

## DESENVOLVIMENTO E PRODUTIVIDADE DO ALGODOEIRO EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE SUBDOSES DE ÁCIDO DICLOROFENOXIACÉTICO E CLORETO DE MEPIQUAT

Gabriela Helena Pinê Américo<sup>1</sup>, Enes Furlani Júnior<sup>1</sup>, Juliana Heloisa Pinê Américo-Pinheiro<sup>1</sup>, Danilo Marcelo Aires dos Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira (FEIS -UNESP), Brasil. E-mail: ameroico.gabi@gmail.com, enes@agr.feis.unesp.br ameroico.ju@gmail.com, dmaires@hotmail.com

### RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito das subdoses de ácido diclorofenoxiacético (2,4-D) e cloreto de mepiquat nas características vegetativas e produtivas de duas variedades de algodão. A aplicação de cloreto de mepiquat diminuiu a altura da planta de algodão e a aplicação das subdoses de 2,4-D aumentou o número de capulhos por planta e a produtividade de algodão em caroço da variedade FMT 701. A variedade FMT 701 teve melhor desempenho comparada à variedade Fibermax 966.

**Palavras-chave:** *Gossypium hirsutum*, herbicida, regulador de crescimento

### SUBDOSE OF DICHLOROPHENOXYACETIC ACID AND MEPIQUAT CHLORIDE IN THE DEVELOPMENT AND COTTON YIELD

### ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the effect of sublethal rates of dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D) and mepiquat chloride in the vegetative and productive characteristics of two varieties of cotton. The mepiquat chloride application reduced the cotton plant height and the application of sublethal rates of 2,4-D increased the number of bolls per plant and seed cotton productivity in the variety FMT 701. The variety FMT 701 performance was better when compared to the Fibermax 966 one.

**Keywords:** *Gossypium hirsutum*, herbicide, growth regulator

### INTRODUÇÃO

O algodão é uma fibra natural, muito utilizada na indústria têxtil nacional e, para ser competitiva na economia

globalizada, requer demanda de tecnologia avançada, de modo a obter alta produtividade, qualidade de fibras e diminuição dos custos de produção (SOUZA, 2007).

O 11º levantamento de campo da safra 2013/14, aponta que a previsão de oferta total de algodão em caroço nesta safra atingiu 4.404,7 toneladas, representando incremento de 29% em relação ao período anterior. Essa performance resultou numa produção estimada de algodão em pluma de 1.704,5 toneladas, contra uma produção de 1.310,3 toneladas, verificadas na safra 2012/13 (CONAB, 2014).

O algodoeiro é uma planta perene com hábito de crescimento indeterminado, o que dificulta o manejo da cultura. A utilização de reguladores de crescimento é uma estratégia para equilibrar o crescimento vegetativo e reprodutivo do algodoeiro, além da adequação da planta para a colheita mecânica e maximizar a produção por planta (COTHREN & OOSTERHUIS, 2010). A planta de algodão quando cultivada em condições de alta fertilidade natural dos solos ou mesmo adubação de correção é adequada para o uso do regulador de crescimento, pois o algodoeiro produz excessiva vegetação, que interfere negativamente na produção final (REDDY et al., 1992).

Na busca por tecnologia avançada, de modo a obter alta produtividade, surgiu como excelente alternativa o uso em menores doses de substâncias muitas vezes

consideradas tóxicas às plantas. Essas substâncias quando utilizadas em pequenas quantidades podem estimular o desenvolvimento vegetal, processo esse conhecido como “hormese” ou efeito hormético (VELINI et al., 2008).

Respostas a baixas doses de auxinas sintéticas têm sido analisadas por cientistas durante décadas, através do crescimento das plantas. Estudos com auxinas sintéticas, como ácido diclorofenoxiacético (2,4-D), têm mostrado respostas horméticas em plantas. Desta forma, esses efeitos benéficos em relação a algumas características das plantas poderiam ser esperados por meio do aumento da produção e atividade de auxinas (CEDERGREEN et al., 2007).

Dentro deste contexto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de subdoses de 2,4-D e do regulador de crescimento cloreto de mepiquat nas características vegetativas e produtivas das cultivares FMT 701 e Fibermax 966 de algodoeiro em condição de campo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi instalado na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão (FEPE) da Universidade Estadual Paulista, Câmpus de Ilha Solteira, situada no

município de Selvíria - MS durante o ano agrícola 2012/2013. As coordenadas geográficas correspondentes da área são: 20°20'45" de Latitude Sul e 51°24'11" de Longitude Oeste e com altitude média de 344 m.

