniformizar o produto por toda planta, ou seja, molhadas intensamente, até ser atingido o ponto de escorrimento.

Após os 38 dias, retirou-se duas plantas por repetição de cada tratamento. Com uma régua milimetrada foi medida a dimensão da parte aérea e da raiz principal. A variável número de folhas foi determinada através da contagem direta. A área foliar foi determinada pela relação da

massa seca dos discos e a massa seca total das folhas. Os discos foliares foram extraídos por meio de um perfurador de área conhecida conforme descrito por Souza et al. (2011), evitando a nervo central da folha. Foram extraídos seis discos foliares de cada repetição. As raízes, folhas, hastes e discos foliares foram embalados separadamente em sacos de papel, com identificação e foram acondicionados em estufa de circulação forçada de ar a 65 °C ± 5 °C por 72h, determinando as massas secas, realizada com o uso de uma balança analítica de precisão 0,0001 g, para a determinação da massa seca total para cada repetição.

Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão polinomial, utilizando o programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2011). Para as variáveis computadas em percentagem foi realizada uma transformação de dados, arco seno da raiz (x/100) (Banzatto & Konka,1992), visando o atendimento das pressuposições de análise de variância.

Resultados e discussão

Para as variáveis número de folha (NF), crescimento radicular (CR) e massa seca da raiz (MSR), não houve efeito significativo com a aplicação do bioestimulante vegetal Stimulate® via pulverização foliar. (Tabela2).

Tabela 2-Resumo da análise de variância do crescimento e desenvolvimento de fumo, Tipo Brasil-Bahia, para as variáveis NF (Número de folhas), AP (altura da planta), CR (comprimento da raiz), MSH (massa seca de haste), MSR (massa seca de raiz), MSF (massa seca de folha) e AF (área foliar) em resposta ao tratamento via pulverização foliar de Stimulate®.

FV	GL	Quadrado Médio						
		NF	AP	CR	MSH	MSR	MSF	AF
Trat	5	0,26 ^{n/s}	4,08*	3,91 ^{n/s}	0,0047*	0,00025 ^{n/s}	0,0016*	14,54*
Erro	18	0,25	0,66	0,55	0,00026	0,00024	0,00046	1,26
CV(%)		11,32	8,43	8,49	10,15	10,66	10,23	4,74
Media		4,41	9,64	8,73	0,159	0,147	0,209	23,72

*Significativo a 5% de probabilidade; n/s não significativo

O coeficiente de determinação de 96,18% foi significativa (P<0,05) para representar a altura de plantas (figura 1) em função das doses do

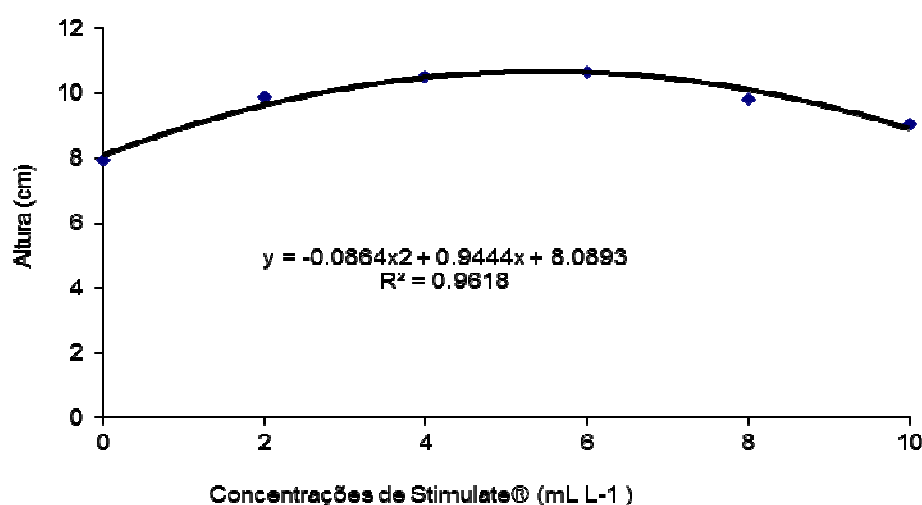
Stimulate® aplicado via pulverização foliar. O maior valor encontrado (10,66 cm) foi dado na dose estimada de 5,4 mL de Stimulate® L⁻¹ de

