

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE ENGENHARIA - CÂMPUS DE ILHA SOLTEIRA

ESPAÇAMENTOS, DENSIDADES DE PLANTAS, CLORETO DE
MEPIQUAT E 'CAPAÇÃO', EM DIVERSAS VARIEDADES DE
ALGODÃO HERBÁCEO

Antonio Cesar Bolonhezi

Proc. 053/2003-MRD 021/03

UNESP - "CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA"	
SERVIÇO TÊC. DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO	
DATA DE CHEGADA	DATA DE CONTRO
26.02.03	31.03.03
Origem	Te. 1356
AQUISIÇÃO	CLASSIFICAÇÃO
Local Autor R\$ 10,00	B693e

Texto Sistematizado apresentado à Faculdade de Engenharia - UNESP - câmpus de Ilha Solteira, como um dos requisitos para participar de Concurso Público de Títulos e Provas para obtenção do título de Livre Docente.

Co sys - 185858
sys - 54748

Ilha Solteira - SP

Novembro de 2001



50103016 MANEJO E TRATOS CULTURAIS

BCpIS - FEIS - UNESP

ÍNDICE

	Pág.
LISTA DE TABELAS	iii
LISTA DE FIGURAS	xii
RESUMO	xiii
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. Espaçamentos e População de Plantas	3
2.2. Cloreto de Mepiquat e Extirpação da Gema Vegetativa	15
2.3. Cloreto de Mepiquat e Déficit Hídrico	20
2.4. Déficit Hídrico.....	22
3. MATERIAL E MÉTODOS	27
3.1. EXPERIMENTO I	28
3.2. EXPERIMENTO II	29
3.3. EXPERIMENTO III.....	31
3.4. EXPERIMENTO IV.....	33
3.5. EXPERIMENTO V	34
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
4.1. EXPERIMENTO I	36
4.2. EXPERIMENTO II	42
4.3. EXPERIMENTO III.....	54
4.4. EXPERIMENTO IV.....	66
4.5. EXPERIMENTO V	79
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	83
6. SUGESTÕES PARA NOVAS PESQUISAS	84
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	85
8. APÊNDICE	98



LISTA DE TABELAS

1. Tabela 1. Valores do Teste F e significâncias para ,diâmetro da haste, número de nós da haste principal, altura da planta, peso da matéria seca da haste principal (H.P.) e ramos reprodutivos(R.R.) e produção de algodão em caroço. Selvíria, MS, 1997 37
2. Tabela 2. Médias de diâmetro da haste principal (cm) de duas variedades de algodão em dois espaçamentos entre fileiras, submetidas à capação e ao cloreto de mepiquat. Selvíria, MS, 1997 38
3. Tabela 3. Médias do número de nós da haste principal e altura das plantas (m) de duas variedades de algodão em dois espaçamentos entre fileiras e submetida a três métodos de controle do crescimento. Selvíria MS, 1997 38
4. Tabela 4. Médias do peso da matéria seca da haste principal (g) por planta de algodão em dois espaçamentos e submetidos a três métodos de controle de crescimento, Selvíria, MS, 1997 38



5. Tabela 5. Médias do peso da matéria seca dos ramos reprodutivos por planta de algodão, em dois espaçamentos e três métodos de controle de crescimento. Selvíria, MS, 1997 39
6. Tabela 6. Médias da massa de 1 capulho de duas variedades de algodão, em dois espaçamentos entre fileiras e três métodos de controle de crescimento. Selvíria, MS, 1997 39
7. Tabela 7. Médias da produção de algodão em caroço (Kg/ha^{-1}) obtida da interação de variedades, espaçamentos e diversos tratamentos de controle do crescimento. Selvíria, MS, 1997 40
8. Tabela 8. Valores do teste F para altura da planta, diâmetro da haste, número de nós da haste principal, matéria seca da haste (HP) e ramos reprodutivos (RR) de duas variedades em diversas densidades de plantas e diferentes técnicas de controle do crescimento. Selvíria, MS, 1997 44
9. Tabela 9. Médias do diâmetro da haste principal (cm) de duas variedades de algodão, dois métodos de controle de crescimento e três densidades de plantas. Selvíria, MS, 1998 45
10. Tabela 10. Médias do número de nós da haste principal e altura da planta de duas variedades de algodão em três densidades de plantas e dois métodos de controle de crescimento. Selvíria, MS, 1998 45



11. Tabela 11. Médias do número de ramos reprodutivos por planta, de duas variedades de algodão, em três densidades de plantas e dois métodos de controle de crescimento. Selvíria, MS, 1998 45
12. Tabela 12. Médias do número de ramos reprodutivos de duas variedades de algodão, em dois métodos de controle de crescimento e três densidades de plantas. Selvíria, MS, 1998. 46
13. Tabela 13. Médias do peso da matéria seca da haste principal por planta (g) de duas variedades de algodão, três densidades de plantas e dois métodos de controle de crescimento. Selvíria, MS, 1998 46
14. Tabela 14. Médias da matéria seca da haste principal e dos ramos reprodutivos por planta (g), de duas variedades de algodão, em três densidades de plantas e dois métodos de controle do crescimento. Selvíria, MS, 1998 48
15. Tabela 15. Médias de massa de 1 capulho (g) de duas variedades de algodão, três densidades de plantas e dois métodos de controle de crescimento. Selvíria, MS, 1998 49
16. Tabela 16. Médias da massa de 1 capulho (g) de duas variedades de algodão, três densidade de plantas e dois métodos de controle de crescimento. Selvíria, MS, 1998 49
17. Tabela 17. Médias da produção de algodão em caroço (Kg.há⁻¹) de duas variedades de algodão em três densidades de plantas e dois métodos de controle de crescimento. Selvíria, MS, 1998 50



18. Tabela 18. Valores do teste F para comprimento da fibra (mm), uniformidade de comprimento (%), índice de fibra curta (%), resistência da fibra (g/Text), alongação (%), micronaire, maturidade da fibra (%), finura (m Text) e reflectância (Rd%), de duas variedades de algodão em três densidades de plantas e dois métodos de controle de crescimento. Selvíria, MS, 1998 52
19. Tabela 19. Valores do teste f e níveis de significância na altura da planta, diâmetro da haste, número de nós; massa de 1 capulho, algodão em caroço por planta, algodão em caroço kg.ha⁻¹e massa de 100 sementes, de três variedades de algodão em quatro espaçamentos entre fileiras. Selvíria, MS, 1999 56
20. Tabela 20. Médias do número de nós da haste principal, massa de 1 capulho (g), algodão em caroço por planta e algodão em caroço (kg.ha⁻¹), de três variedades cultivadas em quatro espaçamentos entre fileiras. Selvíria, MS, 1999. 56
21. Tabela 21. Valores do teste F para a porcentagem de retenção das estruturas reprodutivas em 4 espaçamentos. Selvíria, MS, 1999 57
22. Tabela 22. Médias da porcentagem de estruturas reprodutivas nas posições 1, 2 e na planta toda de três variedades de algodão em diversos espaçamentos, 70 DAE. Selvíria, MS, 1999 57
23. Tabela 23. Médias da porcentagem de retenção de estruturas reprodutivas nas posições 1, 2 e na planta aos 98 DAE de três



- variedades de algodão em diversos espaçamentos. Selvíria, MS, 1999 58
24. Tabela 24. Médias da porcentagem de retenção de estruturas reprodutivas nas posições 2, e na planta aos 98 DAE, de três variedades de algodão em diversos espaçamentos. Selvíria, MS, 1999 59
25. Tabela 25. Médias da porcentagem de retenção das estruturas reprodutivas nas posições 1, 2 e na planta aos 120 DAE, de três, variedades de algodão em diversos espaçamentos. Selvíria, (MS), 1999..... 60
26. Tabela 26. Valor do teste F e significâncias para as principais características tecnológicas da fibra de algodão de três, variedades em diversos espaçamentos. Selvíria, MS, 1999 62
27. Tabela 27. Médias da uniformidade de comprimento da fibra de algodão de três variedades em diversos espaçamentos. Selvíria, (MS), 1997..... 63
28. Tabela 28. Médias do índice micronaire de três variedades de algodão em diversos espaçamentos. Selvíria, MS, 1999 63
29. Tabela 29. Médias da finura da fibra (M. Tex) de três variedades de algodão em diversos espaçamentos. Selvíria, (MS), 1999 64
30. Tabela 30. Valores do Teste F e significância para as variáveis avaliadas em duas variedades de algodão, cultivadas em três



	densidades de plantas com e sem cloreto de mepiquat. Selvíria, MS. 2001	68
31.	Tabela 31. Médias do número de nós da haste principal de duas variedades de algodão, cultivadas em três densidades de plantas, com e sem cloreto de mepiquat. Selvíria, MS, 2000	69
32.	Tabela 32. Médias do diâmetro da haste principal de duas variedades de algodão em três densidades de plantas, com e sem cloreto de mepiquat. Selvíria, MS. 2000	69
33.	Tabela 33. Médias da altura da planta de duas variedades de algodão, cultivadas em três densidades de plantas, com e sem cloreto de mepiquat. Selvíria, MS, 2000	70
34.	Tabela 34. Médias da altura da planta de duas variedades, cultivadas em três densidades de plantas, com e sem cloreto de mepiquat. Selvíria, MS, 2000	71
35.	Tabela 35 Médias do número de ramos reprodutivos por planta de duas variedades, cultivadas em três densidades de plantas, com e sem cloreto de mepiquat. Selvíria, MS, 2000	72
36.	Tabela 36. Médias do número de ramos reprodutivos por planta, de duas variedades de algodão, cultivadas em três densidades de plantas, com e sem cloreto de mepiquat. Selvíria, MS, 2000	72



37. Tabela 37. Médias do número de ramos reprodutivos por planta de duas variedades de algodão cultivada em três densidades de plantas com e sem cloreto de mepiquat. Selvíria, MS, 2000 72
38. Tabela 38. Médias do número de ramos reprodutivos por planta, de duas variedades de algodão, cultivadas em três densidades de plantas, com e sem cloreto de mepiquat. Selvíria, MS 2000 73
39. Tabela 39. Médias do nó da haste principal com o primeiro capulho, das plantas de duas variedades de algodão , cultivadas em três densidades de plantas, com e sem cloreto de mepiquat. Selvíria, MS, 2000..... 73
40. Tabela 40. Médias da massa de 1 capulho (g) de duas variedades de algodão cultivadas em três densidades de plantas, com e sem cloreto de mepiquat. Selvíria, MS, 2000 73
41. Tabela 41. Médias da produção de algodão em caroço (kg.ha⁻¹) de duas variedades de algodão, cultivadas em três densidades de plantas, com e sem cloreto de mepiquat. Selvíria, MS, 2000 75
42. Tabela 42. Médias do peso da matéria seca da haste principal de duas variedades de algodão, em três densidades de plantas, com e sem cloreto de mepiquat. Selvíria, MS, 2000 76
43. Tabela 43. Médias do peso da matéria seca dos ramos reprodutivos, de duas variedades de algodão, cultivados em três densidades de plantas, com e sem cloreto de mepiquat. Selvíria, MS, 2000 77



44. Tabela 44. Médias do peso da matéria seca de ramos reprodutivos (g) de duas variedades de algodão, cultivadas em três densidades de plantas, com e sem cloreto de mepiquat. Selvíria, MS, 2000..... 78
45. Tabela 45. Médias do peso da matéria seca dos ramos reprodutivos (g) de duas variedades de algodão, cultivadas em três densidades de plantas, com e sem cloreto de mepiquat. Selvíria, MS, 2000..... 78
46. Tabela 46. Valores teste F para diâmetro da haste, altura da planta, massa de 1 capulho e produção de algodão em caroço de duas variedades cultivadas em três densidades de plantas, com e sem cloreto de mepiquat. Selvíria, MS. 2001 80
47. Tabela 47. Médias de diâmetro da haste, altura da planta, massa de 1 capulho e produção de algodão em caroço, de duas variedades em três densidades de plantas, com e sem cloreto de mepiquat. Selvíria, MS, 2001 81
48. Tabela 48. Precipitação pluviiais ocorridas na Fazenda de Ensino e Pesquisa da UNESP, Ilha Solteira, município de Selvíria , MS, no período de outubro/96 até maio/97 99
49. Tabela 49. Precipitação pluviiais ocorridas na Fazenda de Ensino e Pesquisa da UNESP, Ilha Solteira, município de Selvíria , MS, no período de outubro/97 até maio/98 100



50. Tabela 50. Precipitação pluviais ocorridas na Fazenda de Ensino e Pesquisa da UNESP, Ilha Solteira, município de Selvíria , MS, no período de outubro/98 até maio/99 101
51. Tabela 51. Precipitação pluviais ocorridas na Fazenda de Ensino e Pesquisa da UNESP, Ilha Solteira, município de Selvíria , MS, no período de outubro/99 até maio/00 102
52. Tabela 52. Precipitação pluviais ocorridas na Fazenda de Ensino e Pesquisa da UNESP, Ilha Solteira, município de Selvíria , MS, no período de outubro/00 até maio/01 103



LISTA DE FIGURAS

1. Figura 1. Esquema do ciclo do algodão no ano agrícola 96/97, com os quantitativos de precipitações pluviais em cada fase. 41
2. Figura 2. Esquema do ciclo do algodão no ano agrícola 97/98 com os quantitativos de precipitações pluviais em cada fase. 50
3. Figura 3. Esquema do ciclo do algodão no ano agrícola 99/00 e respectivos quantitativos da precipitação pluvial em cada fase. 75



RESUMO

Após uma crise muito grave no início dos anos noventa, a cultura do algodão, até então cultivada num sistema de produção tradicional com predominância de pequenas lavouras e colheita manual, ocupando grandes áreas principalmente em São Paulo e Paraná; passou a representar uma boa opção para sucessão com milho e soja na região centro-oeste. A partir de 1995, o algodão se mostrava como uma realidade para os chapadões do cerrado com altas rentabilidades. Para viabilizar tecnicamente essa cultura em grandes áreas, novas tecnologias foram desenvolvidas e/ou ajustadas, de modo permitir a total mecanização da cultura.