O clima da região de acordo com a classificação de Köppen é tipo Aw, definido como tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno (HERNANDEZ et al., 1995). Durante o período de atividades do experimento foram obtidas informações de temperatura média mensal e precipitação pluvial média mensal para a localidade de Selvíria - MS.

O experimento foi instalado em um solo classificado como LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico muito argiloso (EMBRAPA, 2006). Antes da instalação do experimento realizou-se amostragem de solo para a caracterização dos atributos químicos, de acordo com a metodologia de análise descrita por Raij et al. (2001).

Baseado na análise de solo, foi realizada adubação de 350 kg ha<sup>-1</sup> do adubo formulado 08-28-16 para semeadura e duas aplicações de cobertura aos 25 e 45 dias após emergência (DAE) de 60 kg ha<sup>-1</sup>, tendo como fonte a ureia (30 kg de nitrogênio em cada aplicação).

O experimento foi instalado em área com sistema de cultivo convencional, nas quais realizou-se revolvimento do solo. Após a aração, foi realizada uma gradagem de nivelamento e pouco antes da semeadura outra gradagem com a finalidade de eliminar plantas daninhas presentes na área. Antes da instalação do experimento, a área havia sido cultivada com algodão.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso em esquema fatorial 6 x 2 x 2, com 4 repetições, totalizando 96 parcelas, sendo o primeiro fator constituído de 6 tratamentos: testemunha e cinco aplicações de 2,4-D: 0,68, 1,36, 2,04 2,72 e 3,40 g de equivalente ácido (e.a.) por hectare; o segundo de ausência e presença da aplicação de cloreto de mepiquat na dose 50 g i. a. ha<sup>-1</sup>, e o terceiro fator de variedades de algodoeiro (FMT 701 e Fibermax 966).

A aplicação do herbicida foi realizada por meio de pulverização foliar aos 45 DAE, quando as plantas encontravam-se em estágio de desenvolvimento B<sub>4</sub>, utilizando-se pulverizador costal de pressão constante à base de CO<sub>2</sub> munido de pontas de pulverização modelo XR11002, calibrado a pressão de 3 bar e volume de calda equivalente a 160 litros por hectare. O regulador de crescimento, cujo princípio ativo é o cloreto de mepiquat foi aplicado

aos 70 DAE. As pulverizações foram realizadas no período matutino com intuito de evitar altas temperaturas ocorridas ao longo do dia. As variedades utilizadas possuem características distintas, sendo a variedade FMT 701 de porte alto e a variedade Fibermax 966 de porte baixo.

A semeadura do algodão foi mecanizada e efetuada no dia 30/11/2012, sendo cada parcela experimental composta por quatro linhas de cultivo, cinco metros de comprimento, espaçamento entre linhas de 0,9 m, e a área útil constituída pelas duas linhas centrais da parcela. Após a emergência, as plantas foram desbastadas, deixando-se oito plantas por metro linear em todos os tratamentos, totalizando uma população de aproximadamente 88900 plantas por hectare. Posteriormente à semeadura, a área foi irrigada uma vez para favorecer a germinação e a emergência, que ocorreu ao sétimo dia após a semeadura.

Ressalta - se que após a emergência não foi utilizada irrigação, durante a condução do experimento. Foram analisadas cinco plantas escolhidas ao acaso nas linhas centrais de cada parcela para avaliar as seguintes características agrônômica: altura de planta, diâmetro do caule, número de ramos produtivos e número de capulhos por

planta. Realizou-se 4 avaliações, em intervalo de 20 dias (45, 65, 85 e 105 DAE).

As plantas daninhas foram controladas em pré-emergência, com os herbicidas trifluralin (801 g i. a. ha<sup>-1</sup>) e diuron (1600 g i. a. ha<sup>-1</sup>). Posteriormente quando as plantas de algodão encontravam-se no estágio de desenvolvimento V<sub>3</sub> e as plantas daninhas em estádios iniciais de desenvolvimento aplicou-se em pós-emergência os produtos pyriithiobac-sodium (78 g i. a. ha<sup>-1</sup>) e haloxyfop-methyl (48 g i. a. ha<sup>-1</sup>). O manejo de pragas e doenças foi conduzido por meio de pulverizações com produtos fitossanitários registrados para a cultura do algodão.

