



## Biorregulador na germinação e desenvolvimento inicial de algodoeiro

Eduardo Pradi Vendruscolo<sup>1</sup>, Heloisa Bueno de Souza<sup>1</sup>, Lucas Alves de Arruda<sup>1</sup>, Sebastião Ferreira de Lima<sup>1</sup> & Rita de Cássia Félix Alvarez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Chapadão do Sul, MS. E-mail: agrovendruscolo@gmail.com (Autor correspondente)

### Palavras-chave:

*Gossypium hirsutum* L.  
germinação  
vigor de plântulas  
respostas fisiológicas

### RESUMO

Objetivou-se avaliar o efeito de um biorregulador vegetal, aplicado via sementes, na germinação, emergência e vigor de plântulas de algodoeiro. Os tratamentos foram constituídos pela combinação de sementes de duas cultivares de algodão (FMT 701 e FMT 705) expostas a seis doses de biorregulador: 0,0; 5,0; 10,0; 15,0; 20,0 e 25,0 mL aplicados em 0,5 kg de sementes. O experimento foi conduzido no delineamento inteiramente ao acaso em esquema composto por um fatorial 2 x 6, com 4 repetições. Foram avaliadas a germinação, crescimento inicial, emergência e índice de velocidade de emergência. A aplicação do biorregulador às sementes de algodão da cultivar FMT 701 não afetou sua germinação, resultou em plântulas menos vigorosas e com redução na sua emergência. Para a cultivar FMT 705, a dose de 25 mL produziu plântulas mais vigorosas, reduziu a emergência de plântulas, mas não afetou a germinação de sementes.

### Key words:

*Gossypium hirsutum* L.  
germination  
seedling vigor  
physiological responses

### Biorregulator on cotton seed germination and initial growth

#### ABSTRACT

The objective was to evaluate the effect of a bioregulator applied to seeds, on seed germination, emergence and vigor of cotton seedlings. The treatments were a combination of seeds of two cotton cultivars (FMT 701 and FMT 705) exposed to six doses of plant growth regulator: 0.0; 5.0; 10.0; 15.0; 20.0 and 25.0 ml applied 0.5 kg of seed. The experiment was conducted in a completely randomized design in factorial scheme consists of a 2 x 6, with four replications. Germination, initial growth, emergency speed index and seedling emergence were evaluated. Cotton cultivars FMT 701 and FMT 705 differently respond to application of plant growth regulator on seed. The application of plant growth regulator to FMT 701 cultivar cotton seeds did not affect germination, resulted in less vigorous seedlings and reduction in its emergence. For FMT 705 cultivar, the dose of 25 mL produced more vigorous seedlings, reduced seedling emergence, but did not affect seed germination.

## Introdução

O algodão é uma cultura fibrosa dentre as mais importantes no Brasil e no mundo, atingindo a produção, no país, de 3,3 milhões de toneladas, em caroço, na safra 2012/2013 (Conab, 2013). Entretanto, as dificuldades de manejo, relacionadas principalmente com controle de pragas, doenças, plantas daninhas e eliminação de soqueiras tem elevado o custo da cultura nos últimos anos. Assim, existe alta demanda tecnológica por melhorias em todas as fases de desenvolvimento da cultura. Entre as novas tecnologias, citadas por Santos & Vieira (2005) e Albrecht et al. (2009), o uso de bioestimulantes no algodoeiro tem se destacado como potencial para aumentar a produtividade e

qualidade de fibras, além de melhorar o estabelecimento inicial da cultura.

O uso de produtos como reguladores vegetais pode resultar no aumento do rendimento do algodoeiro e melhoria na qualidade da pluma, além de influenciar a germinação das sementes e o desenvolvimento inicial das plântulas dessa cultura (Albrecht et al., 2009). Os reguladores de crescimento têm efeito sobre o potencial das sementes de diversas espécies, podendo favorecer a germinação, uniformizando e acelerando a velocidade de emergência, além de melhorar o vigor das plântulas (Cato, 2006).

Dentre os reguladores de crescimento ou biorreguladores disponíveis no mercado, o Stimulate<sup>®</sup> é um dos produtos mais utilizados. Sua

composição apresenta análogos químicos dos fitohormônios auxinas, giberelinas e citocininas (Stoller do Brasil, 1998) que podem promover, inibir ou modificar processos fisiológicos e morfológicos do vegetal (Castro e Vieira, 2001). Dessa forma, pode afetar também a germinação e desenvolvimento inicial das plantas.

