

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE AGRONOMIA**

**JOÃO NOGUEIRA NETO**

**EFEITOS DO CLORETO DE MEPIQUATE E CLORETO DE CHLORMEQUAT NO  
ALGODOEIRO**

**Uberlândia – MG  
Junho – 2010**

**JOÃO NOGUEIRA NETO**

**EFEITOS DO CLORETO DE MEPIQUATE E CLORETO DE CHLORMEQUAT NO  
ALGODOEIRO**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado ao curso de Agronomia, da  
Universidade Federal de Uberlândia,  
para obtenção de grau de Engenheiro  
Agrônomo.

Orientador: Ricardo Camara Werlang

**Uberlândia  
Junho – 2010**

**JOÃO NOGUEIRA NETO**

**EFEITOS DO CLORETO DE MEPIQUATE E CLORETO DE CHLORMEQUAT NO  
ALGODOEIRO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado  
ao curso de Agronomia, da Universidade  
Federal de Uberlândia, para obtenção do  
grau de Engenheiro Agrônomo.

Aprovado pela Banca Examinadora em 09 de Junho de 2010.

Eng<sup>a</sup>. Agr<sup>a</sup>. Anakely Alves Rezende

Membro da Banca

Eng<sup>a</sup>. Agr<sup>a</sup>. Karen R. de Toledo Alvim

Membro da Banca

---

Eng. Agrônomo Dr. Ricardo Camara Werlang  
Orientador

## RESUMO

O algodoeiro é uma das principais plantas domesticadas pelo homem e uma das mais antigas. As plantas de algodão apresentam naturalmente um amplo desenvolvimento vegetativo, do início ao fim do seu ciclo, o qual pode interferir numa boa produtividade. Assim, para que se consiga combinar menor desenvolvimento das plantas com maiores produtividades, o uso de reguladores de crescimento se tornou uma importante ferramenta para os cotonicultores. Reguladores de crescimento são compostos sintéticos que atuam no metabolismo da planta inibindo a síntese de hormônios de crescimento. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento do cultivar FIBERMAX 966, tratada com reguladores de crescimento. Utilizou-se o delineamento de blocos casualizados, com sete tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram em: testemunha (sem aplicação de reguladores de crescimento) e utilização dos produtos cloreto de mepiquate com a dose de 100 g i. a. ha<sup>-1</sup> parcelada em quatro aplicações de 25 g i. a. ha<sup>-1</sup> cada; 10 + 20 + 30 + 40 g i. a. ha<sup>-1</sup>; 20 + 20 + 30 + 30 g i. a. ha<sup>-1</sup>; e cloreto de chlormequat com a dose de 40 g i. a. ha<sup>-1</sup> parcelada em quatro aplicações de 10,0 g i. a. ha<sup>-1</sup> cada; 4 + 8 + 12 + 16 g i. a. ha<sup>-1</sup>; 8 + 8 + 12 + 12 g i. a. ha<sup>-1</sup>. As aplicações ocorreram aos 45, 62, 78 e 85 DAE. Foram realizadas avaliações de altura de plantas, número de ramos reprodutivos, comprimento do penúltimo e último entrenós, comprimento do ramo reprodutivo, número de maçãs e capulhos por planta, massa fresca e massa seca de caule, folha e frutos, relação entre a massa seca de caule, folha e frutos e massa seca total da planta e produtividade. Os dados foram analisados pelo quadro de análise de variância e submetidos ao teste de Duncan a 5% de probabilidade. Independente da dose aplicada e do parcelamento utilizado, cloreto de mepiquate (PIXHC) e cloreto de chlormequat (TUVAL) obtiveram resultados significativos na redução da altura de plantas, do comprimento de penúltimo e último entrenó, de ramos reprodutivos, número de maçãs e capulhos, e isso refletiu na produtividade, que se mostrou maior nos tratamentos do que na testemunha.

**Palavras chave:** *Gossypium hirsutum* L., crescimento indeterminado, produção.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	05
2 REVISÃO DE LITERATURA .....	07
3 MATERIAL E MÉTODOS .....	11
3.1 - Avaliações.....	15
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
4.1 - Altura de plantas.....	16
4.2 - Número de Ramos Reprodutivos (NRR).....	18
4.3 - Comprimento do penúltimo e último entrenó.....	20
4.4 - Comprimento dos Ramos Reprodutivos (CRR).....	23
4.5 - Número de Maçãs e Número de Capulhos por planta.....	24
4.6 - Massa Fresca e Massa Seca de caule, folhas e frutos.....	26
4.7 - Relação Massa Seca de caule, folhas e frutos/Massa total da planta.....	26
4.8 - Produtividade.....	29
5 CONCLUSÕES.....	31
REFERÊNCIAS.....	32
ANEXO.....	36

## 1 INTRODUÇÃO

A cultura do algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum* L) é uma planta de origem tropical, apresenta relevante importância econômica e social no Brasil e em diversos países. O algodoeiro é uma das fibras vegetais cultivadas mais antigas do Mundo. As primeiras referências registram seu cultivo alguns séculos antes de Cristo. Na época do Descobrimento, os indígenas já cultivavam o algodão e o transformavam em fios e tecidos (CANECHIO FILHO et al.,1972).

Do algodoeiro quase tudo é aproveitado, sendo os principais produtos comerciais a semente e a fibra. A semente (caroço) representa aproximadamente 65% do peso da produção e a fibra, 35%. A semente de algodão é rica em óleo (18 a 25%) e contém de 20 a 25 % de proteína bruta. O óleo extraído da semente, depois de refinado, é utilizado na alimentação humana e na fabricação de margarina e sabão. A torta, subproduto da extração do óleo é utilizada na alimentação animal devido ao seu alto valor protéico com 40 a 45% de proteína. O tegumento é utilizado para fabricar certos tipos de plásticos e de borracha sintética. A fibrila, que é a fina penugem que fica agarrada à semente depois de extraída a fibra, é usada na indústria química de plásticos, raião e explosivos (CARVALHO, 1994). O caroço de algodão, após retirada a pluma, tem grande utilidade na nutrição de ruminantes. É considerado um alimento muito palatável e “completo”, reunindo características de alimento volumoso, de concentrado protéico e de concentrado energético (SAVASTANO, 1999).

O crescimento e o desenvolvimento de uma planta de algodão são complexos do ponto de vista morfológico e fisiológico. A parte econômica da planta é proveniente da parte reprodutiva (frutos) e o desenvolvimento destas estruturas pode ser afetado por diferentes fatores do ambiente, como disponibilidade de luz, temperatura, disponibilidade de nutrientes no solo, competição por plantas infestantes e reguladores de crescimento. A obtenção do melhor potencial produtivo depende do equilíbrio entre o desenvolvimento dos ramos vegetativos (ramo monopodial) e dos ramos reprodutivos (ramo simpodial). Segundo Landivar e Hickey (1999), o melhor potencial de produção da planta depende dos frutos de primeiro e segundo pontos dos ramos frutíferos dos dez primeiros ramos simpodiais, sendo assim necessário que a planta, antes de se diferenciar (organogênese frutífera), forme estrutura vegetativa, em especial a folha do ramo, que é muito importante para a nutrição dos dois primeiros pontos de fabricação de cada ramo de produção, assim, auxiliando a folha do fruto que sozinha não tem energia para produzir fotoassimilados para o fruto. O fruto que é um

dreno de elevada atividade demanda mais de 150 mg dia<sup>-1</sup> de assimilados (HEARN; CONSTABLE, 1984), sendo que para formar 100g de frutos (fitomassa) em um período de maturação de 50 dias, com temperatura média do dia de 30 °C e a noturna de 20 °C, o algodoeiro consome 138,5 g de açúcares para crescer, 26,5 g de açúcares para manutenção e 15,4 g de aminoácidos (MUTSAERS, 1976).

A aplicação de reguladores de crescimento na cultura do algodoeiro altera o balanço entre os ramos vegetativos e reprodutivos, favorecendo o segundo. Em função das alterações na arquitetura, provocada pelos reguladores de crescimento, as plantas tornam-se mais compactas, o que permite o aumento da população, a eficiência da aplicação de inseticidas e a penetração de luz, contribuindo para uma abertura rápida e uniforme dos frutos (REDDY et al., 1990).

No Brasil, encontram-se três produtos comerciais que são utilizados como reguladores de crescimento no algodoeiro, os quais têm como ingredientes ativos: cloreto de chlormequat, cloreto de clorocolina e cloreto de mepiquate. Estes produtos têm mecanismos e modo de ação semelhantes, ou seja, interferem na biossíntese do ácido giberélico, inibindo-a, o que resulta em redução do crescimento e alterações fisiológicas (REDDY et al., 1995; MARUR, 1998).

Qualquer que seja o produto utilizado como regulador de crescimento, recomenda-se o parcelamento da dose, sendo que a primeira aplicação deve ser realizada quando as plantas, antes do florescimento, apresentar altura de 0,40-0,50 m. A primeira aplicação deve ser realizada entre o aparecimento dos primeiros botões florais e as primeiras flores. Em plantas com altura superior a 1,00 m, os resultados não são satisfatórios, isto é, não se obtêm a redução do crescimento das plantas, mesmo quando são utilizadas doses maiores. As aplicações subsequentes devem ser feitas quando da retomada do crescimento, o que é avaliado medindo-se o comprimento dos três últimos internódios da haste principal, sempre se tendo o cuidado de avaliar as condições climáticas (temperatura e umidade) adequadas para o crescimento das plantas (EMBRAPA, 2001).