A colheita foi realizada nos dias 20 e 21 de maio de 2013, sendo colhidas as duas linhas centrais de 5 metros de comprimento de cada parcela.

Os dados foram submetidos à análise de variância (teste F) utilizando-se o programa Sisvar. Após a verificação de significância, os dados foram analisados pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5% das variáveis qualitativas (variedades e reguladores de crescimento), e regressão polinomial para variável quantitativa (subdoses de 2.4-D).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos aos 45 dias após a emergência da cultura, ou seja, antes da aplicação das subdoses de 2,4-D e regulador de crescimento não tiveram diferenças significativas. Esses resultados foram analisados apenas para constatar a homogeneidade das plantas, a fim de evitar com que estas interferissem na interpretação dos resultados.

Na variável altura das plantas, nota-se que os tratamentos com aplicação de regulador de crescimento apresentaram diferença estatística nas avaliações realizadas aos 85 e 105 DAE, ou 15 e 35 dias após a aplicação do produto (Tabela 1).

Observou-se que ocorreu redução no crescimento da planta para os tratamentos em que o regulador foi aplicado, isso porque o cloreto de mepiquat reduz a concentração de ácido giberélico das plantas por meio da inibição de sua síntese, visto que o ácido giberélico é um hormônio responsável pela divisão e expansão celular (WANG et al., 2014), o bloqueio ou diminuição de sua síntese causa redução na altura das plantas (BOGIANI & ROSOLEM, 2009). Assim, os resultados desse estudo são importantes, pois segundo Embrapa (2003), a altura ideal das

plantas para o bom desempenho das colheitadeiras, deve variar entre 1,0 a 1,3 m.

Em relação às variedades, verifica-se que ocorreu diferença significativa para todas as avaliações de altura de planta, sendo que as maiores médias foram observadas na variedade FMT 701 comparada à variedade Fibermax 966. Este resultado é devido a característica agrônômica de porte da planta, uma vez que a variedade FMT 701 é caracterizada por plantas de porte alto e a variedade Fibermax 966 por plantas de porte baixo (BOGIANI & ROSOLEM, 2011).

Para a altura de plantas de algodoeiro aos 105 DAE, houve interação significativa entre regulador de crescimento e as subdoses de 2,4-D (Tabela 1) e também entre variedades e subdoses de 2,4-D (Tabela 2).

De acordo com o desdobramento do regulador de crescimento dentro de subdoses de 2,4-D (Tabela 3), a aplicação de cloreto de mepiquat diminuiu a altura da planta independente das subdoses de 2,4-D utilizadas. Quanto ao desdobramento de subdoses de 2,4-D dentro de regulador de crescimento, nota-se que com a presença deste, houve ajuste à função linear crescente, ou seja, a medida que houve aumento das subdoses, maior altura de plantas foram observadas aos 105 DAE.

**DESENVOLVIMENTO E PRODUTIVIDADE DO ALGODOEIRO EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE SUBDOSES ÁCIDO DICLOROFENOXIACÉTICO E CLORETO DE MEPIQUAT**

**Tabela 1.** Valores de p>F, regressão polinomial e teste de comparação de médias para análise altura de plantas em função de regulador de crescimento (R), subdoses de 2,4-D (D) e variedades (V) de algodoeiro FMT 701 e Fibermax 966, Selvíria - MS, 2012/13.

Tratamento	p>F			
	45 DAE	65 DAE	85 DAE	105 DAE
Regulador (R)	0,45	0,21	0,00*	0,00*
2,4-D (D)	0,38	0,68	0,10	0,03*
Variedade (V)	0,00*	0,00*	0,00*	0,01*
R*D	0,63	0,83	0,30	0,00*
R*V	0,41	0,86	0,55	0,64
D*V	0,36	0,32	0,41	0,01*
R*D*V	0,87	0,94	0,16	0,50
CV(%)	4,89	4,72	3,12	1,94
Tukey para aplicação de regulador de crescimento (altura de plantas, cm)				
Sem aplicação	85,16	129,67	140,24 a	151,27
Com aplicação	84,52	128,12	130,00 b	133,00
D.M.S.	1,68	2,47	1,71	1,12
Tukey para variedades (altura de plantas, cm)				
FMT 701	93,88 a	127,90 a	147,79 a	146,83 a
Fibermax 966	75,80 b	115,88 b	122,45 b	137,44 b
D.M.S	1,68	2,47	1,71	1,12
Regressão para as aplicações de subdoses de 2,4-D (altura de planta cm)				
0	84,20	129,81	136,04	141,04
0,68	85,39	129,64	135,95	141,48
1,36	83,35	127,37	135,10	141,91
2,04	86,12	129,85	132,79	142,35
2,72	85,75	129,35	136,81	142,79
3,40	84,25	127,35	134,04	143,23
Linear (p>F)	0,64	0,40	0,27	0,01
Quadrática (p>F)	0,47	0,88	0,53	0,19

\*Significativo ao nível de 5%, letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey.

