

USO DE REGULADORES DE CRESCIMENTO NA CULTURA DO ALGODÃO COM SISTEMA DE PLANTIO ADENSSADO EM MINEIROS ESTADO DE GOIÁS

Joaquim Júlio Almeida Júnior
Francisco Solano Araújo Matos
Katya Bonfim Ataiades Smiljanic
Flavio de Kassius Domingos Costa
Armando Falcão Mendonça
Gustavo André Simon

RESUMO: O cultivo com espaçamento adensado tem sido característico em Mineiros e na região sudoeste do Estado de Goiás. O presente trabalho objetivou confirmar a viabilidade e os benefícios do cultivo do algodão adensado com uso de reguladores de crescimento. O presente trabalho foi implantado na Fazenda Lago Azul, Rodovia BR364 km 7 MINEIROS (GO.), o espaçamento utilizado foi de 45 cm entre linha, parcelas com 5 linha de 10 m comprimento, perfazendo uma área total, de 22,5 m² e área útil de 10,8 m² por parcela. O delineamento experimental foi de blocos casualizados por esquema fatorial 4 x 2+1 com 6 tratamentos e 4 repetições, sendo os tratamentos constituídos de quatro diferentes época de aplicação de Cloreto de Mepiquat nas doses de 40, 60, 80, 100 g i. a. ha⁻¹ respectivamente conforme as época de aplicação e Cloreto de Chlormequat na dose de 62,5 g i. a. ha⁻¹ em todas as épocas aplicadas e testemunha com a dose zero. Com base nos resultados obtidos e sob as condições experimentais em que o ensaio foi conduzido, é possível concluir que o porte das plantas foi significativamente reduzido apenas a partir da segunda aplicação das diferentes doses e moléculas dos reguladores de crescimentos, o resultado comprovou que a forma de cultivo (algodão adensado) demonstra ser eficiente na região de Mineiros estado de Goiás, em virtude das condições edafoclimáticas.

PALAVRAS-CHAVE: *Gossypium hirsutum* L; Produtividade; Adensamento.

INTRODUÇÃO

O Brasil ocupa o quinto lugar na produção de cana de açúcar, posição de destaque entre os maiores produtores de algodão do mundo, tendo alcançado um recorde na safra de 2011/12 produzido cerca de 1,8 milhões de toneladas, China, Índia, Estados Unidos, Paquistão e Brasil despontam como os cinco maiores produtores entre os sessenta países que produzem algodão. O cultivo do algodão se destacou no agronegócio e, devido a isso, passou a figurar como objeto de pesquisas e estudos, numa tentativa de minimizar os gastos e maximizar os lucros de produção. (CONAB, 2013).

Referências acerca da existência do algodão nos remetem a épocas bem remotas Vainsencher (2009) revela que o algodão foi trazido pelos árabes, cerca de oito séculos a.C. e Bispo (2012) também relata sua aparição como sendo de longa data, afirmando que os Incas o



utilizavam. No Brasil sabe-se que os índios utilizavam o algodão e que, após a colonização, ele foi cultivado largamente por muito tempo em terras brasileiras. (BISPO, 2012).

O algodão herbáceo tem como característica principal o excesso de dossel vegetativo, limitando o alcance de maior produtividade porque facilita a hospedagem de pragas e patógenos, dificultando o investimento em estruturas reprodutivas. Além disso, torna difícil a aplicação e diminui a eficácia dos defensivos, pois o trânsito do maquinário fica prejudicado e os defensivos não conseguem penetrar no dossel vegetal. (FERREIRA, 2013).

As alternativas ao hábito indeterminado de crescimento do algodoeiro herbáceo residem na utilização de cultivares com partição de assimilados favorável ao crescimento reprodutivo, e também, na manipulação da arquitetura da planta, pelo uso de reguladores de crescimento, considerada a alternativa mais recente e viável, e que em algumas situações, pode resultar em incremento da produtividade. (FERREIRA, 2013).