A aplicação do biorregulador Stimulate<sup>®</sup> em interação com a adubação nitrogenada na cultura do algodão colorido não resultou em efeito sobre a produtividade da cultura ou interação com o fertilizante (Lima et al., 2006). Por outro lado, o uso do mesmo biorregulador sobre a cultura do algodão, em várias doses e formas de aplicação, propiciou aumento significativo para a produtividade de pluma, rendimento de fibra, massa média do capulho e a uniformidade das fibras, além de não resultar em fitotoxicidade do produto para as plantas (Albrecht et al., 2009).

Em algodão, foi observada resposta positiva na germinação quando se avaliou o efeito de doses de Stimulate<sup>®</sup> sobre três cultivares (Belmont et al., 2003). Também foi verificado que na dose de 21,0 mL de Stimulate<sup>®</sup> por 0,5 kg de sementes, houve maior produção de massa seca de plântulas e menor produção de massa seca da haste, enquanto na dose de 13,9 mL por 0,5 kg de sementes, houve ocorrência de plantas mais altas para a cultivar BRS 201 (Vieira & Santos, 2005).

Com base nas pesquisas realizadas até o momento, percebeu-se que os resultados não são conclusivos e que existem lacunas relacionadas ao uso do bioestimulante na cultura do algodão que precisam ser averiguadas. Assim, o objetivo do trabalho foi de avaliar o efeito do bioestimulante vegetal Stimulate<sup>®</sup>, aplicado via sementes, na germinação de sementes, emergência e vigor de plântulas de algodão.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, no campus de Chapadão do Sul, MS. Os testes de germinação e de crescimento foram conduzidos no laboratório de

sementes, enquanto o teste de velocidade de emergência foi conduzido em casa de vegetação. Os testes foram realizados no ano de 2013. As avaliações foram realizadas com sementes deslintadas de duas cultivares comerciais de algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.), com tamanhos semelhantes, previamente tratadas com Abamectina 0,3 L 100 kg<sup>-1</sup> de sementes, Thiametoxan 0,6 L 100 kg<sup>-1</sup> de sementes e Azoxistrobina, Metalaxil-m e Fludioxonil 0,3 L 100 kg<sup>-1</sup> de sementes.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado no esquema fatorial 2 x 6, com 4 repetições. Os tratamentos foram constituídos pela combinação de sementes de duas cultivares de algodão (FMT 701 e FMT 705) expostas a seis doses de biorregulador vegetal: 0,0; 5,0; 10,0; 15,0; 20,0 e 25,0 mL 0,5 kg<sup>-1</sup> de sementes.

O biorregulador utilizado foi o Stimulate<sup>®</sup> o qual possui em sua formulação 0,009% de cinetina (citocinina), 0,005% de ácido giberélico (giberelina), 0,005% de ácido indolbutírico (auxina) e 99,981% de ingredientes inertes (Stoller do Brasil, 1998).

O produto foi aplicado diretamente sobre as sementes, dentro de sacos plásticos, com a ajuda de uma pipeta volumétrica. Após a aplicação, os sacos plásticos foram fechados e agitados vigorosamente por 2 minutos para uma distribuição homogênea do produto sobre todas as sementes.

Para o teste de germinação, foram semeadas quatro repetições de 50 sementes para cada tratamento entre folhas de papel germitest umedecidas com 2,5 vezes o seu peso em água destilada e em seguida dispostas na forma de rolos. Estes foram colocados na posição vertical, em germinador, a temperatura de 25°C. As avaliações foram realizadas aos 4 dias e aos 12 dias após a implantação do teste, para contagem final de plântulas normais e anormais conforme às Regras Para Análise de Sementes (Brasil, 2009), sendo o resultado expresso em porcentagem.

A avaliação de vigor de plântulas foi conduzida simultaneamente ao teste padrão de germinação. Foram utilizadas quatro amostras de 20 sementes, com quatro repetições para cada tratamento, dispostas em linha sobre papel germitest e

aconditionadas similarmente ao teste de germinação. Aos oito dias após a semeadura foram avaliadas as características: comprimento de raiz e de caule, medidos com o auxílio de régua graduada em milímetros. Após a mensuração do comprimento de plântula foi determinada a massa seca. A massa seca, em gramas (g), da raiz e do caule foram determinadas após a secagem das partes das plântulas em estufa a  $60\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ , até massa constante, determinada em balança analítica com precisão de quatro casas após a vírgula.

O teste para determinar o índice de velocidade de emergência (IVE) foi instalado em casa de vegetação, utilizando-se bandejas multicelulares de isopor, em substrato comercial Plantmax<sup>®</sup>, com quatro repetições de 25 sementes para cada tratamento. A contagem de plantas emergidas teve início no terceiro dia após a semeadura e continuou diariamente, até se encerrarem no décimo segundo dia após a semeadura. O Índice de Velocidade de Emergência foi calculado usando a Equação 1, proposta por Maguire (1962).

$$\text{IVE} = \frac{E1}{N1} + \frac{E2}{N2} + \dots + \frac{En}{Nn} \quad (1)$$

em que: E1, E2, En = número de plântulas normais na primeira, segunda, até a última contagem; N1, N2, Nn = número de dias desde a primeira, segunda, até a última contagem realizada.