**Tabela 2.** Desdobramento da interação entre subdoses de 2,4-D e regulador de crescimento para a variável altura de planta aos 105 DAE, Selvíria - MS, ano agrícola 2012/2013.

Regulador	Subdoses de 2,4-D (g e.a ha <sup>-1</sup> )*						D.M.S.
	0,00	0,68	1,36	2,04	2,72	3,40	
Com <sup>(1)</sup>	130,29 b	131,87 b	132,29 b	133,62 b	134,70 b	135,24 b	2,75
Sem <sup>(2)</sup>	152,79 a	151,79 a	148,95 a	150,33 a	152,41 a	151,33 a	

\*Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

<sup>(1)</sup>  $Y = 1,45x + 130,53$  ( $R^2 = 98,01\%$ )

<sup>(2)</sup>  $Y = 0,74x^2 - 2,69x + 152,70$  ( $R^2 = 45,85\%$ )

**Tabela 3.** Desdobramento da interação entre subdoses de 2,4-D e variedades de algodão para altura de planta aos 105 DAE, Selvíria-MS, ano agrícola 2012/2013

Variedade	Subdose de 2,4-D (g e.a ha <sup>-1</sup> )*						D.M.S.
	0,00	0,68	1,36	2,04	2,72	3,40	
FMT 701	146,66 a	147,00 a	145,24 a	145,62 a	148,54 a	147,91 a	2,75
Fibermax 966 <sup>(1)</sup>	136,41 b	136,66 b	135,99 b	138,33 b	138,58 b	138,66 b	

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

<sup>(1)</sup>  $Y = 0,80x + 136,06$  ( $R^2 = 72,82\%$ )

Na ausência do cloreto de mepiquat, também houve significância para a altura de planta no mesmo período, respondendo de maneira quadrática ao aumento de dose do herbicida, com ponto de mínimo de 1,82 g e.a. ha<sup>-1</sup> de 2,4-D, que corresponde a uma altura de 150,26 cm aos 105 DAE.

Para o desdobramento da variedade dentro de subdoses de 2,4-D (Tabela 3), constatou-se que a variedade de algodão FMT 701 teve maiores médias de altura de plantas comparada à variedade Fibermax 966, em todas as subdoses de 2,4-D utilizadas. No que se refere às subdoses de

2,4-D dentro da variedade de algodoeiro, ocorreu ajuste à equação linear crescente para a variedade Fibermax 966, deste modo, verificou-se que com o aumento da subdose do herbicida ocorreu maior crescimento em altura das plantas de algodão.

O diâmetro do caule da planta (Tabela 4) não foi afetado pela aplicação de subdoses de 2,4-D, assim como para o uso de regulador de crescimento (50 g e. a. ha<sup>-1</sup>), constatando-se, portanto uma característica estável em relação à utilização desses produtos.

Quanto aos ramos reprodutivos da planta (Tabela 5), não foi verificada diferença significativa a nível de 5% de probabilidade para subdoses do herbicida e regulador de crescimento, esses resultados são semelhantes aos obtidos por Bogiani & Rosolem (2009) que não constataram efeito de regulador de crescimento à base de cloreto de mepiquat no número de ramos reprodutivos.

Para as variedades, constatou-se diferença estatística do número de ramos reprodutivos, este efeito foi notado tanto nas avaliações iniciais (45 e 65 DAE) quanto nas finais (85 e 105 DAE). A variedade FMT 701 apresentou maior quantidade de ramos reprodutivos na planta do que a variedade Fibermax 966, sendo essa característica relacionada à altura de planta.