O objetivo deste trabalho foi comparar os efeitos dos reguladores de crescimento cloreto de mepiquate (PIXHC) e cloreto de chlormequat (TUVAL), aplicados de forma parcelada sobre as características das plantas do cultivar de algodoeiro FIBERMAX 966: altura da plantas; número de ramos reprodutivos; comprimento do último e do penúltimo entrenó; comprimento do ramo reprodutivo; número de maçãs e de capulhos por planta; biomassa acumulada no caule, folhas e frutos; e produtividade.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

O algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) é uma espécie com hábito de crescimento indeterminado. Esta planta é altamente exigente quanto à tecnologia, com adequada disponibilidade de água e nutrientes seu crescimento vegetativo excessivo favorece o apodrecimento de frutos e a abscisão de botões florais, flores e frutos, o que interfere negativamente na produtividade da fibra e dificulta a colheita (RITCHIE et al., 2004). Os reguladores de crescimento são ferramentas importantes para evitar o crescimento excessivo das plantas e melhorar o equilíbrio entre as partes vegetativa e reprodutiva.

O crescimento dos ramos vegetativos é do tipo monopodial, cuja gema apical continua a produzir folha indefinidamente, até que, por alguma razão, venha parar o seu crescimento. Já dos ramos frutíferos é do tipo simpodial, e sua gema apical, depois de produzir o prófílo, o entrenó e a folha verdadeira, termina em uma flor. A altura de inserção do primeiro ramo frutífero, em relação ao número de nós, difere nos cultivares de algodoeiro, mas pode ser modificada pelas condições ambientais. No algodoeiro herbáceo a inserção desse ramo situa-se do terceiro ao sétimo nó. Quanto menor o número de nós para a inserção do primeiro ramo frutífero, mais precoce será a planta (SOUZA; SILVA, 1994).

A segmentação dos estádios fenológicos da cultura pode ser assim descrita:  $V_0$  - período vegetativo, entre a emergência da plântula e até que a primeira folha verdadeira tenha o comprimento de 2,5 centímetros de nervura principal;  $V_1$  - a partir do limite anterior e até que a segunda folha verdadeira tenha a sua nervura principal com comprimento de 2,5 centímetros, assim sucessivamente a planta avançará para os estádios  $V_2$ ,  $V_3$ ,  $V_4$ ,  $V_5$ , etc.;  $B_1$  - no início da fase reprodutiva, quando o primeiro botão floral estiver visível;  $B_3$  - quando o primeiro botão floral do terceiro ramo reprodutivo estiver visível. Neste momento, estará sendo formado, também, o segundo botão floral no primeiro ramo frutífero. Sucessivamente, ocorrerão os estádios  $B_4$ ,  $B_5$ , etc.;  $F_1$  - quando o primeiro botão floral do primeiro ramo frutífero transformar-se em flor;  $F_3$  - na abertura da primeira flor do terceiro ramo frutífero. Nota-se nessa fase, também, a abertura da flor na segunda estrutura do primeiro ramo frutífero. Sucessivamente, à medida que ocorrer a abertura da primeira flor do ramo frutífero de número  $n$ , o estágio passará a ser  $F_n$ ;  $C_1$  - quando a primeira bola do primeiro ramo transformar-se em capulho. Sucessivamente, o estágio será  $C_n$  à medida que ocorrer a abertura da primeira bola do ramo frutífero de número  $n$  (MARUR; RUANO, 2002).



A cultivar FIBERMAX 966 foi desenvolvida pela Bayer CropsScience, é um material de alta tecnologia, ciclo médio em torno de 140 dias, leva de 52 a 56 dias para florescer, apresenta porte em torno de 110 cm e crescimento indeterminado. Deve ser cultivada utilizando alta tecnologia, com uma população de 110 mil plantas ha<sup>-1</sup>, apresenta um potencial produtivo de 350 @ ha<sup>-1</sup>, sendo altamente adaptada à colheita mecanizada. Tolerante à seca e resistente ao acamamento. É altamente resistente a bacteriose e mancha angular, medianamente resistente a mancha de alternária, mancha de *Stemphyllium sp* e murcha de *Verticillium sp*. É resistente à doença vermelha e suscetível a nematóides, viroses, fusariose e doença azul. É moderadamente suscetível à ramulose. É indicada para cultivo no norte do Paraná, Minas Gerais, São Paulo, Região Centro Oeste, Bahia, Ceará, Maranhão, Tocantins, Rio Grande do Norte e Piauí (BAYER CROPS SCIENCE, 2010).

Quanto aos reguladores de crescimento, estes são substâncias químicas sintéticas que tem efeito sobre o metabolismo vegetal, inibindo principalmente o biossintese do ácido giberélico, sendo, portanto, inibidores do alongamento celular. Esse efeito modula e reduz o crescimento de diversos órgãos da planta (REDDY et al., 1995). O ácido giberélico (GA), ou giberelina, são terpenóides de 20 carbonos (diterpenos) sintetizados pela condensação de quatro unidades de isopentenil pirofosfato (IPP). A biossintese de giberelinas provém do ácido melovônico que após ser fosforilado e descarboxilado forma o IPP. Estas subunidades de IPP são então condensadas sequencialmente até a formação de geranylgeranyl pirofosfato. Depois ocorre a ciclização do geranylgeranyl pirofosfato para formar o caureno. Esta molécula sofre sucessivas oxidações até formar a primeira giberelina que é o aldeído GA<sub>12</sub>. Todas as outras giberelinas são produzidas a partir daí. As giberelinas são sintetizadas em tecidos jovens das plantas da parte aérea e também em sementes em desenvolvimento. É incerto se os tecidos de raízes jovens também produzem giberelinas (SALISBURY; ROSS, 1992; SPONSEL, 1995).

Os reguladores de crescimento mais usados para o algodoeiro, cloreto de mepiquate (PIXHC) e cloreto de chormequat (TUVAL), são antigiberelinas ou inibidores da síntese de giberelinas, que atuam de forma semelhante aos genes responsáveis pelo nanismo das plantas, pois agem especificamente no bloqueio das etapas de biossintese de GA, diminuindo os níveis de giberelinas endógenas e reduzindo o crescimento das plantas (HOPKINS, 1999). Esse bloqueio pode ocorrer nas três fases da biossintese de giberelinas, ou seja, na primeira fase da ciclização de geranylgeranyl pirofosfato para caureno, impedindo ou dificultando a formação do aldeído GA<sub>12</sub>, precursor de todos os ácidos giberélicos identificados nas plantas; na

segunda fase, envolvendo a oxidação do caureno a aldeído GA<sub>12</sub> e na terceira fase na síntese de todas as giberelinas a partir do aldeído GA<sub>12</sub> (RADEMACHER, 2000).

De acordo com Reddy et al. (1996), esse regulador é translocado de forma ascendente e descendente, pelo xilema e floema, de maneira uniforme, e não é degradado nas plantas de algodão. O cloreto de chlormequat apresenta ação semelhante ao cloreto de mepiquate, ou seja, é absorvido pelas partes verdes das plantas e translocado pelo xilema e floema, inibindo a síntese de giberelina, limitando assim o crescimento da planta e favorecendo outros processos, como a transferência de energia do crescimento vegetativo para a reprodução.

Os efeitos dos reguladores sobre o algodoeiro dependem da dose utilizada, da época e modos de aplicação, da cultivar empregada, da data de semeadura, da população de plantas e das condições ambientais que se seguem ao tratamento, como temperatura e precipitação pluvial (LACA-BUENDIA, 1989; MARUR, 1998; ATHAYDE; LAMAS, 1999). Mateus et al (2004), avaliando a simulação de chuvas sobre plantas de algodoeiro que receberam tratamentos com reguladores, na proporção de duas lâminas, a intervalos de 0; 2; 4; 8; 16 e 32 horas, analisaram que em média, para um bom êxito no uso dos reguladores, o ideal é que ocorra precipitações somente cerca de 16 horas após aplicação dos produtos. De acordo com o AGROFIT, 2010 (Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento), o ideal para aplicação dos produtos é de temperaturas inferiores a 27 °C, velocidade do vento abaixo de 8 km h<sup>-1</sup>, e umidade relativa do ar inferior a 70%, visando reduzir ao mínimo as perdas por evaporação e deriva. E da ocorrência de chuvas até 4 horas após as aplicações repetir aplicação.

O efeito potencial da aplicação do regulador cloreto de mepiquate na cultura do algodoeiro é a melhoria da arquitetura das plantas, com modificações favoráveis do microclima da vegetação, o que segundo Marur (1998) reduz a incidência da podridão dos frutos e melhora a qualidade da fibra produzida.

O uso de reguladores de crescimento na cultura do algodoeiro é uma estratégia para a manipulação do crescimento das plantas, que pode contribuir para o aumento da produtividade (HODGES et al., 1991). Com a aplicação de reguladores de crescimento, a relação entre a matéria seca da parte vegetativa e da parte reprodutiva é mais equilibrada. Com isso tem-se um melhor índice de colheita e plantas mais eficientes do ponto de vista fisiológico. Nesta situação, a competição por fotoassimilados entre o crescimento vegetativo e reprodutivo é significativamente reduzida (COTHREN; OISTERHUIS, 1993).

Os principais efeitos dos reguladores de crescimento no algodoeiro são: redução do tamanho de internódios, do número de nós, da altura das plantas, do comprimento dos ramos

vegetativos e reprodutivos, do número de frutos danificados, do número de folhas na época da colheita, espessamento das folhas e coloração verde mais intensa, aumento da retenção de frutos nas primeiras posições dos ramos produtivos, do peso de capulho e do peso de 100 sementes, dentre outros (BANCI, 1992; CARVALHO et al., 1994; LAMAS, 1997; STEWART et al., 2001).