Ao final do teste foi determinada a porcentagem de plântulas emergidas (EP). A análise estatística foi realizada tendo um fator qualitativo, composto pelas cultivares de algodão e um fator quantitativo, composto pelas doses do biorregulador. Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias do fator qualitativo foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para o fator quantitativo, foram ajustadas as equações de regressão polinomial considerando a significância dos coeficientes de regressão a 5% de probabilidade. Para todas as análises foi utilizado o programa SISVAR (Ferreira, 2011).

## Resultados e Discussão

Não houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) para a variável germinação (Tabela 1) para os fatores estudados e interação entre eles. Para massa seca de raiz, não houve diferença estatística para cultivares e doses. Exceto a porcentagem de germinação, as demais variáveis mostraram interação entre cultivar x doses (Tabela 1).

Os desdobramentos das interações significativas das cultivares dentro das doses do biorregulador encontram-se na Tabela 2.

De modo geral, a cultivar FMT 701 responde melhor as menores doses do biorregulador enquanto a cultivar FMT 705 responde melhor as maiores doses do produto. O comportamento das variáveis comprimento da parte aérea e da raiz foram semelhantes, onde as médias obtidas para a cultivar FMT 701 nas doses de 0 e 5 mL  $0,5\text{ kg}^{-1}$  de sementes sempre foram superiores que as médias observadas na cultivar FMT 705, invertendo a resposta para as doses 10, 15, 20 e 25 mL  $0,5\text{ kg}^{-1}$  de sementes.

Para massa seca da raiz, não houve diferença estatística entre as cultivares nas doses de 10 e 25 mL  $0,5\text{ kg}^{-1}$  de sementes. Nas doses 0 e 5 mL  $0,5\text{ kg}^{-1}$  de sementes a cultivar FMT 701 foi superior em 40%, enquanto que para a dose de 15 mL  $0,5\text{ kg}^{-1}$  a cultivar FMT 705 alcançou maior massa de raízes.

Para a variável massa seca da parte aérea não foi observada diferença estatística entre cultivares para as doses de 10 e 15 mL  $0,5\text{ kg}^{-1}$  de sementes. Enquanto que, para as demais doses, as respostas observadas foram similares às obtidas para massa seca da raiz.

As cultivares de algodão apresentaram respostas diferenciadas a aplicação de biorregulador na expressão do vigor avaliados pelos testes de comprimento de parte aérea e raiz e massa de parte aérea e raiz de plântulas de algodoeiro. O resultado indica que não deve ocorrer generalização de doses de biorregulador aplicadas via semente para esta cultura.

**Tabela 1.** Resumo da análise da variância para as variáveis: germinação (GER), comprimento de parte aérea (CPA), comprimento de raiz (CR), massa seca de raiz (MSR) e massa seca de parte aérea (MSPA) de plântulas de algodoeiro tratadas com biorregulador aplicado via semente.

FV	GL	Quadrados médios				
		GER	CPA	CR	MSR	MSPA
Cultivar	1	0,32 <sup>ns</sup>	6,29*	6,95*	0,00 <sup>ns</sup>	0,0068*
Doses	5	23,87 <sup>ns</sup>	3,54*	4,24*	0,00 <sup>ns</sup>	0,0079*
Cultivar x Doses	5	24,56 <sup>ns</sup>	8,77*	16,46*	0,0009*	0,0267*
ERRO	36	17,52	0,22	0,16	0,0002	0,0014
CV (%)		5,93	6,22	6,79	24,66	11,8
Média Geral		70,57	7,53	5,81	0,054	0,32

Gomes & Martin-Didonet (2003), que estudaram o efeito do Stimulate® e da inoculação com *Azospirillum brasilense* em sementes de feijão verificaram efeito positivo do biorregulador sobre a cultivar Valente para as variáveis comprimento de parte aérea e raiz principal, número de raízes, volume radicular e massa fresca e seca de parte aérea e raiz,

enquanto que na cultivar Talismã o efeito da inoculação foi superior ao efeito do produto isolado. Também Santos et al. (2013) verificaram respostas diferenciadas em relação a germinação e o vigor de plântulas entre genótipos de girassol quando suas sementes foram tratadas com Stimulate®.

**Tabela 2.** Desdobramentos das interações das cultivares dentro das doses do biorregulador para as variáveis comprimento de parte aérea, comprimento de raiz, massa seca de raiz e massa seca de parte aérea.

