



## Características Agrônomicas do algodoeiro em função da aplicação de subdoses de Paraquat

**Mariana Moreira Melero<sup>(1\*)</sup>; Enes Furlani Junior<sup>(2)</sup>; Lucas Ferreira<sup>(3)</sup>; Amanda Pereira Paixão<sup>(2)</sup>; Raiana Crepaldi de Faria<sup>(2)</sup>; Noemi Cristina de Souza Vieira<sup>(2)</sup>; Dayane Bertoloto da Silva<sup>(2)</sup>.**

<sup>(1)</sup> Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Ilha Solteira, SP, Brasil, 15385-000 (\*marianamelero@gmail.com).

<sup>(2)</sup> Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio Economia, Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Ilha Solteira, SP, Brasil, 15385-000.

<sup>(3)</sup> Departamento de Biologia e Zootecnia, Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, SP, Brasil, 15385-000.

**RESUMO:** Entre as diferentes culturas que influenciam diretamente o agronegócio do Brasil, a cultura do algodoeiro ganha cada vez mais destaque. O experimento foi conduzido em área experimental pertencente à Unesp, Campus de Ilha Solteira, no município de Selvíria, MS, em dois anos agrícolas, cujo delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com 6 tratamentos e 4 repetições, perfazendo 24 parcelas. As subdoses foram aplicadas aos 45 dias após emergência e consistiram em: 0,0 (testemunha); 4,8; 9,6; 14,4; 19,6; e 24,0 g e.a. ha<sup>-1</sup> e as análises foram realizadas antes e quinze dias depois da aplicação do herbicida. De posse dos resultados, constatou-se que as características agrônomicas analisadas, responderam positivamente ao aumento das subdoses do herbicida paraquat.

**Termos de indexação:** herbicida, algodão, efeito hormético

### INTRODUÇÃO

O algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum* L.) é uma das principais espécies domesticadas pela humanidade. No Brasil, na época do descobrimento, já era cultivada pelos indígenas que transformavam o algodão em fios e tecidos (CANECHIO FILHO et al., 1972).

A fibra é o principal produto do algodoeiro, tendo múltiplas utilizações industriais entre as quais, confecções de fios para tecelagem, algodão hidrofílico para enfermagem, confecção de feltro de cobertores, de estofamentos, obtenção de celulose, entre outros.

Segundo Calabrese e Blain (2009), o efeito hormético é um fenômeno bifásico de dose-resposta, caracterizando-se por apresentar resposta de estimulação a baixas doses e inibição em altas.

Estudos disponíveis na literatura, relatam a existência de produtos químicos, originalmente utilizados como herbicidas, onde em subdoses estimulam o desenvolvimento das plantas como, por exemplo, trabalhos de Wiedman e Appleby (1972), Pulver e Ries (1973), Cedergreen et al. (2007), e Rosa et al. (2011). Alguns produtos químicos podem afetar os hormônios vegetais em doses baixas, estimulando respostas hormonais responsáveis pelo alongamento da folha ou da raiz, dando início a um aumento destas características em baixas doses, embora possam ter efeitos deletérios em doses mais elevadas.

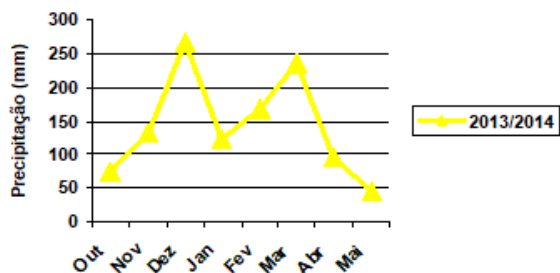
Enfatizando que a hormese é um fenômeno fisiológico real, este aumento de crescimento, induzido quimicamente é pouco estudado e não tem ainda sido aplicada em um contexto agrícola. O estudo e a descoberta de novos usos para herbicidas, pode ser um campo de pesquisa promissor (VELINI et al., 2010).

O paraquat é um dos herbicidas mais amplamente utilizados no mundo, aplicado no controle de plantas daninhas anuais e perenes em uma grande variedade de culturas.

Sendo assim, o objetivo do trabalho foi avaliar os possíveis efeitos horméticos nas características agrônomicas do algodoeiro, com a aplicação de subdoses de paraquat.

### MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no ano agrícola de 2013/2014, instalado na área experimental da Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, FEIS/UNESP, localizada no município de Selvíria-MS, com coordenadas geográficas 20°20'45" de Latitude Sul e 51°24'11" de Longitude Oeste e com altitude média de 335m.



**Figura 1** - Precipitação pluvial média mensal, no período de outubro a fevereiro para o ano agrícola 2013/14, Selvíria-MS.