Desse modo, propôs-se avaliar diversas variedades consideradas 'modernas' quando submetidas a espaçamentos mais fechados em altas densidades de plantas, associadas ao uso de regulador de crescimento e à extirpação da gema vegetativa. Para tanto, a partir de 1996, foram instalados cinco experimentos a campo, na Fazenda de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Engenharia – UNESP – Ilha Solteira, localizada no município de Selvíria (MS), com coordenadas geográficas aproximadas de 20°22'S e 51°22'W e 335 m de altitude. Em todos os experimentos utilizou-se do delineamento em blocos ao acaso, o número de tratamentos variou de um ano para outro, seguindo um esquema de fatorial ou parcela subdividida. Dos dados analisados, verificou-se que o regulador de crescimento não favoreceu o uso de populações de plantas muito altas, superiores a 130 mil plantas por ha; a produção de algodão em caroço não foi incrementada pelo uso do cloreto de mepiquat, e o regulador de



crescimento não reduziu o porte das plantas nos anos mais secos. Portanto, em linhas gerais, constatou-se que as variedades apresentaram boa capacidade de tolerar espaçamentos mais fechados; densidades maiores que 15 plantas/m podem levar a reduções na produtividade; a capação pode ser usada para definir o porte das plantas, e o cloreto de mepiquat não aumentou a produção de algodão em caroço e apenas reduz o porte das planta em anos chuvosos.



1. INTRODUÇÃO

O Brasil nas décadas de sessenta, setenta e oitenta encontrava-se entre os maiores produtores e exportadores de algodão. No início dos anos 90, começou a ser avaliada como uma alternativa para áreas dos cerrados da região Centro-Oeste em substituição à soja, que na ocasião enfrentava sérios problemas fitossanitários. Desde então, o algodão passou de cultura alternativa para uma realidade rentável, alicerçada em um modelo de produção em escala, caracterizado por altas produtividades e intenso uso de insumos e mecanização. A partir de 1995, o algodão iniciava um novo ciclo produtivo, com a expansão rápida das áreas cultivadas, impulsionada pela introdução de variedades com arquitetura de planta favorável à colheita mecanizada e resistentes à ramulose, possibilidade de colheita em período seco do ano conferindo maior qualidade ao produto, associado ao incentivo fiscal oferecido em alguns Estados.

Na safra 2000/2001, de acordo com Neumann (2001) a região centro-oeste foi responsável por cerca de 60% da área plantada de algodão do Brasil, com uma produtividade média de 3230kg.há^{-1} , ou seja, aproximadamente 30% maior que nos Estados de São Paulo e Paraná, tradicionais no cultivo dessa fibrosa.



Considerando as peculiaridades morfofisiológicas da planta de algodão, pode-se admitir que o entendimento das interações entre o crescimento e desenvolvimento com as condições climáticas predominantes em cada ano, são mais importantes que a aplicação generalizada de pacotes tecnológicos. Nota-se que a obtenção de bons resultados de produtividade dependem mais do manejo adequado da cultura que do aumento da quantidade de insumos. Nesse sentido, dentro da visão moderna de manejo do algodoeiro, destacam-se o uso de variedades com ciclos mais definidos, porte baixo, altas doses de nitrogênio e potássio em cobertura, altas populações de plantas e o uso de reguladores de crescimento.

Mais recentemente, a tendência de redução do espaçamento entre fileiras de plantas, tem demandado novos estudos sobre arranjo espacial e aplicação de reguladores de crescimento. Mesmo em sistemas de produção de pequenas e médias propriedades, ainda presente no região meridional, a possibilidade de cultivo em espaçamentos estreitos, mostra-se como alternativa para economia de herbicidas e aumento de produção. Para esta situação, a utilização da capação pode voltar a se configurar como uma prática viável e de baixo custo.

Em vista do exposto, o presente trabalho teve como objetivos; avaliar as interações entre variedades e diferentes populações de plantas, na presença e ausência de regulador de crescimento, bem como o efeito destes fatores sobre as características agronômicas da planta e tecnológicas da fibra do algodão herbáceo.



Essa nova realidade da cotonicultura brasileira, mostra que de modo irreversível, o algodão passou a ser explorado ``em escala`, sendo assim, as lavouras exigem variedades ajustadas para esse novo modelo e elevada dependência de insumos e mecanização.

Nesse sentido, dentro da visão moderna de manejo do algodão, destacam-se o uso de variedades com ciclos mais definidos, porte baixo, altas doses de nitrogênio e potássio em cobertura, altas populações de plantas e o uso de reguladores de crescimento como técnicas já incorporadas no sistema de produção.

O modelo tradicional, intimamente ligado à pequena propriedade e à própria história do algodão no Brasil, está sofrendo profundas modificações nas técnicas de cultivo.

De modo geral, o que se observou de 1995 até 2001 é que os grandes produtores de algodão, inovaram e ousaram, modificando algumas tecnologias, e a pesquisa científica foi estimulada a buscar os ajustes necessários. Assim, por exemplo, está acontecendo com o uso de espaçamentos, densidades de plantas e com o manejo de reguladores de crescimento. A tendência tem sido o emprego de altas populações de plantas e altas doses de moderadores de crescimento.

Acredita-se que as novas variedades apresentem uma enorme capacidade de se adaptar em cultivos mais adensados associados aos reguladores de crescimento ou à capação, possam aumentar a produção de algodão.

Objetou-se nas pesquisas que fazem parte desse trabalho, avaliar o comportamento de diversas variedades de algodão herbáceo, com características de ramificação diferentes, submetidas a diferentes espaçamentos e/ou populações de plantas com ou sem cloreto de mepiquat, ou a extirpação da gema vegetativa.



2. REVISÃO DE LITERATURA

Em trabalho recente, Bolonhezi (2000) concluiu que, para o estado de São Paulo o algodão independente do ciclo das variedades, o atraso da semeadura ocasiona redução significativa na produção, atingindo, na média das variedades, 33%, 59%, 68% e 80% na 3^a, 4^a, 5^a e 6^a épocas, respectivamente, com menores perdas para CNPA Precoce 2.

2.1. Espaçamentos e População de Plantas

Segundo Souza (1996) as propostas de espaçamento e densidade de plantio para as culturas em geral e o algodão em particular, têm procurado atender às necessidades específicas dos tratos culturais e a melhoria da produtividade. Todavia alterações em espaçamento e densidade induzem uma série de modificações no crescimento e no desenvolvimento das plantas que precisam ser melhor conhecidas.

Para Vieira et al. (1997) a produtividade do algodoeiro herbáceo é influenciada por vários fatores, sendo uma função extremamente complexa. O conhecimento de parâmetros relacionados aos componentes da produção, entre os



quais, a configuração de plantio nos agroecossistemas, podem definir de modo racional as metas para se alcançar a otimização da produção. Desse modo, para cada ambiente, tornam-se necessários estudos para a verificação do melhor sistema de configuração de plantio, para as novas cultivares lançadas, que são promissoras e de características fenológicas diferentes dos tipos em uso, (mais compactas, ciclo menor).

A escolha da variedade e da população de plantas, na cultura do algodão, pode ocasionar efeitos marcantes nas características agrônômicas da planta, bem como na qualidade da fibra. Segundo Bridge et al. (1973), com a elevação da população, a ação competitiva entre plantas ocorre com mais intensidade, na busca de umidade, luz e nutrientes.

Lamas & Staut (1998) relataram que, com o aumento da população de plantas, verifica-se o incremento da queda de botões florais, frutos novos e apodrecimento de frutos, diminuindo a produção por planta, além de dificultar os tratamentos fitossanitários. Os efeitos de uma grande população são especialmente mais severos, no terço inferior da planta, onde a intensidade de luz é reduzida.

Righi et al. (1965) já citavam que o espaçamento entre linhas não deveria ser além de 1,0 m, e nas terras fracas deveria ficar em torno de 0,60 – 0,70 m. Consideravam também que deveriam ser deixadas de 5 a 10 plantas/m de fileira, ou seja, 50.000 a 100.000 plantas/ha para espaçamento de 1 m.

Hawkins & Peacock (1970), estudando o efeito do número de plantas por cova, o espaçamento dentro da fileira e a população de plantas sobre a produção de algodão, verificaram que, a maior produção foi obtida com cinco plantas por cova, espaçadas de 40cm e com 120.412 plantas/ha. Em outro estudo, Peacock et al. (1971) mostrou que linhas espaçadas de 25 cm com 50 plantas/m², exibiram um rendimento semelhante com linhas espaçadas de 102 cm com 17 plantas/m².

Na Geórgia (EUA), trabalhando com populações de 128.000 e 256.000 plantas/ha, Hawkins & Peacock (1973) não observaram efeito significativo da



população de plantas no rendimento de algodão em caroço e porcentagem de fibra. Em outra pesquisa desenvolvida por Hawkins & Peacock (1971) os rendimentos mais altos foram obtidos quando as populações estavam dentro de uma faixa de 96.000 a 144.000 plantas/ha.

Bridge et al. (1973), no Mississippi (EUA), estudaram o efeito de diversas populações de plantas no cultivar de algodão Deltapine 16 e verificaram que, em 2 dos 3 anos estudados, os rendimentos mais altos foram obtidos com uma população de 114.000 a 121.000 plantas/ha. A menor população produziu maçãs e sementes significativamente maiores e, conseqüentemente, houve maior peso de capulho e maior peso de 100 sementes nas menores populações de plantas.

Estudando em várias localidades do Estado de São Paulo, a associação da aplicação do regulador e da densidade de plantio, Ferraz et al. (1977) concluíram que houve aumento na produção de algodão em caroço nos tratamentos com maior número de plantas por metro e tendência para menor peso de capulho.

Em experimentos desenvolvidos no Texas (EUA), Fowler & Ray (1977) estudaram o comportamento de dois genótipos de algodão, Paymaster 101A e C.

A. 491, submetidas à cinco espaçamentos equidistantes que variaram de 38.750 a 620.000 plantas/ha. Com o aumento da densidade, a altura de plantas, diâmetro da haste principal, número de ramos e o peso das plantas secas diminuíram, resultando em plantas menores, mais compactas. A altura de inserção do primeiro ramo frutífero foi maior nas populações mais altas, indicando aumento no tempo requerido para iniciação da formação dos primeiros frutos e as melhores produções foram obtidas com 78.740 e 155.038 plantas/ha. Ainda foi possível verificar que, C. A. 491 apresentou melhor eficiência do dossel em todos os níveis de população e converteu maior parte dos assimilados para a produção de frutos, comparado com o genótipo Paymaster 101A.



No Arizona (EUA), Guinn et al. (1981) em condições de déficit de água no solo, constataram que na população de 52.000 plantas/ha o algodão mostrou-se mais produtivo que na população de 94.000 plantas/ha.

Yamaoka et al. (1982), estudando em Londrina e Cambará (PR) o efeito das densidades de plantas (4, 8 e 16 plantas/m) sobre a inserção de ramos frutíferos, verificaram que, com o aumento da densidade de plantas em todas as variedades testadas, IAC-17, IAC-18 e IAPAR 4-PARANÁ 1, a altura de inserção de ramos frutíferos pode ser elevada e que, a variedade IAC 18 apresentou inserção mais alta, enquanto que IAC 17 e IAPAR 4 – PARANÁ 1 se apresentaram no mesmo nível.

Em três localidades de Minas Gerais, Faria (1982) conduziu experimentos para estudar o efeito da densidade de plantio, visando à eliminação da prática do desbaste. A cultivar utilizada foi a Minas Dona Beja (S1-7-1), em espaçamento entrelinhas de 1,0m e nas populações que variaram de 27.367 a 141.700 plantas/ha. As densidades não influenciaram significativamente a altura das plantas, que se situaram numa faixa de 1,05m a 1,45m, portes estes que permitem boa eficiência de colheita mecânica ou manual. A altura de inserção do primeiro ramo produtivo foi mais elevada nas maiores densidades e o diâmetro do caule tendeu a decrescer com o aumento da densidade de plantio. O peso de capulho e a porcentagem de fibra não foram influenciados pelas densidades de plantio utilizadas. Diversos pesquisadores relataram que o peso de capulho diminui com o aumento da densidade populacional. (Baker, 1976; Bridge et al., 1973; Fowler & Ray, 1977; Hawkins & Peacock, 1973; Hawkins & Peacock, 1971).

