

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CÂMPUS DE BOTUCATU

**COMPORTAMENTO DE CULTIVARES DE ALGODOEIRO (*Gossypium
hirsutum* L.) AO USO DE DIFERENTES DOSES DE CLORETO DE
MEPIQUAT**

JULIO CESAR BOGIANI

Dissertação apresentada à Faculdade de
Ciências Agronômicas da Unesp -
Câmpus de Botucatu, para obtenção do
título de Mestre em Agronomia -
Agricultura

BOTUCATU – SP

Junho – 2008

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CÂMPUS DE BOTUCATU

**COMPORTAMENTO DE CULTIVARES DE ALGODOEIRO (*Gossypium
hirsutum* L.) AO USO DE DIFERENTES DOSES DE CLORETO DE
MEPIQUAT**

JULIO CESAR BOGIANI
Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. CIRO ANTONIO ROSOLEM

Dissertação apresentada à Faculdade de
Ciências Agronômicas da Unesp -
Câmpus de Botucatu, para obtenção do
título de Mestre em Agronomia -
Agricultura

BOTUCATU – SP

Junho – 2008

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO
DA INFORMAÇÃO - SERVIÇO TÉCNICO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - UNESP - FCA
- LAGEADO - BOTUCATU (SP)

Bogiani, Julio Cesar, 1980-
B675c Comportamento de cultivares de algodoeiro (*Gossypium
hirsutum* L.) ao uso de diferentes doses de cloreto de me-
piquat / Julio Cesar Bogiani. - Botucatu : [s.n.], 2008.
 iii, 54 f. : il. color., gráfs., tabs.

 Dissertação (Mestrado) -Universidade Estadual Paulista,
 Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu, 2008
 Orientador: Ciro Antonio Rosolem
 Inclui bibliografia.

 1. Algodão - Variedades. 2. Reguladores de crescimento. 3.
 Fotossíntese. 4. Cloreto de Mepiquat. I. Rosolem, Ciro
 Antonio. II. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mês-
 quita Filho" (Campus de Botucatu). Faculdade de Ciências
 Agronômicas. III. Título.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CAMPUS DE BOTUCATU

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: "COMPORTAMENTO DE CULTIVARES DE ALGODOEIRO (*Gossypium hirsutum* L.) AO USO DE DIFERENTES DOSES E CLORETO DE MEPIQUAT"

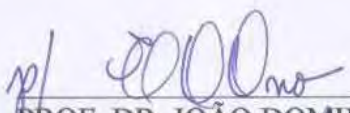
ALUNO: JULIO CESAR BOGIANI

ORIENTADOR: PROF. DR. CIRO ANTONIO ROSOLEM

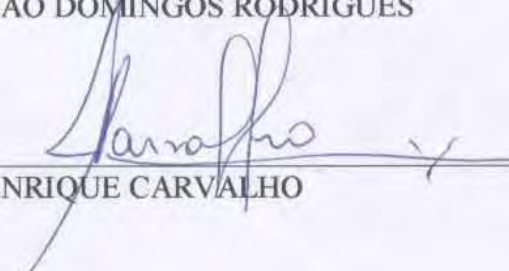
Aprovado pela Comissão Examinadora



PROF. DR. CIRO ANTONIO ROSOLEM



PROF. DR. JOÃO DOMINGOS RODRIGUES



DR. LUIZ HENRIQUE CARVALHO

Data da Realização: 20 de junho de 2008.

DEDICO

Aos meus queridos e amados pais

Antônio Bogiani e

Conceição Rosin Bogiani

pelo exemplo de vida, pelo carinho e imenso amor que dedicaram de suas vidas à felicidade e educação de seus filhos.

OFEREÇO

Aos meus irmãos

Antônio Henrique Bogiani,

Giovani Carlo Bogiani e

Paulo Alexandre Bogiani

pelo companheirismo e infinita amizade que existe entre nós.

Agradecimentos

Primeiramente à DEUS.

A todos meus familiares, pelo incentivo, apoio e carinho dedicados em todos os momentos.

Ao meu orientador Prof. Dr. Ciro Antônio Rosolem pela confiança, pelos ensinamentos, pela dedicação, pelo exemplo de vida e pela amizade.

Os membros da banca examinadora, Dr. Luiz Henrique Carvalho e Prof^a. Dr^a. Elizabete Orika Ono pela disposição e valiosas sugestões.

Ao CNPq pela concessão da bolsa de estudo.

Aos companheiros(a) de república Marco A. Basseto, Juliana S. de Alexandre e Daniel D. Rosa por todos os momentos que convivemos juntos, meu carinho e sincero obrigado.

A todos os professores do Departamento de Produção Vegetal – Setor Agricultura pelos ensinamento, amizade e excelente convivência.

À Faculdade de Ciências Agrônomicas – UNESP e ao Departamento de Produção Vegetal – Agricultura, pela oportunidade oferecida para aprimorar meu estudos.

Aos funcionários do Departamento de Produção Vegetal – Agricultura, pela contribuição e valiosa ajuda.

A todos os colegas e amigos(as) da Pós-Graduação minha imensa gratidão pelo companheirismo e pela ajuda prestada durante este tempo que pudemos conviver juntos.

A todos àqueles que embora não mencionados contribuíram para a realização do trabalho e também estiveram comigo nesta importante etapa.

SUMÁRIO

	Página
1. RESUMO.....	1
2. SUMMARY.....	3
3. INTRODUÇÃO.....	4
4. REVISÃO DA LITERATURA.....	6
5. MATERIAL E MÉTODOS.....	17
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
6.1. Estruturas reprodutivas.....	23
6.2. Área foliar e Massa de matéria seca.....	24
6.3. Altura das plantas, Número de internódios e Simpódios e o Comprimento médio de internódios.....	26
6.4. Concentração do produto na planta.....	35
6.5. Fotossíntese das plantas.....	39
7. CONCLUSÕES.....	41
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	42
9. APÊNDICE.....	50

1. RESUMO

O experimento foi conduzido de janeiro a abril de 2007 sob condições de casa de vegetação. O objetivo foi avaliar o comportamento de cultivares de algodão submetidas a doses de cloreto de mepiquat e, ainda, verificar se a resposta está ligada ao ciclo ou arquitetura da cultivar. Os tratamentos foram constituídos de seis cultivares com comportamento de crescimento e diferentes ciclos produtivos (FiberMax 966, FiberMax 977, DeltaPenta, DeltaOpal, FMT 501 e FMT 701), bem como, a utilização de quatro doses do regulador vegetal a base de cloreto de mepiquat (PIX[®]): 7,5; 15,0 e 22,5 g ha⁻¹ de i.a e a testemunha sem aplicação do produto. Foram utilizados vasos de 12 litros de capacidade, sendo cultivadas duas plantas por vaso. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com quatro repetições em esquema fatorial 4 doses x 6 cultivares. As avaliações constituíram da: altura de plantas, número de ramos reprodutivos, massa de matéria fresca e massa de matéria seca, retenção de estruturas reprodutivas e área foliar. Para cada cultivar, foi calculada a relação entre taxa de crescimento em altura e concentração do regulador. Os resultados mostraram que o crescimento das plantas de algodoeiro em altura é diminuído com a aplicação foliar de cloreto de mepiquat, sendo maior a redução de altura, quanto maior a quantidade de regulador aplicada. Existe diferença entre as cultivares estudadas quanto à sensibilidade ao regulador, de modo que as mais precoces são mais sensíveis. Para a mesma dose aplicada, a concentração de regulador vegetal na planta é diferente, pois a quantidade de

produto depositada na folha de cada cultivar é também diferente. O regulador não afetou a taxa de assimilação de CO_2 das cultivares de algodão estudadas.

Palavras-Chave: Algodão, regulador vegetal, crescimento, variedades, fotossíntese.

BEHAVIOR OF COTTON CULTIVARS (*Gossypium hirsutum* L.) TO THE USE OF DIFFERENT DOSES OF MEPIQUAT CHLORIDE. Botucatu, 2008. 54 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Agricultura) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista.

Author: JULIO CESAR BOGIANI

Adviser: CIRO ANTONIO ROSOLEM

2. SUMMARY

The experiment was conducted between January and April 2007 under greenhouse conditions. The objective to evaluate the behavior of cotton cultivars submitted to the doses of Mepiquat Chloride, and also to find if the answer is linked to the cycle or architecture of cultivar. The treatments were constituted of six cultivars of different behaviour about its growth and cycle (FiberMax 966, FiberMax 977, DeltaPenta, DeltaOpal, FMT 501 e FMT 701); and four doses of the plant growth regulator, mepiquat chloride (PIX®): 7,5, 15,0, 22,5 g ha⁻¹ and a control (0,0 g ha⁻¹). Plots of 12 liters of capacity were used with two plants per plot. The experimental design used was the completely randomized with four replications in outline factorial 4 doses x 6 cultivars. The parameters analyzed were: height of plants, number of reproductive branches, weight of dry matter, retention of reproductive structures, and leaf area. Also, it was calculated for each cultivar, the relationship among growth rate in height and concentration of the regulator. The results showed that the growth of cotton plants in height is reduced by application of mepiquat chloride, and the height reduction is larger, as larger the amount of plant growth regulator applied. There is difference among the cultivars studied for sensitivity to the plant growth regulator, so that the earliest cultivars are more sensitive. In the same applied dose, the concentration of plant growth regulator in the plant is different because the amount of product deposited on the left of each cultivar is different too. The mepiquat chloride didn't affect the assimilation rate of CO₂ to the cotton cultivars studied.

Key words: Cotton, plant growth regulator, growth, variety, photosynthesis

3. INTRODUÇÃO

O algodoeiro é uma espécie originalmente perene, de hábito de crescimento indeterminado, sendo hoje cultivada como cultura anual na maioria dos países produtores. Sua pluma é considerada a mais importante dentre as fibras têxteis e artificiais, apresentando relevante importância social e econômica no Brasil e no mundo, situando-se entre as dez maiores fontes de riqueza no setor agropecuário brasileiro.

Quando comparada aos moldes como vinha sendo cultivada até a década dos anos 80, a cotonicultura brasileira passou por mudanças fundamentais, apresentando hoje maior competitividade na economia globalizada, em função do avanço tecnológico conseguido. Assim, se obtém alta produtividade e qualidade de fibras, a custos de produção competitivos, haja vista que esta fibrosa apresenta grande capacidade de resposta ao manejo e às condições ambientais. A tecnologia adotada atualmente consiste num sistema de produção, tendo como umas das principais técnicas, a adequada correção do solo e utilização de altas doses de fertilizantes, além de clima favorável. Considerando-se as características originais da planta (ciclo e hábito de crescimento), tais condições proporcionam crescimento vegetativo muito vigoroso que, se mal manejado, pode interferir negativamente e levar à diminuição da produtividade. Assim, a manipulação da arquitetura das plantas do algodoeiro com reguladores vegetais é uma das estratégias agronômicas recomendadas para a obtenção de alta produtividade (Hodges et al., 1991).

Nas plantas tratadas com cloreto de mepiquat, os internódios ao longo do caule e dos ramos crescem menos, gerando plantas menores e mais compactas, possibilitando ou melhorando a colheita mecanizada. O tratamento com este regulador vegetal pode facilitar ainda o controle de pragas, diminuir o apodrecimento de maçãs, acelerar a maturação dos frutos e melhorar a qualidade do produto colhido, segundo York, 1983; Cia et al., 1984 e Lamas 2000.

Assim, a utilização de reguladores vegetais proporciona redução da altura e do tamanho dos ramos laterais do algodoeiro, possibilitando as condições desejadas de cultivo. Porém, um dos problemas é a definição da dose adequada a ser aplicada, uma vez que, embora existindo recomendações oficiais e das empresas, nem sempre se consegue os resultados desejados. Um dos motivos da inconsistência de algumas respostas ao uso de reguladores vegetais, pode ser a diversidade de cultivares em uso no Brasil, sendo possível que exista diferença de sensibilidade e, portanto, de resposta ao regulador aplicado. Além disso, as diferenças de sensibilidade ao regulador podem estar relacionadas ao porte de crescimento (alto, médio e baixo) ou ciclo do material recomendado (precoce, médio e tardio).

Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo investigar a resposta de cultivares de algodoeiro com diferentes características de arquitetura e ciclo produtivo, ao uso de doses de cloreto de mepiquat, bem como verificar se a resposta está ligada ao ciclo ou arquitetura da cultivar.

4. REVISÃO DA LITERATURA

A cotonicultura nacional, para ser competitiva na economia globalizada, requer tecnologia avançada, de modo a se obter alta produtividade, qualidade de fibras e diminuição dos custos de produção. A tecnologia adotada atualmente consiste num sistema de produção, tendo como umas das principais técnicas, a adequada correção do solo e utilização de altas doses de fertilizantes, além de clima favorável. Por outro lado, as maiores áreas de algodão no Brasil encontram-se em locais com índice pluviométrico relativamente alto. Tais condições proporcionam crescimento vegetativo muito vigoroso da planta que, se mal manejado, pode levar à diminuição da produtividade (Silva et al., 1981).

O algodoeiro é uma planta naturalmente de crescimento indeterminado, isto é, continua o crescimento devido a emissão de sucessivas gemas terminais, a não ser que seja interrompido por fatores internos ou externos (Balls, 1914; Bailey e Trought, 1926; McClelland e Nelly, 1931; Castro e Barbosa, 1978; Athayde, 1980; Barbosa e Castro, 1981; Carvalho et al., 1986).

Nestas condições favoráveis ocorre um crescimento excessivo das plantas, que atingem altura indesejável para a colheita mecanizada, geralmente resultando num denso volume de folhas, que dificulta o controle de pragas e doenças, além de aumentar o apodrecimento dos frutos localizados na região do “baixeiro” das plantas (Bayles, 1988).

Ainda, o crescimento excessivo das plantas causa autossombreamento, impedindo a penetração da radiação solar nas posições inferiores da

planta, contribuindo para um aumento da perda de estruturas reprodutivas. Isso ocorre devido ao fato de que a maior parte do suprimento de assimilados para estas estruturas é obtido da folha próxima à estrutura reprodutiva (Ashley, 1972; Benedict e Kohel, 1975). Quando estas folhas estão sombreadas, o suprimento de assimilados é reduzido devido à diminuição da capacidade fotossintética, podendo resultar em queda das estruturas reprodutivas (York, 1983), devido ao desbalanço entre açúcares do tecido e o teor de etileno, ou seja, o nível de fotoassimilados no tecido se torna baixo e o de etileno alto. Stuart et al. (1984) também mencionaram que, quando as condições favorecem o crescimento vegetativo excessivo, botões florais são abortados enquanto os meristemas produzem folhas adicionais.