Entretanto, deve ser lembrado que a resposta aos reguladores de crescimento depende de inúmeras variáveis, incluindo, taxa de crescimento dos cultivares, que por sua vez depende das condições climáticas, da fertilidade do solo, do suprimento mineral, especialmente o nitrogenado em cobertura, da dose e tipo de molécula utilizada, assim como do intervalo e doses das aplicações subsequentes. (FERREIRA & LAMAS, 2014).

Portanto, necessário se faz a condução de ensaios buscando definir a estratégia de aplicação do regulador de crescimento, em função da estratégia de cultivo, que possa resultar em maior eficiência no gerenciamento energético no algodoeiro herbáceo, visando o alcance de maior produtividade e melhor qualidade de fibra. (FERREIRA & LAMAS, 2014).

O presente trabalho objetivou confirmar a viabilidade e os benefícios do cultivo do algodão adensado com uso de reguladores de crescimento.

Material e métodos

Localização do ensaio

O projeto foi conduzido na área experimental da fazenda Lago Azul, localizada no município de Mineiros estado de Goiás sob as coordenadas Latitude 17,4°15'10" e Longitude 52°13'44" e altitude 900 metros. O clima predominante da região, conforme classificação de



Köppen (2013) é do tipo Aw, definido como tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno. A precipitação pluvial média anual é de 1.830 mm, com temperatura média anual de aproximadamente 25°C e umidade relativa do ar média anual de 66%.

O solo predominante da área, conforme a nova denominação do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos EMBRAPA, (2013), é classificado como Neossolo Quartzarênico e de textura arenosa, o qual foi originalmente ocupado por vegetação de Cerrado e vem sendo explorado por culturas anuais há mais de 5 anos.

Descrição do cultivo

Com auxílio de semeadora adubadora, a semeadura foi realizada com a sementes do cultivar BRS 293, quimicamente tratadas (Cruiser, Dynast, Avicta) e distribuídas em fileiras espaçadas de 0,45 m; após a emergência, registraram-se, em média, 10,21 plantas por metro, ou seja, o equivalente a uma densidade populacional de aproximadamente 227 mil plantas por hectare.

O sistema de cultivo utilizado foi semeadura direta, a dessecação foi feita sete dias antes do plantio com Glifosato WG, Concentração do Sal de Amônio de Glifosato 792,5 g kg⁻¹ (720 g kg⁻¹ equivalente ácido) na dose de 2,5 kg ha⁻¹ do produto comercial, sendo a soja a cultura antecessora; A adubação foi adotada 100 kg ha⁻¹ da formulação MAP 13-54-00, totalizando, assim, 13 kg ha⁻¹ de nitrogênio, 54 kg ha⁻¹ de P₂O₅, quantidades estas, definidas com base na interpretação dos resultados da análise química do solo e requerimento nutricional do cultivo.

No suprimento mineral de cobertura, aos 15 dias após a emergência (DAE), foram fornecidos 20 kg ha⁻¹ de nitrogênio (N) e 60 kg ha⁻¹ de K₂O, utilizando a fórmula (Uréia e KCl) como fonte na adubação; também foram realizadas quatro adubações foliares, com a aplicação de 1 kg ha⁻¹ de ácido bórico, durante o período de floração.

Delineamento experimental e descrição dos tratamentos

O delineamento experimental foi 4x2+1 em blocos casualizados, adotando quatro repetições. Cada bloco com seis tratamentos, condicionados por diferentes doses e do cloreto



de chlormequat e cloreto de mepiquat; a relação dos tratamentos é descrita na tabela 1. O tamanho de cada unidade experimental foi de 300 m², o equivalente a vinte e duas fileiras de 10 m de comprimento cada, espaçadas de 0,45 m entre si. A área útil, considerada para realizar as avaliações, correspondeu a 18 m² de cada parcela.