O número de capulhos por planta apresentado nas quatro avaliações e a produtividade de algodão em caroço tiveram diferença significativa entre as variedades (Tabela 6). A variedade Fibermax 966, em comparação com os resultados da FMT 701, apresentou menor quantidade de capulho por planta e menor produtividade de algodão em caroço. De acordo com os resultados obtidos de número de capulho por planta, verificou-se a ocorrência de interação significativa

entre subdoses de 2,4-D e as variedades de algodoeiro para as avaliações realizadas aos 85 e 105 DAE, sendo que ocorreu o mesmo para produtividade de algodão em caroço.

O desdobramento da interação significativa da análise de variância referente ao número de capulhos por planta nas avaliações realizadas aos 85 e 105 DAE foram registradas (Tabelas 7 e 8). Pode-se notar um comportamento semelhante nestas duas épocas de avaliações.

Comparando-se as cultivares dentro da subdoses de 2,4-D, nas duas avaliações, observou-se que a FMT 701 e a Fibermax 966 não apresentaram diferença na quantidade de estruturas reprodutivas, nas subdoses até 2,04 g e.a. ha<sup>-1</sup> do herbicida. Contudo, os tratamentos que receberam aplicação das subdoses de 2,72 e 3,40 g e.a. ha<sup>-1</sup> apresentaram diferença significativa, onde a cultivar FMT 701 proporcionou maior número de estruturas reprodutivas diante da cultivar Fibermax 966.

No que se refere as subdoses de 2,4-D dentro das cultivares, verificou-se que para a FMT 701 houve ajuste de uma equação linear crescente, desta forma, observou-se que conforme aumentam-se as doses do herbicida, a quantidade de estruturas reprodutivas também aumenta.

**Tabela 4.** Valores de  $p>F$ , regressão polinomial e teste de comparação de médias para diâmetro do caule de plantas em função de regulador de crescimento (R), subdoses de 2,4-D (D) e variedades (V) de algodoeiro FMT 701 E Fibermax 966, Selvíria - MS, 2012/13.

Tratamento	$p>F$			
	45 DAE	65 DAE	85 DAE	105 DAE
Regulador (R)	0,90	0,56	0,22	0,24
2,4-D (D)	0,99	0,65	0,34	0,49
Variedade (V)	0,00*	0,00*	0,00*	0,00*
R*D	0,98	0,94	0,90	0,49
R*V	0,59	0,29	0,60	0,72
D*V	0,34	0,23	0,51	0,83
R*D*V	0,95	0,92	0,95	0,58
CV(%)	5,70	6,36	5,69	4,92
Tukey para aplicação de regulador de crescimento (diâmetro do caule, cm)				
Sem aplicação	0,77	1,30	1,37	1,37
Com aplicação	0,77	1,29	1,35	1,36
D.M.S.	0,02	0,03	0,03	0,3
Tukey para variedades (diâmetro do caule, cm)				
FMT 701	0,84 a	1,34 a	1,43 a	1,48 a
Fibermax 966	0,70 b	1,24 b	1,29 b	1,25 b
D.M.S	0,02	0,03	0,03	0,03
Regressão para as aplicações de subdoses de 2,4-D (diâmetro do caule, cm)				
0	0,78	1,29	1,37	1,39
0,68	0,77	1,28	1,36	1,36
1,36	0,78	1,27	1,33	1,34
2,04	0,77	1,30	1,37	1,36
2,72	0,78	1,32	1,38	1,36
3,40	0,77	1,29	1,36	1,38
Linear ( $p>F$ )	0,92	0,46	0,75	0,82
Quadrática ( $p>F$ )	0,94	0,85	0,43	0,07

\*Significativo ao nível de 5%, letras distintas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey.

**DESENVOLVIMENTO E PRODUTIVIDADE DO ALGODOEIRO EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE SUBDOSES ÁCIDO DICLOROFENOXIACÉTICO E CLORETO DE MEPIQUAT**

**Tabela 5.** Valores de p>F, Regressão polinomial e teste de comparação de médias para ramos reprodutivos da planta em função de regulador de crescimento (R), subdoses de 2,4-D (D) e variedades (V) de algodoeiro FMT 701 E Fibermax 966, Selvíria - MS, ano agrícola 2012/13.