Cultivares	Doses do biorregulador (mL 0,5 kg <sup>-1</sup> de sementes)					
	0	5	10	15	20	25
Comprimento da parte aérea						
FMT 701	8,81a	9,25a	6,28b	6,12b	6,24b	6,30b
FMT 705	7,49b	7,12b	7,07a	7,38a	9,18a	9,10a
Comprimento da raiz						
FMT 701	7,29a	8,63a	4,44b	4,21b	4,10b	3,89b
FMT 705	5,30b	5,23b	5,62a	6,00a	7,70a	7,28a
Massa seca da raiz						
FMT 701	0,07a	0,07a	0,05a	0,04b	0,05b	0,05a
FMT 705	0,04b	0,05b	0,05a	0,06a	0,08a	0,06a
Massa seca da parte aérea						
FMT 701	0,43a	0,39a	0,29a	0,26a	0,25b	0,25b
FMT 705	0,32b	0,29b	0,30a	0,31a	0,42a	0,39a

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

Observou-se que a aplicação do biorregulador em sementes de algodão da cultivar FMT 701 é prejudicial ao crescimento da parte aérea de plântulas (Figura 1A). No ponto mínimo estimado, que corresponde a dose de 20,7 mL 0,5 kg<sup>-1</sup> de sementes, o comprimento da parte aérea é de 6,2 cm, que representa uma perda de 42,1% em comparação a testemunha, sem aplicação de biorregulador. Para a mesma variável, a cultivar FMT 705 apresentou

comportamento inverso, tendo no ponto mínimo um crescimento de 7,1 cm para dose de 5,9 mL 0,5 kg<sup>-1</sup> de sementes, e na dose máxima um crescimento de 9,4 cm, correspondendo a um ganho de 33% no crescimento da parte aérea da plântula. Santos et al. (2013) conseguiram ganhos de 32,7% e 22,0% para o crescimento da parte aérea de plântulas em relação ao controle, quando utilizaram doses de

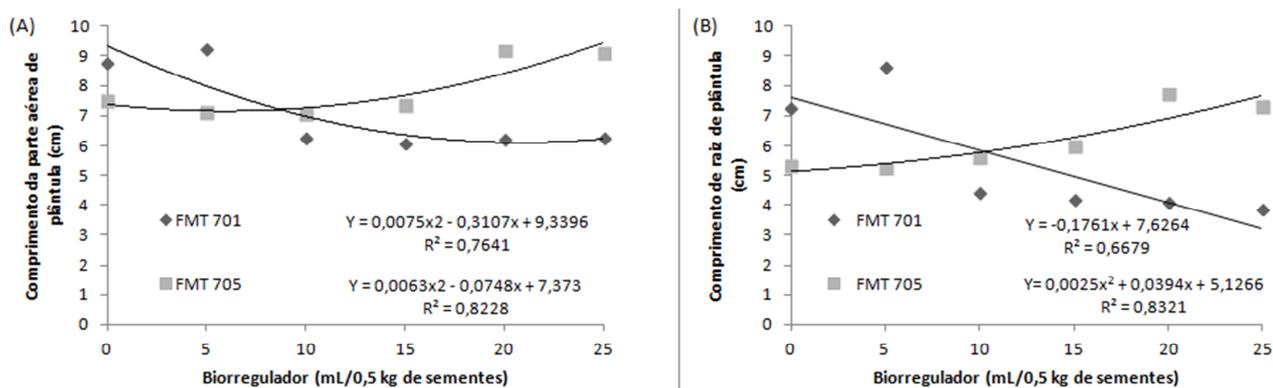
biorregulador em sementes de girassol pré-embebidas por 4 e 10 horas, respectivamente.

O comprimento de raiz de plântulas de sementes de algodão apresentou comportamento semelhante ao observado para o comprimento da parte aérea de plântulas (Figura 1B). Para a cultivar FMT 701, a equação linear foi a que melhor representou a redução no crescimento radicular com o aumento de doses de biorregulador. A maior dose do produto causou uma redução de 137% no crescimento radicular de plântulas quando comparado a testemunha. Santos et al. (2013) também observaram redução no crescimento da raiz com a dose máxima estimada de 5 mL L<sup>-1</sup>, quando sementes de girassol foram pré-embebidas por 7 horas, causando uma redução de 54% comparado ao controle. Para a cultivar FMT 705, a dose de 25 mL 0,5 kg<sup>-1</sup> de sementes resultou em crescimento de 7,7 cm da raiz da plântula, que representa um ganho de 37,5% em relação ao mínimo crescimento, que foi obtido com a dose de 7,9 mL 0,5 kg<sup>-1</sup> de sementes, com a raiz apresentando 5,6 cm de comprimento. A presença dos hormônios auxina e citocinina na formulação do

Stimulate<sup>®</sup> podem, segundo Sversson (2006), atuar no aumento do comprimento radicular por influenciar a zona de alongamento da raiz.