Segundo Silva et al.(1981), a grande quantidade de massa verde produzida pela planta do algodoeiro dificulta o aproveitamento dos fotoassimilados alocados para a formação das fibras, que é o seu principal produto. Com um melhor equilíbrio entre as partes vegetativas e reprodutivas, é possível a melhoria do nível de produtividade do algodoeiro (Meredith Jr. e Wells, 1989). De acordo com estes autores, a correlação entre a altura de plantas e a produção de algodão é negativa.

Conforme Reddy et al. (1992), no caso de produção excessiva da parte vegetativa da planta, o uso de reguladores vegetais torna-se inevitável. Para obtenção de produtividades satisfatórias de algodão, o ideal é que a relação entre a matéria seca da parte reprodutiva e a vegetativa do algodoeiro seja maior que uma unidade (Meredith Jr. e Wells, 1989).

A utilização de reguladores vegetais é uma das estratégias agronômicas para a manipulação da arquitetura das plantas que podem evitar a queda da produtividade (Hodges et al., 1991). Barbosa e Castro (1983b) relatam que a aplicação exógena de reguladores vegetais pode uniformizar as plantas, facilitando a colheita manual ou mecanizada. O equilíbrio de crescimento entre as partes vegetativas e reprodutivas propicia maior deslocamento de metabólitos para os frutos (Beltrão, 1996).

O cloreto de mepiquat, cloreto é um produto sistêmico, que é absorvido, principalmente, pelas partes verdes da planta e pode ser incluído no grupo de inibidores da biossíntese do ácido giberélico, sendo, portanto, um inibidor do alongamento celular (Reddy et al., 1995). Reddy et al. (1992) ao avaliarem o efeito do cloreto de mepiquat na fotossíntese e crescimento das plantas de algodão, admitiram que o regulador é um produto

sistêmico que entra na planta através das folhas. Admitiram também, que o regulador é translocado de forma ascendente e descendente através do xilema e floema e distribuído uniformemente por todas as partes da planta.

A ação do regulador se dá pela inibição da síntese de giberelinas nas plantas, hormônio que tem a função de divisão e expansão das células. O cloreto de mepiquat inibe uma das enzimas que está envolvida na biossíntese de ácido giberélico, a caureno sintase (Taiz e Zeiger, 2004). As giberelinas são sintetizadas através da rota de terpenóides que pode ser dividida em três etapas, cada uma ocorrendo em um compartimento celular diferente (Hedden e Phillips, 2000). Na primeira etapa as reações de ciclização que convertem o GGPP em *ent*-caureno e são específicas para giberelinas. A produção de precursores de terpenóides e *ent*-caureno ocorrem nos plastídios. A unidade básica biológica de isopreno é o isopentenil difosfato (IPP). O IPP, usado na síntese da giberelina em tecidos clorofilados, é sintetizado nos plastídios a partir do gliceraldeído-3-fosfato e do piruvato (Lichtenthaler et al., 1997). Uma vez sintetizadas, as unidades isoprênicas IPP são adicionadas sucessivamente para formar intermediários de 10 carbonos (geranil difosfato), de 15 carbonos (farnesil difosfato) e de 20 carbonos (geranilgeranil difosfato, GGPP). Somente após formar o GGPP que a rota torna-se específica para giberelinas.

As duas enzimas que catalizam as reações estão localizadas nos plastídios dos tecidos do ápice meristemático, mas, estão ausentes nos cloroplastos maduros (Aach et al., 1997). Assim, as folhas perdem sua capacidade de sintetizar giberelinas a partir de IPP, uma vez que os cloroplastos estejam maduros. O cloreto de mepiquat é um dos inibidores específicos da primeira etapa da biossíntese de giberelinas, sendo utilizado como redutor de crescimento. Na segunda etapa, ocorrem as reações de oxidação do GA₁₂ e GA₅₃. Um grupo metil do *ent*-caureno é oxidado a ácido carboxílico, seguido pela contração do anel B de um anel de seis para um de cinco carbonos, resultando em GA₁₂-aldeído, o qual é, então, oxidado a GA₁₂, a primeira giberelina da rota em todos os vegetais e, portanto, o precursor de todas as demais giberelinas. As conversões seguintes da GA₁₂ ocorrem no retículo endoplasmático (Taiz e Zeiger, 2004). Na terceira etapa, ocorre a formação de outras giberelinas a partir do GA₁₂ e GA₅₃ no citosol. Todas as etapas subsequentes da rota são realizadas por um grupo de dioxigenases no citosol. Essas enzimas necessitam de 2-

oxoglutarato e de oxigênio molecular como co-substratos e usam Fe^{+2} e ascorbato como co-fatores (Taiz e Zeiger, 2004).

A redução do alongamento das células após a aplicação do cloreto de mepiquat também pode resultar na redução do número de ramos vegetativos e reprodutivos, bem como na diminuição da área foliar (Reddy et al., 1992; York, 1983). Os principais efeitos do uso de cloreto de mepiquat sobre o algodoeiro são: redução no crescimento das plantas, do tamanho dos ramos vegetativos e reprodutivos, do número e comprimento dos internódios, do número de folhas quando da colheita, melhoria na arquitetura, aumento da retenção de frutos nas primeiras posições dos ramos frutíferos, do peso dos capulhos e de 100 sementes, maior precocidade de abertura dos frutos, melhoria na eficiência na colheita e na qualidade do produto colhido (Barbosa e Castro, 1983a; Kerby et al., 1986; Athayde et al., 1988; Pipolo, 1990; Busoli, 1991; McComell et al., 1992; Cothren e Oosterhuis, 1993; Pípolo et al., 1993; Carvalho et al., 1994; Soares et al., 1995; Thonson, 1995; Soares e Busoli, 1996; Lamas, 1997; Athayde e Lamas, 1999, Soares, 1999;). Conforme Fernandes et al. (1991), o cloreto de mepiquat não afeta a produção de biomassa, mas afeta sua partição, inibe o crescimento de ramos, aumentando o tamanho das raízes secundárias, inibe a expansão dos internódios e tamanho dos pecíolos.

A redução na altura das plantas de algodão, associada à aplicação de cloreto de mepiquat, leva também à redução no crescimento das raízes das plantas (Urwiler e Oosterhuis, 1986).

O cloreto de mepiquat uniformiza e concentra a produção de botões florais, ocasionando o escape das pragas tardias. Plantas tratadas com cloreto de mepiquat apresentam menor número de botões florais e maçãs danificadas pelas larvas *Heliothis* (Zummo et al., 1984). A modificação da arquitetura das plantas também pode contribuir para melhorar a eficiência na aplicação dos inseticidas, facilitando, assim, a melhor distribuição dos produtos, melhorando o controle de insetos-pragas que atacam a planta e os frutos, além de permitir uma melhor penetração da radiação solar, criando assim um microclima menos favorável ao desenvolvimento de agentes causais de apodrecimento de frutos (Lamas, 2000).

Fator como precocidade de colheita também foi comprovado por resultados obtidos com o uso de regulador vegetal à base de cloreto de mepiquat, devido a maior retenção dos primeiros frutos formados e, conseqüentemente, menor tempo para fixação

de sua carga pendente (York, 1983; Kerby, 1986; Lamas e Staut, 2001), bem como, melhor penetração da luz, contribuindo para uma abertura mais rápida e uniforme dos frutos (Reddy et al., 1990).

Analisando três densidades de semeadura (4, 8 e 16 plantas m^{-1}) associadas ao uso de regulador vegetal do algodoeiro na cultivar IAC 18 Cia et al. (1996) constataram que, na maior densidade de semeadura (16 plantas m^{-1}), o porte das plantas foi maior ($>1,40$ m) e a produção foi menor, contudo, o regulador promoveu aumento significativo na produção de algodão em caroço. Já, nas menores densidades de semeadura (4 e 8 plantas m^{-1}), as plantas tiveram menor porte ($<1,40$ m) e não demonstraram diferenças quanto à produtividade com o uso de regulador vegetal. No entanto, o regulador proporcionou aumento no número de capulhos localizados na parte inferior da planta (abaixo de 35 cm), diminuição no número de carimãs e aumento da precocidade das plantas.

O uso de cloreto de mepiquat pode ainda alterar a qualidade do algodão pelo acréscimo de fibras de maior comprimento e resistência (Yamaoka et al., 1982; Reddy et al., 1995). Cathey (1983) relatou que as alterações na estrutura da planta devido à aplicação do regulador, cloreto de mepiquat, resultaram em modificações favoráveis do microclima da vegetação, reduzindo a incidência da podridão dos frutos e melhorando a qualidade do algodão produzido.

Em vários municípios do estado de São Paulo, Carvalho et al. (1994) estudaram os efeitos de diferentes reguladores vegetais e da capação, nas plantas de algodão cultivar IAC 19. Observaram que os reguladores vegetais promoveram aumento da massa do capulho e de sementes, não ocorrendo diferenças significativas na resistência, micronaire, maturidade, uniformidade e comprimento de fibra.

De acordo com resultados obtidos por Ordoñez et al. (2003), as aplicações de reguladores vegetais são dependentes de vários fatores, dentre eles a época de aplicação, a dose e o hábito de crescimento dos cultivares.

O momento da primeira aplicação também é decisivo para que se tenha sucesso com a aplicação de reguladores vegetais (Lamas, 2007) e, segundo a recomendação da Embrapa (1997), a primeira aplicação deve ser realizada quando o primeiro botão floral da primeira posição alcançar 3 mm de diâmetro. Em trabalhos desenvolvidos por Lamas (2001), para uma mesma dose de cloreto de mepiquat, quando houve atraso na primeira

aplicação, a altura das plantas por ocasião da colheita, foi semelhante à do tratamento que não recebeu regulador vegetal.

Pereira et al. (2003) estudaram a ação das doses 50 e 75 g i.a ha⁻¹ e de formas de parcelamento do cloreto de mepiquat (1 - 10 DAE; 2 - 10 e 20 DAE; 3 - 10, 20 e 30 DAE; 4 - 10, 20, 30 e 40 DAE) nas características tecnológicas da fibra de algodoeiro herbáceo, cultivar CNPA 97-2865, e concluíram que as doses de cloreto de mepiquat testadas não influenciaram as características da fibra da linhagem de algodoeiro herbáceo estudada; o parcelamento do cloreto de mepiquat até os 40 DAE influenciou positivamente apenas na uniformidade da fibra.

A redução na altura da planta de algodão é diretamente proporcional à dose aplicada, portanto quanto maior a dose do produto, menor o porte da planta (Suet et al., 2003). Azevedo et al. (2001) utilizaram cloreto de mepiquat nas doses 0; 50; 75 e 100 g de i.a. ha⁻¹ em algodoeiro, cultivar CNPA 7H, cultivado com diferentes densidades de semeadura e obtiveram resultados que mostraram um decréscimo linear (0,2067 cm/g de i.a.) no que tange a altura das plantas, com o aumento da dose de cloreto de mepiquat.

Cruz et al. (1982), trabalhando com doses de Cloreto de Mepiquat, concluíram que o produto provocou redução na altura do algodoeiro, no comprimento dos ramos laterais e no número de folhas por ocasião da colheita e que não houve prejuízo das características tecnológicas da fibra, assim como do poder germinativo das sementes, além de proporcionar redução do número de maçãs estragadas. A altura das plantas na colheita não diferiu entre as doses estudadas (25, 50, 75 e 100 i.a. ha⁻¹), diferindo apenas da testemunha.

As modificações provocadas pelo cloreto de mepiquat nas plantas de algodão alteram alguns processos vitais nas mesmas como fotossíntese, transpiração, dentre outras. Estudando o efeito do cloreto de mepiquat na economia de carbono e água, Fernandez et al. (1992), concluíram que as plantas tratadas com o produto conservaram mais água, em função da redução da expansão da área foliar. Os autores verificaram também que as plantas tratadas, quando em condição de estresse hídrico, não tiveram a eficiência de redução do carbono afetada. Em contrapartida, ao avaliar a fotossíntese e translocação de carboidratos em plantas de algodão submetidas ao déficit hídrico, após a aplicação de cloreto de mepiquat, no início do florescimento, Marur (1998) observou que sob condições de estresse, as plantas

tratadas apresentaram valores significativamente maiores de teor de clorofila e de assimilação de carbono.

Stuart et al. (1984) estudando as modificações que o cloreto de mepiquat provoca no algodoeiro e utilizando 50 g ha^{-1} , aplicado quando do surgimento das primeiras flores, observaram aumento no potencial de água das folhas, da pressão de turgor e redução do tamanho das folhas. Com relação à produção de fibras, não houve efeito significativo. Não foi observada redução no número de capulhos por planta, embora a redução na altura das plantas tenha sido significativa. Segundo os autores, a aplicação de cloreto de mepiquat alterou a relação entre quantidade de CO_2 assimilado e a quantidade de água transpirada, o que contribuiu para melhorar a eficiência fotossintética do algodoeiro.

O cloreto de mepiquat influenciou o crescimento, a fotossíntese e a respiração (Hodges et al., 1991). A fotossíntese parece ter maior eficiência em função da redução da fotorrespiração em plantas tratadas com o produto. No entanto, a resposta é altamente dependente da temperatura. De acordo com Hodges et al. (1991), o efeito do produto sobre a fotossíntese se manifesta 48 horas após a aplicação, persistindo por aproximadamente três semanas.

Cothren (1979) demonstrou que plantas de algodão tratadas com cloreto de mepiquat apresentam folhas mais espessas com maior quantidade de clorofila, portanto, com maior potencial fotossintético. Gausman et al. (1979) observaram que aplicações de diferentes concentrações de cloreto de mepiquat, quando as plantas apresentavam sete folhas, acarretaram aumentos na espessura das mesmas, redução da área foliar, células paliádicas mais alongadas e maior número de células do parênquima lacunoso. Observaram ainda que a concentração de clorofila (mg cm^{-2}) aumentou, enquanto a relação clorofila a/b, diminuiu. Tais resultados indicam possível mudança nas relações de energia no interior das folhas, influenciando a eficiência fotossintética.

No Arkansas, Oosterhuis et al. (1998) avaliaram os efeitos de cloreto de mepiquat sobre a fisiologia e produção da cultivar de algodão DPL 20 e observaram que sua aplicação aumentou a condutância estomática nas folhas e a taxa fotossintética líquida, houve redução da altura das plantas, aumento do peso médio de maçãs e nenhum efeito do regulador vegetal foi notado sobre o número de nós no caule.

Cia et al. (1984), estudando o efeito do cloreto de mepiquat na cultura do algodoeiro, nas doses de 50g ha^{-1} , aplicada de uma só vez aos 60-70 dias de idade das plantas ou, parceladamente, 30g ha^{-1} nessa época e 20g ha^{-1} 15 dias após; e, de 75g ha^{-1} aplicada parceladamente, 50g ha^{-1} e 25g ha^{-1} , da mesma forma anterior, notou que o produto promoveu redução da altura das plantas, da ordem de 25%. Reflexos positivos na produção só foram observados nos experimentos com grande desenvolvimento das plantas (acima de 130 cm de altura). Nesses casos, as melhores produções foram obtidas com o tratamento $30 + 20\text{g ha}^{-1}$ de cloreto de mepiquat. Em média, a produção no baixeiro das plantas (até 35cm de altura), foi, nas parcelas tratadas, 16% maior do que na testemunha. Os produtos provocaram aumento no peso dos capulhos e das sementes.