Tratamento	p>F			
	45 DAE	65 DAE	85 DAE	105 DAE
Regulador (R)	0,71	0,37	0,38	0,38
2,4-D (D)	0,52	0,88	0,90	0,89
Variedade (V)	0,00*	0,00*	0,00*	0,00*
R*D	0,24	0,35	0,36	0,35
R*V	0,55	0,99	0,99	0,98
D*V	0,07	0,12	0,13	0,12
R*D*V	0,89	0,26	0,26	0,25
CV(%)	7,64	9,29	8,57	8,34
Tukey para aplicação de regulador de crescimento (ramos reprodutivos)				
Sem aplicação	7,46	15,01	16,26	16,71
Com aplicação	4,42	14,76	16,01	16,46
D.M.S.	0,23	0,56	0,56	0,55
Tukey para variedades (ramos reprodutivos)				
FMT 701	7,74 a	15,62 a	17,12 a	17,62 a
Fibermax 966	7,13 b	14,15 b	15,15 b	15,55 b
D.M.S	0,23	0,56	0,56	0,55
Regressão para as aplicações de subdoses de 2,4-D (ramos reprodutivos)				
0	7,60	14,68	15,93	16,38
0,68	7,58	15,10	16,35	16,80
1,36	7,33	14,81	16,06	16,51
2,04	7,31	14,85	16,10	16,55
2,72	7,35	14,70	15,95	16,40
3,40	7,47	15,16	16,41	16,86
Linear p>F	0,26	0,66	0,67	0,66
Quadrática (p>F)	0,14	0,80	0,80	0,79

\*Significativo ao nível de 5%, letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey.

**Tabela 6.** Valores de p>F, Regressão polinomial e teste de comparação de médias para capulhos por planta e produtividade em caroço em função de regulador de crescimento (R), subdoses de 2,4-D (D) e variedades (V) de algodoeiro FMT 701 e Fibermax 966, Selvíria - MS, ano agrícola 2012/13.

p>F Tratamento	Capulhos por planta				Produtividade (Kg ha <sup>-1</sup> )
	45 DAE	65 DAE	85 DAE	105 DAE	
Regulador (R)	0,95	0,95	0,12	0,13	0,28
2,4-D (D)	0,48	0,48	0,00*	0,00*	0,01*
Variedade (V)	0,00*	0,00*	0,00*	0,00*	0,00*
R*D	0,96	0,96	0,07	0,08	0,93
R*V	0,10	0,10	0,38	0,39	0,58
D*V	0,24	0,24	0,00*	0,00*	0,01*
R*D*V	0,19	0,19	0,12	0,13	0,61
CV(%)	5,39	4,95	9,98	9,76	18,53
Tukey para aplicação de regulador de crescimento					
Sem aplicação	12,63	13,75	15,42	15,77	1584,49
Com aplicação	12,62	13,74	15,92	16,27	1649,72
D.M.S.	0,27	0,28	0,63	0,64	121,99
Tukey para variedades					
FMT 701	14,88 a	15,02 a	16,29 a	16,49 a	1753,05 a
Fibermax 966	10,36 b	12,47 b	15,04 b	15,55 b	1481,15 b
D.M.S	0,27	0,28	0,63	0,64	121,99
Regressão para as aplicações de subdoses de 2,4-D					
0	12,87	14,00	14,59	14,94	1354,16
0,68	12,79	13,91	15,40	15,75	1709,72
1,36	12,50	13,62	15,24	15,59	1787,63
2,04	12,54	13,66	15,74	16,09	1609,58
2,72	12,54	13,66	16,36	16,71	1708,74
3,40	12,52	13,64	16,67	17,02	1532,77
Linear (p>F)	0,09	0,09	0,00	0,00	0,26
Quadrática (p>)	0,34	0,34	0,85	0,86	0,00

\*Significativo ao nível de 5%, letras distintas diferem na coluna entre si pelo teste de Tukey.

**DESENVOLVIMENTO E PRODUTIVIDADE DO ALGODOEIRO EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE SUBDOSES ÁCIDO DICLOROFENOXIACÉTICO E CLORETO DE MEPIQUAT**

**Tabela 7.** Desdobramento da interação entre subdose de 2,4-D e variedades de algodoeiro para a variável capulho por planta aos 85 DAE. Selvíria – MS, ano agrícola 2012/2013.

Variedade	Subdoses (g e.a há <sup>-1</sup> )						D.M.S.
	0	0,68	1,36	2,04	2,72	3,40	
FMT 701 <sup>(1)</sup>	14,20	15,70	15,37	15,38	17,83 a	18,29 a	1,57
Fibermax 966	14,98	15,11	15,11	15,17	15,06 b	15,90 b	

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey 5 % de probabilidade.