solução aquosa (ponto de máximo), esta foi superior 31,2% em relação ao tratamento controle (0,0 Stimulate® L⁻¹) e também foi superior 9,90% em relação a maior dose (10 mL de Stimulate® L⁻¹).

Ocorreu um aumento significativo na altura das plantas com as aplicações do bioestimulante, Abrantes et al. (2011), também observaram um maior altura de plantas de feijão quando pulverizadas com o Stimulate®. De acordo com esses autores, é necessário ter uma maior atividade hormonal na fase vegetativa, quando comparada

à fase produtiva. Repke et al., (2009) concluiu que concentrações entre 75,0 até 175,0 mg de Stimulate® ministrado em doses crescente obtiveram resultados significativos na cultura do alface. Dantas et. al. (2012) encontraram um comportamento parecido em seu trabalho com plantas de tamarindo quando aplicaram o Stimulate® via pulverização foliar. Eles concluíram que ocorreu um aumento na altura das plantas de tamarindo depois das aplicações do produto.

Figura 1 - Altura de plantas de *Nicotiana tabacum* L., Tipo Brasil-Bahia aos 38 dias após a semeadura, em resposta a pulverização foliar, com diferentes concentrações de Stimulate®.

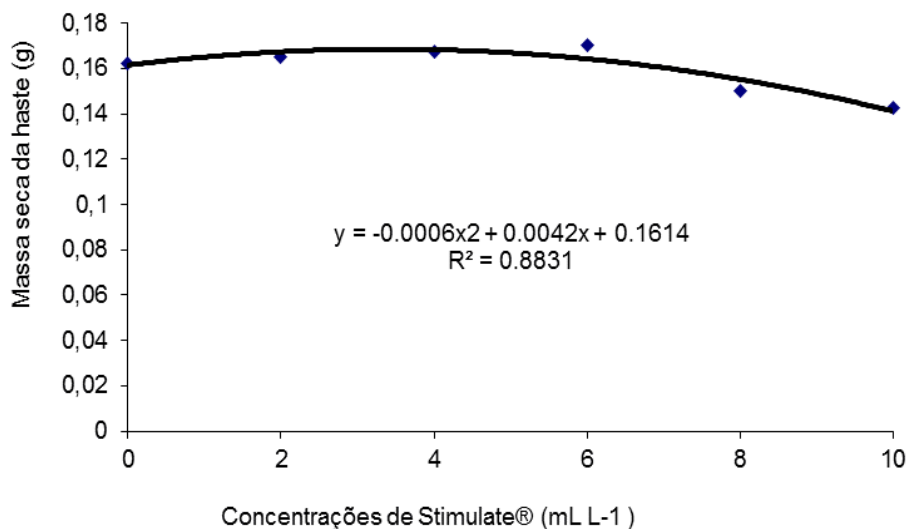


Em relação a massa seca de haste, obteve-se um ajuste de $R^2=88,31\%$ (Figura 2) sendo significativo ($P<0,05$) entre os tratamentos em função das doses do Bioestimulante Stimulate® aplicado via pulverização foliar. O maior valor de matéria seca (0,17g) foi obtido na dose estimada 3,5 ml L⁻¹ de Stimulate® L⁻¹, superando em 4,52% a dose controle (0,0 de Stimulate® L⁻¹). A maior dose (10 mL de Stimulate® L⁻¹) apresentou-se 11,1% inferior a dose estimada de 3,5 ml L⁻¹ (ponto de máximo).