Azevedo et al. (2004), objetivando investigar o efeito do parcelamento do cloreto de mepiquat no algodoeiro anual, testaram a dose de 75g ha^{-1} nos parcelamentos: dose única (50 DAE), duas aplicações (30 e 60 DAE), três aplicações (30, 45 e 60 DAE), quatro aplicações (30, 45, 60 e 75 DAE) e cinco aplicações (30, 40, 50, 60 e 70 DAE). Concluíram que o produto reduziu o porte das plantas de algodão (altura e o diâmetro caulinar), mas o parcelamento não influenciou na intensidade de redução da altura nem nos componentes da produção, produtividade e características da fibra.

Lamas (2001), comparando os efeitos de cloreto de mepiquat e cloreto de chlormequat isolados e combinados no algodoeiro, observou que a altura das plantas com a aplicação parcelada foi 24% menor em relação à testemunha, independentemente do produto estudado e o peso do capulho foi maior com a aplicação de regulador. Não houve efeito dos reguladores na porcentagem de fibras; a maior produtividade foi obtida com aplicações parceladas de cloreto de mepiquat em três e duas vezes.

A taxa de crescimento em altura depende da concentração do regulador na planta. Souza (2004) verificou que a redução era linear e determinou que a cada $17,58\text{ }\mu\text{g g}^{-1}$ de cloreto de mepiquat o crescimento era reduzido em $0,1\text{ cm GD}^{-1}$. Também Reddy et al. (1996) encontraram relação linear, com coeficiente angular de -58,0 significando que a cada $0,01\text{ mg g}^{-1}$ de aumento na concentração de cloreto de mepiquat, havia um aumento na redução de $0,58\text{ cm dia}^{-1}$ na taxa de crescimento.

Para que haja redução na altura da planta de modo desejado, é necessária determinada concentração do produto na planta. Com relação à definição de doses a

serem aplicadas, Landivar (s/d) estudou o efeito de diferentes concentrações do produto nas plantas de algodão em função do crescimento das plantas e estimou a quantidade de regulador à base de cloreto de mepiquat necessária para ajustar a taxa de alongamento do ramo principal a um nível desejado. Seus estudos mostraram que mantendo-se a concentração deste regulador na planta em torno de 0,1 a 0,12 ppm, ocorreu regulação adequada do crescimento vegetativo e que conforme a planta cresce, a concentração de cloreto de mepiquat diminui devido à chamada “biodiluição”. Conforme a concentração diminui, o crescimento das plantas aumenta. Sua pesquisa indicou que o efeito do cloreto de mepiquat na taxa de alongamento das plantas diminui linearmente, conforme a concentração diminui de 0,05 para 0 ppm. Conseqüentemente, se a concentração cai abaixo de 0,05 ppm, aplicações adicionais de cloreto de mepiquat podem ser necessárias para manter a redução na taxa de alongamento das plantas. Landivar (s/d) obteve ainda, um gráfico onde relacionou a concentração de regulador à base de cloreto de mepiquat e a porcentagem de redução na altura das plantas e observou que com o aumento da concentração de cloreto de mepiquat, maior foi a redução na altura das plantas.

Rios & Martinez (1983) avaliaram diferentes épocas de aplicação a partir do aparecimento das primeiras flores, concluindo que quando a aplicação é realizada antes do início do florescimento, a resistência da fibra pode ser influenciada negativamente. A utilização de biorreguladores deve ser efetuada através de um programa de aplicação de doses baixas e múltiplas, iniciando na fase de primeiro botão floral em desenvolvimento. A primeira aplicação deve ser realizada quando o primeiro botão floral da primeira posição tiver três milímetros de diâmetro (tamanho de uma cabeça de fósforo). Isso ocorre de seis a dez dias (dependendo da variedade e região), após o início da formação do botão floral. Quando 50% das plantas tiverem atingido este estágio deve-se efetuar a aplicação de 250 ml ha⁻¹ do produto comercial.

Atualmente, há a disponibilidade de cultivares de ciclo precoce e médio e tardio de diferentes arquiteturas e conformações, exigindo diferentes necessidades de manejo com o regulador vegetal (Ornellas et al., 2001).

Santos et al. (1988) compararam os efeitos de reguladores vegetais em cultivares de algodoeiro de diferentes portes e ciclos (IAC 19 e IAC 20) e notaram que o produto provocou redução significativa no porte das plantas, comparado à testemunha, com maior efeito na cultivar de maior porte, IAC 19.

Ferreira (2005) utilizou das doses 0; 50; 75 e 100 g i.a. ha⁻¹ de cloreto de mepiquat em cinco cultivares de algodoeiro (BRS Araçá, BRS Cedro, DeltaPenta, Fibermax 966 e BRS Buriti) e uma linhagem CNPA GO 2003-AR⁺. Observou que a altura das plantas decresceu linearmente com o aumento da dose e, ainda, que a dose adequada de regulador é função do genótipo. Bolonhezi e Freitas (2001) observaram interação entre cultivares e regulador vegetal. As cultivares IAC 22, Coodetec 404 e IAC 97-86, apresentaram maiores médias de altura das plantas e diferiram significativamente das variedades Saturno, Deltaopal, ITA 90 e IAC 20RR, que foram mais baixas.

Fortuna (1999) notou que diferentes doses de cloreto de mepiquat tiveram variação significativa entre as cultivares, IAC – 22, CNPA – ITA 96, COODETEC 401, IAPAR PR 9471, DELTAPINE ACALA 90, EPAMIG PRECOCE 1 e CS – 50. Com relação à produtividade as cultivares COODETEC 401, IAC – 22 e CS – 50 destacaram-se com maior produtividade. Já Heithold et al. (1996), ao avaliarem o efeito do cloreto de mepiquat aplicado de forma parcelada (25,0 + 25,0 + 25,0 g ha⁻¹) em 12 cultivares de algodoeiro herbáceo, concluíram que o efeito do cloreto de mepiquat foi significativo ($P < 0,05$), independente da cultivar.

Cathey e Meredith Jr. (1988) aplicaram 49 g i.a.ha⁻¹ de cloreto de mepiquat sobre cinco cultivares de algodoeiro semeadas em diferentes épocas, com população de 100.000 plantas ha⁻¹ e verificaram que a interação cultivar x cloreto de mepiquat foi significativa. Assim, em alguns cultivares, o cloreto de mepiquat provocou efeito negativo sobre a produtividade e em outras, positivo. Ainda, nas semeaduras realizadas mais tardiamente, verificou-se maior percentual de redução da altura das plantas.

York (1983) estudou o efeito do cloreto de mepiquat em quatorze cultivares de algodoeiro e constatou que o regulador vegetal reduziu a altura das plantas e aumentou o peso das maçãs e das sementes.

Para comparar a resposta de duas cultivares de ciclo precoce (Stoneville 132 e Stoneville 453) e uma de ciclo tardio (Stoneville LA 887) ao cloreto de mepiquat, Gwathmey e Craig Jr. (2003) conduziram experimentos durante três anos no Tennessee (USA) e observaram que o cloreto de mepiquat acelerou significativamente o processo de florescimento em todas as cultivares, com efeito mais evidente na cultivar tardia e que antecipou em oito dias o florescimento, comparando com as plantas não tratadas. A altura

das plantas foi reduzida e a porcentagem de capulhos aumentou em todos os tratamentos, enquanto a porcentagem de fibra não sofreu efeitos do regulador vegetal.

5. MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi instalado em casa de vegetação no Departamento de Produção Vegetal, Setor Agricultura, na Fazenda Experimental Lageado, da Faculdade de Ciências Agronômicas, UNESP, Campus de Botucatu, entre os meses de janeiro e abril de 2007.

Coletou-se uma porção de solo classificado como Latossolo Vermelho distroférico de textura média (Embrapa, 1999), proveniente da camada arável de uma área da Fazenda Experimental Lageado, pertencente à Faculdade de Ciências Agronômicas, Campus de Botucatu/SP. O solo foi seco ao ar e peneirado em malha de 4 mm. Depois de homogeneizado, foi separada uma amostra do mesmo para as análises químicas (Raij et al., 2001) e as características químicas são descritas na Tabela 1.

Ao solo coletado foi aplicado calcário dolomítico (CaO: 28%, MgO: 20% e PRNT: 91%) para elevar a saturação por bases a 60% (Raij et al., 1996) e umedecido à capacidade de campo, sendo incubado sob lona plástica por 20 dias. Após esse período, o solo recebeu adubação de base: 150 ppm de fósforo (Fosfato super triplo), 150 ppm de potássio (Cloreto de potássio), 50 ppm de Nitrogênio (Uréia), 2 ppm de Zinco (Sulfato de zinco) e 2 ppm de B (Ácido bórico).

Para a semeadura, as sementes foram tratadas com fungicida Carboxin e Thiram (500 mL 100 kg⁻¹ de sementes do produto comercial Vitavax – Thiram 200 SC, Uniroyal Química) e, posteriormente, colocadas para serem pré-germinadas, por 36 horas. As

sementes, pré-germinadas, foram transferidas em número de seis, para cada vaso. A emergência se deu 4 dias após a semeadura e passados 5 dias desta data, foi realizado desbaste para 2 plantas por vaso.

Tabela 1. Análise química do solo utilizado. Botucatu – SP. 2002

pH CaCl ₂	M.O g/Kg	P _{resina} mg/dm ³	H+Al	Ca	Mg mmol _e /dm ³	K	SB	CTC	V (%)
4,3	15,9	0,1	70,4	3,0	0,5	1,0	4,5	74,9	6,0

Foram utilizados vasos com capacidade para 12 L de solo para o cultivo do algodão. O teor de água nos vasos foi corrigido diariamente aplicando 250ml de água por vaso até 14 DAE, aumentando para 500ml até 34DAE e 750ml desta data até o final do experimento. Por ocasião do desbaste, foi realizada a primeira aplicação de solução nutritiva (Hoagland e Arnon, 1950), diluída em 50%. A partir desta, foi aplicada semanalmente a solução completa (Tabela 2), durante toda a condução do experimento. O uso de solução nutritiva é necessário para evitar, pelo menos parcialmente, o efeito vaso no crescimento das plantas.

A casa de vegetação possui um sistema de ventilação acionado automaticamente por sensor elétrico quando a temperatura em seu interior chega a 30 °C e aquecedores que são acionados a temperaturas inferiores a 15°C. A temperatura foi monitorada através de termo-higrógrafo, de modo a se obter dados para expressar os resultados de crescimento das plantas em função dos Graus-Dia acumulados.

Os tratos culturais constaram do controle de plantas daninhas, feito manualmente, aplicação de inseticida para o controle de pulgão (*Aphis* sp.), tripses (*Frankliniella* sp) e mosca branca (*Bemisia* sp.), aos 25 e 48 DAE.

Tabela 2. Constituição da solução nutritiva utilizada para as regas semanais do experimento. (Hoagland & Arnon, 1950).

Composto	Solução Estoque	Solução Nutritiva
	-----g L ⁻¹ -----	-----ml L ⁻¹ -----
<i>Macronutrientes</i>		
NH ₄ H ₂ PO ₄	115,00	1,0
KNO ₃	101,10	6,0
Ca(NO ₃) ₂	236,16	4,0
MgSO ₄ .7H ₂ O	246,50	2,0
<i>Micronutrientes</i>		
H ₃ BO ₃	2,86	
MnCl ₂ .4H ₂ O	1,81	1,0
ZnSO ₄ .7H ₂ O	0,22	1,0
CuSO ₄ .5H ₂ O	0,08	1,0
H ₂ MoO ₄ .H ₂ O	0,02	1,0
<i>Solução Fe</i>		
EDTA	26,10	1,0
FeSO ₄ .7H ₂ O	24,90	1,0
NaOH	40,0	1,0

Foram utilizadas seis cultivares de algodoeiro de diferentes características de ciclo e arquitetura (Tabela 3).

Tabela 3. Características de ciclo, arquitetura e porte de crescimento das seis cultivares de algodoeiro utilizadas no experimento.

Cultivares	Ciclo	Arquitetura	Porte
Fibermax 966 (FMX 966)	precoce/médio	moderna	médio/baixo
Fibermax 977 (FMX 977)	tardio	moderna	médio/alto
DeltaPenta	médio/tardio	arredondada	alto
DeltaOpal	médio/tardio	cônica	alto
FMT 501	precoce/médio	moderna	médio/alto
FMT 701	médio/tardio	moderna	alto

Doses de regulador a base de cloreto de mepiquat (PIX[®] - 5% do i.a.) correspondentes a 0,0 (Testemunha); 7,5; 15,0 e 22,5 g ha⁻¹ do princípio ativo foram aplicadas às plantas, sem adjuvante, no estágio de aparecimento dos botões florais (Reddy et al., 1990), o que ocorreu aos 34 dias após a emergência.

O cloreto de mepiquat, cloreto 1,1-dimetil piperidíneo, é um composto orgânico, pertencente ao grupo químico dos amônios quaternários, solúvel em água, com LD50 de 1605 mg/kg de peso vivo. Apresenta forma molecular: C₇H₁₆NCL, com peso molecular de 149,66 e temperatura de fusão de 223 °C, de pouca toxicidade, não causando mutações, aberrações ou câncer sob condições experimentais (Jiangsu, 2008).

Para realizar aplicação do regulador, foi utilizado o equipamento de pulverização e simulação de chuva que encontra-se instalado em uma sala fechada do laboratório de tecnologia de aplicação/UNESP – FCA – Campus de Botucatu – SP e constitui-se de uma estrutura metálica, com três metros de altura por dois metros de largura, que permite o acoplamento de um carrinho suspenso a 2,5 metros de altura. A esse carrinho, encontram-se acopladas duas barras de pulverização, uma responsável pelo sistema de simulação de chuva (não utilizada neste experimento) e a outra, pelo sistema de pulverização do regulador e defensivos agrícolas, as quais deslocam-se por uma área útil de 6 metros quadrados no sentido do comprimento do equipamento.

A organização das unidades experimentais ao longo do percurso das barras do simulador foi feita utilizando espaçamento de 0,90 m, simulando uma população de 90.000 plantas por hectare. A barra de pulverização foi dotada com 6 pontas de pulverização JA-2 (Jacto - Cone Vazio) e posicionados a 0,5 m do dossel das plantas. Foi utilizado o volume de aplicação de 150 L ha⁻¹ de calda. Antes da aplicação do regulador vegetal, mediu-se a altura de todas as plantas (colo até o último nó vegetativo).