Para a tomada de decisão sobre a aplicação de regulador de crescimento é indispensável analisar o potencial de crescimento vegetativo das plantas, o estágio de desenvolvimento, a taxa de crescimento, a retenção de estruturas reprodutivas, a fertilidade do solo, a quantidade de fertilizantes utilizada, a cultivar e o histórico da área. Vale lembrar que entre anos de cultivo sempre existe alguma diferença, o que deve ser considerado (ELEUSIO et al., 2007).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado de janeiro a julho de 2008, na fazenda experimental “Capim Branco” de propriedade da Universidade Federal de Uberlândia, localizada 18°53'57” de latitude Sul e 48°19'34” de longitude Oeste, em Uberlândia, MG. O solo do local é caracterizado como Latossolo Vermelho distroférico, a precipitação média da região varia de 1200 a 1500 mm ano<sup>-1</sup>, 850 m de altitude. O clima é do tipo Aw (tropical estacional de savana) na classificação de Köppen. A temperatura média em torno de 25 °C e chuvas concentradas nos meses de novembro a março.

O preparo mecânico do solo foi realizado em 15/01/2008 e consistiu em uma aração, com arado de discos, uma grade aradora seguida de uma grade niveladora para uniformização da área. No mesmo dia fez a semeadura, utilizando-se a semeadora John Deere 2111, à velocidade de 5,0 km h<sup>-1</sup>, espaçamento entrelinhas de 0,90 m, profundidade de 3 cm, densidade de 12 sementes por metro linear, visando obter uma população de 10 plantas por metro linear. As sementes foram tratadas com carbofurano (FURADAN 350 FS) e carboxina + tiram (VITAVAX-THIRAM 200 SC), conforme recomendações dos fabricantes. A cultivar semeada foi a FIBERMAX 966, a emergência das plântulas ocorreu em 24/01/2008 e o florescimento aos 45 dias após a emergência (DAE).

A adubação de semeadura foi realizada de acordo com a análise química do solo e foi constituída de 20, 70 e 40 kg ha<sup>-1</sup> de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O, respectivamente, ou seja, 250 kg ha<sup>-1</sup> do formulado 04-14-08.

A partir da emergência das plantas foi observado o ataque de formigas cortadeiras *Atta* spp, exigindo o controle com distribuição do formicida granulado a base de fipronil (0,30 g kg<sup>-1</sup>). A área foi monitorada diariamente, até que não se verificasse mais o ataque da praga.

Foi realizado um levantamento de plantas infestantes aos 13 DAE da cultura, quando foi verificada a porcentagem de infestação das seguintes espécies: 40% *A. tenella*, 30% de *I. triloba*, 20% de gramíneas (*E. indica*, *D. horizontalis* e *P. maximum*) e 10% de outras como *Mimosa pudica*, *Senna occidentalis* e *Boerhavia diffusa*. Logo após foi realizada a aplicação dos produtos pyritiobac-sodium (STAPLE) para controle de dicotiledôneas na dose de 0,30 L ha<sup>-1</sup>. Aos 25 DAE foi realizado um novo levantamento observando a predominância de gramíneas, principalmente das espécies: *Cenchrus echinatus*, *E. indica* e *D. insularis*, com reboleiras com excessiva população desta última. Com isso foi utilizado o graminicida fluazyfop (FUSILADE) na dose de 1,0 L ha<sup>-1</sup>. Aos 44 DAE, verificou-se algumas reboleiras

de *D. insularis*, que foram eliminadas com auxílio de capina mecânica. Aos 54 DAE, ocorreu reinfestação de *A. tenella* e *D. insularis* sendo controladas também através de capina mecânica.

O manejo de doenças foi realizado a partir de 36 DAE, com 5 aplicações ao longo do ciclo, visando o controle de Ramulose (*Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides*) e Ramulária (*Ramularia aréola*). Para tanto, utilizou os produtos a base de carbendazim (PORTERO) e tetraconazol (EMINENT), aos 36, 53, 82, 94, 105 DAE nas doses de 0,5 e 0,4 L p.c. ha<sup>-1</sup>. Tais produtos pertencem ao grupo dos Benzimidazois e Triazois, respectivamente. Não foi constatado ataque de nematóides e murcha de fusarium nas plantas durante o ciclo da cultura.

O manejo de pragas foi realizado aplicando-se os produtos *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*, linhagem *hd-i* (DIPEL), carbossulfano (MARSHAL 400), zeta-cipermetrina (FURY 400 e FURY 200), endosulfan (THIODAN), metamidofós (METAMIDOFOS), bifentrina (TALSTAR), flonicamida (TURBINE), piriproxifen (TIGER), clorfluazurom (ATABRON) e abamectina (VERTIMEC), aos 13, 23, 36, 53, 63, 82, 94, 105, 117, 129, 139, 151, 162, 169 DAE da cultura, de acordo com a distribuição descrita no Anexo 1.

As adubações em cobertura foram realizadas aos 30, 43, 69 e 84 dias após a emergência (DAE), com aplicação de 30,0 + 30,0 kg ha<sup>-1</sup> de N e K<sub>2</sub>O, respectivamente. Todas essas aplicações totalizaram 300 kg ha<sup>-1</sup> do formulado 20-00-20.

Os tratamentos consistiram na distribuição do parcelamento da dose (0,6 L p c ha<sup>-1</sup>) dos produtos cloreto de mepiquate (PIXHC) e cloreto de chlormequat (TUVAL), como pode ser observado na Tabela 1. A testemunha consistiu na ausência de fitorreguladores. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, onde as parcelas experimentais foram compostas por quatro fileiras com 6,5 m de comprimento, com quatro repetições. Como área útil foi considerada as duas fileiras centrais, descontando 0,5 m de cada bordadura, totalizando 9,90 m<sup>2</sup> (1,8 x 5,5 m).

Tabela 1: Produto, dose total aplicada e dose por época de aplicação dos produtos utilizados na cultivar de algodoeiro FIBERMAX 966, Uberlândia-MG, 2008.

Tratamentos	Épocas de Aplicação				
	Dose	45 DAE***	62 DAE	78 DAE	85 DAE
1-Testemunha	-	-	-	-	-
2-Cloreto mepiquate*	100	25,0 (25)	25,0 (25)	25,0 (25)	25,0 (25)
3-Cloreto de chlormequat**	40	10,0 (25)	10,0 (25)	10,0 (25)	10,0 (25)
4-Cloreto mepiquate	100	10,0 (10)	20,0 (20)	30,0 (30)	40,0 (40)
5-Cloreto de chlormequat	40	4,0 (10)	8,0 (20)	12,0 (30)	16,0 (40)
6-Cloreto mepiquate	100	20,0 (20)	20,0 (20)	30,0 (30)	30,0 (30)
7-Cloreto de chlormequat	40	8,0 (20)	8,0 (20)	12,0 (30)	12,0 (30)

\*CM. = Cloreto de mepiquate, formulação comercial PIXHC, contendo 250 g L<sup>-1</sup> de cloreto de mepiquate; \*\*CC = cloreto de chlormequat, formulação comercial TUVAl, contendo 100 g L<sup>-1</sup> de cloreto de chlormequat; Testemunha = sem aplicação de reguladores de crescimento; i.a. = ingrediente ativo; \*\*\*DAE = dias após emergência da cultura.

\*\*\*\*Distribuição Percentual da Dose, entre parênteses.

As aplicações dos reguladores foram realizadas aos 45, 62, 78 e 85 DAE, com pulverizador costal, do tipo CO<sub>2</sub>, com características constantes nas aplicações: barra de 2 m de comprimento; ponta XR 110-02; com pressão no sistema de 24 lbf pol<sup>-2</sup> e utilizando um volume de calda de 150 L ha<sup>-1</sup>. O intervalo entre a primeira e a segunda aplicação foi de 17 dias, entre a segunda e a terceira aplicação foi de 16 dias e entre a terceira e a quarta aplicação de 13 dias.

Nas Tabelas 2 e 3, pode-se observar as condições climáticas nos dias das aplicações do fitorreguladores e os dados referentes a Estação Climatológica da Fazenda Capim Branco.

Tabela 2: Horário de início e término de aplicação, Temperatura (°C), Umidade Relativa (%), velocidade do vento (km h<sup>-1</sup>), condições de umidade do solo e ocorrência ou não de chuva observados durante as quatro aplicações dos reguladores de crescimento das cultivar de algodoeiro FIBERMAX 966, Uberlândia-MG, 2008.

Dados	45 DAE		62 DAE		78 DAE		85 DAE	
	Início	Término	Início	Término	Início	Término	Início	Término
Intervalo								
Horário	13:50	14:30	09:00	11:30	14:00	15:40	09:30	11:20
T°C	26,3	27,5	26,0	27,0	32,0	32,5	27,0	30,7
UR%	76,1	74,6	80,0	71,0	65,0	64,0	75,0	62,0
Vento (km h <sup>-1</sup> )	10,1	8,2	4,0	7,0	4,4	5,0	4,0	3,8
Umidade do Solo	úmido		úmido		úmido		úmido	
Chuva após aplicação*	não		não		não		não	

DAE = dias após emergência.

\*Observação de ausência de chuvas até 12 horas após as aplicações.

A condição climática foi adequada ao desenvolvimento da cultura do algodão até aos 130 DAE, ocorrendo menor disponibilidade de água do que o necessário após este período, como pode ser observado na Tabela 3.

Tabela 3: Médias mensais de temperatura máxima e mínima, umidade relativa do ar (U.R.) e precipitação obtidos na estação climatológica da Fazenda Capim Branco – UFU, Uberlândia, 2008.