A ação do Stimulate<sup>®</sup> em sementes de arroz e feijão, de acordo com Vieira (2001), proporcionou aumento do comprimento radicular em 37,7% e 19,8%, respectivamente, com concentração de 2,3 mL de Stimulate<sup>®</sup> nas plantas de arroz e 5,0 mL de Stimulate<sup>®</sup> 0,5 kg<sup>-1</sup> de sementes no feijoeiro. Em algodão, cultivar ITA 90, Santos e Vieira (2005) observaram resultado semelhante, onde a aplicação de 8,5 mL 0,5 kg<sup>-1</sup> de sementes propiciou crescimento radicular 13,6% superior ao controle. Maior crescimento radicular de jenipapo também foi encontrado por Prado Neto et al. (2007) com de biorregulador na dose de 10 mL L<sup>-1</sup> e por Leszczynski et al. (2012) em sementes de cebola com diferentes doses de biorregulador aplicado via semente.

Santos (2004) verificou que doses de 14,0 e 17,5 mL de Stimulate<sup>®</sup> 0,5 kg<sup>-1</sup> de sementes de algodão resultaram em maiores valores de comprimento de raízes de plântulas em relação ao controle.



**Figura 1.** Comprimento da parte aérea de plântulas (A) e comprimento da raiz de plântulas (B) em função de doses de biorregulador.

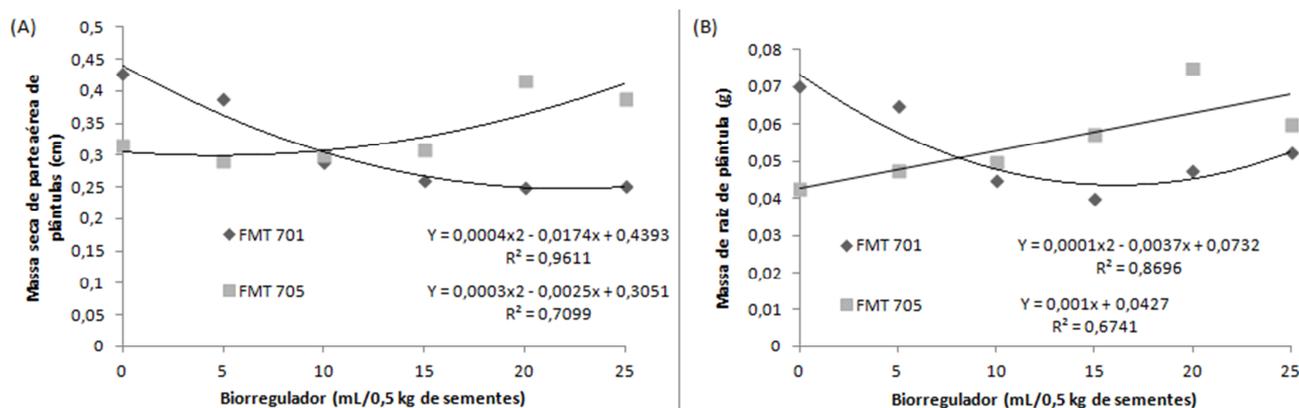
A cultivar FMT 701 apresentou decréscimo da massa seca da parte aérea, da raiz e total de plântulas conforme se aumentou as doses de biorregulador e a cultivar FMT 705 respondeu de forma inversa, ou seja, os maiores valores para essas variáveis foram observados nas maiores doses (Figura 2).

O ponto de menor produção de massa seca da parte aérea, raiz e total de plântulas de algodão da

cultivar FMT 701 foram obtidas com as doses de 21,7; 18,5 e 21,1 mL 0,5 kg<sup>-1</sup> de sementes, respectivamente, correspondendo a 0,25; 0,04 e 0,29 g de massa seca, que representam, respectivamente, redução de 75,7; 83,0 e 76,7% da massa seca dessas variáveis em relação a testemunha.

Na cultivar FMT 705, o aumento na massa seca da parte aérea e total iniciou-se a partir das doses de

4,2 e 2,0 mL 0,5 kg<sup>-1</sup> de sementes, respectivamente, que correspondem a massa seca de 0,30 e 0,34 g, obtendo, assim, um acréscimo de 43,3% e 32,3%, respectivamente, quando se utiliza a maior dose do biorregulador. A massa seca da raiz de plântulas foi melhor representado pela regressão linear, obtendo, assim, na maior dose de biorregulador, uma produção de massa seca de 0,07 g, correspondendo a um acréscimo de 58,5% quando comparado a testemunha (Figura 2).