Após a aplicação dos tratamentos às plantas, foram realizadas medições de altura em intervalos de 3 dias durante 30 dias, quando as plantas foram colhidas.

Na colheita do experimento foram avaliados o número de ramos reprodutivos, número de estruturas reprodutivas (coleta das estruturas presentes nas plantas e contagem das estruturas perdidas), área foliar e contagem do número de internódios. Pela razão entre a altura final das plantas e o número de internódios obteve-se o comprimento

médio de internódios. Feitas as avaliações, as plantas foram secas em estufa de circulação forçada de ar a 60 °C, para obtenção da massa de matéria seca.

Durante o período de condução do ensaio, foram registradas as temperaturas máxima (T_{máx}) e temperaturas mínima (T_{min}) do ar dentro da casa de vegetação para o cálculo dos graus-dia acumulados. A temperatura média calculada no experimento no período posterior a aplicação do regulador até a colheita foi de 28,3° C. Com as médias de altura das plantas determinou-se o crescimento em função dos graus-dia acumulados (GD).

No cálculo de GD, foi considerada a temperatura base (TB) de 15 °C, utilizando-se a equação: $GD = (T_{máx} + T_{min}/2) - TB$ (Oosterhuis, 1992).

Paralelamente ao experimento, foi efetuado um estudo de retenção do regulador pelas folhas do algodoeiro. Foi utilizada a metodologia descrita por Palladini (2000). Foram cultivadas, junto com o experimento, 4 repetições adicionais para cada cultivar. Por ocasião da aplicação dos tratamentos, em 8 plantas de cada cultivar, foi aplicada uma calda contendo o corante azul FDC – 1 (Blue Brilhant), na concentração de 3000 mg L⁻¹. As folhas provenientes destas plantas foram coletadas e lavadas em 300 ml de água destilada. Foi medida a massa de matéria seca de tais plantas, bem como a área foliar e altura. A água proveniente da lavagem dessas folhas foi coletada e feita a leitura de absorbância em espectrofotômetro, sendo possível assim, estimar a quantidade de produto presente na água de lavagem e, por consequência, a quantidade retida nas folhas das plantas por ocasião da aplicação. Relacionando-se a quantidade de produto retirada por unidade de área foliar com a área foliar e a massa de matéria seca por ocasião da aplicação do produto, foi estimada a concentração do produto na planta, assumindo-se que todo o produto tenha sido absorvido. Os valores das áreas foliares foram fornecidos em cm² (Reddy et al. 1996).

Em seguida, de posse da concentração do produto depositado na planta, mais as taxas de crescimento, foi possível se estabelecer uma relação entre a taxa de crescimento de cada cultivar, com as concentrações do produto.

As medidas de taxa de assimilação líquida de CO₂ nas folhas de algodão foram realizadas utilizando-se um medidor portátil de fotossíntese, com sistema aberto, IRGA 6400 da LI-COR. A primeira medida se deu momentos antes da aplicação dos

tratamentos com regulador (34DAE). A segunda medição foi realizada 15 dias após a aplicação do regulador (49DAE).

O delineamento estatístico foi em blocos casualizados com 4 repetições num esquema fatorial com 4 doses e 6 cultivares. As médias foram comparadas utilizando o teste LSD (ou DMS) ($P < 0,05$). Para o estudo da resposta em altura foi usada análise de regressão, escolhendo-se a curva com melhor ajuste e significado biológico.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1. Estruturas reprodutivas

Não foram observadas diferenças significativas no número de estruturas reprodutivas produzidas (Tabela 4). Sabe-se que dentre os principais efeitos do cloreto de mepiquat está a redução do crescimento das plantas e no número e comprimento dos ramos reprodutivos (Kerby et al., 1986; Athayde et al., 1988; McComell et al., 1992; Cothren & Oosterhuis, 1993). Assim, era esperado um efeito do produto sobre as estruturas reprodutivas, haja vista que o regulador vegetal ocasiona mudanças na arquitetura da planta, que levariam à diminuição no número de posições florais produzidas e, conseqüentemente, o número de estruturas reprodutivas seria menor. Nas condições que o experimento foi conduzido, a não ocorrência de efeitos da dose de cloreto de mepiquat é de difícil explicação. Ainda, cabe lembrar que os valores apresentados representam a soma da contagem dos botões, flores e maçãs, de modo que estes não representam produção fixada.

Dentre as cultivares, não verificou-se diferença entre o número de estruturas reprodutivas abortadas (Tabela 4). O que ocorreu, de um modo geral, foi que com o uso de regulador, o número de estruturas reprodutivas abortadas foi menor, concordando com Hodges et al. (1991) e Reddy et al. (1992). Como as avaliações foram feitas sobre as primeiras estruturas a se formarem, esta informação reforça o resultado de que o uso de cloreto de mepiquat melhora a eficiência de estabelecimento dos frutos das primeiras posições e das

partes mais baixas da planta (Cothren e Oostehuis, 1993; McCarty Jr. e Hedin, 1994; Lamas, 2000), aumentando a precocidade de colheita (Barbosa e Castro, 1983b).

Tabela 4. Número de Estruturas Reprodutivas e Número de Estruturas Reprodutivas Abortadas (Botões florais, flores e maçãs) em diferentes cultivares de algodoeiro, aos 64 DAE, em função da aplicação de doses de cloreto de mepiquat.

DOSE	CULTIVAR					
	FMT 501	FMT 701	FMX 966	FMX 977	D. Opal	D. Penta
Número de estruturas reprodutivas						
g de i.a. ha ⁻¹	Estruturas reprodutivas . planta ⁻¹					
0,0	15,9	15,3	13,8	12,9	15,0	15,3
7,5	15,3	13,8	12,8	15,3	14,6	13,9
15,0	14,0	14,0	10,8	13,9	13,6	13,9
22,5	13,3	13,1	12,8	13,3	13,9	12,1
DMS	3,2					
Número de estruturas reprodutivas abortadas						
g de i.a. ha ⁻¹	Nº de aborto . planta ⁻¹					
0,0	2,0	1,9	1,8	1,9	2,0	2,1
7,5	1,0	1,3	1,0	1,1	1,7	1,5
15,0	1,3	1,3	1,3	0,6	1,1	1,1
22,5	1,6	1,3	1,3	1,1	1,0	1,3
DMS	0,7*					

* Significativo(P< 0,05)

6.2. Área foliar e Massa de matéria seca

Em relação a área foliar, verificou-se, com exceção das cultivares FMT 701 e DeltaPenta, redução significativa da área foliar com aplicação de cloreto de mepiquat (Tabela 5). As cultivares FMT 501 e DeltaOpal foram as mais afetadas quando receberam aplicação de regulador na maior dose (22,5 g de i.a. ha⁻¹), seguida pela cultivar FMX 966. York (1983), Reddy et al. (1990), McCarty Jr. e Hedin (1994) também observaram redução da área foliar do algodoeiro com aplicação de cloreto de mepiquat, bem como um menor índice de área foliar. Os resultados obtidos neste trabalho corroboram com os observados por Barbosa e Castro (1983a) que verificaram que cloreto de mepiquat nas doses de 84, 167 e 250

mg L⁻¹ causou redução da área foliar, peso de matéria seca, taxa de produção de matéria seca e índice de área foliar. Fernandez et al. (1992) relataram ainda que, plantas tratadas com o mesmo produto, conservaram mais água em função da menor expansão foliar.

De acordo com Lamas (2007), o cloreto de mepiquat reduz a concentração de ácido giberélico das plantas de algodão pela inibição de sua síntese. Como este hormônio é responsável pela divisão e expansão celular (Taiz e Zeiger, 2004), o bloqueio ou diminuição de sua síntese causa redução no crescimento das plantas (Tabela 6), levando também à diminuição na expansão das folhas, proporcionando folhas menores, conseqüentemente, redução da área foliar das plantas.

Tabela 5. Área foliar e Massa de matéria seca total de diferentes cultivares de algodoeiro, aos 64 DAE, em função da aplicação de doses de cloreto de mepiquat.

DOSE	CULTIVAR					
	FMT 501	FMT 701	FMX 966	FMX 977	D. Opal	D. Penta
Área foliar						
g de i.a. ha ⁻¹	cm ² . planta ⁻¹					
0,0	3264,5	3459,5	3249,3	3485,0	3734,2	3184,3
7,5	2486,5	3220,6	2787,0	2872,8	3053,8	3055,9
15,0	2589,2	3102,9	2454,2	2761,8	2807,2	2844,2
22,5	2379,5	3044,4	2692,1	3011,1	2865,9	2909,4
DMS	505,5*					
Massa de matéria seca						
g de i.a. ha ⁻¹	g . planta ⁻¹					
0,0	45,4	42,2	37,5	46,4	42,5	40,8
7,5	33,9	36,3	35,1	35,9	38,0	38,3
15,0	30,8	36,8	23,5	31,6	32,4	32,0
22,5	26,7	27,3	28,1	31,3	30,1	33,8
DMS	9,1*					

* Significativo(P< 0,05)

As massas de matéria seca entre as cultivares não diferiram significativamente, porém, observa-se que as doses de cloreto de mepiquat afetaram a produção de matéria seca (Tabela 5).

O cloreto de mepiquat é conhecido por reduzir a altura de plantas de algodão, o número e tamanho dos ramos laterais, bem como a área foliar, mantendo-as mais compactas (York, 1983; Reddy et al., 1992). Também Meredith Jr. e Wells (1989), Fernandez et al. (1991) e Cothren e Oosterhuis (1993) mencionaram que o cloreto de mepiquat altera a partição da biomassa, inibindo o crescimento de determinadas partes e estimulando outras e que a combinação desses efeitos confere maior eficiência às plantas, inclusive maior tolerância ao estresse hídrico.

No entanto, no presente experimento, no tratamento com a aplicação da maior dose (22,5 g de i.a. ha⁻¹), pode-se notar que, em todas as cultivares, a produção de massa de matéria seca foi bastante prejudicada e estes resultados são parecidos com os obtidos para a área foliar (Tabela 5) e também para a altura final das plantas (Tabela 6). Isto pode indicar que no estágio (aparecimento dos botões florais) e tamanho que as plantas apresentavam no momento da aplicação, a dose de 22,5 g de i.a. ha⁻¹ tenha sido excessiva.

6.3. Altura das plantas, Número de internódios e Simpódios e o comprimento médio de internódios

Todas as cultivares tiveram a altura final diminuída com a aplicação de cloreto de mepiquat e, como pode ser visualizado na Tabela 6, este efeito se intensificou com o aumento da quantidade de cloreto de mepiquat aplicada. Nas doses de 7,5; 15,0 e 22,5 g de i.a. ha⁻¹ de regulador vegetal, a cultivar FMX 966 apresentou altura final significativamente menor que as outras, com exceção da DeltaPenta, contudo, deve-se lembrar que aquela é uma cultivar de porte baixo, ou seja, mesmo no tratamento controle (testemunha), quando não se aplicou regulador, ela já apresentava altura significativamente menor que as cultivares FMT 501, DeltaOpal e DeltaPenta.

As cultivares DeltaPenta e FMT 501, que no tratamento controle apresentaram alto crescimento, tiveram sua altura final bastante diminuída com uso de regulador, apresentando grande efeito de redução. Já a DeltaOpal, que é uma cultivar de porte alto, foi a que apresentou os maiores valores de crescimento, tanto no tratamento sem

aplicação de regulador, assim como em todas as doses de cloreto de mepiquat utilizadas, apresentando na dose de 22,5 g de i.a. ha⁻¹, a maior altura final.

Comparando o crescimento das plantas entre os tratamentos testemunha e dose de 22,5 g de i.a. ha⁻¹ com cloreto de mepiquat, a cultivar DeltaPenta foi a mais responsiva, apresentando redução em sua altura final de 31,7%, seguida das cultivares FMX 966, FMT 501, FMT 701, FMX 977 e DeltaOpal, com redução de 30,5%, 28,8%, 23,2%, 19,0% e 16,2%, respectivamente.

Quanto ao número de internódios, também ocorreram diferenças significativas entre as cultivares, sendo que a cultivar FMX 966 apresentou quantidades significativamente menores de internódios que a cultivar DeltaOpal, em todas as doses de regulador (Tabela 6). As cultivares FMT 501 e 701 foram as mais afetadas com a utilização de cloreto de mepiquat, pois o número de internódios foi bastante reduzido. Cabe lembrar que na planta de algodão desenvolvem-se ramos vegetativos ou reprodutivos em cada nó da haste principal, onde normalmente a partir do quinto e sexto, partindo do nó cotiledonar, se desenvolvem somente ramos reprodutivos (Rosolem, 2007), assim, o número de nós do eixo principal é de grande importância para a produtividade do algodoeiro (Mauney, 1986).

Em relação ao número de ramos reprodutivos, observou-se diferenças significativas somente entre as cultivares no tratamento sem regulador, pois a FMX 966 apresentou menor quantidade de simpódios que as demais (Tabela 6).

O cloreto de mepiquat é conhecido por conter o desenvolvimento excessivo do algodoeiro através do decréscimo na sua altura, no número de ramos e nós nos ramos, no comprimento dos ramos, e na área foliar, e isto foi observado por Reddy et al. (1992) e York (1983). No presente experimento, quando se aplicou cloreto de mepiquat também foi observada a diminuição no número de ramos reprodutivos, concordando com Reddy et al. (1996), Soares (1999) e Souza (2004).

Observou-se que o uso do cloreto de mepiquat diminuiu o comprimento dos internódios, sendo a cultivar FMX 966, a qual apresentou o menor valor de comprimento, 5,3 cm, na dose 22,5 g de i.a. ha⁻¹, seguida das cultivares Deltapenta, FMT701, FMX977, FMT511 e DeltaOpal (Tabela 6). McCarty Jr. e Hedin (1994) também observaram que a aplicação de cloreto de mepiquat no algodoeiro reduziu a altura das plantas, motivada pelo encurtamento dos internódios, resultando em plantas mais compactas, com as maçãs

localizadas nos ramos mais baixos, apresentando índice de área foliar menor e, também, encurtamento do ciclo.

Tabela 6. Altura final, número de internódios, comprimento médio de internódios e número de ramos reprodutivos (Simpodiais) em diferentes cultivares de algodoeiro, aos 64 DAE, em função da aplicação de doses de cloreto de mepiquat.