Com a ação do giberelina ocorreu um pequeno decréscimo na massa seca da haste logo após o ponto de máximo. Viera e Almeida (2010), em seu trabalho com fumo, afirma que a aplicação de Stimulate®, em condições de viveiro, reduziu a massa seca da haste, onde a maior dose estimada de 11 mL de Stimulate® L⁻¹ apresentou-

se inferior 21,26% em relação ao ponto de máximo (1 mL de Stimulate® L⁻¹) e inferior ao controle em 16,7%, porém Santos et al. (2014) observaram um incremento dessa variável em plantas de soja, quando pulverizadas com esse bioestimulante vegetal. Taiz e Zeiger (2008) relatam que as Giberelinas favorecem o crescimento e a divisão das células, corroborando com resultados apresentados no trabalho, onde o efeito positivo sobre a altura da haste e negativo sobre a massa seca da mesma pode ser devido, possivelmente, ao maior alongamento das células que é uma função característica da giberelina. (Figuras 1 e 2). De acordo com Rodrigues e Leite (2004), as Giberelinas podem favorecer o alongamento celular quando interferem a distribuição de cálcio dentro do tecido, reduzindo a atuação desse nutriente, no qual inibe o crescimento celular.

Figura 2 - Massa seca da haste em plantas de *Nicotiana tabacum* L., Tipo Brasil-Bahia aos 38 dias após a semeadura, em resposta a pulverização foliar, com diferentes concentrações de Stimulate®.

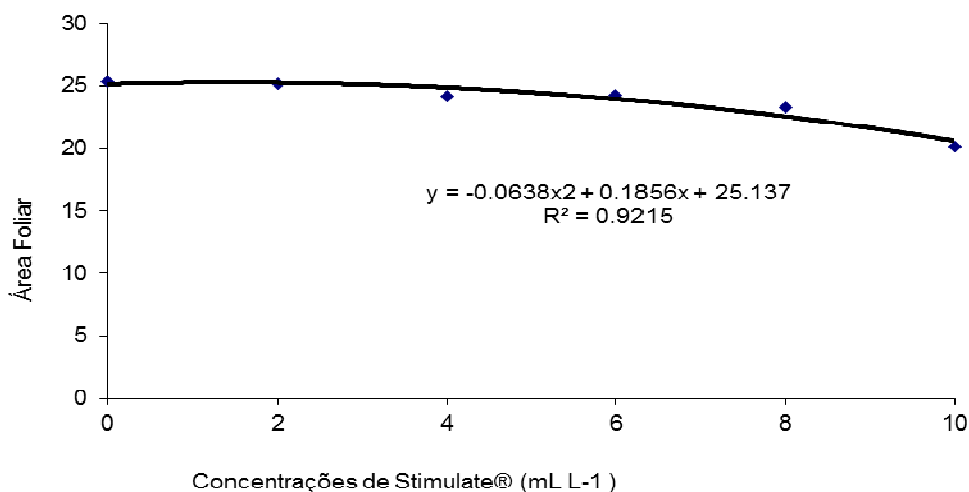


A variável área foliar obteve um coeficiente de 92,15 % (Tabela 1), bem expressivo, obtendo o maior valor (25,38 cm²) com a dose estimada de 1,45 ml L⁻¹ de Stimulate®, superior ao tratamento controle em 1,6%, e em relação à dose 10 mL de Stimulate® L⁻¹ (20,613 cm²) foi superior 17,98 %. (Figura 3).

Para área foliar (Tabela 1) os resultados evidenciaram efeito significativo ($P < 0,05$) em função das doses do bioestimulante vegetal aplicado

via pulverização foliar. Ferraz et al. (2014) obtiveram bons resultados nessa característica quando aplicaram a dose de 12 ml L⁻¹ de Stimulate® em plântulas de maracujazeiro, da variedade 'roxinho do kênia'. À medida que se aumentava as dosagens do bioestimulante não ocorriam acréscimos significativos nesta variável. Essa variável é muito importante, pois está relacionada com o processo fotossintético, atuando na produtividade da planta (Oliveira et al., 2009).