**Figura 2.** Massa seca de parte aérea de plântulas (A) e Massa seca de raiz de plântulas (B) em função de doses de biorregulador.

As diferentes respostas à aplicação do biorregulador podem estar ligadas a fatores de alongamento e divisão celular dos fitormônios (Taiz & Zeiger, 2009) presentes no produto, em que, no caso da cultivar FMT 705 tiveram efeito positivo na divisão e no alongamento celular, evidenciados pelo desenvolvimento e incremento de massa seca, enquanto que os resultados negativos obtidos para a cultivar FMT 701 sugerem que estes mesmos fitormônios tiveram ação inibitória ao alongamento e divisão celular.

Em trabalho realizado com a aplicação de solução biorreguladora sobre sementes de nove cultivares de soja, Moterle et al. (2011), observaram diferentes respostas entre cultivares. Estes autores também relacionaram os resultados aos fitormônios presentes no biorregulador e suas ações sobre a germinação e vigor das sementes de soja.

Outra explicação provável remete à absorção do biorregulador não ter ocorrido igualmente pelas

Em feijoeiro, Vieira (2001) obteve incremento na massa seca de raiz com o uso de seis doses de biorregulador. Da mesma forma que foi observado neste trabalho, o autor não conseguiu definir a dose máxima, devido ao modelo linear ascendente ter sido melhor ajustado, indicando que doses superiores a 5 mL, que foi a dose máxima estudada, poderiam ser verificadas em outras pesquisas. Echer et al. (2006), também encontraram incremento na massa seca da raiz de maracujá amarelo com a dose de 4,0 mL de Stimulate<sup>®</sup>.

sementes das duas cultivares, isto pode ser devido a fatores intrínsecos aos materiais genéticos ou mesmo a fatores abióticos, pois, segundo Buchanan et al. (2000), a aplicação dos fitormônios sobre as sementes não garante que os mesmos sejam absorvidos em sua totalidade. Assim, caso venha a ocorrer absorção parcial do biorregulador em diferentes concentrações pelas cultivares, podem ocorrer respostas diferenciadas.

O índice de velocidade de emergência (IVE) apresentou significância apenas para o fator doses (Tabela 3). Porém, apesar do resultado significativo, não foi possível o ajuste para uma equação linear ou quadrática, o que implica em possível resultado com significado não biológico. Santos et al. (2013) não verificaram efeito de doses ou genótipos sobre o IVE de sementes de girassol tratadas com Stimulate<sup>®</sup>.

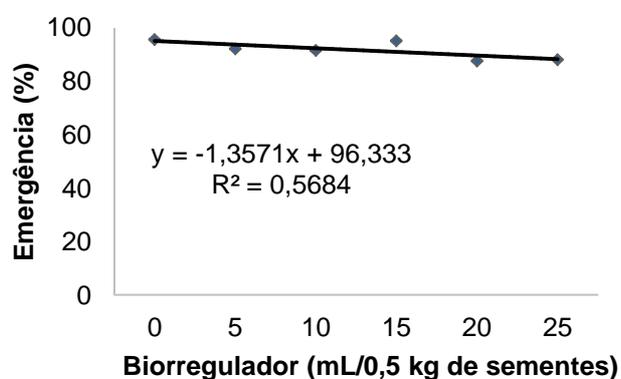
Para a emergência de plântulas (EP), houve significância tanto para cultivares como para doses, sem interação entre ambas (Tabela 3).

**Tabela 3.** Resumo da análise da variância para as variáveis índice de velocidade de emergência (IVE) e emergência de plântulas (EP) de algodoeiro tratadas com o biorregulador.

FV	GL	Quadrados Médios	
		IVE	EP
Cultivar	1	0,33 <sup>ns</sup>	96,33*
Doses	5	0,42*	90,73**
Cultivar*Doses	5	0,23 <sup>ns</sup>	86,22 <sup>ns</sup>
Erro	36	0,11	22,55
Cv (%)		7,03	5,19
Média geral		4,76	91,6

As duas cultivares apresentaram alta percentagem de emergência com o uso do biorregulador, sendo que a cultivar FMT 705 foi apenas 3,1% superior a cultivar FMT 701, mesmo assim, reforça o que foi observado para as demais variáveis, em que é importante notar que as respostas dependem da cultivar, não podendo ser generalizada para a cultura.