DOSE	CULTIVAR					
	FMT 501	FMT 701	FMX 966	FMX 977	D. Opal	D. Penta
Altura final						
g de i.a. ha ⁻¹	cm . planta ⁻¹					
0,0	109,6	104,0	95,2	105,0	111,0	108,0
7,5	88,3	93,2	78,2	90,3	96,8	85,4
15,0	84,5	85,2	74,2	87,7	89,6	83,7
22,5	78,0	79,9	66,2	85,0	93,0	73,8
DMS	10,0*					
Número de intenódios						
g de i.a. ha ⁻¹	Nº de internódios . planta ⁻¹					
0,0	14,5	15,1	13,4	14,5	14,9	13,6
7,5	12,9	13,9	12,9	13,9	14,4	13,3
15,0	13,3	13,6	12,8	13,6	14,0	12,6
22,5	12,5	13,3	12,6	13,5	13,9	12,6
DMS	1,0*					
Número de ramos reprodutivos						
g de i.a. ha ⁻¹	Ramos reprodutivos . planta ⁻¹					
0,0	12,0	12,0	10,6	11,8	11,8	11,1
7,5	10,4	11,1	10,5	11,3	11,3	10,8
15,0	10,8	11,0	10,0	11,0	11,4	10,0
22,5	10,1	10,6	9,6	11,3	10,2	9,5
DMS	1,0*					
Comprimento médio de internódios						
g de i.a. ha ⁻¹	cm . internódio ⁻¹					
0,0	7,6	6,9	7,1	7,3	7,5	7,9
7,5	6,8	6,7	6,1	6,5	6,7	6,5
15,0	6,4	6,3	6,1	6,4	6,4	6,6
22,5	6,3	6,0	5,3	6,3	6,7	5,9
DMS	0,7*					

* Significativo(P< 0,05)

Observa-se nas Figuras 1 a 4 que, de maneira geral, as cultivares cresceram mais quando não se aplicou cloreto de mepiquat e o crescimento entre as cultivares, após a aplicação de cloreto de mepiquat, em função dos graus-dia acumulados, foi significativamente diferente apenas nas doses 7,5 e 22,5 g de i.a. ha⁻¹. Ainda, a aplicação da dose 22,5 g de i.a. ha⁻¹, proporcionou diferenças mais expressivas de crescimento entre as cultivares, do que a dose 7,5 g de i.a. ha⁻¹.

O crescimento das plantas em altura, em todos os tratamentos ajustou-se melhor e apresentou o melhor significado biológico, no modelo de equação polinomial quadrática, obtendo-se coeficientes de determinação de 0,99 (Tabelas 6 a 9).

No tratamento testemunha não houve diferença significativa de crescimento entre as cultivares (Figura 1).

Com a dose 7,5 g de i.a. ha⁻¹, as diferenças de crescimento são claras (Figura 2). A cultivar DeltaOpal mostrou o maior crescimento, seguido da cultivar FMT 701. Os crescimentos das cultivares FMX 966 e DeltaPenta são muito similares, apresentando as menores alturas nas últimas avaliações, sendo significativamente diferente das cultivares DeltaOpal e FMT 701.

No caso da dose 15,0 g de i.a. ha⁻¹, o comportamento mudou, não existindo diferenças significativas no crescimento em altura, entre as cultivares (Figura 3), porém, mesmo que os crescimentos não sejam diferentes significativamente, a cultivar DeltaPenta apresentou, em valores absolutos, crescimento menor. Esperava-se que nesta dose (15,0 g de i.a. ha⁻¹), as plantas apresentassem menor crescimento do que as plantas tratadas com 7,5 g de i.a. ha⁻¹ e exibissem também diferenças significativas de crescimento entre as cultivares, haja vista que, a redução da altura das plantas é proporcional à dose aplicada (Azevedo et al., 2000; Lamas, 2001) e a resposta de redução é variável entre as cultivares (York, 1983; Cathey e Meredith Jr., 1988; Santos et al., 1988; Ferreira, 2005).

Na dose de 22,5 g de i.a. ha⁻¹, o crescimento em altura foi menor em relação às doses anteriores e as diferenças entre as cultivares são visíveis (Figura 4). Nesta dose, observa-se claramente crescimento significativamente maior da cultivar DeltaOpal. As cultivares DeltaPenta e FMT 501 se equivaleram quanto ao crescimento para esta dose (22,5 g de i.a. ha⁻¹), sendo que ambas apresentam, no final do experimento, grande redução no crescimento. A FMX 966 exibiu o menor crescimento após a aplicação de cloreto de mepiquat.

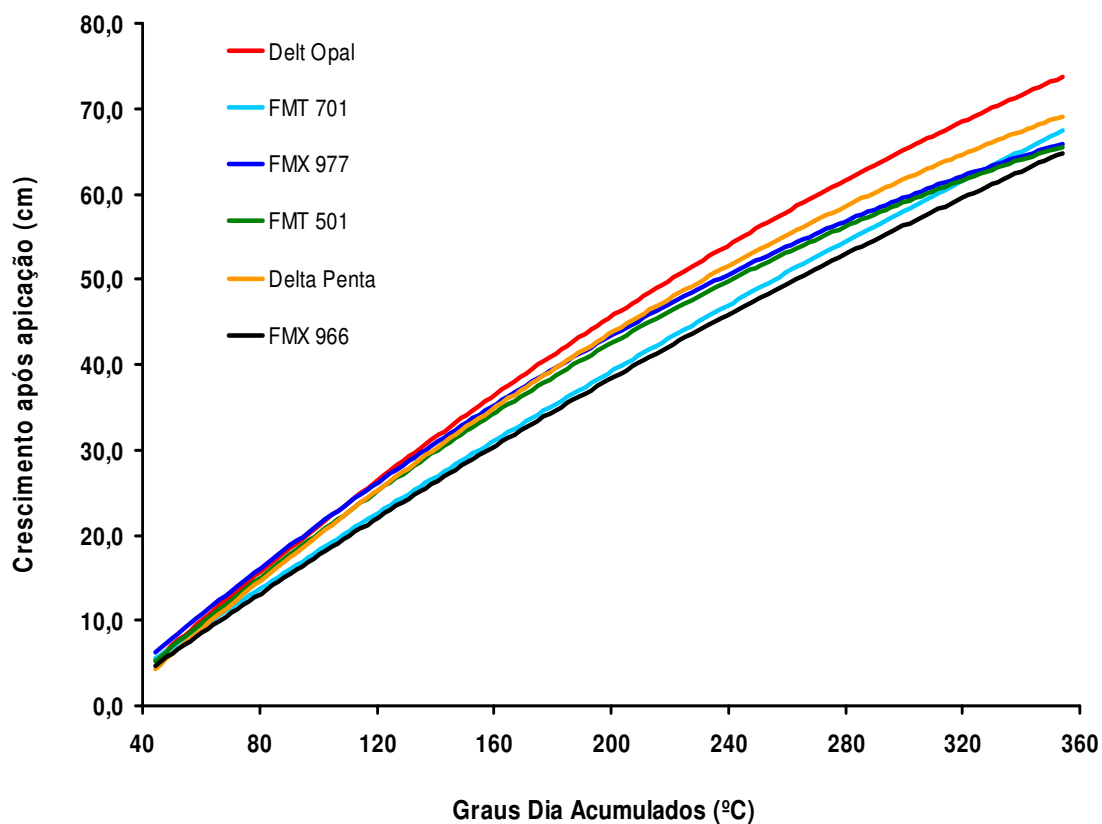


Figura 1. Crescimento de diferentes cultivares de algodoeiro nos tratamentos Testemunha, em função dos graus-dia acumulados.

Tabela 7. Equação ajustada aos dados de crescimento de diferentes cultivares de algodoeiro no tratamento Testemunha, em função dos graus-dia acumulados com os respectivos coeficientes de determinação (R).

Tratamento	Equação	R ²	F	P
FMT 501	$y = -0,0002x^2 + 0,2578x - 2,7651$	0,992	504,2838	<0,0001
FMT 701	$y = -3,6E-05x^2 + 0,2095x - 1,7614$	0,996	885,9479	<0,0001
FMX 966	$y = -5,6E-05x^2 + 0,2108x - 2,1114$	0,994	613,3900	<0,0001
FMX 977	$y = -0,0002x^2 + 0,2654x - 2,4157$	0,994	707,9692	<0,0001
Delta Opal	$y = -0,0001x^2 + 0,2640x - 2,8941$	0,993	594,9181	<0,0001
Delta Penta	$y = -0,0001x^2 + 0,2602x - 3,2560$	0,991	393,0277	<0,0001

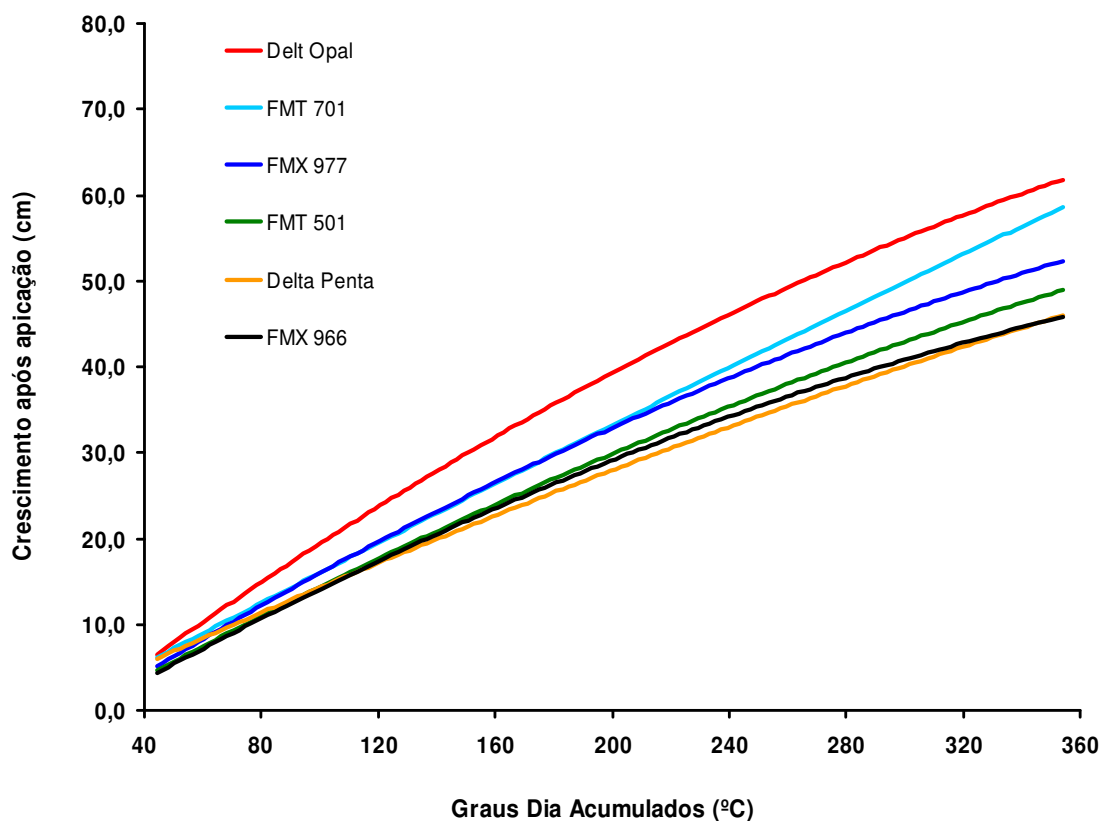


Figura 2. Crescimento de diferentes cultivares de algodoeiro após aplicação de cloreto de mepiquat na dose de 7,5 g de i.a. ha⁻¹, em função dos graus-dia acumulados.

Tabela 8. Equação ajustada aos dados de crescimento de diferentes cultivares de algodoeiro na dose de 7,5 g de i.a. ha⁻¹ de cloreto de mepiquat, em função dos graus-dia acumulados com os respectivos coeficientes de determinação (R).

Tratamento	Equação	R ²	F	P
FMT 501	$y = -7,1E-05x^2 + 0,1682x - 1,2757$	0,995	798,382	<0,0001
FMT 701	$y = -3E-06x^2 + 0,1689x - 0,6199$	0,997	1530,8711	<0,0001
FMX 966	$y = -0,0001x^2 + 0,1718x - 1,4718$	0,995	850,6521	<0,0001
FMX 977	$y = -0,0001x^2 + 0,1912x - 1,4991$	0,996	1088,2605	<0,0001
Delta Opal	$y = -0,0001x^2 + 0,2307x - 1,6319$	0,997	1141,0485	<0,0001
Delta Penta	$y = -6,4E-05x^2 + 0,1537x - 0,3230$	0,999	4537,247	<0,0001

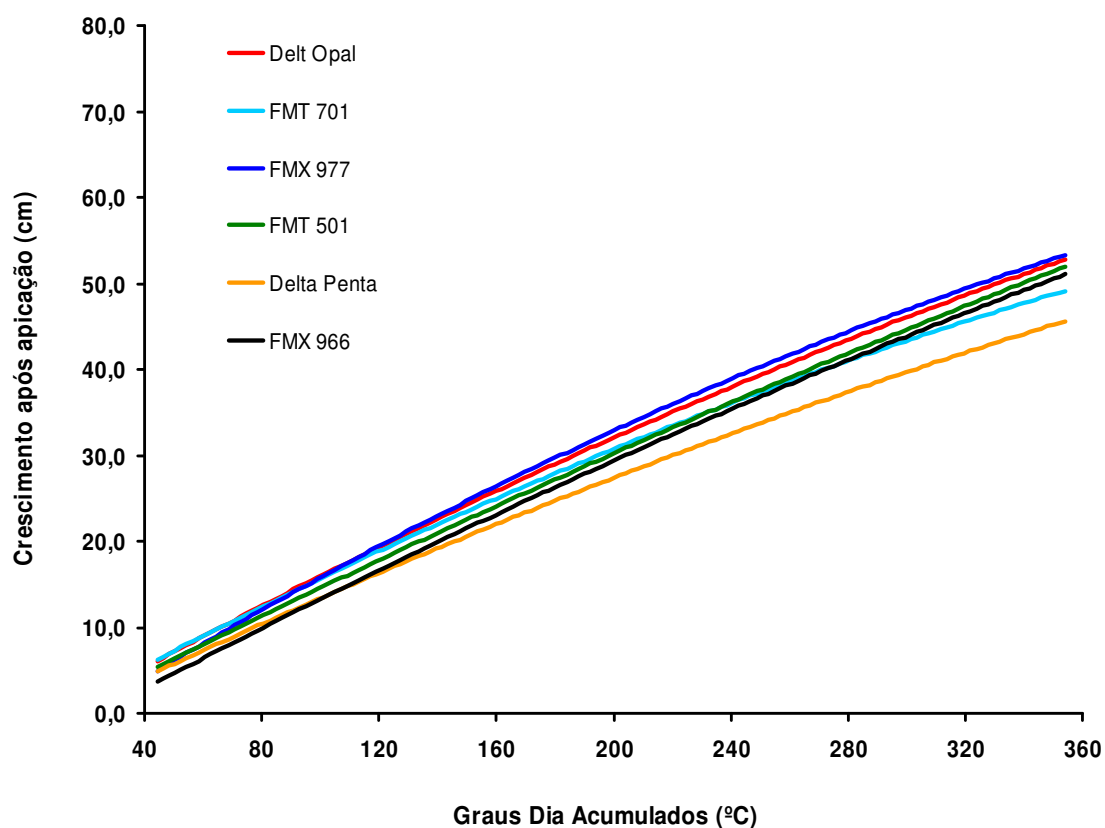


Figura 3. Crescimento de diferentes cultivares de algodoeiro após aplicação de cloreto de mepiquat na dose de 15,0 g de i.a. ha⁻¹, em função dos graus-dia acumulados.