Mês/2008	Temperatura (°C)		U.R (%)	Precipitação
	Mínima	Máxima	8 h manhã	(mm)
Janeiro	19,09	26,91	91,71	220,13
Fevereiro	19,16	27,19	93,98	318,74
Março	19,00	27,46	95,55	316,32
Abril	18,14	27,56	91,26	291,83
Mai	14,26	25,30	86,35	92,00
Junho	14,53	25,27	85,68	2,00
Julho	12,24	25,79	84,77	0,00
Total	-	-	-	1.241,02

### 3.1 Avaliações

Aos 54, 64, 79, 89, 98, 105, 114, 121, 140, 156 e 170 DAE foram avaliadas as seguintes características:

- a) Determinação da altura média das plantas: foi realizada com trena medindo-se a altura das plantas da base até o último nó.
- b) Média de Ramos Reprodutivos por planta (MRR): contou-se, a partir da base até o ápice da planta, os ramos reprodutivos ou simpodiais.
- c) Comprimento do último e penúltimo entrenó: utilizando-se uma trena, mediu-se o comprimento do último e penúltimo entrenó na região apical da planta, correspondente a distância entre os nós.

Aos 105, 142, e 164 DAE foram avaliadas as seguintes características:

- d) Comprimento do ramo reprodutivo (CRR): mediu-se com uma trena o comprimento do ramo reprodutivo desde o ramo principal até a última folha completamente desenvolvida do ramo.
- e) Número de maçãs (NM) e número de capulhos (NC) por planta: contou-se as maçãs completamente desenvolvidas e capulhos por planta.

Em todas essas avaliações acima citadas, foram amostradas três plantas por parcela escolhidas ao acaso nas duas linhas centrais, descartando um metro de bordadura.

- f) Massa fresca (MF) e massa seca (MS) das plantas: Aos 120 DAE coletou-se três plantas nas duas linhas centrais de cada parcela, das quais separou-se as folhas, maçãs e o caule das plantas, que após fracionamento foram colocados em sacos de papel com capacidade de 5,0 kg (36,5 x 9,0 x 17,5 cm) e pesados separadamente para determinação da massa verde das plantas. Após esta etapa, as folhas, maçãs e caules foram secos separadamente, à estufa regulada a 65°C, até atingirem massa constante. Após o processo de secagem foi determinada a massa seca das amostras, com auxílio de uma balança com precisão de duas casas decimais.
- g) Produtividade: colheu-se manualmente as plumas e caroços em dois metros nas duas linhas centrais de cada parcela. As amostras obtidas foram armazenadas em sacos de papel e posteriormente pesadas em balança com precisão de duas casas decimais.

Para melhor apresentação dos resultados, essas datas foram descritas como dias após aplicação (DAA)

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e posteriormente as médias foram comparadas utilizando o teste de Duncan a 5% de probabilidade.



## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Altura de plantas

Independente das doses empregadas, os reguladores de crescimento proporcionaram diminuição no tamanho das plantas de algodoeiro, quando comparadas com a testemunha. Dos tratamentos analisados, os tratamentos 4 e 5 foram os que proporcionaram menor Desenvolvimento do comprimento da parte aérea, conforme se observa na Tabela 4, na avaliação feita na colheita, com plantas tendo média de 0,90 e 0,96 m, respectivamente. A média do comprimento da parte aérea observado na testemunha foi de 1,38 m, sendo superior ao recomendado para a colheita mecânica desta cultivar de algodão, neste caso aumentaria a taxa de perda. Além do que plantas de algodoeiro de menor porte têm como objetivo facilitar o manejo da cultura, facilitando operações como controle de plantas infestantes, aplicação de insumos e defensivos agrícolas. Segundo Athayde e Lamas (1999) a altura ideal das plantas de algodoeiro para o bom desempenho das colhedoras pode chegar a 1,30m.

O efeito do cloreto de mepiquate como regulador do crescimento das plantas em altura foi constatado também por York (1983), Stuart et al. (1984), Reddy et al. (1990), Carvalho et al. (1994) e Fonseca (2009).

Em trabalho realizado por Lamas (2001), para alturas de plantas foram detectadas diferenças significativas com a utilização do cloreto de mepiquate nas diferentes épocas avaliadas, quando, com o emprego do regulador de crescimento, promoveu menor crescimento das plantas, comparativamente à sua ausência, o que pode ser atribuído ao fator antigiberilina do produto.

Fonseca (2009), em trabalho realizado com parcelamento de doses de cloreto de mepiquate e cloreto de chlormequat no cultivar de algodoeiro DELTA OPAL, também obteve diferenças significativas com relação a altura entre plantas tratadas com os reguladores e a testemunha, com a mesma apresentando média de altura de plantas de 1,54m, e o tratamento que apresentou plantas com menor desenvolvimento vegetativo, as mesmas apresentaram média de 0,90m.

Tabela 4: Médias de altura das plantas (m) de algodão do cultivar FIBERMAX 966, submetidas à aplicação de cloreto de mepiquate e cloreto de chlormequat, cuja dose foi dividida em quatro aplicações, ao longo do ciclo da cultura, Uberlândia-MG, 2008.

Tratamentos	Dose g ha <sup>-1</sup> i.a.		Altura de plantas (m)									
	Total	Distribuição *	9DA1A	17DA2A	11DA3A	13DA4A	29DA4A	55 DA4A	Colheita			
1-Testemunha	-	-	1,16 b	1,25 b	1,34 b	1,35 b	1,37 b	1,38 c	1,38 c			
2-Cloreto de mepiquate**	100	25,0+25,0+25,0+25,0	0,90 a	0,88 a	0,90 a	0,97 a	0,98 a	1,00 b	1,02 b			
3-Cloreto de chlormequat***	40	10,0+10,0+10,0+10,0	0,86 a	0,83 a	0,92 a	0,93 a	0,93 a	1,00 b	1,00 b			
4-Cloreto de mepiquate	100	10,0+20,0+30,0+40,0	0,81 a	0,84 a	0,88 a	0,89 a	0,86 a	0,89 a	0,90 a			
5-Cloreto de chlormequat	40	4,0+8,0+12,0+16,0	0,80 a	0,83 a	0,84 a	0,90 a	0,89 a	0,95 a	0,96 a			
6-Cloreto de mepiquate	100	20,0+20,0+30,0+30,0	0,90 a	0,94 a	0,99 a	1,05 a	1,03 a	1,07 b	1,05 b			
7-Cloreto de chlormequat	40	8,0+8,0+12,0+12,0	0,87 a	0,83 a	0,94 a	0,98 a	0,93 a	1,00 b	1,00 b			
CV (%)			7,61	6,75	7,79	8,46	8,53	5,14	5,10			

\* Quantidade de i.a. distribuído em quatro aplicações; \*\* Formulação comercial PIXHC, contendo 250 g L<sup>-1</sup> de cloreto de mepiquate; \*\*\* Formulação comercial TUVAL, contendo 100 g L<sup>-1</sup> de cloreto de chlormequat; Testemunha = sem aplicação de reguladores de crescimento; i.a. = ingrediente ativo; C V = coeficiente de variação. # Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Duncan a 5% de significância.

Esses resultados concordam com Meredith Junior e Wells (1989) e Athayde e Lamas (1999) que afirmam que o uso de reguladores de crescimento visa reduzir o crescimento das plantas e proporcionar maior equilíbrio entre as partes reprodutivas e vegetativas, melhorando a sua eficiência na distribuição de fotoassimilados e facilitando a colheita.

#### **4.2 Número de ramos reprodutivos (NRR)**

Conforme se observa na Tabela 5, diferente do que ocorreu com a altura das plantas, que sofreu redução pela utilização de reguladores de crescimento, o número de ramos produtivos não foi afetado. Não houve diferenças significativas entre os parcelamentos das doses dos dois reguladores utilizados no experimento quando comparados com a testemunha.

De acordo com Reddy et al. (1990), o cloreto de mepiquate altera o balanço entre ramos vegetativos e frutíferos, favorecendo o segundo.

Os ramos reprodutivos são formados a partir dos nós do eixo principal e de acordo com resultados obtidos por Medeiros e Vieira citados por Beltrão e Azevedo (1993), mais de 80% da produção de algodão é oriunda de ramos reprodutivos, localizados entre o quinto e décimo primeiro nó.

Assim, com o uso de reguladores de crescimento as plantas direcionam a energia que seria gasta no seu crescimento vegetativo para sua reprodução, e não necessariamente com o aumento do número de ramos reprodutivos, conforme se observa na Tabela 5, pode-se concluir que essa energia que foi transferida para a reprodução, mas também dando suporte para que a planta consiga realizar maior retenção de maçãs, pois como se sabe as plantas de algodoeiro durante seu ciclo sofrem queda de maçãs pelos mais diversos tipos de estresses (ataques de pragas, estresse hídricos, altas temperaturas, desbalanço nutricional e hormonal, etc.), assim, segundo Stewart et al. (2001), o uso de reguladores estimula a retenção de estruturas reprodutivas.

Tabela 5: Médias de Ramos Reprodutivos de algodão do cultivar FIBERMAX 966, submetidas à aplicação de cloreto de mepiquate e cloreto de chlormequat, cuja dose foi dividida em quatro aplicações, ao longo do ciclo da cultura, Uberlândia-MG, 2008.