O uso de biorregulador prejudicou a emergência de plântulas com o aumento das doses do produto (Figura 3), indistintamente da cultivar utilizada. Diferentemente desses resultados, Ferreira et al. (2007) observaram que a aplicação de Stimulate® nas concentrações de 12 e 16 mL kg<sup>-1</sup>, em sementes de maracujá promoveram maiores percentagens de emergência. Também, Santos et al. (2013) conseguiram superioridade na emergência de plântulas de três genótipos de girassol tratadas com Stimulate®, quando comparadas ao tratamento com água.



**Figura 3.** Emergência de plântulas de sementes de algodão em função de doses de biorregulador.

Existe a possibilidade de resposta positiva de ambas as cultivares com doses de Stimulate® superiores a 25 mL. Sugere-se, portanto, a realização de trabalhos que contemplem uma gama de doses superiores as que foram utilizadas neste trabalho.

As características fisiológicas de plântulas de algodão podem ser melhoradas a partir da aplicação de bioestimulantes, tendo em vista que os hormônios presentes nestes produtos são imprescindíveis para a formação e o desenvolvimento das sementes (Ávila et al. 2008; Huizen et al. 1996; Nascimento & Mosquim 2004). Porém, deve-se observar respostas relacionadas às doses do produto para cada cultivar testado, uma vez que os resultados podem ser bastante diferenciados.

A utilização indiscriminada de biorregulador pode afetar negativamente o estabelecimento inicial de uma cultura, visto que o produto pode diminuir a síntese de matéria seca e também do alongamento, tanto caulinar como apical de plântulas provenientes de sementes de algodão.

## Conclusões

As cultivares de algodão respondem diferentemente a aplicação do biorregulador vegetal Stimulate® via semente na faixa de 0,0 a 25 mL 0,5 kg<sup>-1</sup>;

O uso de doses crescentes do biorregulador, até 25 mL 0,5 kg<sup>-1</sup>, para a cultivar de algodão FMT 701, origina plântulas menos vigorosas e reduz sua emergência, mas não afeta sua germinação;

Na dose de 25 mL 0,5 kg<sup>-1</sup> de semente, a cultivar FMT 705 apresenta plântulas mais vigorosas, sem afetar a germinação de sementes, mas o uso do produto reduz a emergência de plântulas.

## Agradecimentos

À Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul pela concessão de bolsa de Mestrado ao primeiro autor do presente trabalho.