Tabela 9. Equação ajustada aos dados de crescimento de diferentes cultivares de algodoeiro na dose de 15,0 g de i.a. ha⁻¹ de cloreto de mepiquat, em função dos graus-dia acumulados com os respectivos coeficientes de determinação (R).

Tratamento	Equação	R ²	F	P
FMT 501	$y = 2,8E-05x^2 + 0,1595x - 0,7773$	0,998	1748,2584	<0,0001
FMT 701	$y = -9,6E-05x^2 + 0,1750x - 0,6202$	0,999	3554,0372	<0,0001
FMX 966	$y = -1,7E-05x^2 + 0,1558x - 1,5323$	0,996	882,9375	<0,0001
FMX 977	$y = -8,9E-05x^2 + 0,1877x - 1,5065$	0,997	1398,4869	<0,0001
Delta Opal	$y = -7,2E-05x^2 + 0,1775x - 0,7650$	0,998	2246,2377	<0,0001
Delta Penta	$y = -5,2E-05x^2 + 0,1503x - 0,8067$	0,999	3033,5568	<0,0001

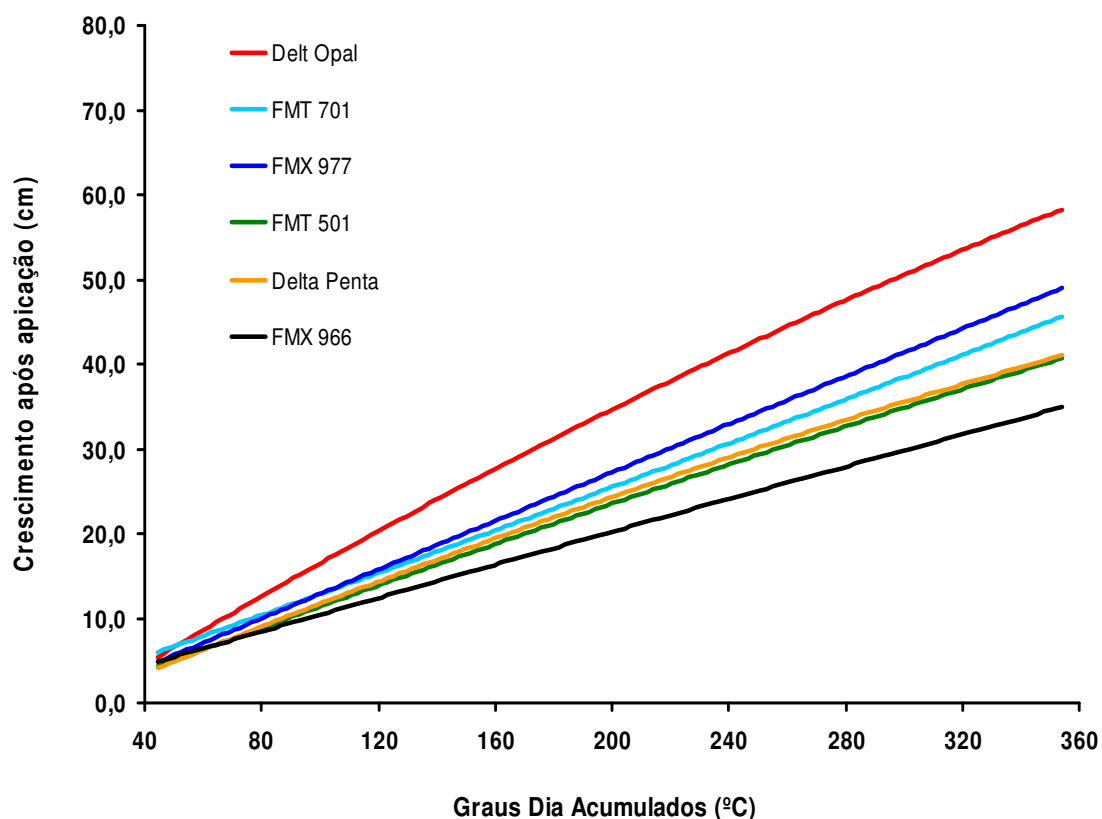


Figura 4. Crescimento de plantas diferentes cultivares de algodoeiro após aplicação de cloreto de mepiquat na dose de 22,5 g de i.a. ha⁻¹, em função dos graus-dia acumulados.

Tabela 10. Equação ajustada aos dados de crescimento de diferentes cultivares de algodoeiro na dose de 22,5 g de i.a. ha⁻¹ de cloreto de mepiquat, em função dos graus-dia acumulados com os respectivos coeficientes de determinação (R).

Tratamento	Equação	R ²	F	P
FMT 501	$y = -1,7E-05x^2 + 0,1230x - 0,5429$	0,998	2115,8615	<0,0001
FMT 701	$y = 9,5E-06x^2 + 0,1247x + 0,2170$	0,999	2644,1376	<0,0001
FMX 966	$y = -1,7E-05x^2 + 0,1039x + 0,1433$	0,999	2942,3533	<0,0001
FMX 977	$y = 1,5E-05x^2 + 0,1352x - 0,5711$	0,998	1913,4193	<0,0001
Delta Opal	$y = -5,5E-05x^2 + 0,1892x - 1,3532$	0,997	1336,4627	<0,0001
Delta Penta	$y = -3,7E-05x^2 + 0,1318x - 0,8055$	0,996	1004,7077	<0,0001

Com relação à taxa de crescimento (Figura 5), observou-se redução dos seus valores com a aplicação de cloreto de mepiquat e na dose de 22,5 g de i.a. ha^{-1} , esta redução foi maior. O menor valor da taxa de crescimento foi notado para cultivar FMX 966, na maior dose (22,5 g de i.a. ha^{-1}), e isto refletiu em seu menor crescimento em altura, como pode ser visualizado na figura 4. Na cultivar DeltaPenta, nota-se que sua taxa de crescimento também foi bastante afetada pela aplicação de regulador, no entanto, nenhuma diferença existiu entre as doses 7,5 e 15,0 g de i.a. ha^{-1} de cloreto de mepiquat. Já a DeltaOpal apresentou as maiores taxas de crescimento em todas as doses utilizadas.

Souza (2004) também observou redução da taxa de crescimento do algodoeiro, cultivar DeltaOpal, com o aumento da dose de cloreto de mepiquat.

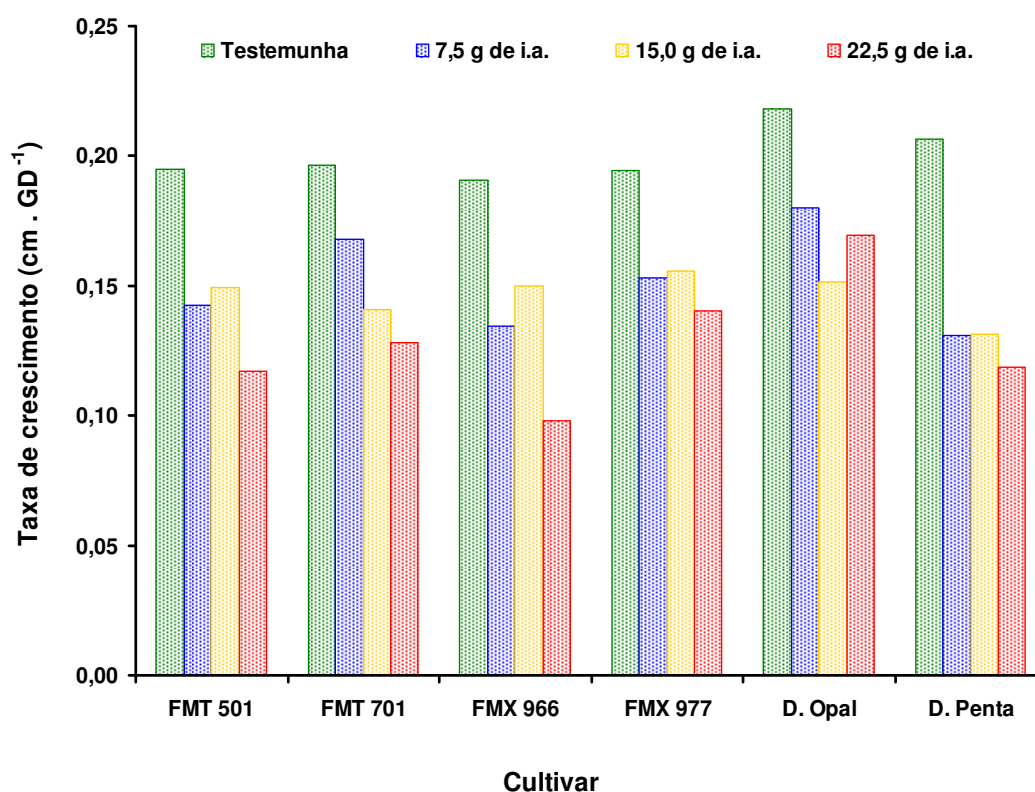


Figura 5. Taxa de Crescimento de plantas de algodão de diferentes cultivares após aplicação de diferentes doses de cloreto de mepiquat.

Os resultados observados neste experimento concordaram com os obtidos por Ferreira (2005) que, utilizando as doses (0; 50; 75 e 100 g de i.a. ha⁻¹) de cloreto de mepiquat nas cultivares BRS Araçá, BRS Cedro, DeltaPenta, Fibermax 966 e BRS Buriti e a linhagem CNPA GO 2003-AR⁺, notou que a altura das plantas reduziram linearmente com o aumento da dose de cloreto de mepiquat e, ainda, que a dose adequada do regulador varia entre as cultivares. Também estão de acordo com os obtidos por York (1983), que estudando durante três anos o efeito do cloreto de mepiquat em quatorze cultivares de algodão, constatou que o regulador vegetal reduziu a altura das plantas, aumentou o peso das maçãs e das sementes e, ainda, que as cultivares responderam de diferentes formas ao uso de regulador vegetal.

Os resultados obtidos neste experimento estão de acordo com os apresentados por Lamas (2000), o qual demonstra que, a aplicação de cloreto de mepiquat reduz a altura das plantas de algodão e que a intensidade da redução é depende da dose utilizada. Trabalhos como os realizados por Ferraz et al. (1977); Barbosa e Castro (1983a); Athayde et al. (1988); Laca-Buendia (1989); Reddy et al. (1992), apresentam resultados semelhantes.

6.4. Concentração do produto na planta

Na avaliação da concentração do cloreto de mepiquat nas plantas, não se observou a existência de diferença significativa, para a dose 7,5 g de i.a. ha⁻¹, entre as cultivares. Já nas doses de 15,0 e 22,5 g de i.a. ha⁻¹ observa-se diferenças significativas, sendo que as maiores diferenças estão entre as cultivares na dose de 22,5 g de i.a. ha⁻¹ (Tabela 11). Na dose de 15,0 g de i.a. ha⁻¹ a cultivar FMT 701 apresentou concentração de regulador significativamente maior que as outras cultivares, com exceção apenas para FMX 966. Já na maior dose (22,5 g de i.a. ha⁻¹), os valores observados para a cultivar FMT 701, são significativamente maiores que todas as cultivares, ou seja, sua arquitetura e disposição das folhas, possibilitou maior deposição do produto e a cultivar DeltaPenta apresentou a menor concentração de cloreto de mepiquat.

Tabela 11. Concentração de cloreto de mepiquat por grama de massa de matéria seca produzida, em diferentes cultivares de algodoeiro, aos 34 DAE, em função da aplicação das diferentes doses do produto.

CULTIVAR	DOSE			
	Test.	7,5g de i.a.	15,0g de i.a.	22,5g de i.a.
	----- $\mu\text{g de i.a. g}^{-1}$ de matéria seca -----			
FMT 701	0,00	8,95	17,90	26,84
D. OPAL	0,00	6,06	12,12	18,19
D. PENTA	0,00	5,12	10,24	15,35
FMT 501	0,00	6,06	12,13	18,19
FMX 966	0,00	6,85	13,70	20,55
FMX 977	0,00	6,25	12,50	18,75
DMS			4,82*	

* Significativo($P < 0,05$)

Houve redução linear da taxa de crescimento das plantas com o aumento da concentração do produto e, também, existiram diferenças de resposta entre as cultivares (Figura 6). As equações lineares ajustadas para os dados, bem como seu coeficiente de determinação estão apresentados na Tabela 12.

A sensibilidade das cultivares, ao cloreto de mepiquat, pode ser visualizada pela inclinação da reta, que representa a resposta de cada cultivar a dose retida na planta (Figura 6). Observou-se que, apesar da cultivar FMT 701 ter apresentado uma grande concentração do produto, sua resposta ao cloreto de mepiquat equiparou-se ao da FMX 977 que mostrou concentração menor, exibindo um coeficiente angular de -0,0025, demonstrando pequena sensibilidade ao regulador, quando comparada às demais cultivares. Já as cultivares FMX 966 e FMT 501 apresentaram coeficientes angulares de -0,0038 e -0,0037, respectivamente. A cultivar DeltaPenta, com um coeficiente angular de -0,0051, apresentou a maior sensibilidade ao cloreto de mepiquat.

Estes resultados demonstram que as cultivares de ciclo produtivo mais curto (FMX 966; FMT 501 e DeltaPenta), apresentaram coeficientes angulares com valores inferiores às cultivares de ciclo produtivo mais tardio (FMX 977; DeltaOpal e FMT 701) e, com isso, é possível inferir que a sensibilidade existente entre os materiais tem relação com o ciclo produtivo, ou seja, as cultivares mais precoces apresentaram maior sensibilidade ao

cloreto de mepiquat do que as mais tardias. No entanto, como pode ser visto na tabela 11, a deposição do produto entre as cultivares não teve a mesma relação, ou seja, as cultivares que apresentaram maiores concentrações foram: a FMT 701 que é mais tardia e a FMX 966 que é mais precoce. Desta forma, fica difícil gerar recomendações a partir destes dados porque a deposição de regulador vegetal é diferente entre cada cultivar.