Tratamentos	Dose g ha <sup>-1</sup> i.a.		Número de Ramos Reprodutivos									
	Total	Distribuição *	9 DA1A	17 DA2A	11 DA3A	13 DA4A	Colheita					
1-Testemunha	-	-	15,08	a <sup>#</sup>	15,25	a	16,25	a	17,83	a	18,42	a
2-Cloreto de mepiquate**	100	25,0+25,0+25,0+25,0	13,84	a	15,56	a	16,34	a	15,10	a	15,83	a
3-Cloreto de chlormequat***	40	10,0+10,0+10,0+10,0	13,92	a	15,10	a	15,66	a	15,42	a	15,50	a
4-Cloreto de mepiquate	100	10,0+20,0+30,0+40,0	14,25	a	14,83	a	15,75	a	14,83	a	14,50	a
5-Cloreto de chlormequat	40	4,0+8,0+12,0+16,0	13,33	a	14,42	a	15,00	a	14,58	a	14,67	a
6-Cloreto de mepiquate	100	20,0+20,0+30,0+30,0	15,58	a	14,75	a	16,10	a	16,50	a	15,92	a
7-Cloreto de chlormequat	40	8,0+8,0+12,0+12,0	15,25	a	14,75	a	16,10	a	15,08	a	14,67	a
CV (%)			9,15		5,38		6,86		9,82		8,61	

\* Quantidade de i.a. distribuído em quatro aplicações; \*\* Formulação comercial PIXHC, contendo 250 g L<sup>-1</sup> de cloreto de mepiquate; \*\*\* Formulação comercial TUVAl, contendo 100 g L<sup>-1</sup> de cloreto de chlormequat; Testemunha = sem aplicação de reguladores de crescimento; i.a. = ingrediente ativo; C V = coeficiente de variação. <sup>#</sup> Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Duncan a 5% de significância.

### **4.3 Comprimento do penúltimo e último entrenó**

O melhor acompanhamento do efeito dos reguladores de crescimento na planta de algodão é realizado pela medição do comprimento do penúltimo e último entrenó, para se analisar em intervalos menores a ação destes no crescimento da planta. Desta forma é possível visualizar de forma prática e pontual o momento em que os reguladores de crescimento não possuem mais sua ação residual nas plantas.

Com relação ao comprimento do penúltimo entrenó (cm) (Tabela 6), observa-se que os reguladores de crescimento independente da forma de parcelamento da dose proporcionaram menor crescimento dos entrenós quando comparado com a testemunha. E mesmo não ocorrendo diferença entre os reguladores e forma de parcelamento, os tratamentos que proporcionaram entrenós menores foram os tratamentos 4 e 6, sendo que o comprimento dos entrenós foi acompanhado desde o início da aplicação dos reguladores até a colheita.

O comprimento do último entrenó (cm), citado na Tabela 7, também apresentou diferenças significativas entre os diversos tratamentos com regulador de crescimento e a testemunha, mais não tão expressivos como ocorreu com relação ao penúltimo entrenó.

Reddy et al. (1992) observou que plantas tratadas com reguladores de crescimento tem o seu crescimento vegetativo reduzido, assim como o número de nós da haste principal e o intervalo entre eles.

Wallace et al. (1993), trabalhando com cloreto de mepiquate, observaram que quando é feito o parcelamento das aplicações do regulador, seu efeito sobre a altura de plantas, número e comprimento de nós e entrenós é muito mais marcante do que quando é feita uma aplicação única.

### **4.4 Comprimento dos ramos reprodutivos (CRR)**

A utilização de reguladores de crescimento, independente da forma de parcelamento foi eficaz na redução do comprimento dos ramos reprodutivos como pode ser observado na Tabela 8. Entretanto, não houve diferença entre os produtos e parcelamentos utilizados, mas entre os tratamentos e a testemunha houve diferenças significativas nas avaliações realizadas aos 79 DAA.

Tabela 6: Médias do comprimento do penúltimo entrenó (cm) de plantas do cultivar FIBERMAX 966 submetidas à aplicação de cloreto de mepiquate e cloreto de chlormequat com o parcelamento da dose total, Uberlândia-MG, 2008.

Tratamentos	Dose g ha <sup>-1</sup> i.a.		Comprimento do penúltimo entrenó									
	Total	Distribuição *	9 DA1A	19 DA1A	17 DA2A	11 DA3A	13 DA4A	20 DA4A	36 DA4A	55 DA4A	71 DA4A	Colheita
1-Testemunha	-	-	6,5 b	5,5 b	5,6 b	7,0 b	5,0 b	5,6 b	5,7 b	5,2 b	6,2 b	6,1 b
2-Cloreto de mepiquate**	100	25,0+25,0+25,0+25,0	5,1 a	4,5 b	4,5 a	4,0 a	3,4 a	3,7 a	3,6 a	3,1 a	3,5 a	3,5 a
3-Cloreto de chlormequat***	40	10,0+10,0+10,0+10,0	4,6 a	3,8 b	4,0 a	4,0 a	3,4 a	3,8 a	3,2 a	2,9 a	3,4 a	3,6 a
4-Cloreto de mepiquate	100	10,0+20,0+30,0+40,0	4,8 a	3,6 b	4,0 a	3,9 a	3,3 a	3,5 a	3,3 a	3,2 a	3,3 a	3,0 a
5-Cloreto de chlormequat	40	4,0+8,0+12,0+16,0	5,0 a	3,6 b	4,4 a	4,5 a	3,5 a	3,5 a	3,3 a	3,0 a	3,5 a	3,5 a
6-Cloreto de mepiquate	100	20,0+20,0+30,0+30,0	5,9 b	3,8 b	4,9 a	4,7 a	3,8 a	3,7 a	4,2 a	3,4 a	3,8 a	3,2 a
7-Cloreto de chlormequat	40	8,0+8,0+12,0+12,0	5,2 a	4,2 b	4,5 a	4,0 a	3,5 a	3,7 a	3,5 a	3,3 a	3,5 a	3,0 a
CV (%)			14,1	21,2	11,9	16,7	11,1	12,8	10,2	13,4	12,9	12,8

\* Quantidade de i.a. distribuído em quatro aplicações; \*\* Formulação comercial PIXHC, contendo 250 g L<sup>-1</sup> de cloreto de mepiquate; \*\*\* Formulação comercial TUVAL, contendo 100 g L<sup>-1</sup> de cloreto de chlormequat; Testemunha = sem aplicação de reguladores de crescimento; i.a.= ingrediente ativo; C V = coeficiente de variação. # Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Duncan a 5% de significância.

Tabela 7: Médias do comprimento do último entrenó (cm) de plantas do cultivar FIBERMAX 966 submetidas à aplicação de cloreto de mepiquate e cloreto de chlormequat com o parcelamento da dose total, Uberlândia-MG, 2008.

Tratamentos	Dose g ha <sup>-1</sup> i.a.		Comprimento do último entrenó									
	Total	Distribuição *	9 DA1A	19 DA1A	17 DA2A	11 DA3A	13 DA4A	20 DA4A	36 DA4A	55 DA4A	71 DA4A	Co- lheita
1-Testemunha	-	-	2,9 b#	2,7 b	3,0 b	4,0 b	2,4 b	3,5 b	3,2 b	2,7 b	3,1 b	3,2 b
2-Cloreto de mepiquate**	100	25,0+25,0+25,0+25,0	2,3 b	2,5 b	2,3 b	2,3 a	1,9 a	2,3 a	2,3 a	1,8 a	2,0 a	2,0 a
3-Cloreto de chlormequat***	40	10,0+10,0+10,0+10,0	2,8 b	2,2 b	2,4 b	2,2 a	1,9 a	2,5 a	2,1 a	1,7 a	1,9 a	1,9 a
4-Cloreto de mepiquate	100	10,0+20,0+30,0+40,0	2,6 b	2,0 b	2,1 b	2,4 a	1,8 a	2,1 a	2,0 a	1,8 a	1,9 a	1,9 a
5-Cloreto de chlormequat	40	4,0+8,0+12,0+16,0	2,1 b	1,9 b	2,6 b	2,3 a	2,0 a	2,1 a	2,2 a	1,7 a	2,0 a	2,1 a
6-Cloreto de mepiquate	100	20,0+20,0+30,0+30,0	2,7 b	2,1 b	2,7 b	2,8 a	1,8 a	2,1 a	2,5 a	2,0 a	1,8 a	1,8 a
7-Cloreto de chlormequat	40	8,0+8,0+12,0+12,0	2,7 b	2,0 b	3,0 b	2,5 a	2,0 a	2,5 a	2,1 a	1,9 a	2,0 a	2,0 a
CV (%)			25,0	26,1	22,2	18,0	14,3	15,9	10,9	13,7	12,5	12,3

\* Quantidade de i.a. distribuído em quatro aplicações; \*\* Formulação comercial PIXHC, contendo 250 g L<sup>-1</sup> de cloreto de mepiquate; \*\*\* Formulação comercial TUVAL, contendo 100 g L<sup>-1</sup> de cloreto de chlormequat; Testemunha = sem aplicação de reguladores de crescimento; i.a. = ingrediente ativo; C V = coeficiente de variação. # Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Duncan a 5% de significância.

Tabela 8: Médias do comprimento dos ramos reprodutivos (cm) de plantas do cultivar FIBERMAX 966 submetidas à aplicação de cloreto de mepiquate e cloreto de chlormequat com o parcelamento da dose total, Uberlândia-MG, 2008.