Na Carolina do Norte (EUA), York (1983) trabalhou com populações que variaram de 37.000 a 235.000 plantas/ha e observou que, na maioria das localidades estudadas, a altura de plantas, o peso das maçãs e o número de sementes por capulho tenderam a diminuir com o aumento da população de plantas. A alta densidade de plantas também causou diminuição da altura de



plantas em um estudo conduzido por Buxton et al. (1977), mas provocou o aumento da altura final de plantas em outros estudos (Ashley et al., 1965; Galanopoulou-Sendouka et al., 1980).

Em estudos realizados por Anastassiou-Lefkopoulou & Sotiriadis (1984), em Sindos (Grécia), sobre o efeito das populações de 2,6; 9,9; 14,64 e 17,6 plantas/m² nas características das plantas, foi verificado que a altura da planta, número de flores por planta, produção por planta e peso de capulho apresentaram correlação negativa com o aumento da população, enquanto que flores e produção de algodão/m² apresentaram correlação positiva.

Vieira et al. (1984) em Iguatu (CE), trabalhando com a variedade CNPA 2H, cultivada em três espaçamentos (1,00m, 0,80m e 0,60m entre fileiras) e cinco densidades de plantio (3, 7, 11, 15 plantas/m e sem desbaste) relataram que, a densidade de plantio mais produtiva foi 7 plantas/m e que, o peso de 100 sementes e peso de um capulho tenderam a diminuir com o aumento da população de plantas.

Na França, Hau e Goebel (1986) estudaram as variações na arquitetura de nove variedades de algodão cultivadas em três espaçamentos entre plantas (0,20 x 1,0m; 0,60 x 1,0m e 1,20 x 1,00m). Observaram que, com o aumento da densidade de plantas por hectare, as plantas de algodão foram mais altas, mas, o número de ramos reprodutivos diminuiu, visto que os internódios da haste principal foram mais longos. O comprimento dos ramos reprodutivos e vegetativos diminuíram à medida que houve redução do espaçamento entre plantas.

Com o objetivo de estudar o comportamento do cultivar IAC-20 sob diferentes espaçamentos e distribuições espaciais, Bellettini (1988), instalou um experimento em Bandeirantes (PR), onde testou os seguintes espaçamentos: linhas simples (0,80m; 0,90m e 1,00m), linhas duplas (0,40 m x 1,20 m; 0,40 m x 1,40 m e 0,50 x 1,50 m), em três densidades de plantas: 5, 7 e 10 plantas por metro.



Observou-se, quanto a produção, que o cultivar IAC-20 se comporta igualmente em qualquer dos sistemas de plantio utilizados.

Kerby et al. (1990a) conduziram, na Califórnia, experimentos para examinar os efeitos da densidade de plantas, em espaçamentos estreitos, em cinco genótipos de algodão herbáceo. A altura de plantas e a precocidade dos genótipos de hábito mais indeterminado, foram fortemente influenciadas pelo ambiente, enquanto que, os genótipos mais compactos, de hábito mais determinado, variaram pouco devido a densidades de planta e anos estudados. O rendimento de fibra diminuiu 59 kg/ha para cada 0.1m de aumento na altura final da planta, entre 0.77 e 1.36m, quando os genótipos foram cultivados na densidade de 15 plantas/m². Nas densidades de 5 e 10 plantas/m², não houve relação significativa entre o rendimento de fibra e a altura de plantas devido aos genótipos e anos estudados. Em estudos conduzidos por Mohamad, et al. (1982) e Smith, et al. (1979) o rendimento de genótipos selecionados para espaçamentos de 1m não foi melhorado quando estes foram cultivados em altas densidades de plantas e em espaçamentos estreitos.

Estudando o índice de área foliar e a distribuição da matéria seca Kerby et al. (1990b) verificaram que, com o aumento da densidade de plantas, houve aumento do índice de área foliar e da matéria seca total dos genótipos, em todas as datas de amostragem, sendo que, no final do ciclo, a produção de matéria seca nas altas densidades de plantas foi 8% maior do que nas baixas densidades.

Objetivando estudar os efeitos da população de plantas e da remoção da gema apical no rendimento, características agronômicas e tecnológicas da fibra do algodoeiro herbáceo CNPA Precoce 1, Nóbrega et al. (1993), conduziram um experimento de campo em condição irrigada em Boa Ventura, Estado da Paraíba, onde foram testadas três populações de plantas, duas em fileiras simples (1,00m x 0,20m ; 0,50m x 0,40m), uma em fileira dupla (1,70m x 0,30m x 0,20m), e quatro épocas de remoção da gema apical (20, 40, 60 e 80 dias após a emergência das plântulas). Observaram diferenças significativas entre as produtividades de



algodão em caroço oriundas das populações de 0,50 m x 0,40 m e de 1,70 m x 0,30 m x 0,20 m, com aumento de 19,35 e 24,89% respectivamente, quando comparados com a produtividade obtida pela população de plantas de 1,00m x 0,20m. O peso de capulho, de 100 sementes, porcentagem de fibra não foram alterados pelos fatores estudados.

Trabalhos desenvolvidos por Heitholt (1994), em Stoneville (EUA), com plantas de folhas tipo okra e plantas de folhas normais, nas populações de 5, 10 e 15 plantas/m², revelaram que as plantas com folhas tipo okra tiveram maior rendimento em 10 e 15 plantas/m², considerando que a folha normal teve rendimentos mais altos em 5 plantas/m². Usando o cultivar de algodão Acala SJ-2, Kerby et al. (1990a) observaram menores rendimentos em 15 plantas/m², comparados a 5 planta/m². Em contraste, outros não observaram nenhum efeito significativo da densidade de plantas no rendimento de algodão em caroço (Hawkins & Peacock, 1973; Buxton et al., 1977; Buxton et al, 1979).

Azevedo et al. (1995a) em trabalhos conduzidos no Município de Souza (PB), não observaram diferença significativa para altura de plantas, diâmetro caulinar e rendimento de algodão em caroço em função das variedades utilizadas (CNPA 7H e CNPA Precoce 1). Em relação ao fator população de plantas, não foi detectada diferença significativa entre os valores obtidos, no entanto, a produtividade oriunda da população de 50.000 plantas/ha, foi 232,9 kg/ha e 44,5 kg/ha a mais do que as produções obtidas nas populações de 12.500 e 200.000 plantas/ha, respectivamente.

Em Stoneville (EUA), estudos feitos por Heitholt (1995) mostraram que, altas densidades de plantas reduziram o número de nós na haste principal e, embora não sendo significativa, as maiores densidades de plantas tenderam a uma maior porcentagem de retenção de maçãs do que as menores populações.

Azevedo et al. (1995b) avaliaram no Município de Souza (PB), o efeito de três populações (12.500, 50.000 e 200.000 plantas/ha) e duas configurações de



plântio (1,0m x 0,2m) e (2,0m x 0,3m x 0,2m) em duas cultivares de algodoeiro herbáceo. (CNPA 7H e CNPA Precoce 2). Observaram que houve diferença significativa entre a produtividade oriunda da população de 50.000 plantas/ha com relação ao rendimento proveniente da população de 200.000 plantas/ha, verificando-se um acréscimo em torno de 10,8% para a maior população. A altura de plantas aos 30 dias após a emergência e o diâmetro caulinar aos 60 dias após a emergência, não apresentaram diferença significativa.

Beltrão et al. (1995) conduziram em Palmas de Monte Alto (BA), um experimento para verificar o comportamento de quatro cultivares de algodão herbáceo (IAC 20, CNPA precoce 1, CNPA Precoce 2 e CNPA 7H) em quatro configurações de plântio (1,0m x 0,20m; 0,8m x 0,25m; 0,6m x 0,33m e 1,7m x 0,3m x 0,2m) e relataram que, as variedades CNPA 7H e IAC 22 foram mais produtivas do que as demais e a melhor configuração foi a 0,6m x 0,33m, com um incremento de 50% em relação ao convencional 1,0m x 0,2m.

Cia et al.(1996), estudaram três densidades de plântio (4, 8 e 16 plantas por metro) em algodoeiro, utilizando-se a variedade IAC-18, com espaçamento de 1,00 m entre as linhas, com e sem aplicação de regulador de crescimento. Nos locais onde o algodoeiro apresentou porte elevado (maior que 1,40 m), a produção foi menor na maior densidade de plântio (16 plantas por metro) e o regulador promoveu aumento significativo de produção. Quando o porte do algodoeiro foi menor que 1,40m, a produção não foi afetada significativamente pela densidade de plântio e não houve efeito do regulador.

Avaliando em Viçosa (MG), os efeitos de diferentes populações de plantas sobre os componentes de produção do cultivar CNPA 7H, Souza (1996) observou reduções na altura de plantas, diâmetro da haste principal, número de ramos frutíferos por planta, número de capulhos por planta, peso de um capulho e produção de algodão em caroço à medida que se aumentou a densidade de plantas



e, não verificou diferenças significativas entre os tratamentos quanto a produtividade.

Jones & Wells (1997) realizaram um estudo, na Carolina do Norte (EUA), onde foram utilizadas as populações de 2 e 12 plantas/m², no genótipo DPL 5690. Constataram que, em geral, plantas cultivadas na menor população apresentaram maior altura, tiveram um maior número de nós na haste principal e desenvolveram mais ramos vegetativos do que plantas cultivadas em 12 plantas/m². Estudos anteriores mostraram resultados semelhantes, com densidades de população altas reduzindo a altura de planta (Buxton et al. 1977; Galanopoulou-Sendouka et al. 1980), o número de nós na haste principal (Buxton et al. 1977; Galanopoulou Sendouka et al. 1980; Kerby & Buxton, 1978), e o número de ramos vegetativos (Buxton et al. 1977). As plantas na população de 12 plantas/m² teve menor espaço para o crescimento, desenvolvendo menos ramificações monopodiais, plantas menores e houve maior retenção de maçãs nas primeiras posições dos ramos simpodiais. Em contraste, a população de 2 plantas/m², teve maior espaço entre plantas para explorar, resultando em mais ramificações monopodiais, plantas maiores e desenvolvimento de maçãs em posições simpodiais e monopodiais secundárias.

Em Selvíria (MS), Bolonhezi et al. (1997) conduziram dois experimentos para avaliar o comportamento da variedade IAC 20, cultivada em vários espaçamentos e nas densidades de 5 e 10 plantas/m. Observaram que no primeiro experimento (ano agrícola de 1991/1992), os espaçamentos e densidades de plantas não influenciaram a altura da planta, diâmetro da haste principal, número de nós na haste principal e peso de um capulho e, no segundo experimento (ano agrícola de 1994/1995), não houve influência dos fatores estudados sobre a arquitetura das plantas e produção de algodão em caroço.

Laca-Buendia, et al. (1997) avaliaram, no município de Porteirinha (MG), qual seria a melhor configuração de plantio para a variedade Precoce A (C-25-1-



80). Os resultados permitiram constatar que a altura de planta, peso do capulho, peso de 100 sementes, porcentagem e índice de fibra não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos estudados e, em relação a produção, os tratamentos em que se utilizou 0,8m entre fileiras simples, com 5 plantas por metro, fileiras duplas (1,0m x 0,3m), (1,2m x 0,3m) e (0,8m x 0,3m), com 10 plantas por metro, não foram significativamente diferentes, sendo que as produções foram superiores em 18%, 13,5%, 13,4% e 13,2%, respectivamente, comparados com a testemunha (1,0m entre fileiras, com 5 plantas/m).

Bolonhezi & Bolonhezi (1997) em experimentos realizados em Selvíria (MS), avaliaram o comportamento da variedade IAC 20, cultivada em dois espaçamentos entre fileiras de plantas (1,00m e 0,80m), duas densidades de plantas na fileira (5 e 10 plantas/m) e a aplicação de regulador de crescimento. Relataram que, o peso do capulho e a produção de algodão em caroço foram reduzidos com o aumento da população de plantas. Os autores ainda mencionaram que, o menor comprimento dos entrenós da haste principal e ramos reprodutivos, obtidos nas maiores populações de plantas, tratadas com o regulador de crescimento, induziram modificações na arquitetura, tornando as plantas mais compactas.

Bednarz et al. (1998) em experimentos conduzidos na Geórgia, para avaliar os efeitos das populações de 3, 6, 9, 12 e 15 plantas/m, na variedade de algodão SureGrow 404, verificaram que, na população de 3 plantas/m, houve maior número de ramos vegetativos (3,5 ramos/planta), ramos frutíferos e maior número de nós na haste principal, durante todo período de estudo.