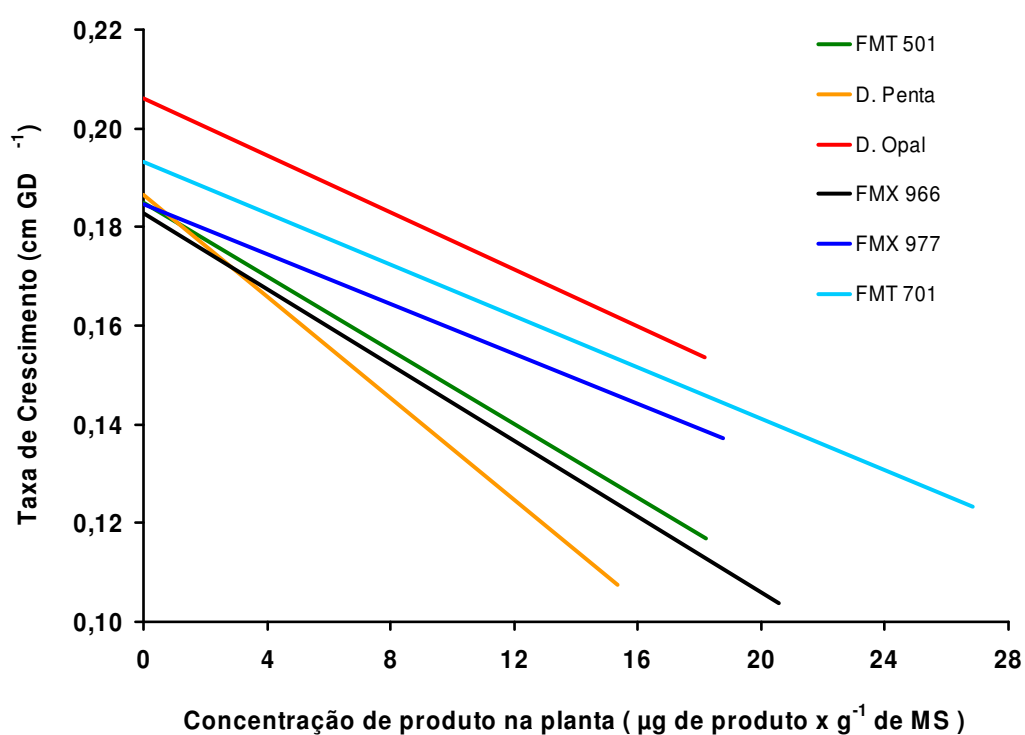


Figura 6. Relação entre a taxa de crescimento e a concentração de regulador (cloreto de mepiquat) na massa de matéria seca de diferentes cultivares de algodoeiro.

Tabela 12. Equação ajustada aos dados da relação entre a taxa de crescimento e a concentração de regulador (cloreto de mepiquat) na massa de matéria seca de diferentes cultivares de algodoeiro com os respectivos coeficientes de determinação (R).

Tratamento	Equação	R ²	F	P
FMT 501	$y = -0,0037x + 0,1850$	0,8171	8,934	<0,0961
FMT 701	$y = -0,0026x + 0,1933$	0,9733	72,8213	<0,0135
FMX 966	$y = -0,0038x + 0,1827$	0,7808	7,1243	<0,1164
FMX 977	$y = -0,0025x + 0,1846$	0,7748	6,8815	<0,1198
Delta Opal	$y = -0,0029x + 0,2062$	0,6427	3,5977	<0,1983
Delta Penta	$y = -0,0051x + 0,1865$	0,7111	4,923	<0,1567

Os resultados do presente experimento estão de acordo com os obtidos por Reddy et al. (1996), que também observaram redução linear da altura de plantas de algodão, em relação ao aumento da concentração do produto na planta. Souza (2004) também notou que a redução da taxa de crescimento em altura depende da concentração do regulador na planta e, segundo este autor, a redução também foi linear, demonstrando que para uma redução na altura da planta de 0,1 cm GD⁻¹ foi necessário uma concentração de 17,59 µg g⁻¹ de cloreto de mepiquat.

Investigando o efeito de diferentes concentrações de regulador nas plantas de algodão Landivar (s/d) estimou que a quantidade de regulador à base de cloreto de mepiquat necessária para ajustar a taxa de alongamento do ramo principal a um nível desejado está em torno de 0,10 a 0,12 ppm e, quando a concentração cai para valores abaixo de 0,05 ppm, aplicações adicionais são necessárias para manter a redução na taxa de alongamento das plantas.

6.5. Fotossíntese das plantas

Na primeira avaliação (34 DAE), quando as plantas ainda não tinham recebido aplicação dos tratamentos com cloreto de mepiquat, diferenças significativas na taxa de assimilação líquida de CO₂ podem ser observadas entre as cultivares de algodão (Tabela 13). A cultivar DeltaOpal apresentou a menor taxa fotossintética não diferindo significativamente apenas da cultivar DeltaPenta, que por sua vez também é significativamente menor que as cultivares FMX 966 e FMX 977 as quais foram mais eficientes na assimilação de CO₂.

Tabela 13. Taxa de assimilação líquida de CO₂ nas folhas (taxa fotossintética), em diferentes cultivares de algodoeiro, aos 34 DAE (dia da aplicação dos tratamentos) e aos 49 DAE (15 dias após aplicação dos tratamentos), em função da aplicação das diferentes doses do produto.

Cultivares	Dia da aplicação dos tratamentos	15 dias após aplicação dos tratamentos			
		Test.	7,5g de i.a.	15,0g de i.a.	22,5g de i.a.
		$\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$			
FMT 701	30,9	30,8	32,0	29,8	32,3
D. Opal	29,2	31,3	31,8	33,5	32,0
D. Penta	30,3	31,5	31,5	32,0	34,5
FMT 501	31,4	31,0	32,0	32,5	33,3
FMX 966	32,3	31,0	30,3	31,0	33,3
FMX 977	32,3	31,3	34,0	33,0	31,5
DMS	1,1*	4,4			

* Significativo(P< 0,05)

Passados quinze dias da aplicação de cloreto de mepiquat, não se observou nenhuma diferença significativa na taxa de assimilação de CO₂ entre as cultivares (Tabela 13). No entanto, quando aplicado o regulador vegetal na maior dose (22,5 g de i.a. ha⁻¹), notou-se, em números absolutos, pequeno aumento na taxa fotossintética em todas as cultivares, no entanto, este aumento é insuficiente para afirmar que o uso de cloreto de mepiquat melhorou a assimilação de CO₂. Desta forma, os dados não estão de acordo com os

obtidos por Cothen (1979); Stuart et al. (1984); Hodges et al. (1991) e Marur (1998), que observaram aumento significativo da taxa de assimilação de CO₂ pela aplicação de cloreto de mepiquat.

Da mesma forma, esses resultados não concordam com os relatados por Reddy et al. (1996) que, utilizando diferentes doses de cloreto de mepiquat (0; 7,65; 15,3; 30,6; e 61,2 g de i.a. ha⁻¹) observaram que as folhas apresentavam maior teor de clorofila, no entanto, ocorreu redução de 25% na fotossíntese líquida das plantas resultando em parcial perda da capacidade fotossintética em algodão, pelo menos 20 dias após a aplicação do regulador. Ainda, Kerby et al. (1993) afirmaram que a taxa fotossintética é diminuída nos tratamentos submetidos ao cloreto de mepiquat, pois ocorre redução na atividade da Ribulose 1,5 difosfato carboxilase.

7. CONCLUSÕES

O crescimento do algodoeiro em altura é diminuído com a aplicação foliar de cloreto de mepiquat, sendo maior a redução de altura, quanto maior a quantidade de regulador aplicada.

Há diferença entre as cultivares estudadas quanto à sensibilidade ao regulador, de modo que as cultivares mais precoces são mais sensíveis. Entretanto, para a mesma dose aplicada, a concentração na planta é diferente, pois a quantidade de produto depositada na folha de cada cultivar é também diferente.

O regulador não afetou a taxa de assimilação de CO₂ das cultivares de algodoeiro estudadas.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AACH, H., BODE, H., ROBINSON, D.G., GRAEBE, J.E. Ent-Kaurene synthase is located in proplastids of meristematic shoot tissues. **Planta**. v. 202, p. 211-219, 1997.

ASHLEY, D. A. ¹⁴C-labeled photosynthate translocation and utilization in cotton plants. **Crop Science**, Madison, v.12. p.69-74, 1972.

ATHAIDE, M.L.F. **Efeitos de N e cloreto de clorocolina (CCC) no metabolismo nitrogenado e em algumas características do algodoeiro**. 1980. 94f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. Piracicaba, 1980.

ATHAYDE, M. L. F.; LAMAS, F. M. Aplicação sequencial de cloreto de mepiquat em algodoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 3, p. 369-375, mar. 1999.

ATHAYDE, M.L.F. e LAMAS, F.M. Aplicação sequencial de Cloreto de Mepiquat em algodoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.3, p.169-375, março 1999.

ATHAYDE, M.L.F. et al. Efeito do volume de calda e doses de CCC aplicados em algodoeiro na fase inicial e média do florescimento. **Reunião Nacional do Algodão**, 5, 1988, Campina Grande. Resumos. Campina Grande: EMBRAPA – CNPA, 1988. 78p.

AZEVEDO, D.M.P.; BEZERRA, J.R.C.; SANTOS, J.W.; DIAS, J.M.; BRANDÃO, Z.N. 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, maio-dez. 2004.

AZEVEDO, D.M.P.; VIEIRA, D.J.; NÓBREGA, L.B.; BELTRÃO, N.E.M.; PEREIRA, J.R.; ALVES, I. Avaliação do uso de fitorregulador de crescimento e densidade de plantas em algodoeiro. IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 3, 2001, Campo Grande, MS. **Anais...**Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 2001. p. 454-456.

BADER, R. F.; NILES, G.A. Response to short and full-season cotton cultivars to mepiquat chloride. I. Morphological and phonological variables. In: BELTWIDE COTTON PRODUCTION RESEARCH CONFERENCE, 1986, Las Vegas. **Proceedings...** Memphis: National Cotton Council, 1986. p.513-517.

BAILEY, M.A, TROUGHT, T. The development of the Egyptian cotton plant. S.l.: **Tech Scient**, Min. Agric. Egypt, 1926. (Serv. Bulletin, n.60).

BALLS, w.l. Science and the supply of fine cotton. **Science Progress**, n.34, 1914.

BARBOSA, L.M., CASTRO, P.R.C. Comparação entre diferentes concentrações e épocas de aplicação de cloreto de mepiquat, cloreto de clorocolina e ethephon em algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) cv. IAC 17. **Planta Daninha**, Campinas, v.6, n.1, p.1-10, 1983a.

BARBOSA, L.M., CASTRO, P.R.C. Desenvolvimento e produtividade de algodoeiro sob efeito de reguladores vegetais. **Anais**. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, v.40, n.1, p.33-86, 1983b.

BARBOSA, L.M., CASTRO, P.R.C. Infestação de ácaro branco em algodoeiros tratados com retardadores de crescimento. **Anais da ESALQ**, v.38, p.121-126, 1981.

BAYLES, A. D. Economic aspects of plant growth regulators. In: PHARIS, R. P.; ROOD, S. B. (Org). **Plant growth substances**, New York: Springer-Verlag, 1988. p.576-584.

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

BENEDICT, C. R.; KOHEL, R. J. Export of ¹⁴C-assimilates in cotton leaves. **Crop Science**, Madison, v.15, p.367-372, 1975.

BOLONHEZI, A.C.; FREITAS, H.A.S. Desempenho de variedades de algodão herbáceo (*Gossypium hirsutum* rala *latifolium*) com e sem cloreto de mepiquat. IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 3, 2001, Campo Grande, MS. **Anais...**Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 2001. p. 469-471.

BUSOLI, A.C. Práticas culturais, reguladores de crescimento, controle químico e ferormônios no manejo integrado de pragas de algodão. In: DE GRANDE, P.E. (Ed.) **Bicudo do algodoeiro: manejo integrado**. Campo Grande:UFMS, 1991. p.141.

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

CARVALHO, L.H, FUZATTO, M.G, CIA, E., CHIAVEGATO, E.J., KONDO, J.I., CIONE, J. Efeito do regulador de crescimento em variedades de algodoeiro com diferentes portes e ciclos produtivos. **In: Reunião Nacional do algodão**, 4., Belém, 1986.

CASTRO, P.R.C., BARBOSA, L.M. Ação de reguladores vegetais na germinação do algodoeiro. **Anais da ESALQ**, v.35, p. 417-430, 1978.

CATHEY, G.W., MEREDITH Jr., W.R. Cotton response to planting date and mepiquat chloride. **Agronomy Journal**, Madison, v.80, n.3, p.463-6, 1988.

CIA, E, CARVALHO, L.H.; KONDO, I.; FUZATTO, M.G.; BORTOLETTO, N.; GALLO, P.B.; CRUZ, L.S.P.; SABINO, N.P.; PETTINELLI JUNIOR, A.; MARTINS, A.L.M.; SILVEIRA, J.C.D.. Efeito do cloreto de clorocolina e cloreto de mepiquat na cultura do algodão (*Gossypium hirsutum* L.). **Planta Daninha**. Campinas, v.2, n.7, p.23-36, 1984.

CIA, E, CARVALHO, L.H.; KONDO, I.; FUZATTO, M.G.; BORTOLETTO, N.; GALLO, P.B.; CRUZ, L.S.P.; SABINO, N.P.; PETTINELLI JUNIOR, A.; MARTINS, A.L.M.; SILVEIRA, J.C.D.. Efeito do cloreto de clorocolina e Cloreto de Mepiquat na cultura do algodão (*Gossypium hirsutum* L.). **Planta Daninha**. Campinas, v.2, n.7, p.23-36, 1984.

COTHREN, J.T. "PIX" A cotton growth regulant. **Arkansas Farm. Res.** Fayetteville, v. 28, n.4, p.5, 1979.

COTHREN, J.T., OOSTERHUIS, D.M. Physiological impact of plant growth regulators in cotton. **Beltwide Cotton Production Research Conferences**, 1993, Dallas, Texas. Proceedings... Memphis: National Cotton Council, 1993. P. 128-32.

CRUZ, L.S.P., SABINO, N.P., TOLEDO, N.M.P. Efeitos do Cloreto de Mepiquat empregado como fitorregulador sobre o algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum* L.). **Planta Daninha**, campinas, v.5, n.1, p.15-22, 1982.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Algodão (Campina Grande, PB). **Aplicação do regulador cloreto de mepiquat no crescimento e na produtividade do algodão herbáceo**. Campina Grande, 1997. 71p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro:Embrapa, 1999. 412 p.

FERNADEZ, 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.1224-8, 1991.

FERNANDEZ, C.J. COTHREN, J.T., McINNES, K.J. Carbon and water economies of wellwatered and water deficient cotton plants treated with mepiquat chloride. **Crop Science**, Madison, v.32, n.1, p.175-80, 1992.

FERRAZ, C.A.M.; CIA, E.; SABINO, N.P.; GROSSI, J.M.M.; VEIGA, A.A.; HOSHIDA, H. Efeitos da densidade de plantio e da aplicação de cloreto de clorocolina do algodoeiro. **Bragantia**, Campinas, v.36, n.2, p.239-251, 1977.