Tratamentos	Dose g ha <sup>-1</sup> i.a.		Comprimento dos Ramos Reprodutivos		
	Total	Distribuição *	20 DAA	57 DAA	79 DAA
1-Testemunha	-	-	28,5 b	28,5 b	33,75 b
2-Cloreto de mepiquate**	100	37,5 + 37,5 + 37,5 + 37,5	23,67 b	20,58 b	22,92 a
3-Cloreto de chlormequat***	40	15,0 + 15,0 + 15,0 + 15,0	25,58 b	22,08 b	26,42 a
4-Cloreto de mepiquate	100	15,0 + 30,0 + 45,0 + 60,0	24,09 b	21,13 b	26,09 a
5-Cloreto de chlormequat	40	6,0 + 12,0 + 18,0 + 24,0	26,09 b	22,08 b	27,17 a
6-Cloreto de mepiquate	100	30,0 + 30,0 + 45,0 + 45,0	24,08 b	20,5 b	25,17 a
7-Cloreto de chlormequat	40	12,0 + 12,0 + 18,0 + 18,0	25,92 b	26,75 b	26,83 a
CV (%)			14,91	22,23	14,45

\* Quantidade de i.a. distribuído em quatro aplicações; \*\* Formulação comercial PIXHC, contendo 250 g L<sup>-1</sup> de cloreto de mepiquate; \*\*\* Formulação comercial TUVAl, contendo 100 g L<sup>-1</sup> de cloreto de chlormequat; Testemunha = sem aplicação de reguladores de crescimento; i.a. = ingrediente ativo; C V = coeficiente de variação. # Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Duncan a 5% de significância.

Athayde e Lamas (1999) afirmam que esse efeito pode ser considerado como vantajoso, pois com a redução do comprimento dos ramos, têm-se maior retenção de frutos nas primeiras posições dos ramos, e ainda de acordo com Soares et al. (1997) os frutos mais distantes um do outro e do centro da planta são mais propensos a queda do que os mais próximos e que os frutos das primeiras posições dos ramos contribuem com mais de 80% da produção.

Confirmando os resultados obtidos por Athayde e Lamas (1999), Lamas et al. (1999), Lamas e Athayde (1999), Lamas (2001), Cruz et al. (1982) e Fernandez et al. (1991), a utilização de reguladores de crescimento proporcionam modificações favoráveis para o desenvolvimento da planta de algodão, como a redução do crescimento vegetativo, isto é, diminuição da altura, do tamanho dos ramos vegetativos e reprodutivos, entre outras características.



#### 4.5 Número de Maças e Número de Capulhos por planta

O maior número de maçãs por planta pode ser observado aos 20 DAA (Tabela 9), nos tratamentos referentes a aplicação de cloreto de mepiquate parcelado 20,0 + 20,0 + 30,0 + 30,0 g ha<sup>-1</sup> i.a e cloreto de chlormequat 8,0 + 8,0 + 12,0 + 12,0 g ha<sup>-1</sup> i.a, os quais apresentaram a maior proporção de maçãs em relação aos outros tratamentos e a testemunha. Com relação ao parâmetro número de capulhos pode-se observar, também na Tabela 9, o efeito positivo no incremento deste com a utilização de reguladores de crescimento, independente da forma de parcelamento.

Analisando o número de maçãs no início do experimento (20 DAA) e o de capulhos formados (79 DAA), verifica-se que nem todas as maçãs deram origem a capulhos. Segundo Beltrão (2005), uma série de fatores externos e internos podem ocasionar a queda de frutos jovens do algodoeiro, e essa queda pode chegar a 80%; isso é devido a problemas como deficiência hídrica, pois com a falta de água a translocação de assimilados para os frutos fica comprometida, e a planta não consegue “segurar o fruto”, o mesmo se torna mais fraco vindo a cair; o ataque de pragas, dentre elas merece destaque o bicudo do algodoeiro, e que em grande infestação, provoca a queda acentuada de maçãs; deficiência de luz, diminuição da quantidade de fotoassimilados, frutos mais fracos; doenças; no próprio crescimento da planta, no qual há um desvio de fotoassimilados da parte produtiva para a parte vegetativa; assim inúmeras são as condições que podem ocasionar queda de frutos.

O cloreto de mepiquate uniformiza a produção de botões florais, reduzindo o ataque de pragas tardias, apresentando menor número de botões florais e maçãs danificadas (ZUMMO et al., 1984).

Com isso, é importante ressaltar que no experimento conduzido, após o florescimento ocorreu intenso ataque de bicudo do algodoeiro, além do déficit hídrico próximo ao final do ciclo, que pode ter corroborado com a queda de maçãs.

Tabela 9: Médias de número de maçãs e capulhos por planta do cultivar FIBERMAX 966, submetidas à aplicação de cloreto de mepiquate e cloreto de chlormequat com o parcelamento da dose total, Uberlândia-MG, 2008.

Tratamentos	Dose g ha <sup>-1</sup> i.a.		Nº de maçãs por planta			Nº de capulhos por planta								
	Total	Distribuição *	20 DAA	57 DAA	79 DAA	20 DAA	57 DAA	79 DAA						
1-Testemunha	-	-	14,33	a	6,33	a	0,17	b	0,0	a	0,42	a	3,83	b
2-Cloreto de mepiquate**	100	25,0+25,0+25,0+25,0	22,5	a	7,83	a	0,00	b	0,0	a	1,25	a	7,92	a
3-Cloreto de chlormequat***	40	10,0+10,0+10,0+10,0	19,83	a	7,00	a	0,58	a	0,0	a	1,0	a	9,17	a
4-Cloreto de mepiquate	100	10,0+20,0+30,0+40,0	21,50	a	6,67	a	0,10	b	0,0	a	1,0	a	8,34	a
5-Cloreto de chlormequat	40	4,0+8,0+12,0+16,0	19,17	a	6,75	a	0,00	b	0,0	a	0,84	a	9,08	a
6-Cloreto de mepiquate	100	20,0+20,0+30,0+30,0	22,92	a	6,67	a	0,17	b	0,0	a	1,0	a	11,00	a
7-Cloreto de chlormequat	40	8,0+8,0+12,0+12,0	24,08	a	7,92	a	0,00	b	0,0	a	0,92	a	8,00	a
CV (%)			23,11		32,62		34,5		0,0		89,29		23,89	

\* Quantidade de i.a. distribuído em quatro aplicações; \*\* Formulação comercial PIXHC, contendo 250 g L<sup>-1</sup> de cloreto de mepiquate; \*\*\* Formulação comercial TUVAL, contendo 100 g L<sup>-1</sup> de cloreto de chlormequat; Testemunha = sem aplicação de reguladores de crescimento; i.a. = ingrediente ativo; C V = coeficiente de variação. # Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Duncan a 5% de significância.

#### **4.6 Massa Fresca e Massa Seca de caule, folhas e frutos**

Conforme pode ser observado na Tabela 10, não houve diferença significativa entre os tratamentos com relação à matéria verde e seca acumulada em caules, folhas e frutos, tanto com relação à utilização ou não de reguladores de crescimento bem como na forma de parcelamento das doses destes.

Esses resultados condizem com os encontrados por Fonseca (2009), que também afirmou que a aplicação de reguladores e o seu parcelamento não tiveram efeito significativo sobre a cultivar DELTA OPAL, para as características aqui citadas.

Porém, Lamas (2001) observou que o peso do capulho foi significativamente maior nos tratamentos que receberam reguladores de crescimento, independentemente da forma em que foram aplicados. Essa avaliação é importante, pois serve de base para a avaliação da relação da massa seca do caule, folha e frutos sobre a massa total da planta.

Stuart et al. (1984) e Reddy et al. (1990), trabalhando com cloreto de mepiquate, observaram que esse promove a redução da massa seca foliar de plantas de algodão; porém em seus trabalhos eles não mencionaram em qual estágio fenológico essa observação foi feita.

#### **4.7 Relação Massa Seca de caule, folhas e frutos/Massa total da planta**

Não houve diferença entre os tratamentos nas relações de biomassa acumulada (massa seca) das folhas/biomassa total e biomassa acumulada nos frutos/biomassa total das plantas (Tabela 11), nas avaliações feitas aos 120 DAE (dias após a emergência da cultura), com as plantas em pleno estágio reprodutivo. A utilização de regulador de crescimento bem como as formas de parcelamento de dose não foram eficazes para proporcionar diferença quanto a compartimentalização de fotoassimilados do cultivar de algodão FIBERMAX 966 nas condições em que o experimento foi realizado.

Tabela 10: Médias de valores de massa fresca (g) de caule, folhas e frutos de plantas do cultivar FIBERMAX 966 submetidas à aplicação de cloreto de mepiquate e cloreto de chlormequat com o parcelamento da dose total, Uberlândia-MG, 2008.

Tratamentos	Dose g ha <sup>-1</sup> i.a.		Massa Fresca (g)			Massa Seca (g)				
	Total	Distribuição *	Caule	Folhas	Frutos	Total	Caule	Folhas	Frutos	Total
1-Testemunha	-	-	243,6 a	169,7 a	433,6 a	846,9 a	179,5 a	68,1 a	102,2 a	349,8 a
2-Cloreto de mepiquate**	100	25,0+25,0+25,0+25,0	192,9 a	151,7 a	556,1 a	900,7 a	128,8 a	64,5 a	135,8 a	329,1 a
3-Cloreto de chlormequat***	40	10,0+10,0+10,0+10,0	158,9 a	137,1 a	518,7 a	814,7 a	125,3 a	63,0 a	122,3 a	310,6 a
4-Cloreto de mepiquate	100	10,0+20,0+30,0+40,0	175,1 a	137,1 a	578,0 a	890,2 a	113,4 a	55,7 a	142,8 a	311,9 a
5-Cloreto de chlormequat	40	4,0+8,0+12,0+16,0	222,6 a	179,0 a	837,8 a	1239,4 a	144,1 a	78,1 a	218,9 a	441,1 a
6-Cloreto de mepiquate	100	20,0+20,0+30,0+30,0	213,5 a	165,1 a	592,1 a	970,7 a	145,1 a	64,4 a	145,3 a	354,8 a
7-Cloreto de chlormequat	40	8,0+8,0+12,0+12,0	198,6 a	161,9 a	629,0 a	989,5 a	134,3 a	63,2 a	145,4 a	342,9 a
CV (%)			28,52	33,75	32,21	34,12	37,20	36,04	41,60	33,60

\* Quantidade de i.a. distribuído em quatro aplicações; \*\* Formulação comercial PIXHC, contendo 250 g L<sup>-1</sup> de cloreto de mepiquate; \*\*\* Formulação comercial TUVAL, contendo 100 g L<sup>-1</sup> de cloreto de chlormequat; Testemunha = sem aplicação de reguladores de crescimento; i.a. = ingrediente ativo; C V = coeficiente de variação. # Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Duncan a 5% de significância.