Figura 3 - Área foliar em plantas de *Nicotiana tabacum* L., Tipo Brasil-Bahia aos 38 dias após a semeadura, em resposta a pulverização foliar, com diferentes concentrações de Stimulate®.



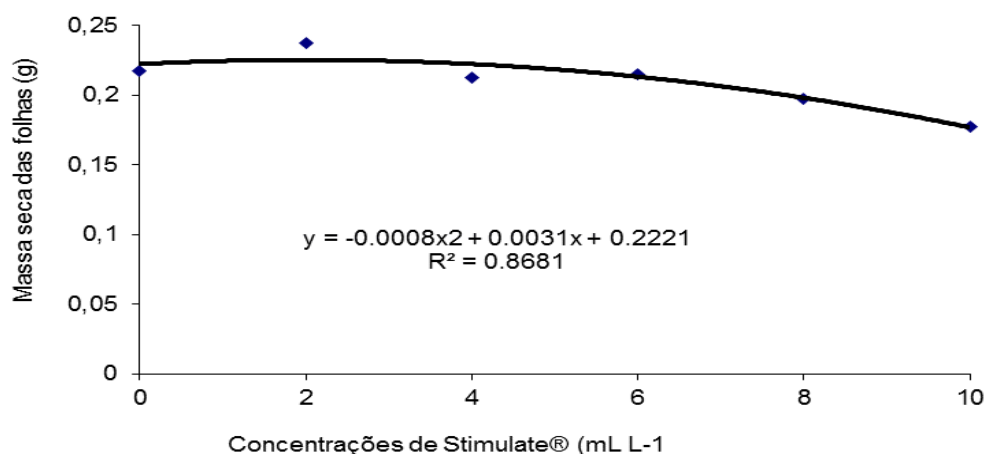
A massa seca de folhas (Figura 4) tratadas com o bioestimulante Stimulate® apresentou respostas significativas e com bom coeficiente de 86,81. A dose que foi mais eficiente na variável MSF foi à dose estimada de 1,93 ml L⁻¹ de Stimulate® L⁻¹, e foi 3,5% maior que o tratamento controle. Em relação à maior dose (10 mL de Stimulate® L⁻¹ de solução aquosa), foi superior em 5%. A partir do ponto máximo, houve um decréscimo significativo na variável matéria seca das folhas. No que diz respeito à massa seca de folhas (Figura 4), houve significância ao nível de 5% de probabilidade (Tabela 1) em função das doses do Stimulate®.

Ferreira et al. (2007) concluiu que a ação do Stimulate® na dosagem de 12 a 16 mL de solução promoveu um aumento na massa seca da folha, trabalhando com o maracujazeiro azedo. Klahold et al. (2006) e Echer et al. (2006), constataram ainda um comportamento equivalente ao observado nesse ensaio para área foliar, com diminuições significativas entre os tratamentos,

chegando a uma redução de 19,7% em relação ao controle, quando utilizaram 3,0 mL e 0,150 mL de Stimulate® L⁻¹ de solução. Resultados decrescentes na massa seca das folhas podem ter sido causados pelos efeitos de algum desequilíbrio hormonal como o da auxina, que causa acidificação da parede celular (Taiz & Zeiger, 2008). Scalon et al. (2006) relata que os biorreguladores vegetais também favorecem a absorção de nutrientes pelas plantas, otimizando algumas etapas do metabolismo da planta como o incremento de massa seca.

Com aplicação do Stimulate® via pulverização foliar, as mudas de fumo foram avaliadas com 38 dias, 7 dias a menos do ciclo normal de mudas de fumo que é de, aproximadamente, 45 dias. Isto significa que o produto é eficiente na produção de mudas de qualidade em menor tempo. Esta redução representa em média uma diminuição de 15% (sete dias) para a produção de mudas prontas para ir para o campo.