FERREIRA, A.C.B; LAMAS, F.M.; BARBOSA, K.A. Resposta de genótipos de algodoeiro a doses de regulador de crescimento. IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 4, 2005, Salvador, BA. **Anais...**Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 2005. p. 80.

FORTUNA, P.A.; ATHAYDE, M.L.F. Avaliação fenológica de fenótipos de algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) em duas localidades com comparação de modelos de simulação: 4. Avaliação de doses simuladas de cloreto de mepiquat. IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 2, 1999, Ribeirão Preto, SP. **Anais...**Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 2001. p. 107-110.

GAUSMAN, H.W., H. Walter, E. Stein, F.R. Rittig, R.W. Leamer, D.E. Escobar, and R.R. Rodriguez. 1979. Leaf CO₂ (carbon dioxide) uptake and chlorophyll ratios of PIX (1, 1-dimethyl-piperidinium-chloride) -treated cotton. **Proceedings...** Sixth Annual Meeting Plant Growth Regulator Working Group, Las Vegas, NV.1979. PGRWG, Longmont, CO p. 117-125.

GWATHMEY, C.O.; CRAIG JUNIOR, C. C. Managing earliness in cotton with mepiquat-type growth regulators. Dec. 2003. Disponível em <http://www.plantmanagementnetwork.org/pub/cm/research/2003/mepiquat/> Acesso em: 10 mai. 2008.

HEDDEN, P., PHILLIPS, A.L. Gibberellin metabolism: New insights revealed by the genes. **Trends Plant Science**. v. 5, p. 523-530, 2000.

HEITHOLD, J.J., MEREDITH Jr., W.R., WILLIFORD, R. Comparison of cotton genotypes varying in canopy characteristics in 76-cm vs. 102-cm rows. **Crop Science**, Madison, v.36, n.4, p.955-60, 1996.

HOAGLAND, D.R.; ARNON, D. **The water culture methods for growing plants without soil**. Berkeley: California Agricultural Experiment Station, 1950, 32p.

HODGES, H.F., REDDY, V.R., REDDY, K.R. Mepiquat chloride end temperature effects on photosynthesis and respiration offruiting cotton. **Crop Science**, Madison, v.31, n.5, p.1301-8, 1991.

JIANGSU INSTITUTE OF ECOMONES CO., LTD. Mepiquat Chloride – Summary of product. Disponível em: http://www.jsmone.com/template/pro4_1en.htm. Acesso em: 10 mai. 2008.

KERBY, T.A., HAKE, K., KEELEY, M. Cotton fruiting modification with mepiquat chloride. **Agronomy Journal**, Madison, v.78, n.5, p.907-12, 1986.

KERBY, T.A.; HAKE, K. Monitoring cotton's growth. In: KERBY, T.A.; HAKE, K.; HAKE, S. (eds.). **Cotton Production**. Oakland: ANR Publications, 1993.

KERBY, T.A.; HAKE, K.; KEELEY, M. Cotton fruiting modification with mepiquat chloride. **Agronomy Journal**, Madison, v.78, n.5, p.907-12, 1986.

LACA-BUENDIA, J.P. Efeito de doses de regulador de crescimento no algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.). **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Brasília, v.1, n.1, p.109-13, 1989.

LAMAS F.M. Reações do algodoeiro CNPA_ITA 90 ao Cloreto de Mepiquat. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n.3. p.507-516, mar. 2000.

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

LAMAS, F.M. Estudo comparativo entre cloreto de mepiquate cloreto de chlormequat aplicados no algodoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, n.2, p.265-272, fev. 2001.

LAMAS, F.M.; STAUT, L.A. Adubação nitrogenada e regulador de crescimento no algodoeiro em sistema plantio direto. IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 3, 2001, Campo Grande, MS. **Anais...**Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 2001. p. 424-426.

LAMAS, F. M. Reguladores de crescimento, desfolhantes e maturadores. In: FREIRE, E. C. **Algodão no cerrado do Brasil**. Brasília, ABRAPA, 2007. p.689-703.

LANDIVAR, A.J. Plant map analysis Program for Cotton (PMAP) 7.0, Texas A7M University. **Agricultural Research & Extension** Ctr. Corpus Christi. 17p, s.d.

LICHTENTHALER, H. K.; ROHMER., M.; SCHEWENDER, J. Two independent biochemical pathways for isopentenyl diphosphate and isoprenoid biosynthesis in higher plants. **Physiology Plantarum**. v.101, p.643-652, 1997.

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

MAUNEY,J.R. Vegetative growth and development of fruiting rites. **Cotton physiology**. Memphis: The cotton Foundation, 1986, p.11-28.

McCARTY Jr, J.C.; HEDIN, P.A. Effects of 1,1 dimethylpiperidinium chloride on the yields, agronomic traits and allelochemicals of cotton (*Gossypium hirsutum* L.), a nine year study. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 42, n. 10, p. 2302-2304, 1994.

McCLLAND, C.K., NELLY, J.W. The order, rate and regularity of blooming in the cotton plant. **Journal Agricultural Research**, v.42, p.551-563, 1931.

McCONNEL, J.S.; BAKER, W.H.; FRIZZELL, B.S.; VARVIL, J.J. Response of cotton to nitrogen fertilization and early multiple applications of mepiquat chloride. **Journal of Plant Nutrition**, Monticello, v.15, n.4, p.457-68, 1992.

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

OOSTERHUIS, D.M. **Growth and development of a cotton plant**. Fayetteville: University of Arkansas, Arkansas Cooperative Extension Service, 1992. 24p. (MP332-4M-9-92R).

OOSTERHUIS, D.; ZHAO, D.; MURPHY, B. Physiological and yield responses of cotton to mepplus and mepiquat chloride. In: BELTWIDE COTTON PRODUCTION RESEARCH CONFERENCE, 1998, San Diego. **Proceedings...** Memphis: National Cotton Council, 1998. p.1422-1424.

ORDOÑEZ, G. P. et al. Altura de plantas e produtividade da DeltaOpal sob aplicações de cloreto de mepiquat e diferentes doses de nitrogênio em cobertura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 4., 2003, Goiânia. **Anais...** Campina Grande :EMBRAPA, CNPA, 2003. 1 CD-ROM.

ORNELLAS, A. P. et al. **Boletim de Pesquisa de Algodão**. Rondonópolis: Fundação MT, 2001. p.22. (Boletim, 04).

PALLADINI, L.A. **Metodologia para avaliação da deposição em pulverizações**. 2000, 111f. Tese (Doutorado em Agronomia/Concentração em proteção de plantas) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2000.

PERERIRA, J. R.; BELTRÃO, N. E.; BEZERRA, J. R. C.; OLIVEIRA, J. N.; VALE, D. G. Aplicação de cloreto de mepiquat e adubação nitrogenada no algodoeiro herbáceo irrigado. II. Características tecnológicas da fibra. In CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 4., 2003, Goiânia. **Anais...** Campina Grande: EMBRAPA, CNPA, 2003. 1 CD-ROM.

PÍPOLO, A. E.; ATHAYDE, M. L. F.; PÍPOLO, V. C.; PARDUCCI, S. Comparação entre diferentes doses de cloreto de clorocolina, aplicadas em algodoeiro herbáceo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 8, p. 915-923, ago. 1993.

PIPOLO, A.E. Efeito de cloreto de clorocolina sobre as características agrônômicas do algodoeiro e no auxílio ao controle do bicudo. **Dissertação** (Mestrado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, p.73, 1990.

RAIJ, B. van; et al. **Recomendações da calagem para o Estado de São Paulo (2 ed.)**. Campinas: IAC, 1996. 285 p. (Boletim Técnico, nº 100).

RAIJ, B. van; et al. (Editores). **Análise Química para avaliação da fertilidade de solos tropicais**. Campinas, IAC, p. 285. 2001.

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

REDDY, K.R. ; BOONE, M.L. ; REDDY, A.R. ; HODGES, H.F. ; TURNER, S.B. ; McKINION, J.M. Developing and validating a model for a plant growth regulator. **Agronomy Journal**, Madison, v, 87, n.6, p.1100-5, 1995.

REDDY, V.R., BAKER, D.N., HODGES, H.F. Temperature and mepiquat chloride on cotton canopy architecture. **Agronomy Journal**, Madison, v.82, n.2, p.190-5, 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.930-3, 1992.

RIOS, P.C., MARTINEZ, R.P. Efecto del cloruro de mepiquat sobre la planta de algodónero, *Gossypium hirsutum* L. **Agric. Téc. Méx.**, México, v.9, n.1, p. 35-44, 1983.

ROSOLEM, C. A. Fenologia e ecofisiologia no manejo do algodoeiro. In: FREIRE, E. C. **Algodão no cerrado do Brasil**. Brasília, ABRAPA, 2007. p.649-688.

SANTOS, E. A.; BORROSO, A. L. L.; PRADO, P. C. N. do. Efeito de fitorreguladores de crescimento em duas variedades de algodoeiro de porte e ciclos diferentes. In: REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, 5., 1988, Campina Grande. **Resumos...** Campina Grande: EMBRAPA, CNPA, 1988. 150p.

SILVA, R.J.M., et al. Observações preliminares do comportamento do cloreto de mepiquat em algodoeiro herbáceo no estado de Goiás. **Comunicado Técnico-Científico**. Empresa Goiana de Pesquisa Agropecuária. Ano 2, março/1981, nº 5.

SILVA, R.J.M.; MORAES, J.D.; SIMM, C.R.; CERQUEIRA, W.P. Observações preliminares do comportamento do cloreto de mepiquat em algodoeiro herbáceo no estado de Goiás. **Comunicado Técnico-Científico**. Empresa Goiana de Pesquisa Agropecuária. Ano 2, março/1981, nº5.

SOARES, J.J. Fitorreguladores e remoção da gema apical no desenvolvimento do algodoeiro. **Scientia Agrícola**, v.56, n.3, p.627-630, 1999.

SOARES, J.J., BUSOLI, A.C. Efeito dos reguladores de crescimento vegetal nas características agrônômicas do algodoeiro e no controle de insetos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.31, n.1, p.37-41, 1996.

SOARES, J.J., BUSOLI, A.C., LARA, F.M., FURCIM, J.L. Influência de fitorreguladores na antecipação e uniformização da abertura de maçãs do algodoeiro e no controle de *Anthonomus grandis* Boh. **Anais...** Sociedade Entomológica do Brasil, v.24, n.1, p.7-14, 1995.

SOUZA, F.S. **Persistência de cloreto de mepiquat em plantas de algodão em função da precipitação.** 2004, 59 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Agricultura). Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2004.

STUART, B.L., ISBELL, V.R., WENDT, C.W., ABERNATHY, J.R. Modification of cotton relations and growth with mepiquat chloride. **Agronomy Journal**, Madison, v.76, n.4, p.651-5, 1984.

SUET, T. M.; ORDOÑEZ, G. P.; SANTOS, J.; Leão, C. E. Altura final e produtividade do algodoeiro herbáceo sob diferentes doses de regulador de crescimento. In CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 4., 2003, Goiânia. **Anais...** Campina Grande: EMBRAPA, CNPA, 2003. 1 CD-ROM.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. Tradução Eliane Romanato Santarém et al. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719p.

THONSON, W.T. Agricultura chemical: miscellaneasns agricultural chemical. Fresno: **Thonson Publications**, 1995. p.51-4, 102-3.

URWILER, M. J.; OOSTERHUIS D. M.. The effect of the growth regulators PIX and IBA on cotton root growth. **Arkansas Farm Research**. Arkansas Agricultural Experiment Station (USA) Nov-Dec 1986, v.35 (6) p.5.

YAMAOKA, R.S.; PIRES, J.R. & ALMEIDA, W.P. Estudo da época e parcelamento de aplicação de fitohormônio em diferentes populações de plantas. **Reunião Nacional do Algodão**, 2, 1982, Salvador. Resumos... Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1982. P.110.

YORK, A.C. Cotton cultivar response to mepiquat chloride. **Agronomy Journal**, Madison, v.75, n.4, p.663-7, 1983.

ZANON, G. D. **Manejo de cultivares de algodoeiro em densidade populacional variável com o uso de regulador de crescimento.** 2002, 75f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

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

9. APÊNDICE



Figura 7. Detalhe das cultivares de algodoeiro no tratamento testemunha, 30 dias após aplicação dos tratamentos.



Figura 8. Detalhe das cultivares de algodoeiro aos 30 dias após aplicação de cloreto de mepiquat na dose de 7,5 g de i.a. ha^{-1} .



Figura 9. Detalhe das cultivares de algodoeiro aos 30 dias após aplicação de cloreto de mepiquat na dose de 15,0 g de i.a. ha^{-1} .



Figura 10. Detalhe das cultivares de algodoeiro aos 30 dias após aplicação de cloreto de mepiquat na dose de 22,5 g de i.a. ha⁻¹.



Figura 11. Detalhe da cultivar DeltaPenta, 30 dias após aplicação de doses de cloreto de mepiquat.



Figura 12. Detalhe da cultivar FMX 966, 30 dias após aplicação de doses de cloreto de mepiquat.

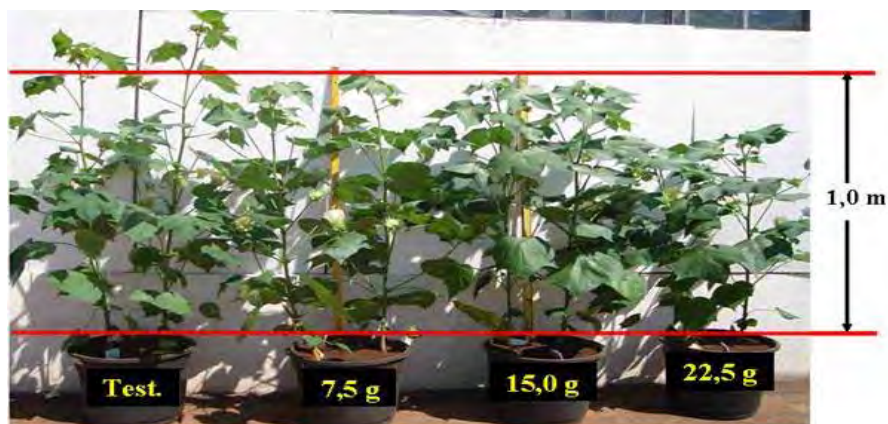


Figura 13. Detalhe da cultivar FMT 501, 30 dias após aplicação de doses de cloreto de mepiquat.



Figura 14. Detalhe da cultivar DeltaOpal, 30 dias após aplicação de doses de cloreto de mepiquat.



Figura 15. Detalhe da cultivar FMT 701, 30 dias após aplicação de doses de cloreto de mepiquat.



Figura 16. Detalhe da cultivar FMX 977, 30 dias após aplicação de doses de cloreto de mepiquat.



Figura 17. Detalhe do simulador de pulverização utilizado.