Tabela 11: Médias de valores da relação entre massa seca (g) de caule, folhas e frutos e massa seca total de plantas do cultivar FIBERMAX 966, submetidas à aplicação de cloreto de mepiquate e cloreto de chlormequat em diversas formas de parcelamento da dose total, Uberlândia-MG, 2008.

Tratamentos	Dose g ha <sup>-1</sup> i.a.		Caule/ Total	Folha/ Total	Frutos/ Total
	Total	Distribuição *			
1-Testemunha	-	-	0,45 b	0,30 a	0,25 a
2-Cloreto de mepiquate**	100	25,0+25,0+25,0+25,0	0,40 ab	0,27 a	0,33 a
3-Cloreto de chlormequat***	40	10,0+10,0+10,0+10,0	0,39 ab	0,27 a	0,34 a
4-Cloreto de mepiquate	100	10,0+20,0+30,0+40,0	0,33 a	0,27 a	0,41 ab
5-Cloreto de chlormequat	40	4,0+8,0+12,0+16,0	0,36 ab	0,27 a	0,37 ab
6-Cloreto de mepiquate	100	20,0+20,0+30,0+30,0	0,35 a	0,29 a	0,37 ab
7-Cloreto de chlormequat	40	8,0+8,0+12,0+12,0	0,39 ab	0,27 a	0,35 ab
CV (%)			10,88	15,94	18,73

\* Quantidade de i.a. distribuído em quatro aplicações; \*\* Formulação comercial PIXHC, contendo 250 g L<sup>-1</sup> de cloreto de mepiquate; \*\*\* Formulação comercial TUVAl, contendo 100 g L<sup>-1</sup> de cloreto de chlormequat; Testemunha = sem aplicação de reguladores de crescimento; i.a. = ingrediente ativo; C V = coeficiente de variação. # Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Duncan a 5% de significância.

De acordo com Beltrão (1996) o equilíbrio entre as partes vegetativas e reprodutivas do algodoeiro propicia um maior deslocamento de metabólitos para os frutos, que ficam mais pesados pela maior acumulação de biomassa. Assim, conforme se observa na Tabela 11, que quanto menor a relação massa seca caule/massa total, maior a relação massa seca fruto/massa total, que está evidenciado nos resultados obtido no tratamento 4, evidenciando que a aplicação de reguladores proporcionou o incremento de biomassa acumulada em estruturas reprodutivas, mesmo que não proporcionasse diferença significativa.

Meredith Junior e Wells (1989) citam que quanto maior for a relação entre parte reprodutiva e parte vegetativa mais eficiente é a planta e conseqüentemente, mais produtiva.

Mas é importante ressaltar que os resultados obtidos nesta avaliação podem ter sido influenciados, porque nessa época o experimento passou por um déficit hídrico que fez com que as plantas apresentassem menor número de folhas do que realmente deveriam apresentar.

## 4.8 Produtividade

Com a aplicação de reguladores de crescimento, independente da dose e do seu parcelamento, os tratamentos diferiram estatisticamente com relação a testemunha, que apresentou valor bem inferior com relação a produtividade. Portanto a utilização de reguladores de crescimento é eficaz no incremento da produtividade do algodoeiro.

Os tratamentos 2 (cloreto de mepiquate) e 7 (cloreto de chlormequat), de acordo com a Tabela 12, foram os que tenderam a demonstrar maiores valores para produtividade. Fonseca (2009) também observou que, tratando plantas de algodoeiro da cultivar DELTA OPAL com os reguladores cloreto de mepiquate e cloreto de chlormequat, as médias de produtividade dos tratamentos parcelados de diferentes formas, diferiram estatisticamente em relação a testemunha, com o melhor tratamento alcançando produtividade de 2562,69 kg ha<sup>-1</sup>, enquanto a média da testemunha foi de 1777,81 kg ha<sup>-1</sup>; lembrando que esse valor encontrado para produtividade é de algodão em caroço, sem beneficiamento portanto.

De acordo com Hodges et al., (1991) o uso de reguladores de crescimento na cultura do algodoeiro é uma estratégia para a manipulação do crescimento das plantas, que pode contribuir para o aumento da produtividade. Com a aplicação de reguladores de crescimento, a relação entra a matéria seca da parte vegetativa e da parte reprodutiva é mais equilibrada. Com isso tem-se um melhor índice de colheita e plantas mais eficientes do ponto de vista fisiológico. Nesta situação, a competição por fotoassimilados entre o crescimento vegetativo e reprodutivo é significativamente reduzida (COTHREN e OISTERHIUS, 1993), conseguindo assim um aumento expressivo na produtividade.

Reddy et al. (1990) observaram que, com a aplicação de cloreto de mepiquate obtiveram plantas mais compactas, e isto se deve ao menor crescimento do caule e dos ramos provocado pelo produto, o que, segundo Meredith Junior e Wells (1989), é vantajoso, pois assim tem-se plantas em que a relação matéria seca da parte reprodutiva e vegetativa é maior que uma unidade e tal relação se correlaciona positivamente com a produção de algodão.

Tabela 12: Médias de produtividade (kg há<sup>-1</sup>) de plantas do cultivar FIBERMAX 966, submetidas à aplicação de cloreto de mepiquate e cloreto de chlormequat em diversas formas de parcelamento da dose total, Uberlândia-MG, 2008.

Tratamentos	Dose g ha <sup>-1</sup> i.a.		Produtividade kg ha <sup>-1</sup>	
	Total	Distribuição *		
1-Testemunha	-	-	837,60	b
2-Cloreto de mepiquate**	100	25,0+25,0+25,0+25,0	2604,75	a
3-Cloreto de chlormequat***	40	10,0+10,0+10,0+10,0	2132,40	a
4-Cloreto de mepiquate	100	10,0+20,0+30,0+40,0	1636,35	a
5-Cloreto de chlormequat	40	4,0+8,0+12,0+16,0	2050,05	a
6-Cloreto de mepiquate	100	20,0+20,0+30,0+30,0	2290,65	a
7-Cloreto de chlormequat	40	8,0+8,0+12,0+12,0	2319,00	a
CV (%)			24,92	

\* Quantidade de i.a. distribuído em quatro aplicações; \*\* Formulação comercial PIXHC, contendo 250 g L<sup>-1</sup> de cloreto de mepiquate; \*\*\* Formulação comercial TUVVAL, contendo 100 g L<sup>-1</sup> de cloreto de chlormequat; Testemunha = sem aplicação de reguladores de crescimento; i.a. = ingrediente ativo; C V = coeficiente de variação. # Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Duncan a 5% de significância.

## 5 CONCLUSÕES

- Os reguladores de crescimento são ferramentas importantes para a obtenção de melhores produtividades na cultura do algodoeiro.
- Cloreto de mepiquate (100 g i. a. ha<sup>-1</sup>) e cloreto de chlormequat (40 g i. a. ha<sup>-1</sup>), independente do parcelamento da dose, proporcionaram redução da altura das plantas, do comprimento dos entrenós, do comprimento dos ramos reprodutivos e da biomassa acumulada no caule das plantas, além das plantas tratadas apresentarem maior número de maçãs e capulhos por planta.



## REFERÊNCIAS

**AGROFIT** – Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários ( Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento), disponível no site :

[http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)

Acesso em: 25 de Abril de 2010

FREIRE, E.C. **Algodão no Cerrado do Brasil**. Brasília: Associação Brasileira dos Produtores de Algodão, 2007. 918 p.

EMBRAPA. **Algodão: Tecnologia de Produção**. Dourados: EMBRAPA Agropecuária Oeste, 2001. 296 p.

AMORIN NETO, M.da S.; ARAÚJO, A. E; CAMARONI, P. H.; GONSALVES, S. L.; WREGE, M. S.; LAZZAROTTO, C.; LAMAS, F. M.; SANS, L. M. A. Zoneamento agroecológico e definição da época de semeadura do algodoeiro no Brasil. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, v.9, n.3, (Nº Especial: Zoneamento Agrícola), p.422-428, 2001.

ATHAYDE, M L. F.; LAMAS, F. M. Aplicação seqüencial de cloreto de mepiquat em algodoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 34, n. 3, p. 422-428, 1999.

BAYER CROPSCIENCE. FIBERMAX FM 966 ® - [Tratamento de Sementes]

Disponível no site:

<http://www.bayercropscience.com.br/site/nossosprodutos/protecaodecultivosebiotecnologia/DetalheDoProduto.fss?Produto=213>

Acesso em: 25 de Abril de 2010.

BELTRÃO, N.E. de M.; AZEVÊDO, D.M.P. de. **Defasagem entre as produtividades real e potencial do algodoeiro herbáceo: limitações morfológicas, fisiológicas e ambientais**. Campina Grande: Embrapa-CNPA, 1993. 108p.