Figura 4 - Massa seca de folhas em plantas de *Nicotiana tabacum* L., Tipo Brasil-Bahia aos 38 dias após a semeadura, em resposta a pulverização foliar, com diferentes concentrações de Stimulate®.



Conclusões

A aplicação do Stimulate® nas concentrações entre 1 ml L⁻¹ e 6 ml de Stimulate® L⁻¹ via pulverização foliar, influencia positivamente na massa seca da haste e folhas, área foliar e na altura de plantas jovens de tabaco, Tipo Bahia-Brasil.

O Stimulate® via pulverização foliar, não promove resultados significantes no número de folhas, comprimento e massa seca da raiz e de tabaco.

O Stimulate® via pulverização foliar, diminui o ciclo de produção de mudas com qualidade e uniformidade de tabaco em 15% (sete dias).

Referências

- Abrantes, F. L., Sá, M. E., Souza, L. C. D., Silva, M. P., Simidu, H. M., Andreotti, M., Buzetti, S., Valério filho, W. V., & Arruda, N. (2011). Uso de regulador de crescimento em cultivares de feijão de inverno. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, Goiânia, 41(2), 148-154.
- Agência de Defesa Agropecuária do Paraná. (2017) Recuperado em 26 maio ,2017, de <http://www.adapar.pr.gov.br/modules/noticias/artic le.php?storyid=178>.
- Albrecht, L. P. (2009). *Biorregulador no desempenho agrônomo, econômico e na qualidade de semente de soja* (100f). Tese de Doutorado em Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, Brasil.
- Albrecht, L. P., Bazo, G.L., Demeneck-Vieira, P.V., Albrecht, A.J.P., Braccini, A.L., Krenchinski, F. H., & Gasparotto, A.C. (2014). Desempenho fisiológico das sementes de ervilha tratadas com biorregulador. *Comunicata Scientiae*, 5 (4), 464-470.
- Baldo, R., Scalon, S. P. Q., Rosa, Y. B. C. J., Mussury, R. M., Betoni, R., & Barreto, W. S. (2009). Comportamento do algodoeiro cultivar Delta Opal sob estresse hídrico com e sem aplicação de bioestimulante. *Ciência e Agrotecnologia*, 33 (nesp), 1804- 1812.
- Banzatto, D.A., & kronka, S.N. (1992). *Experimentação agrícola* (23 ed., 247p). Jaboticabal: FUNEP.
- Dantas, A. C. V. L., Queiroz, J. M. O.,Vieira, E. L., & Almeida, V. O. (2012). Effect of gibberellic acid and the biostimulant Stimulate® on the initial growth of tamarind. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 34 (1), 8-14.
- Du Jardin, P. (2012). *The science of plant biostimulants - A bibliographic analysis*. Recuperado em 26 Janeiro, 2018, de http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/chemicals/files/fertilizers/final_report_bio_2012_en.pdf.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2008). *Tecnologias de produção de soja - Região central do Brasil* (Sistemas de Produção, n. 12, 261p). Londrina: Embrapa Soja, Embrapa Cerrados, Embrapa Agropecuária Oeste.
- Ercher. M.M., Guimarães, V.F., Krieser, C.R., Abucarma, V.M., Klein, J., Santos, L., & Dallabrida, W.R. (2006). Uso de bioestimulante na formação de mudas de maracujazeiro amarelo. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina. 27 (3), 351-360.
- Ferraz, R.A., Souza, J.M.A., Santos, A.M.F., Gonçalves, B.H.L., Reis, L.L., & Leonel, S. (2014). Effects of emergency in biostimulant seedling of passion fruit 'roxinho of kenya'. *Bioscience Journal*, Uberlandia, 30 (6), 1787-1792.
- Ferreira, D. F. (2011). Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, 35 (6), 1039-1042.
- Ferreira, G., Costa, P. N., Ferrari, T. B., Rodrigues, J. D., Braga, J. F., & Jesus, F. A.(2007). Emergência e desenvolvimento de plântulas de maracujazeiro azedo oriundas de sementes tratadas com bioestimulante. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, 29 (3), 595-599.
- Klahold, C. A., Guimarães, V.F., Ercher. M.M., Klahold, A., Contiero, R.L., & Becker, A. (2006). Resposta da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) à ação de bioestimulante. *Acta Ciência Agronômica*, 28, 179-185.
- Miguel, F. B., Silva, J. A. A., Bárbaro, I. M., Esperancinl, M. S. T., Ticelli, M., & Costa, A.G.F.(2009). Viabilidade econômica na utilização de um regulador vegetal em cana-planta. *Informações Econômicas*, São Paulo, 39 (1), 53-59.
- Oliveira, F. A., Medeiros, J. M., Oliveira, M. K. T., Lima, C. G.S, Almeida Jr., A. B., & Amâncio, M. G. (2009). *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 4 (2), 149- 155.
- Oliveira, J. M. C. (2006). A cultura do fumo na Bahia: refletindo sobre a Convenção-Quadro. *Bahia Agrícola*, 7, 59-65.
- Repke, R.A., Velozo, M. R., Domingues, M. C.S., & Rodrigues, J. D. (2009). Efeitos da aplicação de