Em estudos conduzidos por Carvalho et al. (1999) em Leme (SP), foi avaliado o comportamento de cultivares modernos de algodão herbáceo (linhagens IAC 96/280 e IAC 96/319 e o cultivar Coodetec 401) em duas densidades populacionais (7 e 12 plantas por metro), na presença de nematóides. Não foram observadas diferenças significativas, devido a população de plantas, para altura



final de plantas, produtividade de algodão, precocidade, porcentagem de fibra, peso de 1 capulho e peso de 100 sementes.

Moresco et al. (1999a) avaliaram, em Rondonópolis (MT), o desenvolvimento e a produção de algodão em seis espaçamentos (30; 45; 60; 75; 90; 105 cm) e duas densidades de plantio (7 e 12 plantas/m linear). Concluíram que, as maiores produtividades foram obtidas na densidade de 12 plantas/m, não tendo o espaçamento grande interferência sobre este caráter.

Em outro experimento, em Itiquira (MT), Moresco et al. (1999b) compararam dois espaçamentos entre linhas (0,76 e 0,90 m) e duas densidades (7 e 12 plantas/m) para as variedades IAC 22 e ITA 90. Através dos resultados obtidos relataram que, o tratamento com a variedade IAC 22, no espaçamento de 0,76 m e 12 plantas/m e, ITA 90, no espaçamento de 0,90 m e densidade de 12 plantas/m obtiveram as maiores produtividades, 3819,45 e 3561,15 kg/ha, respectivamente.

Bolonhezi et al. (1999), conduziram experimentos em Selvíria (MS), para avaliar o comportamento das variedades Deltapine Acala 90 e IAC 22 em três densidades de plantas (5, 10 e 15 plantas/m) e submetidas à técnicas de controle do crescimento. Os autores observaram que, com o aumento da densidade de plantas houve redução significativa do diâmetro da haste principal e que, a altura de plantas, número de nós na haste principal e matéria seca dos ramos reprodutivos e da haste principal, não foram significativamente influenciados pelos fatores estudados.

Farias et al. (1999) relatam que as características tecnológicas de fibras consideradas ideais para a indústria têxtil nacional são: comprimento da fibra 2,5%: 30 a 34 mm; resistência da fibra: ≥ 26 gf/tex; finura (micronaire): 3,6 a 4,2 $\mu\text{g/pol}$; uniformidade da fibra: 45 a 46%; maturidade da fibra: 75 a 84%; alongação: $\geq 7,0$; reflectância (RD): ≥ 70 ; grau de amarelecimento (+B): $\leq 10,0$; índice de fibras curtas (SFC): $\leq 3,5$ e índice de fiabilidade (C.S.P): 2000 a 2500.

Em várias pesquisas realizadas, a população de plantas não tem exercido



efeitos significativos nas características tecnológicas da fibra (Hawkins & Peacock, 1973, Baker, 1976, Vieira et al., 1984, Neves et al., 1986, Bellettini, 1988, Nóbrega et al., 1988, Nóbrega et al., 1993, Luz et al., 1997).

Fowler & Ray (1977) apesar de não observarem influência das populações de plantas sobre o comprimento e resistência da fibra, citam que, a fibra mais curta e menos resistente foi obtida na população de plantas mais alta (620.000 plantas/ha) e que, a finura da fibra foi reduzida quando se utilizou esse número de plantas na área. Outros trabalhos desenvolvidos por Hawkins & Peacock (1971), Bridge et al. (1973), York (1983) e Souza (1996) também evidenciaram uma tendência de redução da finura com o aumento da população de plantas.

Em experimentos conduzidos por Ferraz et al. (1977), foi possível concluir que houve tendência para maior comprimento de fibra com o aumento do número de plantas/m. Entretanto, Souza (1996) observou tendência de menor comprimento da fibra em função do aumento do estande.

Beltrão et al. (2001) em pesquisa realizada em Barbalha, CE, onde avaliaram variedades CNPA 8H e CNPA Precoce 3, submetidas a cinco populações de plantas, concluíram que as variedades estudadas se adaptam nos diversos níveis populacionais, e que a partir de 500 mil plantas por ha, a produção de algodão diminuiu e as da fibra não foram alteradas.

Silva et al. (2001) estudando as variedades IAPAR 71 e COODETEC-401 em três espaçamentos entre fileiras (0,30; 0,60 e 0,90 m) em três densidades de plantas (5, 7,5 e 10 plantas por m), concluíram que o espaçamento afetou a altura da planta e o número de internódios por planta, mas não influenciou no número de ramos vegetativos nem no índice de área foliar.

Beltrão (2001) reportou que o componente da produção mais importante do algodão é o número de capulhos por planta e que o algodão tem uma elevada plasticidade fenotípica ajustando-se a uma grande amplitude de população de plantas.

Silva et al. (2001) estudando doses de nitrogênio em duas populações de



plantas, concluíram que a alongação da fibra foi maior na maior população (100 mil plantas por ha).

Justi (2000) em pesquisa realizada no município de Selvíria(MS) estudando as variedades COODETEC-401, IAC20RR, CNPA Precoce 2 e DELTA PINE Acala 90, no espaçamento de 0,76m e 5, 10, 15, e 20 plantas por metro, concluiu que a produção de algodão em caroço foi reduzida com o aumento da população de plantas nas variedades COODETEC-401 e IAC 20RR. Relataram ainda que para a variedade COODETEC-401 o comprimento, micronaire , finura e uniformidade aumentaram com o aumento da densidade de plantas até 15 plantas por metro, mas na CNPA Precoce 2 , apenas o comprimento da fibra aumentou.

2.2. Cloreto de Mepiquat e Extirpação da Gema Vegetativa

O controle do crescimento do algodoeiro herbáceo pode ser realizado com a utilização de diversas técnicas, em que as mais empregadas são o uso de reguladores de crescimento e a remoção manual da gema apical da haste principal. É comum o uso de reguladores por agricultores de bom nível tecnológico, enquanto a capação representa uma alternativa para os “pequenos agricultores” que exploram áreas de assentamento rural ou são pequenos arrendatários que utilizam a mão-de-obra familiar.

A prática da capação não é recomendada pela assistência técnica, entretanto, é utilizada com a justificativa de que a produção de algodão é incrementada.

A capação impede o crescimento vertical das plantas e não reduz a produção de algodão em caroço, Laca Buendia & Barros (1978), Laca-Buendia & Kakida (1981), Beltrão et al. (1993), Macedo et al. (1989) e Carvalho et al. (1994). Mas, Carvalho et al. (1986), mostraram que capação pode aumentar a produtividade de algodão. Soares (1999) concluiu que o peso de 1 capulho da variedade IAC 20 aumentou nas plantas que tiveram a gema apical retirada aos 80 dias após a



emergência. Nas pesquisas realizadas sobre o assunto, a definição da época da capação baseou-se no número de dias do ciclo; todavia, sabe-se que plantas de mesma idade podem apresentar, em função do ambiente, diferentes alturas

Dentre as novas tecnologias a serem aplicadas, a manipulação da arquitetura das plantas do algodoeiro com biorreguladores é uma das estratégias agronômicas para o incremento da produtividade.

Em áreas mais férteis, as plantas de algodão podem apresentar um crescimento exuberante prejudicando a mecanização da colheita devido a arquitetura de planta ser inadequada. A utilização de reguladores de crescimento permite a uniformização das plantas possibilitando as condições desejadas de cultivo e colheita (Castro & Barbosa, 1978).

Trabalhos desenvolvidos por vários autores como York (1983), Reddy et al. (1990), Hodges et al. (1991), Carvalho et al. (1994) e Lamas (1997), citam como fatores que interferem no efeito dos reguladores de crescimento: população de plantas - os efeitos são mais evidentes em condições de altas populações; cultivar - o efeito é positivo nas cultivares de maior porte e de ciclo mais longo; época de semeadura - em semeaduras tardias verifica-se maior percentual de redução de altura das plantas e incremento de produção; temperatura - a maior eficiência é alcançada quando a temperatura diurna está em torno de 30⁰C e a noturna de 20⁰C; forma de aplicação - o parcelamento das doses recomendadas tem efeito mais marcante sobre a altura das plantas; época de aplicação - quando aplicado precocemente pode ter efeito negativo sobre a produção e a qualidade do produto; dose - com doses baixas o efeito pode não ser o esperado e doses altas podem afetar negativamente a produção e a qualidade do produto.

Estudos sobre a fisiologia de ação dos reguladores de crescimento evidenciam que produtos como o cloreto de mepiquat, além da inibição do crescimento vegetativo, proporcionam aumento da relação de clorofila a / clorofila b, maior absorção de CO₂ aumento da fotossíntese, da respiração e incremento do



número de raízes finas (Hodges et al., 1991). O cloreto de mepiquat é um regulador de crescimento que possui ação sistêmica quando aplicado sobre as plantas e sua ação biológica se faz pela inibição da biossíntese do ácido giberélico.

Lamas (2000) relata que a modificação que ocorre na arquitetura da planta em função da aplicação do cloreto de mepiquat, proporciona uma melhor distribuição da calda de inseticidas ao longo do dossel das plantas, além de permitir uma melhor penetração da radiação solar, criando assim um microclima menos favorável ao desenvolvimento de agentes causais de apodrecimento de frutos.

A utilização do CM na cultura do algodoeiro pode incrementar a sua produção e dentre os seus benefícios potenciais destacam-se a redução do crescimento das plantas, melhoria da arquitetura, aumento da retenção de frutos nas primeiras posições dos ramos frutíferos, aumento da precocidade de abertura dos frutos, melhora a eficiência da colheita e a qualidade do produto colhido (Kerby et al., 1986; Athayde et al., 1988; McConnel et al., 1992; Cothren & Oosterhuis, 1993; Thonson, 1995).

Em diferentes municípios do estado de São Paulo, Cruz et al. (1982) realizaram experimentos para avaliar a ação do cloreto de mepiquat sobre o desenvolvimento do algodoeiro herbáceo IAC-16, nas dosagens de 25, 50, 75 e 150g/ha. Os resultados mostraram que o cloreto de mepiquat reduziu significativamente a altura dos algodoeiros, diminuiu o número de maçãs podres, diminuiu a porcentagem de fibras e não prejudicou a produção do algodão em caroço, a qualidade das fibras e a germinação das sementes.

Barbosa & Castro (1983a), estudando a cultivar IAC-17, submetida ao efeito dos seguintes reguladores: cloreto de mepiquat (84, 167 e 250 ppm), cloreto de clorocolina (250, 380 e 450 ppm) e o ethephon (1670, 3340 e 6880 ppm), aplicados aos 51, 65 e 143 dias após a germinação. Os resultados permitiram concluir que a aplicação de clorocolina e o cloreto de mepiquat, tenderam a reduzir a altura, o diâmetro da copa e o comprimento dos internódios, tornando as plantas mais



compactas. Enquanto que os parâmetros de análise de crescimento, área foliar, peso da matéria seca, taxa de produção de matéria seca, índice de área foliar, razão de área foliar, taxa de crescimento relativo, taxa assimilatória líquida e eficiência fotossintética, também mostraram tendência de redução nas plantas tratadas com cloreto de mepiquat e cloreto de clorocolina. Em média, os reguladores vegetais tenderam em aumentar o peso médio de algodão por planta e não afetaram as características tecnológicas das fibras.

Reddy et al. (1990), mencionaram que o efeito do cloreto de mepiquat sobre a produção parece estar relacionado com a temperatura ambiente. Assim, em experimentos conduzidos sob condições controladas de temperatura, luz e CO₂, verificaram que o cloreto de mepiquat diminuiu de forma drástica o porte das plantas, quando estas se desenvolveram em temperaturas de 35⁰ C / 25⁰ C, diurnas e noturnas, respectivamente. Além disso, notaram também, que esse regulador de crescimento deve atuar em mais de um processo fisiológico, sendo que, inicialmente promove uma redução do comprimento da haste principal, formação de nós e expansão foliar. Houve também uma maior densidade foliar, o que provavelmente seja um efeito secundário ou terciário.

Reddy et al. (1996) observaram que a aplicação do cloreto de mepiquat em plantas da cultivar de algodão DES 119 proporcionou reduções na altura de plantas, comprimento dos ramos vegetativos e ramos frutíferos, área foliar, taxa de fotossíntese líquida e na atividade da RuBP carboxilase. As folhas tratadas com cloreto de mepiquat tiveram maior conteúdo de clorofila e maior acúmulo de amido.

Bolonhezi & Bolonhezi (1997) mencionaram que o cloreto de mepiquat modifica a arquitetura das plantas e por sua vez, Landivar et al. (1997) concluíram que o cloreto de mepiquat muda a partição de assimilados das estruturas vegetativas para as reprodutivas.