BELTRÃO, N. E. M. Uso de herbicidas, desfolhantes e hormônios no algodoeiro. In: SEMINÁRIO ESTADUAL COM A CULTURA DO ALGODÃO EM MATO GROSSO, 3. 1996, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: EMPAER-MT, 1996. p. 85-101. (EMPAER-MT. Documentos, 21).

BELTRÃO, N. E. M. Fisiologia do algodoeiro: aspectos fisiológicos na produção e na qualidade da fibra do algodoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 5., 2005, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: EMBRAPA CNPA, 2007. Disponível em: <http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/trabalho-cba5/322.pdf>, acesso em: 23 de abril de 2010.

CANECHIO FILHO, V.; PASSOS, S. M. de 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. 1-97.

CARVALHO, L. H.; CHIAVEGATO, E. J.; CIA, E.; KONDO, J.I.; SABINO, J.C.; PETTINELLI, A. J.; BORTOLETTO, N.; GALLO, P.B. Fitorreguladores de crescimento e capação na cultura algodoeira. **Bragantia**, Campinas, v. 53, n. 2, p. 247-254, 1994.

COTHREN, J. T.; OOSTERHUIS, D. M. Physiological impact of plant growth regulators in cotton. In: BELTWISE COTTON PRODUCTION RESEARCH CONFERENCE, 1993, Dallas. **Proceedings...** Memphis: National Cotton Council, 1993. p. 128-132.

CRUZ, L.S.F.; SABINO, N.P.; TOLEDO, N.M.P. Efeitos do cloreto de mepiquat empregado como fitorregulador sobre algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum* L. "IAC 16"). **Planta Daninha**, Campinas, v.5, n.1 p.15-22, 1982.

FERNANDEZ, C.J.; COTHREN, J.T.; McINNES, K.J. Partitioning of biomass in well-watered and water-stressed cotton plants treated with mepiquat chloride. **Crop Science**, Madison, v.31, n.5, p.1224-1228, 1991.

FONSECA, L.F. **Reguladores de crescimento na cultura do algodoeiro**. 2009, 38f. Monografia (Graduação em Agronomia). Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

LACA-BUENDIA, J. P. Efeito de doses de reguladores de crescimento no algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.). **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Brasília, DF, v. 1, n. 1, p. 109-113, 1989.

LAMAS, F. M. **Cloreto de mepiquat, thidiazuron e ethephon aplicados no algodoeiro (*Gossypium hirsutum*)**. Ponta Porá-MS. 1997. 192 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal. 1997.

LAMAS, F. M.; STAUT, L. A. **Adubação nitrogenada em cobertura e regulador de crescimento na cultura do algodoeiro em sistema plantio direto**. Dourados : Embrapa-CPAO, 1999. 5 p. (Embrapa-CPAO. Comunicado Técnico, 5).

LAMAS, F.M. Estudo comparativo entre cloreto de mepiquat e cloreto de chlormequat aplicados no algodoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.36, p.265-272, 2001.

MARUR, C.J. Fotossíntese e translocação de carboidratos em algodoeiros submetidos a déficit hídrico após aplicação de cloreto de mepiquat. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Campinas, v. 10, n. 1, p. 59-64, 1998.

MARUR, C.J.; RUANO, O. A reference system for determination of developmental stages of upland cotton. **Revista de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, V. 5, n. 2, p. 313-317, 2001.

MATEUS, G. P., LIMA, E. V. and ROSOLEM, CIRO ANTONIO. Perdas de cloreto de mepiquat no algodoeiro por chuva simulada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, vol.39, no.7, p.631-636.2004.

MEREDITH JUNIOR, W.R.; WELLS, R. Potential for increasing cotton yields through enhanced partitioning to reproductive structures. **Crop Science**, Madison, v.29, n.3, p.636-639, 1989.

RADEMACHER, W. Growth retardants: Effects on gibberelin biosynthesis and other metabolic pathway. **Annual Review of Plant Physiology and Molecular Biology**, Palo Alto, v. 51, p. 501-531, 2000.

REDDY, V.R.; BAKER, D.N.; HODGES, H.F. Temperature and mepiquat chloride effects on cotton canopy architecture. **Agronomy Journal**, Madison, v.82, n.2, p.190-195, 1990.

REDDY, V.R.; TRENT, A.; ACOCK, B. Mepiquat chloride and irrigation versus cotton growth and development. **Agronomy Journal**, Madison, v.84, n.6, p.930-933, 1992.

REDDY, K.R.; BOONE, M.L.; REDDY, A.R.; HODGES, H.F.; TURNER, S.B.; McKINION, J.M. Developing and validating a model for plant growth regulator. **Agronomy Journal**, Madison, v.87, p.1100-1105, 1995.

REDDY, A.R.; REDDY, K.R.; HODGES, H.F. Mepiquat chloride (PIX) induced changes in photosynthesis and growth of cotton. **Plant Growth Regulation**, Dordrecht, v.20, p.179-183, 1996.

RITCHIE, G.L.; BEDNARZ, C.W.; JOST, P.H.; BROWN, S.M. **Cotton growth and development** [S.I.]: University of Georgia, College of Agricultural and Environmental Sciences, 2004. 14 p.

SALISBURY, F. B.; ROSS, C. W. **Plant physiology**. Belmont: Wadsworth. 1992. 500p.

SAVASTANO, S.. **Caroço de algodão na alimentação de ruminantes**. São Paulo: CATI, 1999. 21 p.

SOARES, J.J.; LARA, F.M.; SILVA, C.A.D. da; ALMEIDA, R.P. de; WANDERLEY, D.S. **Observações morfológicas e agronômicas em algodoeiro herbáceo e suas relações com o manejo de pragas**. Campina Grande: EMBRAPA, CNPA, 1997. 6 p.

SOUZA, F. S.; MARTARELLO, F. H. H.; ROSOLEM, C. A.; OOSTERHUIS, D. Efeito do cloreto de mepiquat na espessura de folhas de algodoeiro em função da temperatura. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 315-317, jul. 2007.

SPONSEL, V.M. Gibberellin Biosynthesis and Metabolism. In: DAVIS, P.J.(ed.). **Plant hormones and their role in plant growth and development**. New York: Kluwer Academic, 1995. p.43-69.

STUART, B.L.; ISBELL, V.R.; WENDT, C.W.; ABERNATY, J.R. Modification of cotton water relations and growth with mepiquat chloride. **Agronomy Journal**, Madison, v. 76, p. 651-655, 1984.

STEWART, S. **Suggested guidelines for plant growth regulator use on Louisiana cotton**. [S.I.]: Louisiana State University Agricultural Center, 2005. 8 p.

WALLACE, T.P.; SNIPES, C.E.; WHITE, B.W. Effects of single-multiple applications of mepiquat chloride on Mississippi cotton. **Research Reports -Mississippi Agricultural Forestry Experiment Station**, Mississippi, v.18, n.5, p.5, 1993.

YORK, A.C. Cotton cultivar response to mepiquat chloride. **Agronomy Journal**, Madison, v.75, n.4, p.663-667, 1983

ZANON, G. D. **Manejo de cultivares de algodoeiro em densidade populacional variável com o uso de regulador de crescimento**. 2002. 65 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

ZUMMO, G.R.; BENEDICT, J.H.; SEGERS, J.C. Effect of the plant growth regulator mepiquat chloride on host plant resistance in cotton to bollworm (Lepidoptera: Noctuidae). **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v.77, n.4, p.922-924, Aug. 1984.

Anexo 1: Produtos (dose L p.c. ou kg ha<sup>-1</sup>) aplicados para manejo de pragas ao longo do ciclo das cultivares de algodoeiro FIBERMAX, Uberlândia-MG, 2008.

DAE	Produtos (dose L p.c. ou kg ha <sup>-1</sup> )				
13	Dipel (0,7)	Marshal 400 (0,4)	Turbine (0,15)	Thiodan (1,0)	Talstar (0,5)
23	Dipel (0,7)	Marshal 400 (0,4)	Turbine (0,15)	Fury 400 (0,3)	Tiger (0,125)
36	Dipel (1,0)	Marshal 400 (0,4)	Turbine (0,15)	Thiodan (1,0)	Fury 400 (0,3) Vertimec (0,5)
53	Dipel (1,0)	Marshal 400 (0,4)	Turbine (0,15)	Fury 400 (0,3)	Atabron (0,3) Metamidofós (1,0)
63	Dipel (1,0)	Marshal 400 (0,4)	Turbine (0,15)	Talstar (0,5)	Vertimec (0,5)
82	Dipel (1,0)	Marshal 400 (0,4)	Turbine (0,15)	Fury 400 (0,3)	Vertimec (0,5) Metamidofós (1,0)
94	Dipel (1,0)	Marshal 400 (0,4)	Turbine (0,15)	Metamidofós (1,0)	Fury 200 (0,4)
105	Dipel (1,0)	Marshal 400 (0,4)	Turbine (0,15)	Metamidofós (1,0)	Fury 200 (0,4)
117	Dipel (1,0)	Marshal 400 (0,4)	Turbine (0,15)	Metamidofós (1,0)	Fury 200 (0,4) Pounce (0,4)
129	Marshal 400 (0,4)	Vertimec (0,5)	Fury 200 (0,4)		
139	Thiodan (1,0)	Talstar (0,5)	Fury 200 (0,4)		
151	Marshal 400 (0,4)	Thiodan (1,0)	Fury 200 (0,4)		
162	Talstar (0,5)	Fury 400 (0,3)			
169	Marshal 400 (0,4)	Fury 400 (0,3)			

DAE (Dias Após Emergência)