Os tratamentos constituídos de quatro diferentes época de aplicação de Cloreto de Mepiquat nas doses de 40, 60, 80, 100 g i. a. ha⁻¹ respectivamente conforme as época de aplicação e Cloreto de Chlormequat na dose de 62,5 g i. a. ha⁻¹ em todas as épocas aplicadas e testemunha com a dose zero.

Os atributos químicos do solo (Ph, K, Ca, Mg, H+Al e Al) foram determinados, nas camadas de 0,0 – 0,10 m; 0,10 – 0,20 m segundo a metodologia proposta por Raije Quaggio (1983), no Laboratório de Fertilidade do Solo da instituição. Esses atributos do solo foram avaliados antes da implantação do projeto de pesquisa para conhecer as características químicas da área experimental.

A cultivar de algodão BRS 293 foi avaliada biometricamente altura da planta, número de nós por planta, entre as aplicações. Na ocasião da colheita, além da produtividade, porcentagem de capulhos abertos e peso médio de capulhos, foi realizado um “mapeamento” das plantas avaliando: altura final, número de ramos frutíferos, número de ramos vegetativos, número de capulhos por planta e comprimento de entre nós. A colheita foi realizada aos 170 DAE.

Os dados foram analisados pelo programa Assistat, SILVA, (2016), Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, quando detectada significância para a ANOVA a p=0,05 de probabilidade para a comparação de médias.

Figura 1 Croqui da área experimental de algodão da cultivar BRS 293, fazenda Lago Azul, localizada no município de Mineiros (GO.), 2015.

B1	T1	T5	T2	T3	T4	T6
B2	T2	T3	T6	T4	T5	T1
B3	T3	T2	T4	T6	T1	T5
B4	T5	T6	T3	T4	T2	T1

Fonte: Dados da pesquisa, 2015.



Tabela 1 Relação dos tratamentos à base dos reguladores de crescimento usados para gerenciar a altura do algodoeiro na cultivar BRS 293, fazenda Lago Azul, localizada no município de Mineiros (GO.), 2015.

Tratamentos	Nome Comercial	APLICAÇÕES / DOSES (g i. a. ha ⁻¹)			
		1ª 30 DAE	2ª 35 DAE	3ª 55 DAE	4ª 62 DAE
– Controle	-				
T2 – Cloreto de chlormequat	Tuval	40	40	40	40
T3 – Cloreto de chlormequat	Tuval	60	60	60	60
T4 – Cloreto de chlormequat	Tuval	80	80	80	80
T5 – Cloreto de chlormequat	Tuval	100	100	100	100
T6 – Cloreto de mepiquat	Pix-HC	62,5	62,5	62,5	62,5

Fonte: Dados da pesquisa, 2015.

As aplicações sempre foram realizadas utilizando para isso, pulverizador UNIPOINT, munido de barra de aplicação, portando bicos tipo leque XR 110.03, espaçados de 50 cm, PRESSÃO (Lbs) 50, O volume de calda correspondeu a 150 L ha⁻¹. Temperatura no ato da aplicação: 31,4 °C; umidade relativa do ar: 43%. Velocidade do vento 3,4 km/h; horário de aplicação: 17h 05min; sentido do vento na aplicação: oeste-leste, calibração do pulverizador: tempo de 00:50:42seg, marcha de trabalho: 3ª reduzida.

TABELA 2 Condições climáticas no momento das aplicações no algodoeiro na cultivar BRS 293, fazenda Lago Azul, localizada no município de Mineiros (GO.), 2015.

Características	Data das aplicações			
	10/03/2015	15/03/2015	05/04/2015	12/04/2015
Início da aplicação	17:00	9:30	8:40	17:30
Término da aplicação	18:00	10:40	10:00	18:30
Temperatura início (°C)	27	25	23	25
Temperatura final (°C)	26	26	25	24
Umidade do ar início (UR %)	65	72	78	66
Umidade do ar final da (UR%)	67	68	72	67
Velocidade do vento (Km/h)	6	7	7	7
Nebulosidade (%)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

Fonte: Dados da pesquisa, 2015.