No Egito, Sawan, et al. (1997) conduziram experimentos para determinar, na cultivar de algodão Giza 75, os efeitos da adubação nitrogenada e da aplicação

foliar de reguladores de crescimento de planta e zinco no crescimento, absorção mineral, componentes da produção, rendimento e propriedades da fibra. Observaram que a produção de matéria seca, absorção de N e Zn por planta, número de capulhos por planta, peso de maçã, índice de semente, produção de algodão em caroço por planta, produção de algodão em caroço/ha e rendimento de fibra/ha aumentou à medida que houve o aumento da taxa de N e pela aplicação foliar de Zn e de reguladores de crescimento, com melhores resultados quando foi aplicado cloreto de mepiquat.

Estudando o comportamento das cultivares de algodão herbáceo, Deltapine Acala 90 e IAC 22, em duas populações de plantas e submetidas a diferentes técnicas de controle de crescimento, Bolonhezi et al. (1999) observaram que o cloreto de mepiquat aplicado parceladamente aumenta a produção de algodão em caroço na cultivar Deltapine Acala 90 e não afeta essa característica na cultivar IAC 22.

Pazzetti et al. (1999) avaliaram o efeito de diferentes dosagens de cloreto de mepiquat, sobre a produtividade e rendimento de fibra na cultivar Deltapine Acala 90, sob dois níveis de adubação de semeadura, em Rio Verde - GO. Concluíram que nem os níveis de adubação, nem o uso do cloreto de mepiquat influenciaram significativamente a produtividade e o rendimento de fibra.

No município de Sousa-PB, Nóbrega et al. (1999) pesquisaram o efeito de dosagens de cloreto de mepiquat (0, 60 e 120 g/ha) e épocas de aplicação (50, 65 e 80 dias após a emergência) na arquitetura da planta e na produtividade da cultivar de algodão herbáceo CNPA 7H. Observaram que não houve interferência significativa do fator dosagem nas variáveis altura de planta, comprimento dos internódios e rendimento de algodão em caroço. Para o fator época destacou-se a aplicação aos 50 dias após a emergência das plântulas, que proporcionou maior redução do comprimento dos internódios das plantas.

Em Ponta Porã - MS, Lamas et al. (2000) avaliaram os efeitos de diferentes doses de cloreto de mepiquat, aplicadas de forma parcelada, sobre algumas



características do algodoeiro CNPA-ITA 90, concluindo que, com o aumento da dose de cloreto de mepiquat houve redução da altura de plantas, número de nós na haste principal, número e comprimento de ramos, matéria seca das folhas e do caule, número de frutos verdes, número de capulhos danificados e aumento do número de maçãs totalmente abertas.

Pesquisas realizadas por Lamas (2001) nos municípios de Chapadão do Sul(MS) e Primavera do Leste(MT),mostraram que a variedade CNPA ITA 90 no espaçamento de 0,90m, tratada com cloreto de mepiquat e cloreto de clorimequat aplicados de modo parcelado, apresentaram uma redução média de 20% no porte das plantas e a produção de fibra e as características intrínsecas da fibra não foram significativamente afetadas.

Bolonhezi e Freitas (2001) avaliaram o desempenho de sete variedades de algodão tratadas com cloreto de mepiquat aplicado de forma parcelada em quatro épocas, concluindo que as variedades Deltaopal e Coodetec-404 se mostraram significativamente mais responsivas que as demais e tiveram aumento de produção.

2.3. Cloreto de Mepiquat e Déficit Hídrico

Cothren (1979) afirma que aplicações de cloreto de mepiquat em algodoeiros promovem redução na absorção de água em até 44% e reduzem o crescimento vegetativo, além de permitir que as plantas cresçam em condições de déficit hídrico, apresentando, no campo, menor murchamento das folhas.

Barbosa & Castro (1983b), Meredith Junior & Wells (1989), e Cothren & Oosterhuis (1993) relatam 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 déficit hídrico.

Fernandez et al. (1991), em experimentos conduzidos no Texas-EUA, avaliaram o efeito do cloreto de mepiquat na partição da biomassa em plantas de



algodão, cultivar Stoneville 825, cultivadas sob ambiente controlado, com e sem restrições hídricas. O cloreto de mepiquat inibiu o crescimento de ramos em plantas irrigadas e plantas sob déficit hídrico. O déficit hídrico diminuiu o peso seco da lâmina foliar, pecíolos e ramos, mas aumentou as frações de peso seco nas raízes, caule e botões florais. O cloreto de mepiquat aumentou as frações de raízes em plantas sob déficit hídrico e a lâmina da folha em plantas com e sem restrições hídrica. O tratamento com déficit hídrico e com cloreto de mepiquat encurtaram o comprimento do caule e pecíolos das folhas primárias e diminuiu significativamente a relação raiz/parte aérea.

Estudando os efeitos do cloreto de mepiquat na resistência a seca em plântulas de algodão Xu & Taylor (1992) verificaram que, o cloreto de mepiquat nos tratamentos sob déficit hídrico acelerou o crescimento das raízes e aumentou a absorção de água, principalmente nas maiores profundidades do perfil do solo e que, as plântulas sob déficit hídrico tratadas com cloreto de mepiquat apresentavam-se mais túrgidas e murcharam menos que àquelas da testemunha, sem água e sem cloreto de mepiquat.

Reddy et al. (1992) examinaram o efeito do cloreto de mepiquat no desenvolvimento das cultivares de algodão Stoneville 825 e Deltapine 20 cultivadas sob diferentes níveis de irrigação. Observaram que o cloreto de mepiquat reduziu a altura de plantas, número de nós na haste principal e o comprimento dos entrenós, sendo que o efeito sobre o número de maçãs variou entre as cultivares, ou seja, em algumas ocasiões, sob o mesmo nível de irrigação, o número de maçãs foi maior em Stoneville 825 com aplicação de cloreto de mepiquat, quando comparado ao controle sem o uso do regulador de crescimento, enquanto na Deltapine 20 o tratamento referente ao controle teve maior número de maçãs.

Estudos realizados no Texas - EUA por Fernandez et al. (1992) que avaliaram, sob condições de ambiente controlado, o efeito do cloreto de mepiquat na economia de carbono e água em plantas de algodão Stoneville 825, cultivadas



com e sem restrições hídricas, observaram que o cloreto de mepiquat inibiu a expansão da área foliar das plantas e a transpiração diária e não afetou a eficiência do uso de carbono em plantas nos dois regimes de água estudados. Entretanto, o cloreto de mepiquat reduziu a eficiência do uso da água em plantas sob déficit hídrico e não afetou essa característica nas plantas irrigadas. Verificaram ainda que, o cloreto de mepiquat não alterou os potenciais de água e osmóticos das folhas das plantas irrigadas, mas ajudou a manter o potencial de turgidez da folha em plantas estressadas. Concluíram que o cloreto de mepiquat induz uma maior conservação da água nas plantas de algodão por seu efeito na área foliar da planta e retarda o início dos efeitos do déficit hídrico em plantas cultivadas sob condições de deficiência de água.

Em Londrina (PR), Marur (1998) estudando o comportamento de plantas de algodoeiro cultivar IAC 20, submetidas a déficit hídrico após a aplicação do regulador de crescimento observou que, o cloreto de mepiquat promoveu uma significativa redução de 23% na altura das plantas irrigadas, em relação as plantas irrigadas sem o uso do regulador de crescimento, enquanto que, nas plantas estressadas sem uso do cloreto de mepiquat a redução foi de 9% em relação as plantas irrigadas sem regulador de crescimento. Ainda foi possível observar que aos 33 dias após a imposição do déficit hídrico, nos tratamentos sem cloreto de mepiquat, as plantas em déficit hídrico exportaram 37% a mais de assimilados do que foi exportado pelas plantas irrigadas, por outro lado, nas plantas tratadas com cloreto de mepiquat, as plantas sob déficit hídrico exportaram 71% a mais de assimilados em relação as plantas sob irrigação.

2.4. Déficit Hídrico

Embora o algodão seja conhecido por ter certa tolerância a seca, maior que nos cereais, por exemplo, Beltrão et al. (1999) relata que, para obtenção de altas



produtividades, o algodão necessita de uma quantidade de água da ordem de 500 a 1800 mm durante seu ciclo.

Um suprimento suficiente de água é fundamental para um ótimo crescimento e desenvolvimento de plantas de algodão. O déficit hídrico reduz o crescimento das plantas, a área foliar e a fotossíntese (Ackerson et al., 1977, Wullschleger & Oosterhuis, 1990, Gerik et al., 1996), aumenta a queda de frutos (Guinn & Mauney, 1984), e afeta outros processos fisiológicos, resultando em redução acentuada no rendimento de algodão (Guinn, 1976, Guinn, 1982, Wullschleger & Oosterhuis, 1990).

Ainda, o déficit hídrico pode retardar o desenvolvimento da cultura e diminuir o rendimento pela redução do suprimento de carboidratos para o crescimento do fruto (Klepper et al., 1973, Cutler & Rains, 1977), induzir mudanças na composição de carboidratos nas sementes (Timpa & Klich, 1998) e estimular a produção de etileno em frutos jovens (Guinn, 1976).

Marinato (1982) relataram que existe um período no ciclo da cultura em que os veranicos são mais prejudiciais, sendo que pequenos déficits hídricos, no início e no final do ciclo, não tem grande influência sobre a produção de algodão.

Segundo Marani & Amirav (1971), o déficit hídrico no solo durante o período de floração ao desenvolvimento dos capulhos reduz a qualidade da fibra de algodão.

Em experimento com a cultivar de algodoeiro TM-1, para avaliar os efeitos do déficit hídrico na abscisão de maçãs e folhas, McMichael et al. (1973) observaram que folhas velhas desprenderam-se dos ramos como resultado de déficits hídricos moderados, enquanto as folhas mais jovens permaneceram na planta após um déficit hídrico severo. Maçãs jovens e imaturas foram mais sensíveis ao déficit hídrico e as maçãs presas à planta por aproximadamente 14 dias não caíram, mesmo após a indução de outro déficit hídrico severo.

No Brasil, estado de Minas Gerais, Marinato (1982) trabalhou com déficits hídricos provocados de 0 a 35 dias, de 35 a 70 dias, de 70 a 105 dias e de 105 a 140 dias do ciclo da cultura e com a testemunha sem restrições hídricas. Através dos resultados obtidos observou que quando não houve déficit hídrico durante todo o ciclo o algodoeiro foi mais produtivo, seguido dos déficits que ocorreram entre 105 a 140 dias e nos primeiros 35 dias do ciclo da cultura, enquanto as menores produções foram registradas quando a falta d'água ocorreu entre 35 a 70 dias e entre 70 a 105 dias.

Guinn (1982) conduziu um experimento de campo para determinar se o déficit de água e a carga de frutos poderiam afetar a concentração de ácido abscísico (ABA) em frutos jovens de algodão herbáceo cultivar Deltapine 70. Observou-se que a concentração de ABA e a taxa de abscisão de frutos aumentaram com a imposição do déficit hídrico e diminuíram com o retorno da irrigação. O déficit hídrico aparentemente teve maior efeito sobre o teor de ABA nos frutos jovens do que a carga de frutos.

Kittock et al. (1983) estudando o efeito do déficit hídrico no algodoeiro, observaram que sua imposição, na fase de floração até a abertura dos frutos, antecipou em 17 dias a abertura dos frutos, com relação à testemunha sem déficit hídrico.

Em Londrina-PR, Marur et al. (1996) estudaram as taxas de assimilação de carbono e exportação de assimilados em folhas de plantas das cultivares de algodão herbáceo IAC 13-1 e IAC 20 submetidas a déficit de água na fase inicial de florescimento. Os resultados mostraram que o grau do déficit hídrico imposto às plantas de algodão causou substancial mudança na fixação de carbono e nas taxas de exportação de assimilados quando comparado com plantas cultivadas sem restrições hídricas, porém, essas mudanças não foram significativamente diferentes entre as cultivares, mostrando que IAC 13-1 e IAC 20 tem comportamento similar

em relação a assimilação de carbono e exportação de assimilados quando submetidas ao déficit hídrico.

Fernandez et al. (1996) estudaram a distribuição da biomassa em plantas de algodão, no início do florescimento, expostas a dois níveis de N e dois regimes de água, com e sem restrições hídricas. Verificaram que o déficit hídrico inibiu o crescimento das folhas, pecíolos e ramos, mas não inibiu o crescimento do caule e que, o peso seco de botões florais das plantas expostas aos déficits de água e N foram maiores do que nas plantas não estressadas.

Estudando o efeito do déficit hídrico no rendimento das cultivares Tamcot HQ95 (HQ95) e G&P 74 (GP74), Gerik et al. (1996) observaram que HQ 95 produziu mais maçãs e teve maior rendimento sob condições de plantas com e sem déficit hídrico, quando comparada com GP 74. O peso individual de maçãs não diferiu entre as cultivares sob os diferentes regimes de água, porém o índice de colheita e a eficiência da produção de maçãs (isto é, maçãs por unidade de área foliar) de HQ 95 foi maior que GP 74 para todos os regimes de água. Em média, HQ 95 distribuiu 21% mais de matéria seca para o rendimento e produziu 32% mais de maçãs por metro quadrado do que GP 74.