<sup>(1)</sup>  $Y = 1,17x + 14,31$  ( $R^2 = 92,40$ )

**Tabela 8.** Desdobramento da interação entre subdose de 2,4-D e variedades de algodoeiro para a variável capulho por planta aos 105 DAE, Selvíria - MS, ano agrícola 2012/2013.

Variedade	Subdose (g e.a ha <sup>-1</sup> )						D.M.S.
	0	0,68	1,36	2,04	2,72	3,40	
FMT 701 <sup>(1)</sup>	14,40	15,90	15,57	16,53	18,03 a	18,49 a	1,56
Fibermax 966	15,48	15,61	15,61	15,65	15,40 b	15,56 b	

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey 5 % de probabilidade.

<sup>(1)</sup>  $Y = 1,16x + 14,50$  ( $R^2 = 92,44\%$ )

Portanto, a aplicação de subdoses de uma auxina sintética, como o 2,4-D, causou uma alteração no desenvolvimento do algodoeiro, promovendo maior quantidade de estruturas reprodutivas. Isso mostra que o herbicida 2,4-D em baixas concentrações estimula a síntese de RNA, DNA e proteínas que por sua vez influencia no desenvolvimento de gemas florais (TAIZ; ZAIGER, 2004).

Os resultados desse trabalho estão de acordo com os de Furlani Junior et al. (2011) que verificaram aumento do número estruturas reprodutivas da cultivar FMT 701

com o aumento das subdoses de 2,4-D, observando-se uma diferença de cerca de 21% quando se compara a subdose 2,72 g e.a. ha<sup>-1</sup> em relação ao controle.

Quanto ao desdobramento das variedades dentro da subdose de 2,4-D para a produtividade de algodão em caroço (Tabela 9), a variedade FMT 701 obteve maior produtividade de algodão em caroço em relação a variedade Fibermax 966, nas subdoses de 2,40 e 2,72 g e.a ha<sup>-1</sup> do herbicida.

**Tabela 9.** Desdobramento da interação entre subdose de 2,4-D e variedades de algodoeiro para a produtividade de algodão em caroço (kg ha<sup>-1</sup>). Selvíria - MS, ano agrícola 2012/2013.

Variedade	Subdoses (g e.a ha <sup>-1</sup> )						D.M.S.
	0	0,68	1,36	2,04	2,72	3,40	
FMT 701 <sup>(1)</sup>	1448,33	1668,61	1933,88	1951,38 a	1923,05 a	1593,05	298,82
Fibermax 966	1259,99	1750,83	1641,39	1267,77 b	1494,44 b	1472,50	

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey 5 % de probabilidade.

$$^{(1)} Y = -151,60x^2 + 578,68x + 1411,91 \quad (R^2 = 95,27\%)$$

Com relação ao desdobramento da subdose de 2,4-D dentro das variedades, observou-se que a produtividade da variedade FMT 701 ajustou-se a uma equação quadrática ao aumento das subdoses do produto, alcançando um ponto de máxima dose do herbicida de 1,90 g e.a. ha<sup>-1</sup>, o que equivale a uma produtividade de algodão em caroço de 1964,12 kg ha<sup>-1</sup>.

Assim, pode-se afirmar que a aplicação das subdoses de 2,4-D incrementou a produtividade de algodão em caroço da cultivar FMT 701 até a subdose de 1,9 g e.a ha<sup>-1</sup>. Em subdoses superiores a 1,9 g e.a ha<sup>-1</sup>, houve diminuição na produtividade de algodão em caroço, constatando-se, portanto, efeito herbicida no algodoeiro. O mesmo efeito herbicida de 2,4-D em algodoeiro foi observado por Constantin et al. (2007) a partir da dose 3,36 g e.a. ha<sup>-1</sup>. No entanto, essa diferença na sensibilidade do algodoeiro ao 2,4-D verificada nos trabalhos pode estar

relacionada ao estágio de desenvolvimento da planta. No presente trabalho utilizou-se plantas no estágio B4 enquanto que no de Constantin et al. (2007) foram utilizadas plantas no estágio F1.

## CONCLUSÃO

A utilização do regulador de crescimento (cloreto de mepiquat) na dose de 50 g e. a. ha<sup>-1</sup> é eficiente no controle do crescimento do algodoeiro em relação a variável altura de planta, não interferindo nas demais características vegetativas e reprodutivas das duas variedades estudadas

A aplicação de 2,4-D até a dose 1,90 g e.a ha<sup>-1</sup> proporciona aumento da produtividade de algodão em caroço da variedade FMT 701.