Resultados e discussão

Percebe-se na Tabela 3 que não há diferença significativa de crescimento entre os tratamentos na primeira e segunda avaliação (27 e 32 DAE);

Nota-se que em todas as avaliações o tratamento T1 (controle) foi o que a altura de planta ficou superior aos demais tratamentos, com exceção da primeira avaliação onde a maior altura ficou com o tratamento T6;



Observa-se que o tratamento com melhor controle em todas as avaliações para altura de planta foi o T6 (Pix-HC), com média de altura de 27, 34, 38, 40, 43 e 42 cm respectivamente, com exceção a primeira avaliação que ficou com altura de planta de 23 cm nos tratamentos T3 e T4. Ferrari, (2007) afirma que os reguladores de crescimento são substâncias sintéticas ou químicas que atuam sobre o metabolismo vegetal de forma a inibir a biossíntese do ácido giberélico que está diretamente relacionado com o crescimento da planta, modulando e regulando o crescimento de diversos órgãos destas.

TABELA 3 Altura de plantas (cm), do algodão da cultivar BRS 293, com dois reguladores de crescimento, Fazenda Lago Azul, localizada no município de Mineiros (GO.), 2015.

Tratamentos	DOSES (g.i.a.ha ⁻¹)	AVALIAÇÕES						
		1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª
		27 DAE	32 DAE	53 DAE	60 DAE	70 DAE	91 DAE	99 DAE
T1 – Controle	-	25 a	29 a	49 d	54 d	63 d	67 c	66 c
T2 – Tuval	40	24 a	27 a	40 cd	47cd	51 c	51 bc	49 b
T3 – Tuval	60	23 a	28 a	41bc	46 bc	49 c	49 bc	49 b
T4 – Tuval	80	23 a	28 a	38 b	43 bc	46 bc	49 bc	47 b
T5 – Tuval	100	25 a	28 a	37 bc	41 b	45 b	47 b	47 b
T6 – Pix-HC	62,5	26 a	27 a	34 a	38 a	40 a	43 a	42 a
D.M.S	-	2,1	2,2	3,8	4,8	4,6	5,8	3,7
CV	-	3,54	3,48	4,18	4,66	4,06	4,92	3,24

Fonte: Dados da pesquisa, 2015.

Verifica-se na Tabela 4 que a primeira e segunda avaliação não foi encontrado diferença estatística significativa entre os tratamentos. Podemos observar que ocorreu maior número de nós por planta na quinta e sexta avaliações para o tratamento controle, vê-se na sétima avaliação o tratamento controle, T2, T3 e T4 não tiveram diferença estatística significativa entre os tratamentos, nota-se que na terceira avaliação o maior número de nós ficaram para os tratamentos T2, T3, T4 e T5.



TABELA 4 Número de nós por planta do algodão da cultivar BRS 293, com dois reguladores de crescimento, Fazenda Lago Azul, localizada no município de Mineiros (GO.), 2015.

Tratamentos	DOSES (g.i.a.ha ⁻¹)	AVALIAÇÕES						
		1ª 27 DAE	2ª 32 DAE	3ª 53 DAE	4ª 60 DAE	5ª 70 DAE	6ª 91 DAE	7ª 99 DAE
– Controle	-	7 a	8 a	11 c	12 b	15 a	15 a	14 ab
T2 – Tuval	40	7 a	8 a	12 a	13 a	14 ab	14 ab	14 ab
T3 – Tuval	60	6 a	8 a	12 a	13 a	14 ab	14 ab	14 ab
T4 – Tuval	80	7 a	8 a	12 ab	13 a	14 b	14 ab	14 ab
T5 – Tuval	100	6 a	8 a	12 ab	13 a	13 b	14 b	13 ab
T6 – Pix-HC	62,5	6 a	8 a	12 bc	13 a	13 b	14 ab	13 b
D M S %	-	3,82	2,8	3,2	4,18	5,28	5,16	6,82
CV %	-	5,21	3,52	4,11	3,25	4,28	4,55	5,38

Fonte: Dados da pesquisa, 2015.