Em Ipanguaçu-RN, Luz et al. (1997) estudaram o efeito do déficit hídrico sobre a produção e qualidade da fibra em plantas de algodão cultivar CNPA Precoce 1. Observaram que os menores rendimentos foram obtidos com os tratamentos em que se impôs o déficit hídrico a cultura na fase de floração/frutificação e que as características tecnológicas da fibra não foram afetadas pelo déficit hídrico nas diferentes fases do desenvolvimento da cultura.

Oliveira et al (1999) estudaram no município de Sousa - PB o efeito de tensões de água no solo sobre o rendimento do algodão herbáceo cultivar CNPA 6H. Os resultados mostraram que a partir do tratamento de 300 Kpa a altura de plantas foi reduzida significativamente pelo aumento das tensões de água no solo e que o índice de área foliar foi significativamente reduzido a partir do tratamento de



200 Kpa. O trabalho de Bielorai & Hopmans (1975) também mencionou a redução da área foliar do algodão com o aumento do déficit de água no solo.

Visando determinar o momento da última irrigação em algodão herbáceo Nápoles et al. (1999) conduziram experimento no município de Sousa - PB utilizando a cultivar CNPA 7H. Concluíram que a melhor época para a supressão da irrigação, sem comprometer o rendimento do algodão, é aos 30 dias após o surgimento da primeira flor e que as características tecnológicas da fibra analisadas não foram afetadas pelos déficits hídricos administrados.

Munk & Wrobe (2000) estudaram na Califórnia - EUA, num período de cinco anos, regimes de administração de água na cultura do algodão cultivar Acala Maxxa. Das variáveis avaliadas a mais sensíveis ao déficit hídrico foram o comprimento e a resistência da fibra e nenhuma mudança foi observada para o micronaire.



3. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram instalados na área experimental da Fazenda de Ensino e Pesquisa da FE-UNESP Campus de Ilha Solteira, SP, localizada no município de Selvíria, MS, com coordenadas aproximadas de 20°25'S e 51°22'W e altitude de 335 m. Segundo Dematte (1980) o solo foi classificado como latossolo-vermelho-escuro, textura argilosa e, conforme EMBRAPA (1999) latossolo vermelho distrófico típico argiloso, a moderado, hipodistrófico, álico, caulimitico, férico, compactado muito profundo, moderadamente ácido (LVd).

Foram utilizadas as seguintes variedades:



Variedades	Porte	Ciclo	Ramificação	Tolerância/resist. doença			Nem.
				Virose	Ramulose	Mancha Foliare	
IAC 22	Alto	Médio	Horizontal	MR	S	S	R
Delta Pine Acala 90	Alto	Tardio	Oblíqua ascendente	S	R	S	S
Coodetec 401	Baixo	Precoce	Oblíqua ascendente	MS	MR	MR	S
Coodetec 404	Alto	Alto	Oblíqua ascendente	R	MR	R	S
CNPA-Precoce2	Baixo	Precoce	Horizontal	S	S	S	S
Deltaopal	Alto	Normal	Oblíqua ascendente	S	R	MR	MR
Antares	Alto	Normal	Oblíqua	S	R	R	S

R – Resistente; MR – Moderadamente Resistente; S – Suscetível, MS – Moderadamente Suscetível.

3.1. EXPERIMENTO I

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados em parcelas subdividida com três repetições e 16 tratamentos originados da combinação de 2 espaçamentos (1,00 e 0,76m), duas variedades (Delta Pine 90 e IAC 22) e 3 técnicas de controle do crescimento das plantas: cloreto de mepiquat em dose fracionada, capação aos 0,80m e 1,00m de altura e testemunha sem controle de crescimento. A parcela foi constituída de 6 linhas de 7m de comprimento.

O solo foi preparado através de uma aração com arado de aiveca e três gradeações para o nivelamento. A adubação foi realizada com 500 kg.ha⁻¹ da fórmula 4-30-10 e trinta e cinco dias após a emergência das plântulas, fez-se uma adubação em cobertura com 40 kg.ha⁻¹ com sulfato de amônio.

A semeadura foi realizada manualmente no dia 14/11/96, em sulcos de 0,10m de profundidade, distribuindo-se cerca de 20 sementes por metro. Aplicou-se em seguida, 40 kg.p.c.ha⁻¹ de carbofuran (furan 5G), em seguida, cobriu-se as

sementes com 0,03 m de terra. A emergência, ocorreu quatro dias após a semeadura. O desbaste de plântulas foi executado quinze dias após a emergência, deixando-se 7 plantas por metro.

O cloreto de mepiquat (CM) foi aplicado em três doses de 300 ml do produto comercial Pix, aos 46 dias após a emergência (DAE), 58 DAE e 71 DAE, utilizando um pulverizador costal regulado para 250 l.ha⁻¹.

O controle das plantas daninhas foi realizado através da aplicação de trifluralin 2 L.ha⁻¹ do produto comercial treflan em p.p.i. e duas capinas manuais durante o ciclo.

Para o controle dos insetos-pragas foram aplicados deltametrina e abamectin quando necessário.

As variáveis avaliadas foram: a) altura da planta no final do ciclo e diâmetro da haste principal em dez plantas por parcela; b) matéria seca da planta, obtida coletando-se 5 plantas por parcela, separando-se em ramos e haste principal e deixando-se em estufa com circulação de ar quente a 65°C até massa constante, expressando-se os resultados em gramas por planta; c) número de nós da haste principal, obtido em 10 plantas por parcela; d) massa de um capulho, determinada colhendo-se da região mediana das plantas, 20 capulhos por parcela, e) produção de algodão em caroço, determinada pela pesagem do algodão colhido das plantas de duas linhas de 5 m.

3.2. EXPERIMENTO II

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados em esquema fatorial com 4 repetições e 18 tratamentos, constituídos pela combinação de 2 variedades: Delta Pine 90 e IAC 22, três densidades de plantas: 5, 10 e 15 plantas por metro, e dois métodos de controle de crescimento: cloreto de mepiquat (CM) na dose de 1 L p.c. (Pix) por ha, fracionado em quatro aplicações de 250 ml, çapação a 1,00 m de



altura e testemunha. A parcela experimental foi constituída de 5 linhas de 7 m de comprimento, sendo útil as duas centrais, desprezando-se 1 m nas extremidades.

O solo foi preparado através de uma subsolagem à 0,40 m, uma aração e duas gradeações para destorroamento e nivelamento.

O espaçamento entre linhas foi de 0,76 m a adubação no sulco de semeadura foi de 500 kg.ha⁻¹ da fórmula 8-28-16 e 50 kg.ha⁻¹ de nitrogênio em cobertura 40 dias após a emergência (DAE) utilizando-se o sulfato de amônio.

A semeadura foi realizada manualmente no dia 10/11/97, distribuindo-se no sulco cerca de 40 sementes por metro. As sementes deslintadas da variedade Delta Pine 90 foram tratadas com carbofuran e thiram. Para o controle das plantas daninhas aplicou-se a trifluralina em p.p.i. e três capinas manuais com enxada durante o ciclo.

Para o controle dos insetos-pragas, foram realizadas aplicações semanais de endosulfan e/ou deltametrin, e três pulverizações de abamectin para controle de ácaros.

A primeira aplicação do cloreto de mepiquat (250 ml p.c. Pix por ha) ocorreu 38 DAE e as outras três doses, a cada quinze dias.

As variáveis avaliadas foram: a) altura da planta no final do ciclo, medindo-se a distância entre a superfície do solo e o ápice da haste principal ou do ramo lateral mais alto, em 10 plantas por parcela; b) diâmetro da haste principal, determinado a cerca de 5 cm da superfície do solo em 10 plantas por parcela; c) número de nós da haste principal, em 10 plantas por parcela; d) massa de um capulho, obtida pela pesagem de 20 capulhos colhidos da região mediana das plantas; e) produção de algodão em caroço, determinada pela pesagem dos capulhos colhidos em 2 linhas de 5 m, transformados em kg por ha; f) matéria seca da haste principal e ramos reprodutivos por planta, obtidos pela secagem em estufa com circulação de ar quente à 65° C de 10 plantas por parcela, colhidas no final do ciclo.



3.3. EXPERIMENTO III

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados e os tratamentos em esquema fatorial com quatro repetições. Os 12 tratamentos testados foram constituídos pela combinação de três variedades: Coodetec 401 (CD-401), Delta Pine 90 (DP-90) e CNPA-Precoce 2 (CNPA), em quatro espaçamentos entre fileiras, 0,25; 0,50; 0,75 e 1,00 m. A parcela experimental apresentava 15 fileiras de plantas no espaçamento de 0,25m, 12 no 0,50m; 8 no 0,75m e 6 no espaçamento de 1,00 m, por 7 m de comprimento.

O solo foi preparado através de uma aração com aiveca e três gradeações para destorroamento e nivelamento. Para instalação dos espaçamentos, sulcou-se a área no espaçamento de 0,50 m e, manualmente com sachola, fez-se os sulcos complementares de 0,25 m.

O solo da área experimental apresentava a seguinte análise química:

Fósforo (resina) mg/cm ³	Matéria orgânica %	K	Ca	Mg	H+Al	Al	S.B.	CTC	(V%)
		Meq/100dm							
10	2,7	0,09	2,1	1,6	3,1	0,0	3,8	6,9	55

A adubação no sulco de semeadura foi de 500 kg.ha⁻¹ da fórmula 8-28-16 e a cobertura realizada 40 dias após a emergência (DAE) com 250 kg.ha⁻¹ da fórmula 20-00-15.

A semeadura manual ocorreu no dia 14/11/98, utilizando-se de sementes deslintadas das variedades CD-401 e DP-90, e sementes flambadas da CNPA-Precoce 2. Realizou-se um desbaste de plantas 10 DAE, deixando-se cerca de 10 plantas por metro.

Para o controle das plantas infestantes, fez-se aplicação de trifluralina em p.p.i. e três capinas manuais com enxada durante o ciclo.

Para o controle de insetos-pragas e ácaros foram realizadas 10 pulverizações com os inseticidas/acaricidas: endosulfan, deltametrina e abamectin, conforme a necessidade, avaliada por duas observações semanais sobre a presença ou não de insetos/ácaros ou sintomas de ocorrência.

O cloreto de mepiquat (CM), produto comercial Pix, foi aplicado fracionado em três doses de 250 ml do produto comercial por ha, aos 45 DAE (31/12/98), 58 DAE (13/01/99) e aos 72 DAE (27/01/99), respectivamente.

As variáveis avaliadas foram: a) porcentagem de retenção de estruturas reprodutivas em três épocas do ciclo obtida através da identificação e contagem das estruturas em 5 plantas por parcela e posterior análise em software específico pelo método descrito por Landivar (1994); no final do ciclo, na época da colheita, numa amostra de 10 plantas por parcela, determinou-se: b) altura da planta, medindo-se a distância entre a superfície do solo e o ápice da haste principal; c) diâmetro da haste principal, obtido as 5 cm do solo; d) matéria seca da haste principal e ramos reprodutivos, determinada em estufa de circulação de ar quente a 65° C até massa constante; e) massa de 1 capulho, obtida pela média da pesagem de 20 capulhos coletados por parcela na região mediana das plantas; f) número de nós da haste principal; g) produção de algodão em caroço por planta; h) produção de algodão em caroço, obtida colhendo-se todos os capulhos das plantas da parcela útil e transformando em kg por ha; i) características tecnológicas da fibra: comprimento, uniformidade de comprimento, índice de fibra curta, resistência, alongação, micronaire, finura e reflectância, determinadas em aparelho HVI do Laboratório de Fibras e Fios do Instituto Agrônomo de Campinas, e j) massa de 100 sementes, determinada em sementes com líter da amostra proveniente de 40 capulhos por parcela.



3.4. EXPERIMENTO IV

Utilizou-se nesse experimento o delineamento de blocos ao acaso e os tratamentos, seguindo um esquema fatorial com 12 tratamentos e 4 repetições constituídos pela combinação das variedades Coodetec 404(CD 404) e Antares; três densidades de plantas: 7, 12 e 17 plantas por metro; com e sem cloreto de mepiquat (CM), aplicado parceladamente em três doses de 300 ml.p.c.Pix por ha. As parcelas foram constituídas por 6 fileiras de plantas de 8 m de comprimento, sendo úteis as duas centrais, desprezando-se 2 m nas extremidades.

O solo foi preparado através de aração com aiveca e três gradeações para destorroamento e nivelamento.

A semeadura foi realizada manualmente no dia 17/12/99, em sulcos de 0,10 m de profundidade, no espaçamento entre fileiras de 0,76 m, usando-se 40 sementes sem líter por metro. A emergência ocorreu no dia 22/12/99 e o desbaste de plantas para definição das densidades de plantas, 14 dias após a emergência.