reguladores vegetais na cultura da alface (*Lactuca sativa*) crespa var. verônica e americana var. Lucy Brow. *Revista Núcleos*, 6 (2), 99-109.

Rodrigues, T. J. D., & Leite, I. C. (2004). *Fisiologia vegetal – hormônios das plantas* (78p). Jaboticabal: FUNEP.

Santos, V. M., Melo, A. V., Cardoso, D. P., Silva, A. R., Benício, L. P. F., & Ferreira, E.A. (2014). Development of soybean in biostimulants function under conditions of phosphate fertilizer. *Bioscience Journal*. Uberlandia, 30 (4), 1087-1094.

Santos, C. A. C., Peixoto, C.P., Vieira, E.L., Carvalho, E.V., & Peixoto, V. A. B. (2013) Stimulate na germinação de sementes, emergência e vigor de plântulas de girassol. *Bioscience Journal*, 29 (2), 605-616.

Scalon, S.P.Q., Mussury, R.M., Gomes, A.A., Silva, K.A. Wathier, F., & Scalon filho, H. (2006). Germinação e crescimento inicial da muda de orelha-de-macaco (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong): efeitos de tratamentos químicos e luminosidade. *Revista Árvore*. 30, 529-536.

Silva, T. T. A., Pinho, É. R. V., Cardoso, D. L., Ferreira, C. A., Alvim, P. O., & Costa, A. A. F. (2008). Qualidade fisiológica de sementes de milho na presença de bioestimulantes. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, 32, 840-846.

Souza, L. H. B., Peixoto, C. P., Machado, G. S., Peixoto, M. F. S. P., & Cruz, T.V. (2011). Fenologia, área foliar e massa da matéria seca de girassol em diferentes épocas de semeadura e populações de plantas no recôncavo da Bahia. *Enciclopédia Biosfera*, Goiânia, 7 (13), 572-585.

Taiz, L., & Zeiger, E. (2008). *Fisiologia Vegetal* (820p). Porto Alegre: Artmed.

Taiz, L., & Zeiger, E. (2013) *Fisiologia vegetal*. (5. ed., 954p). São Paulo: Artmed.

Vieira, E.L., & Almeida, A, Q. (2010). Plant stimulant effect on brasil-bahia tobacco growth and production. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, Goiânia, 40 (4), 468-475.

Recebido em: 23/05/2017

Aceito em: 25/07/2018