Na Tabela 5 podemos observar o quesito produtividade, onde podemos constatar que a melhor produtividade foi encontrada no T3, com uma média de 337,30 @ ha⁻¹ e a menor produtividade foi no tratamentos T5, com uma média de 270,60 @ ha⁻¹. Para a % de capulhos abertos, não se obteve diferença significativa entre os tratamentos. No peso médio de capulhos (g) também podemos observar que não houve diferença significativa entre os tratamentos.

TABELA 5 Produtividade (@/ha), % de capulhos abertos e peso médio de capulhos (g) por planta do algodão da cultivar BRS 293, com dois reguladores de crescimento, Fazenda Lago Azul, localizada no município de Mineiros (GO.), 2015.

Tratamentos	DOSES g i. a. ha ⁻¹	Produtividade (@/ha)	% de capulhos abertos	Peso médio de capulhos (g)
– Controle	-	295,20 b	99 a	4,8 a
T2 – Tuval	40	311,11 b	100 a	5,2 a
T3 – Tuval	60	337,30 a	99 a	5,6 a
T4 – Tuval	80	296,29 b	98 a	4,7 a
T5 – Tuval	100	270,60 c	100 a	5,4 a
T6 – Pix-HC	62,5	314,00 b	100 a	5,6 a
D.M.S %	-	2,29	3,12	3,35
CV %	-	4,84	4,47	4,88

Fonte: Dados da pesquisa, 2015.

Detecta-se na Tabela 6 que a maior altura final de planta por planta do algodoeiro, cultivar BRS 293 foi observado no T1 com uma média de 62 cm e a que obteve a menor altura



foi encontrada no tratamento T6 com uma média de 35 cm. Para a variável número de ramos a maior média de ramos frutíferos foi encontrado no tratamento T5 e a média com menor número de ramos frutífero foi encontrado nos tratamentos T4 e T6. Para contagem de número de ramos vegetativos o tratamento T2 foi o que se destacou com 16 ramos e o que obteve o menor número de ramos vegetativos foi o tratamento T6 com 10 ramos vegetativos. Vê-se na contagem de números de capulhos por planta os tratamentos T1, T2 e T4 foram os melhores estatisticamente com média de 5 capulho por planta e os tratamentos que ficaram com um menor número de capulhos por planta foram os tratamentos T5 e T6. Registra-se na mensuração do comprimento dos entrenós o que ficou com maior alongamento foi o T1 com 3,58 cm e o que obteve o menor, foi o tratamento T3 com 2,21 cm, assemelhando-se aos tratamentos estatisticamente com os tratamentos T2 e T4 com 2,33 e 2,35 respectivamente.

TABELA 6 – Media da altura final (cm), número de ramos frutíferos, número de ramos vegetativos, número de capulhos por planta e comprimento de entrenós (cm) por planta do algodão da cultivar BRS 293, com dois reguladores de crescimento, Fazenda Lago Azul, localizada no município de Mineiros (GO.), 2015.

Tratamentos	DOSES g i. a. ha ⁻¹	Altura Final (cm)	Nº ramos frutíferos	Nº ramos vegetativos	Nº capulhos planta	Comp. de entrenós
– Controle	-	61d	05 bc	12 b	05 a	3,58 c
T2 – Tuval	40	49 bc	05 bc	16 a	05 a	2,33 a
T3 – Tuval	60	42 b	04 b	15 a	04 a	2,21 a
T4 – Tuval	80	40 b	03 ab	14 ab	05 a	2,35 a
T5 – Tuval	100	53 bc	07 a	13 b	03 ab	3,31 b
T6 – Pix-HC	62,5	35 a	03 ab	10 c	03 ab	2,69 ab
D M S %	-	3,2	4,18	5,28	5,16	6,82
C V %	-	4,11	3,25	4,28	4,55	5,38

Fonte: Dados da pesquisa, 2015.