O solo da área experimental apresentou a seguinte análise química:

Fósforo (resina)	Materia orgânica	pH	K	Ca	Mg	Acidez Potencial	Al	Soma Bases	CTC	V
Mg/dm ³	g/dm ³	CaCl ₂				mmolc/dm ³				%
20	28	4,9	2,0	23	5	34	2	29,6	63,6	47

A adubação básica no sulco de semeadura foi de 500 kg.ha⁻¹ da fórmula 8-28-16 + Zn, e 40 dias após a emergência das plântulas, fez-se uma adubação em cobertura com 250 kg.ha⁻¹ da 20-00-20.

O controle de plantas daninhas foi realizado com a aplicação de trifluralina em p.p.i. e duas capinas manuais com enxada durante o ciclo.

Para o controle de insetos-pragas e ácaros, foram realizadas pulverizações com monocrotofós, triazophos, deltametrina e abamectin, conforme a necessidade.

O regulador de crescimento, cloreto de mepiquat (CM)-Pix, foi aplicado com pulverizador costal regulado para 250 l.ha⁻¹.

A variáveis avaliadas no final do ciclo, na época da colheita, obtidas em 10 plantas por parcela foram: a) diâmetro da haste principal a 5 cm do solo; b) altura da planta, medindo a distância entre a superfície do solo e o ápice da planta. O número de nós da haste principal, o número de ramos reprodutivos e o nó com o primeiro capulho, foram determinados em 5 plantas por parcela. A massa de 1 capulho foi obtida pela média de 20 capulhos por parcela, colhidos na região mediana das plantas. A produção de algodão em caroço foi determinada pela pesagem dos capulhos de 2 fileiras de 4 m, expresso em kg.ha⁻¹. A matéria seca da haste principal e dos ramos reprodutivos foram obtidas de 5 plantas por parcela, colocando-se em estufa de circulação de ar quente a 65°C até massa constante.

3.5. EXPERIMENTO V

Esse experimento foi instalado no delineamento de blocos ao acaso com 4 repetições e 12 tratamentos em esquema de parcela subdividida, constituídos pela combinação de duas variedades: Delta Pine 90 (DP-90) e Deltaopal ; três densidades de plantas: 5, 10 e 15 plantas por metro, com e sem aplicação de cloreto de mepiquat (CM) a dose de 1 L.p.c.Pix.ha⁻¹, em 4 doses de 250 ml: a primeira aos 40 dias, após a emergência e as demais a cada 17 dias. A parcela experimental foi constituída por 4 fileiras de 10 m, sendo considerada área útil, 3 m das duas linhas centrais.

O solo da área experimental apresentou a seguinte análise química:

Fósforo (resina)	Matéria orgânica	pH	K	Ca	Mg	H+Al	Al	S.B.	CTC	V
mg/dm ³	g/dm ³	CaCl ₂	mmolc/dm ³						%	
10	26	4,3	1,4	16	6	42	6	23,7	65,7	36

A semeadura foi realizada mecanicamente no dia 04/12/00, com semeadora de precisão, no espaçamento entre linhas de 0,90, distribuindo 30 sementes deslindadas por metro. Fez-se um desbaste de plântulas, 10 dias após a emergência (DAE), deixando-se o número de plantas definido para cada tratamento.

A adubação básica foi 400 kg.ha^{-1} da fórmula 8-28-16 + Zn e aos 40 DAE, fez-se uma cobertura com 250 kg.ha^{-1} da fórmula 20-0-20.

O controle e plantas infestantes foi realizado com a aplicação do herbicida Diuron em pré-emergência (3L.ha), um cultivo mecânico aos 30 DAE e duas capinas manuais com enxada durante o ciclo, além disso, fez-se também, periodicamente, a retirada manual de plantas de corda-de-viola.

Para o controle de insetos-pragas e ácaros, aplicou-se carbosulfan monocrotofós, detametrina e abamectin conforme a necessidade.

O cloreto de mepiquat (CM) foi aplicado com um pulverizador costal pressurizado com ar comprimido e com controle de pressão, regulado para 250 litros por ha. A colheita foi realizada de uma só vez aos 141 DAE.

Na época da colheita, avaliou-se em 10 plantas por parcela: altura da planta e o diâmetro da haste principal a 5 cm do solo. A massa de um capulho foi determinada através da média de 20 capulhos colhidos da região mediana das plantas por parcela. A produção de algodão por ha, obtida pela transformação do peso dos capulhos colhidos das plantas da área útil de cada parcela.



4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. EXPERIMENTO I

Com base nos dados da Tabela 1, observa-se que para o diâmetro da haste, o teste F mostrou haver efeito significativo para variedades e interação espaçamentos x manejos. O teste Tukey (Tabela 2) indica que somente houve diferença significativa para o tratamento testemunha (sem CM e capação), onde no maior espaçamento (1,00m) o diâmetro da haste foi superior daquele obtido no espaçamento mais estreito.

Observando ainda a Tabela 1, constata-se que para a altura das plantas no final do ciclo, o teste F acusou haver diferença entre variedades e entre os quatro tipos de manejos adotados para o controle do crescimento. Os dados da Tabela 2 revelam que, o teste Tukey a 5% detectou que as médias do diâmetro da haste entre os espaçamentos, no tratamento testemunha, diferiram entre si, sendo que a maior média foi obtida no espaçamento mais estreito. Analisando agora a Tabela 3, nota-se que para o número de nós da haste principal, as médias dos tratamentos: testemunha e CM foram as maiores, mas não diferiram entre si com base no teste Tukey a 5%. Mas, a média da testemunha diferiu significativamente daquelas obtidas nos tratamentos com capação (0,80 e 1,00m) que apresentaram as menores



médias. Tendo ainda com base a mesma tabela, nota-se que o regulador de crescimento e a extirpação da gema vegetativa, obtiveram médias de altura que não diferiram entre si, mas que foram significativamente diferentes da maior média, apresentada pelas plantas da testemunha.

Tabela 1. Valores do Teste F e significâncias para ,diâmetro da haste, número de nós da haste principal, altura da planta, peso da matéria seca da haste principal (H.P.) e ramos reprodutivos(R.R.) e produção de algodão em caroço. Selvíria, MS, 1997.

Causas da variação	Diam. da Haste(Nº de Nós H.P.	Alt. da Planta(m)	Peso Matéria seca (g/planta)		Massa de 1 cap. (g)	Prod. Algodão em caroço
				H.P	R.R		
Esp.	16,69ns	3,09ns	0,0056ns	8,77ns	0,004ns	4,73ns	4184,26**
Var.	31,98**	0,13ns	10,54**	11,59*	13,23*	0,92ns	2,85 ns
Man.	1,32ns	16,39**	24,84**	8,13**	1,66ns	2,08ns	4,78**
Var.xMan.	2,39ns	0,48ns	0,74ns	0,11ns	1,43ns	1,07ns	7,60**
Esp.xVar.	2,71ns	0,39ns	0,26ns	0,87ns	0,07ns	2,96ns	2,18ns
Esp.xMan.	7,47**	0,77ns	1,97ns	2,79ns	4,85**	8,77**	8,34**
Esp.xMan	0,59ns	0,59ns	0,18ns	0,45ns	0,32ns	0,56ns	0,76ns
C.V. (A)(%)	4,21		4,33	3,16	6,97		0,28
C.V.(B)(%)	6,78	11,58	7,63	20,09	20,32	7,38	11,11

Com relação ao peso da matéria seca haste principal, o teste de Tukey 5%(Tabela 4) mostrou que a média da testemunha foi significativamente superior daquelas obtidas nos tratamentos com CM e Cap.- 0,80 m, que não diferiam entre si. No espaçamento de 1,00 m, as plantas da testemunha apresentaram a maior média do peso de matéria seca dos ramos reprodutivos, diferindo significativamente daquelas plantas que receberam o CM que obtiveram a menor média (Tabela 5).

Tabela 2. Médias de diâmetro da haste principal (cm) de duas variedades de algodão em dois espaçamentos entre fileiras, submetidas à capação e ao cloreto de mepiquat. Selvíria, MS, 1997.

Espaçamento	CM	Capação 0,80 m	Capação 1,00 m	Testemunha
	-----cm-----			
1,00	1,11 a	1,12 a	1,10 a	1,04 a
0,76	1,10 a	1,07 a	1,15 a	1,27 b

DMS (Tukey 5%) = 0,083

Tabela 3. Médias do número de nós da haste principal e altura das plantas (m) de duas variedades de algodão em dois espaçamentos entre fileiras e submetida a três métodos de controle do crescimento. Selvíria MS, 1997.

Manejos	Nº de Nós Haste principal	Altura da planta (m)
CM	17,63 ab	1,14 a
Cap. 0,80 m	14,13c	1,19a
Cap. 1,00 m	15,97 bc	1,24 a
Testemunha	19,45 a	1,45 b
DMS Nº de Nós(Tukey 5%)	2,17	
DMS Alt. (Tukey 5%)		0,10

Tabela 4. Médias do peso da matéria seca da haste principal (g) por planta de algodão em dois espaçamentos e submetidos a três métodos de controle de crescimento, Selvíria, MS, 1997.

Manejos	Matéria seca da haste principal (g)
CM	23,14 b
Cap.0,80 m	20,83 b
Cap. 1,00 m	25,40 ab
Testemunha	30,49 a
DMS (Tukey 5%)	5,59



Tabela 5. Médias do peso da matéria seca dos ramos reprodutivos por planta de algodão, em dois espaçamentos e três métodos de controle de crescimento. Selvíria, MS, 1997.

	CM	Cap. 0,80 m	Cap.1,00m	Testemunha
1,00	22,75B	27,70AB	26,18AB	34,76A
0,76	28,46A	31,53A	26,60A	24,40A
DMS (Tukey 5%) = 8,91				

Tabela 6. Médias da massa de 1 capulho de duas variedades de algodão, em dois espaçamentos entre fileiras e três métodos de controle de crescimento. Selvíria, MS, 1997.

	CM	Cap. 0,80 m	Cap.1,00m	Testemunha
	-----g-----			
1,00	4,51A	4,47A	4,81A	4,82A
0,76	5,46A	5,15AB	4,88BC	4,42A
DMS (Tukey 5%) = 5,56				

Esses resultados indicam que a extirpação da gema vegetativa a 0,80 m e o cloreto de mepiquat, modificaram a alocação de matéria seca na planta. Fernandes et al. (1991) relataram que o cloreto de mepiquat não afeta a produção de biomassa e, sim, sua partição. Os dados da Tabela 5 confirmam esses resultados apenas no espaçamento de 1,00 m.

O regulador de crescimento (CM) e a 'capação', reduziram o porte das plantas, o número de nós, o acúmulo de matéria seca na haste principal e ramos reprodutivos, assim, esperava-se que a houvesse alguma modificação na massa do capulho, todavia a Tabela 6 mostra que, somente no espaçamento de 0,76 m é que a massa de 1 capulho das plantas com CM e 'capadas' a 0,80 m apresentam médias maiores. Isto indica nesse caso, que pode ter ocorrido maior carregamento de fotossíntatos direcionado para os frutos.

Pelos dados da Tabela 2, observa-se que para na variedade DP-90, a produção de algodão das plantas da testemunha, foi significativamente menor que as médias obtidas pelas plantas 'capadas' e com CM. Por outro lado, para a variedade IAC 22, os tratamentos de controle do crescimento, não melhoraram a produção de algodão em caroço, mas a capação realizada a 1,00 m de altura apresentou uma média significativamente menor que aquela obtida pelas plantas tratadas com cloreto de mepiquat. Desse modo, nota-se que a variedade DP-90 respondeu melhor aos tratamentos que a IAC 22. York (1983) e Carvalho et al. (1986) mencionaram que existe interação entre variedade e regulador de crescimento. A prática da capação pode ser uma alternativa técnica para ser usada em pequenas lavouras. Carvalho et al. (1986) mostraram que a capação aumenta a produção de algodão em caroço e Bolonhezi e Seixas (1997) relatam que a capação não reduz a produção de algodão.

Tabela 7. Médias da produção de algodão em caroço ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) obtida da interação de variedades, espaçamentos e diversos tratamentos de controle do crescimento. Selvíria, MS, 1997.

Variedades	Manejos	$\text{Kg}\cdot\text{ha}^{-1}$	Espaçamentos (m)	$\text{Kg}\cdot\text{ha}^{-1}$
DP - 90	CM	3401 ^a	1,00	3606a
	Cap. 0,80	3212 ^a		3249a
	Cap. 1,00	3190 ^a		3075a
	Test.	2451b		3600a
IAC 22	CM	3486 ^a	0,76	3282a
	Cap. 0,80	3152ab		3114a
	Cap.1,00	2879b		2994a
	Test.	3421ab		2272b
	Test.	3421ab		2272b
D.M.S. (Tukey 5%) = 552				

Carvalho et al. (1994) encontraram aumentos na produção de algodão com o uso de reguladores, apenas quando o algodão teve bom desenvolvimento. Ou seja, em anos com boa quantidade e distribuição das chuvas, o cloreto de mepiquat aumenta a produção de algodão. Os dados de precipitação pluvial no ano agrícola 96/97, na área experimental (Tabela 48) pode ser considerada muito boa. Pela Figura 1, observa-se que nas fases de florescimento e frutificação as chuvas e sua distribuição estiveram uma faixa considerada excelente. Conforme Gridi-Papp et al. (1992) estima-se que entre o aparecimento dos primeiros botões florais até a abertura das primeiras maçãs, o algodão herbáceo consome cerca de 195 mm de água, para uma produção de 2500 kg.ha⁻¹.