O solo da área foi classificado como LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico muito argiloso, conforme classificação brasileira de solos (EMBRAPA, 2013). Foi realizada uma amostragem de solo agosto de 2013. Os valores foram apresentados na **Tabela 1**.

Os tratamentos foram constituídos pela aplicação das subdoses do herbicida paraquat, sendo: 0,0 (testemunha); 4,8; 9,6; 14,4; 19,6; e 24,0 g e.a. ha<sup>-1</sup>. O experimento foi conduzido em delineamento experimental em blocos ao acaso (GOMES, 2000), com 6 tratamentos e 4 repetições, perfazendo 24 parcelas.

Cada parcela experimental foi composta por quatro linhas de cultivo, com cinco metros de comprimento, espaçadas 0,9 m, sendo a área útil constituída pelas duas linhas centrais da parcela. Após a emergência e estabelecimento das plantas, houve desbaste, deixando-se 8 plantas por metro linear em todos os tratamentos, totalizando uma população de aproximadamente 88.900 plantas ha<sup>-1</sup>. Foi utilizado a cultivar de algodoeiro FMT 70I.

O preparo do solo foi através do sistema de cultivo convencional, com uma aração e duas gradagens. Foram realizadas irrigações, para emergência e estabelecimento da cultura. A semeadura foi realizada em 06/12/2013, com uma densidade de 12 sementes por metro e a emergência de plantas se deu em 13/12/2013. A adubação de semeadura foi realizada juntamente com a operação de semeadura e consistiu de 350 kg ha<sup>-1</sup> da formulação 04-30-10. A adubação de cobertura foi de 60 kg ha<sup>-1</sup> de N, dividida em duas aplicações (30 kg de N em cada aplicação), sendo aos 30 dias após a emergência (d.a.e.) tendo como fonte a Uréia e aos 60 d.a.e. tendo também como fonte a Uréia, seguindo as recomendações de Silva e Raij (1997).

A aplicação das subdoses dos herbicidas foi realizada em forma de pulverização foliar aos 45 dias após a emergência, quando as plantas se encontravam em estágio de desenvolvimento B<sub>4</sub>

(MARUR; RUANO, 2001). O produto comercial utilizado foi Gramoxone® 200 e as aplicações foram feitas nas primeiras horas da manhã, tentando assim, evitar a perda do produto por evaporação.

O crescimento vegetativo do algodoeiro foi controlado através do emprego de regulador de crescimento, que é comercializado com a denominação de PIX HC®, cujo princípio ativo é o cloreto de mepiquat (250 g L<sup>-1</sup>), aos 70 d.a.e.

As características agrônômicas foram avaliadas em dez plantas escolhidas ao acaso, em cada parcela, sendo avaliadas antes da aplicação das subdoses dos herbicidas e 15 dias após a aplicação, sendo elas: altura de plantas, diâmetro de caule, número de nós, número de estruturas reprodutivas e comprimento do quinto ramo.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância através do teste F ao nível de significância de 5%, utilizando a metodologia descrita por Gomes (2000). O software estatístico utilizado foi o SISVAR 5.1 (FERREIRA, 2000). Para os resultados significativos, foram aplicados modelos de regressão que melhor se ajustaram aos efeitos obtidos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos antes da aplicação das subdoses do herbicida paraquat, foram submetidos à análise de variância (teste F) ao nível de 5% de probabilidade e não houve diferenças significativas entre as parcelas, constatando a homogeneidade das plantas, a fim de evitar com que estas interferissem na interpretação dos resultados.

Pela análise dos dados apresentados na **Tabela 2**, de 15 dias após a aplicação das subdoses do herbicida paraquat, observou-se que a aplicação interferiu de forma significativa no crescimento em altura das plantas, apresentando aumento linear de aproximadamente 11,78 %, na dose de 24 g e.a. ha<sup>-1</sup>, quando comparado à testemunha. O paraquat é classificado como um herbicida de contato e, como o meristema apical fica mais exposto ao contato com o herbicida, há indícios, portanto, de que a região de crescimento apical do algodoeiro foi afetada pela aplicação das subdoses. Com relação ao diâmetro do caule, verificou-se que esta variável também foi significativamente influenciada pela aplicação das subdoses de paraquat. Observou-se que os dados se encaixaram em um modelo linear, ou seja, com o aumento das subdoses, houve um aumento no diâmetro de caule das plantas. A aplicação também influenciou de forma significativa o comprimento do quinto ramo, com um incremento de 13,68%, na dose de 24 g e.a. ha<sup>-1</sup>, quando comparado a testemunha.

Com relação ao número de nós, também



verificou-se que a aplicação influenciou significativamente, ou seja, com o aumento das subdoses, houve um aumento no número de nós também.