## Referências

- ABATI, J.; BRZEZINSKI, C. R.; ZUCARELI, C.; HENNING, F. A.; ALVES, V. F. N.; GARCIA, V. V. Qualidade fisiológica de sementes de trigo tratadas com biorregulador em condições de restrição hídrica. **Informativo Abrates**, Londrina, v. 24, n. 1, p. 32-36, 2014.
- ABRECHT, L. P.; BAZO, G. L.; DEMENECK-VIEIRA, P. V.; ALBRECHT, A. J. P.; BRACCINI, A. L.; KRENCHINSKI, F. H.; GASPAROTTO, A. C. Desempenho fisiológico das sementes de ervilha tratadas com biorregulador. **Comunicata Scientiae**, Bom Jesus, v. 5, n. 4, p. 464-470, 2014.
- ALBRECHT, L. P.; BRACCINI, A. L.; ÁVILA, M. R.; BARBOSA, M. C.; RICCI, T. T.; ALBRECHT, A. J. P. Aplicação de biorregulador na produtividade do algodoeiro e qualidade de fibra. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 10, n. 3, p. 191-198, 2009.
- ALBRECHT, L. P., BRACCINI, A. L., SCAPIM, C. A., ÁVILA, M. R., ALBRECHT, A. J. P., BARBOSA, M. C. Qualidade das sementes de soja produzidas sob manejo com biorregulador. **Revista brasileira de sementes**, Londrina, v. 32, n. 4, p. 39-48, 2010.
- ÁVILA, M. R.; BRACCINI, A. L.; SCAPIM, C. A.; ALBRECHT, L. P.; TONIN, T. A.; STÜLP, M. Bioregulator application, agronomic efficiency, and quality of soybean seeds. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 65, n. 6, p. 567-691, 2008.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Departamento Nacional de Produção Vegetal, 2009. 399 p.
- BUCHANAN B. B.; GRUISSEM W.; JONES R. L. **Biochemistry & Molecular Biology of Plants**. Vol. 40, Rockville: American Society of Plant Physiologists, 2000. 1367p.
- CASTRO, P. R. C.; VIEIRA, E. L. **Aplicações de reguladores vegetais na agricultura tropical**. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária, 2001. 132 p.
- CATO, S. C. **Ação de biorregulador vegetal nas culturas do amendoimzeiro, sorgo e trigo e interações hormonais entre auxinas, citocininas e giberelinas**. 2006. 74f. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos**. 2013. < disponível em: [http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13\\_09\\_10\\_10\\_50\\_55\\_boletim\\_graos\\_2013.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_09_10_10_50_55_boletim_graos_2013.pdf)>. Acessado em: 02 de outubro de 2013.
- ECHER, M. M.; GUIMARÃES, V. F.; KRIESER, C. R.; ABUCARMA, V. M.; KLEIN, J.; SANTOS, L.; DALLABRIDA, W. R. Uso de biorregulador vegetal na formação de mudas de maracujazeiro amarelo. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 27, n. 3, p. 351-360, 2006.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.
- FERREIRA, G.; COSTA, P. N.; FERRARI, T. B.; RODRIGUES, J. D.; BRAGA, J. F.; JESUS, F. A. Emergência e desenvolvimento de plântulas de maracujazeiro azedo oriundas de sementes tratadas com bioestimulante. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 3, p. 595-599, 2007.
- GOMES, G. F; MARTIN-DIDONET, C. C. G. Bioensaio com plântulas de feijoeiro tratadas com Stimulate® e inoculadas com *Azospirillum brasiliense* Sp. 245. **Brasilian Journal of Plant Physiology**, Campos dos Goytacazes, v. 15, suplemento, p. 246, 2003. Suplemento.
- HUIZEN, R. V.; OZGA, J. A.; REINECKE, D. M. Influence of auxin and gibberellin on in vivo protein synthesis during early pea fruit growth. **Plant Physiology**, v. 112, n. 1, p. 53-59, 1996.
- LESZCZYNSKI, R.; BRACCINI, A. L.; ALBRECHT, L. P.; SCAPIM, C. A.; PICCININ, G. G.; DAN, L. G. M. Influence of bio-regulators on the seed germination and seedling growth of onion cultivars. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringa, v. 34, n. 2, p. 187-192, 2012.
- LIMA, M. M., DE AZEVEDO, C. A., BELTRÃO, N. E. D. M., DANTAS NETO, J., GONÇALVES, C. B.; SANTOS, C. G. D. F. Nitrogênio e promotor de crescimento: efeitos no crescimento e desenvolvimento do algodão colorido verde. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 10, n. 3, p. 624-628, 2006.
- MAGUIRE, J. D. Speeds of germination aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 3, p. 176-177, 1962.
- MOTERLE, L. M.; SANTOS, R. F.; SCAPIM, C. A.; BRACCINI, A. de L.; BONATO, C. M.; CONRADO, T. Efeito de biorregulador na germinação e no vigor de sementes de soja. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 58, n. 5, p. 651-660, 2011.
- NASCIMENTO, R.; MOSQUIM, P. R.; Crescimento e teor de proteínas em sementes de soja sob influência de hormônios vegetais. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 27, n. 03, p. 573-579, 2004.
- PRADO NETO, M.; DANTAS, A. C. V. L.; VIEIRA, E. L.; ALMEIDA, V. O. Germinação de sementes de jenipapeiro submetidas à pré-embebição em regulador e estimulante vegetal. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 3, p. 693-698, 2007.
- SANTOS, C. A. C.; PEIXOTO, C. P.; VIEIRA, E. L., CARVALHO, E. V.; PEIXOTO, V. A. B. Stimulate® na germinação de sementes, emergência e vigor de plântulas de girassol. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 29, n. 2, p. 605-616, 2013.
- SANTOS, C. M. G. **Ação de biorregulador vegetal na germinação de sementes, vigor de plântulas e crescimento do algodoeiro**. Cruz das Almas, 2004. 61f.

**Biorregulador na germinação e desenvolvimento inicial de algodoeiro**

- Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Escola de Agronomia - Universidade Federal da Bahia.
- SANTOS, C. M. G.; VIEIRA, E. L. Efeito de bioestimulante na germinação de sementes, vigor de plântulas e crescimento inicial do algodoeiro. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 17, n. 3, p. 124-130, 2005.
- STOLLER DO BRASIL. **Stimulate Mo em hortaliças**: informativo técnico. Cosmópolis: Stoller do Brasil, Divisão Arbore, 1998. 1 p.
- SVERSSON, S-B. A Comparative Study of the Changes in Root Growth, Induced by Coumarin, Auxin, Ethylene, Kinetin and Gibberellic Acid. **Physiologia Plantarum**, Helsínquia, v. 1, n. 26, p. 115-135, 2006.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 4. ed. Porto Alegre: Art Med, 2009. 819p.
- VIEIRA, E. L. **Ação de biorregulador vegetal 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.*)**. 2001. 122f. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- VIEIRA, E. L.; SANTOS, C. M. G. ST 10X na germinação de sementes, vigor de plântulas e crescimento inicial do algodoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 5., Salvador, 2005. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005. 5 p. CD-ROM.