A variedade FMT 701 apresenta altura de planta, diâmetro do caule, quantidade de ramos reprodutivos, capulhos por planta e produtividade de algodão em caroço maiores que as da cultivar Fibermax

966, em condições de Cerrado de baixa altitude.

## REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, D. M. P.; BEZERRA, J. R. C.; SANTOS, J. W.; DIAS, J. M.; BRANDÃO, Z. N. 2004. Efeito do parcelamento do cloreto de mepiquat em algodoeiro irrigado no nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v.8, n.2/3, p.823-830.
- BOGIANI, J. C.; ROSOLEM C. A. 2009. Sensibilidade de cultivares de algodoeiro ao cloreto de mepiquat. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.44, n.10 p.1246-1253.
- BOGIANI, J. C.; ROSOLEM C. A. 2011. Resposta de crescimento, matéria seca e fotossíntese do algodoeiro pelo uso de cloreto de mepiquat. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v.15, n.1, p.9-16.
- CALABRESE, E. J.; BALDWIN, L. A. 2002. Defining hormesis. **Human Experimental Toxicology**, Hampshire, v.21, n.1, p.91-97,
- CEDERGREEN, N.; STREIBIG, J. C.; KUDSK, P.; MATHIASSEN, S. K.; DUKE, S. O. 2007. The occurrence of hormesis in plants and algae. **Dose-response**, Thousand Oaks, v.5, n.2, p.150-162.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). 2014. Acompanhamento de safra brasileira: grãos, oitavo levantamento. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em Mar. de 2014.
- CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JUNIOR, R. S.; FAGLIARI, J. R.; PAGLIARI, P. H.; ARANTES, J. G. Z.; CAVALIERI, S. D.; FRAMESQUI, V. P.; GONÇALVES, D. A. 2007. Efeito de subdoses de 2,4-D na produtividade do algodão e suscetibilidade da cultura em função de seu estágio de desenvolvimento. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.27, n.1, p.24-29.
- COTHREN, J.T.; OOSTERHUIS, D.M. 2010. Use of growth regulators in cotton production. **In: Stewart, J. McD.; Oosterhuis, D. M.; Heitholt, J. J.; Mauney, J. R. (Ed.). Physiology of cotton**. Dordrecht: Springer. p. 289-303.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). 2006. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2ª edição. Rio de Janeiro: Brasília, 306 p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Cultura do Algodoeiro no Cerrado. Campina Grande. 2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Algodao/AlgodaoCerrado/index.htm>>. Acesso em: Jan. de 2015.
- FURLANI JUNIOR, E.; ROSA, C .E.; FERRARI, S.; FERRARI, J. V.; SANTOS, D. M. A.; LUQUES, A. P. P.; VIEIRA, H.S.S. Efeito de subdoses de 2,4-D sobre componestes da produção do algodoeiro. In CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 8, 2011, São Paulo. **Anais...**Campina Grande: Embrapa Algodão, 2011, p. 599-604
- HERNANDEZ, F. B. T.; LEMOS FILHO, M. A. F.; BUZETTI, S. Software HIDRISA e o balanço hídrico de Ilha Solteira. Ilha Solteira, FEIS/UNESP, 1995. 45p. (Série Irrigação, 1).
- RAIJ, B.V.; QUAGGIO, J. A. 1983. **Métodos de análise de solos para fins**

- de fertilidade. Campinas, Instituto Agronômico, boletim técnico 81, 31p.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. 2004. **Fisiologia Vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 3 ed. 719p.
- VELINI, E. D.; ALVES, E.; GODOY, M. C.; MESCHEDE, D. K.; SOUZA, R. T.; DUKE, S. 2008. Glyphosate applied at low doses can stimulate plant growth. **Pest Management Science**, Chichester, v. 64, p. 489-489.
- WANG, L.; MU, C.; DU, C.; MINGWEI, D.; CHEN, Y.; TIAN, X.; ZHANG, M.; LI, Z. 2014. The effect of mepiquat chloride on elongation of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) internode is associated with low concentration of gibberellic acid. **Plant Science**, Shannon, v.225, p.15-23.

Recebido em: 6/3/2015

Aceito para publicação em: 25/7/2016