### CONCLUSÕES

As características agrônomicas analisadas, responderam positivamente ao aumento das subdoses do herbicida paraquat.

### REFERÊNCIAS

CALABRESE, E.J.; BLAIN, R. The occurrence of hormetic dose responses in the toxicological literature, the hormesis database: an overview. **Toxicology and Applied Pharmacology**, Maryland Heights, v. 202, 289–301, 2005.

CANECHIO FILHO, V.; PASSOS, S. M. G.; JOSÉ, A. Algodão. In: CANECHIO FILHO, V.; PASSOS, S. M. de G.; JOSÉ, A. **Principais culturas**. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1972. p. 01-97.

CEDERGREEN, N.; STREIBIG, J. C.; KUDSK, P.; MATHIASSEN, S. K.; DUKE, S. O. The occurrence of hormesis in plants and algae. **Dose-response**, Thousand Oaks, v. 5, p. 150-162, 2007.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Serviço de Produção de Informação, 2013. 412 p.

GOMES, P.F. **Curso de estatística experimental**. 14. ed. ver. e ampl. Piracicaba: Nobel. 2000. 460 p.

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45, 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258. Disponível em: <[www.dex.ufla.br/~danielff/software.htm](http://www.dex.ufla.br/~danielff/software.htm)>. Acesso em: 14 maio 2018.

MARUR, C.A.; RUANO, O. A. A reference system for determination of developmental stages of upland cotton. **Revista de Oleaginosas e fibrosas**, Brasília, DF, v. 5, n. 2, p. 313-317, 2001.

PULVER, E.L. & S.K. RIES. 1973. Action of simazine in increasing plant protein content. **Weed Science**, Ithaca. 21: 233–237.

Rosa, C.E., Jr. E. Furlani, S. Ferrari, A.P.P.G. Luques, J.V. Ferrari, D.M.A. Santos, Mello, T. F., Queiroz, A. C. P de. 2011. Subdoses de paraquat e componentes da produção do algodoeiro. **Congresso Brasileiro De Algodão**, 8.; Cotton Expo, 1., 2011, São Paulo. Evolução da cadeia para construção de um setor forte: Anais... Campina Grande, PB: Embrapa Algodão, 1228- 1233. (CD-ROM).

Velini, E.D., E. Alves, M.C. Godoy, D.K. Meschede & S.O. Duke. 2008. Glyphosate applied at low doses can stimulate plant growth. **Pest Management Science**, London. 64: 489-496.



**Tabela 1** - Características químicas iniciais do solo da área experimental na camada de 0,0-0,20m. Selvíria-MS, 2013.

$P_{resina}$ mg/dm <sup>3</sup>	M.O. g/dm <sup>3</sup>	pH (CaCl <sub>2</sub> )	K	Ca	Mg	H+Al mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	Al	CTC	V (%)
29	21	5,3	3,5	38	20	28	0	92,5	65

Fonte: Elaboração autor.

**Tabela 2** - Médias das características agrônômicas do algodoeiro, altura de plantas e diâmetro de caule c.v. FMT 701 aos 60 dias após a emergência, 15 dias após a aplicação das subdoses de paraquat. Selvíria-MS, ano agrícola 2013/14

SUBDOSES (g e.a. ha <sup>-1</sup> )	ALTURA (cm)	DIÂMETRO (mm)	COMPRIMENTO DO QUINTO	
			RAMO (cm)	NÚMERO DE NÓS
0	96,03	10,7	22,07	10,37
4,8	98,29	11,18	22,68	10,65
9,6	100,56	11,67	23,28	10,93
14,4	102,82	12,15	23,88	11,21
19,6	105,28	12,68	24,54	11,51
24	107,35	13,12	25,09	11,77
p>F (linear)	0,000* <sup>1</sup>	0,000* <sup>2</sup>	0,001* <sup>3</sup>	0,009* <sup>4</sup>
p>F (quadrática)	0,52	0,171	0,504	0,025* <sup>5</sup>
r <sup>2</sup> (linear %)	83,55	77,21	90,64	48,04
r <sup>2</sup> (quadrática %)	85,25	80,76	93,36	81,61

<sup>(1)</sup> Y = 0,4410X + 117,7852; <sup>(2)</sup>Y = 0,1154X + 12,5797; <sup>(3)</sup>Y = 0,1257X + 22,0770; <sup>(4)</sup>Y = 0,0583X + 10,3762; <sup>(5)</sup>Y = -0,0070X<sup>2</sup> + 0,2277X + 9,8350

Nota: \* Significativo ao nível de 5% pelo Teste F da análise de variância.

Fonte: Elaboração autor.