Conclusão

Os controladores de crescimento se revelam ferramentas auxiliares e de suma importância para que haja um controle sobre tamanho e desenvolvimento, visando maior produtividade do algodoeiro.

Com base nos resultados obtidos e sob as condições experimentais em que o ensaio foi conduzido, é possível concluir que o porte das plantas foi significativamente reduzido apenas a partir da segunda aplicação das diferentes doses e moléculas reguladoras de crescimento.



REFERENCIAS

- BISPO, J. A. **O Algodão no Agreste Sergipano: do auge à queda**. Dissertação de Mestrado. UFPB. 2013.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília, 2013. 353 p. 3ª edição.
- FERREIRA, A. C. B; **Cultivo de algodão safrinha e adensado ganha espaço em Goiás**. AGROLINK. v.5 2013.
- FERREIRA, A. C. B; LAMAS, F. M; **Uso de Reguladores de Crescimento, Desfolhantes, Dessecantes e Maturadores na Cultura do Algodoeiro**. Circular Técnica 95. 2014.
- KÖPPEN, G; ALVARES, C.A; Stape, J.L; Sentelhas, P.C; de Gonçalves, M; Leonardo, J; Gerd, S; **Köppen's Climate Classification Map for Brazil**. (em inglês). *Meteorologische Zeitschrift* , 2013. 711–728.
- RAIJ, B. van & QUAGGIO, J.A. **Métodos de Análise de Solo para Fins de Fertilidade**. Campinas, Instituto Agrônômico, 1983. 31p. (Boletim técnico, 81)
- SILVA, F de A.S; AZEVEDO, C.A.V. de. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. *Afr. J. Agric. Res*, v. 11, n.39, p.3733-3740, 2016.
- VAINSENER, Semira Adler. **Algodão. Pesquisa Escolar Online**, Fundação Joaquim Nabuco, Recife. Disponível em: <<http://basilio.fundaj.gov.br/pesquisaescolar>>. Acesso em: 22/04/13.

Dos autores

Joaquim Júlio Almeida Júnior - Doutor em Sistema de Produção pela UNESP-Ilha Solteira. Mestre em Produção Vegetal pela UniRV-Rio Verde. Professor Titular na Unifimes. Rua R004 Quadra 7, Lote 11, Conjunto Residencial Vila Verde, Rio Verde, Goiás, Brasil, (0xx64) 9987-4642 joaquimjuliojr@gmail.com

Francisco Solano Araújo Matos - Engenheiro-Agrônomo, Prof. Adjunto, Mestre, Sanidade e Fitotecnia, UniFIMES-GO, Rua R 22 s/n, Setor Aeroporto, Mineiros, Goiás, Brasil, (0xx64) 3672-5100 solano@fimes.edu.br

Katya Bonfim Ataiades Smiljanic - Engenheira-Agrônoma, Prof. Adjunta, Mestre, Bióloga, UniFIMES-GO, Rua R 22, Setor Aeroporto, Mineiros, Goiás, Brasil, (0xx64) 3672-5100 katia@fimes.edu.br

Flavio de Kassius Domingos Costa - Acadêmico do Programa de Mestrado em Produção Vegetal pela UniRV-Universidade de Rio Verde. Rua R004 Quadra 7, Lote 11, Conjunto Residencial Vila Verde, Rio Verde, Goiás, Brasil, (0xx64) 9919-2951. fkassius@hotmail.com

Armando Falcão Mendonça - Engenheiro Agrônomo da Atlântica Sementes, Avenida Adão Motta, nº 721 – Quadra 19, Lote 433, Bairro Gameleira I, Rio Verde/GO, CEP 75906-735; armandofal3@hotmail.com



29, 30 e 31 de maio de 2017
Centro Universitário de Mineiros – Unifimes

Gustavo André Simon - Professor Titular da UniRV- Universidade de Rio Verde; Doutor em Genética e Melhoramento de plantas; simon@unirv.edu.br



**II Colóquio Estadual de
Pesquisa Multidisciplinar**