Analisando ainda a Tabela 7, nota-se que dentro do espaçamento de 1,00 m, não houve diferença significativa entre as médias de produção de algodão obtidas nos tratamentos com CM, capação e a testemunha. Mas, no espaçamento mais estreito, com CM e a capação a produção de algodão foi significativamente maior que das plantas da testemunha.

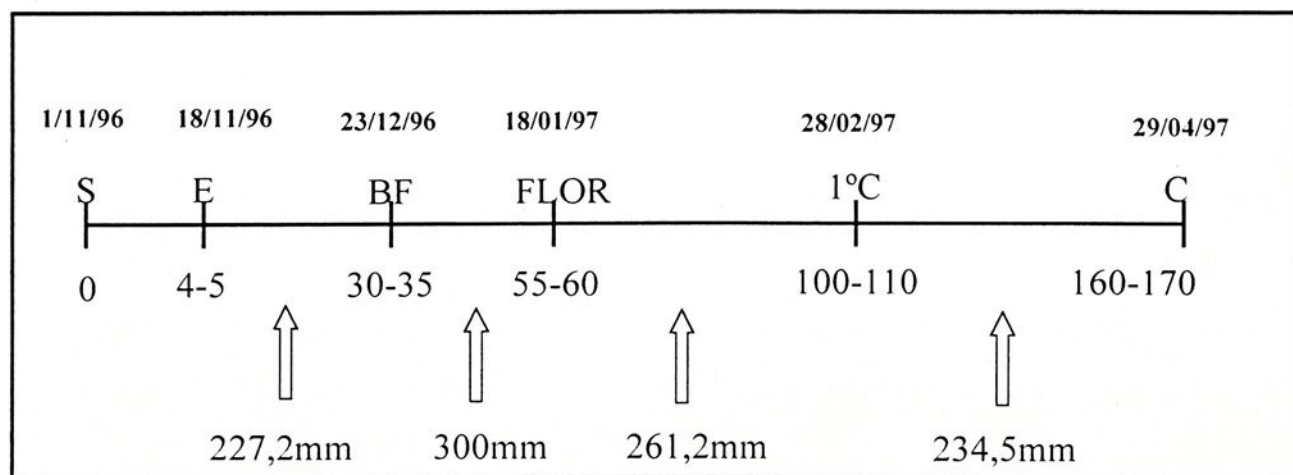


Figura 1. Esquema do ciclo do algodão no ano agrícola 96/97, com os quantitativos de precipitações pluviais em cada fase.

CONCLUSÕES

- a) O cloreto de mepiquat aplicado parceladamente e a 'capação', aumentam a produção de algodão em caroço da variedade DP-90;
- b) Na variedade IAC 22, os tratamentos com CM e 'capação' aos 0,80 m de altura não afetam a produção de algodão, e
- c) No espaçamento de 1,00 m, o CM reduz o peso da matéria seca dos ramos reprodutivos e da haste principal.

4.2. EXPERIMENTO II

Com base nos dados apresentados na Tabela 8 nota-se que somente para as variáveis altura da planta, matéria seca da haste principal e massa de 100 sementes é que não houve diferença entre variedades testadas. O número de plantas por metro, afetou significativamente o diâmetro da haste, e o teste Tukey (Tabela 9), acusou diferença significativa entre 5 e 10 plantas por metro.

A capação e o cloreto de mepiquat, afetaram a altura da planta, o número de ramos reprodutivos, o número de nós da haste principal, a matéria seca da haste principal e a massa de 1 capulho (Tabela 1).

Observando a Tabela 10, nota-se que para as variáveis número de nós e altura da planta, o teste Tukey acusou diferenças significativas entre e as médias dos tratamentos capação, cloreto de mepiquat e a testemunha que obteve a maior média. Por outro lado, conforme dados da Tabela 11 nota-se que as plantas do tratamento testemunha, apresentou uma média de número de ramos reprodutivos significativamente superior que das plantas 'capadas' e que receberam o regulador de crescimento.

Analisando-se as interação significativa entre variedades e densidades de plantas, para o número de ramos reprodutivos, constata-se pela Tabela 12, que na variedade DP-90 houve diferença significativa entre as médias das densidades 5 e 10 plantas por metro, porém as médias entre a menor e a maior densidade, não diferiram entre si.



Tabela 8. Valores do teste F para altura da planta, diâmetro da haste, número de nós da haste principal, matéria seca da haste (HP) e ramos reprodutivos (RR) de duas variedades em diversas densidades de plantas e diferentes técnicas de controle do crescimento. Selvíria, MS, 1997.

Causas da Variação	Altura da Planta	Diam. da Haste	Nº Ramos Reprodutivos	Nº de Nós	Matéria Seca (g/planta)		Massa 1 Capulho	Algodão em caroço kg.ha ⁻¹	Massa de 100 de sementes
					H.P.	R.R.			
Variedades	0,04ns	23,61**	0,49ns	16,26**	1,64ns	34,32**	55,35**	45,98**	0,23ns
Densidades	1,79ns	5,07**	2,56ns**	1,42ns	2,89ns	2,50ns	1,54ns	0,35ns	0,60ns
Contr. Cresc.	49,60**	0,42ns	8,27**	68,82**	7,29**	1,27ns	3,29*	2,60ns	1,46ns
Var.x Dens.	2,57ns	1,13ns	5,08**	0,45ns	3,85*	5,26**	0,03ns	1,24ns	1,67ns
Var.x Contr.Cresc.	1,91ns	0,32ns	0,59ns	0,82ns	0,18ns	0,21ns	3,50*	1,37ns	0,44ns
Dens.x Constr.Cres.	1,50ns	0,85ns	1,58ns	1,14ns	1,63ns	1,98ns	0,58ns	1,37ns	0,77ns
Var.x Dens.x Contr.Cres.	1,15ns	1,86ns	0,83ns	1,03ns	1,39ns	0,91ns	0,65ns	1,90ns	1,67ns
C.V.	5,50	8,19	10,19	7,85	19,07	19,56	9,02	8,41	17,86



Tabela 9. Médias do diâmetro da haste principal (cm) de duas variedades de algodão, dois métodos de controle de crescimento e três densidades de plantas. Selvíria, MS, 1998.

Densidades	Diâmetro da haste (cm)
5	0,95a
10	0,88b
15	0,91ab
DMS (Tukey 5%) = 0,052	

Tabela 10. Médias do número de nós da haste principal e altura da planta de duas variedades de algodão em três densidades de plantas e dois métodos de controle de crescimento. Selvíria, MS, 1998.

Tratamentos	Nº de Nós Haste	Altura da Planta (m)
Capação	16,21c	0,82c
CM	19,44b	0,85b
Testemunha	21,17 ^a	0,95a
DMS (Tukey 5%)		1,03
		0,03

Tabela 11. Médias do número de ramos reprodutivos por planta, de duas variedades de algodão, em três densidades de plantas e dois métodos de controle de crescimento. Selvíria, MS, 1998.

Tratamentos	Número de ramos reprodutivos por planta
Capação	10,00b
CM	9,71b
Testemunha	10,87 ^a
DMS (Tukey 5%) = 0,71	

Por outro lado, para a variedade IAC22, não houve variação significativa do número de ramos reprodutivos entre as três densidades de plantas (Tabela 12).

Observando as médias do peso da matéria seca da haste principal da Tabela 13, constata-se que somente o tratamento capação aos 0,80 m, resultou numa média significativamente inferior que a da testemunha. Enquanto que, as médias obtidas com os tratamentos com cloreto de mepiquat e testemunha não diferiram entre si. Esses resultados discordam de Fernandes et al. (1991) que mencionaram a influência do CM na partição da matéria seca das plantas.

Tabela 12. Médias do número de ramos reprodutivos de duas variedades de algodão, em dois métodos de controle de crescimento e três densidades de plantas. Selvíria, MS, 1998.

Densidades	Número de ramos reprodutivos por planta		
	Nº de plantas por metro		
	5	10	15
DP-90	10,88aA	9,27bB	10,17aAB
IAC-22	10,18aA	10,45aA	10,20aA
DMS (Tukey 5%) = 1,01			
DMS (Tukey 5%) = 0,84			

Tabela 13. Médias do peso da matéria seca da haste principal por planta (g) de duas variedades de algodão, três densidades de plantas e dois métodos de controle de crescimento. Selvíria, MS, 1998.

Matéria seca da haste principal (g)	
Capação	12,43b
C.M.	13,58ab
Testemunha	15,32a
DMS (Tukey 5%)	1,83

A Tabela 14 contém as médias do peso da matéria seca da haste principal e ramos reprodutivos, da interação entre variedades e densidades de plantas. Nota-se respostas distintas entre as duas variedades, quanto ao peso da matéria seca da haste principal. Ou seja, na DP-90 as médias das três densidades foram diferentes entre si, sendo a maior média obtida na menor densidade. Mas, na IAC 22, as médias das três densidades não diferiram significativamente entre si. Com relação ao peso da matéria seca dos ramos reprodutivo, verifica-se pela mesma Tabela, respostas semelhantes a matéria seca de haste, exceção feita às médias obtidas nas densidades de 10 a 15 plantas que, com base no teste Tukey, não diferiram significativamente entre si.



Tabela 14. Médias da matéria seca da haste principal e dos ramos reprodutivos por planta (g), de duas variedades de algodão, em três densidades de plantas e dois métodos de controle do crescimento. Selvíria, MS, 1998.

Variedades	Matéria seca da haste principal (g)			Matéria seca dos ramos reprodutivos (g)		
	Nº de plantas por metro			Nº de plantas por metro		
	5	10	15	5	10	15
	-----g-----			-----g-----		
DP-90	15,32A	11,39B	13,43C	11,73aA	8,34bB	9,30bB
IAC-21	14,08A	14,35A	14,09 ^a	12,52aA	13,19aA	12,84aA
DMS (Tukey 5%)		1,83			1,81	



Tabela 15. Médias de massa de 1 capulho (g) de duas variedades de algodão, três densidades de plantas e dois métodos de controle de crescimento. Selvíria, MS, 1998.

Tratamentos	Massa de 1 capulho (g)
Capação	4,78ab
CM	4,84a
Testemunha	4,55b
D.M.S. (Tukey 5%)	0,29

Analisando-se, de modo geral, os dados das Tabelas 13 e 14, verifica-se que a variedade DP-90 em densidades de 10 e 15 plantas por metro, teve uma redução significativa no peso da matéria seca da estrutura de ramificação.

Com relação a massa de 1 capulho, a Tabela 15 mostra que o teste Tukey acusou haver diferença significativa apenas entre as médias dos tratamentos com cloreto de mepiquat e a testemunha que obteve a menor média.

A Tabela 16 mostra que as médias da massa de 1 capulho da variedade DP-90, com base no teste Tukey, não diferiram entre si pelo efeito dos tratamentos de controle de crescimento. Mas, para a IAC 22 o teste de comparação de médias, mostrou que as médias nos tratamentos capação e CM não diferiram entre si, e foram significativamente diferentes daquela obtida pelas plantas da testemunha, com a menor média.

Tabela 16. Médias da massa de 1 capulho (g) de duas variedades de algodão, três densidade de plantas e dois métodos de controle de crescimento. Selvíria, MS, 1998.

Variedades	Massa de 1 capulho (g)		
	Capação	CM	Testemunha
DP-90	4,29aA	4,39aA	4,36aA
IAC-22	5,27bA	5,29bA	4,73bB
D.M.S. (Tukey 5%)	= 0,42		

Tabela 17. Médias da produção de algodão em caroço (Kg.ha^{-1}) de duas variedades de algodão em três densidades de plantas e dois métodos de controle de crescimento. Selvíria, MS, 1998.

Tratamentos	Produção de algodão em caroço (kg.ha^{-1})	Nº de plantas por metro	Prod. Algodão em caroço (Kg.ha^{-1})
Capação	2727	5	2664
C.M.	2608	10	2719
Testemunha	2745	15	2697

As média da produção de algodão em caroço, contidas na Tabela 17 mostram que o teste Tukey não acusou haver diferença significativa entre as médias dos tratamentos para controle de crescimento e a testemunha. A mesma tabela revela também que, as três densidades de plantas testadas não afetaram significativamente a produção de algodão em caroço. No geral, essas médias indicam que o ano agrícola 97/98, apresentou alguns déficits hídricos na fase de florescimento e formação das primeiras maçãs, além de ter ocorrido um excesso hídrico na fase final de abertura dos frutos (Figura 2 e Tabela 49).

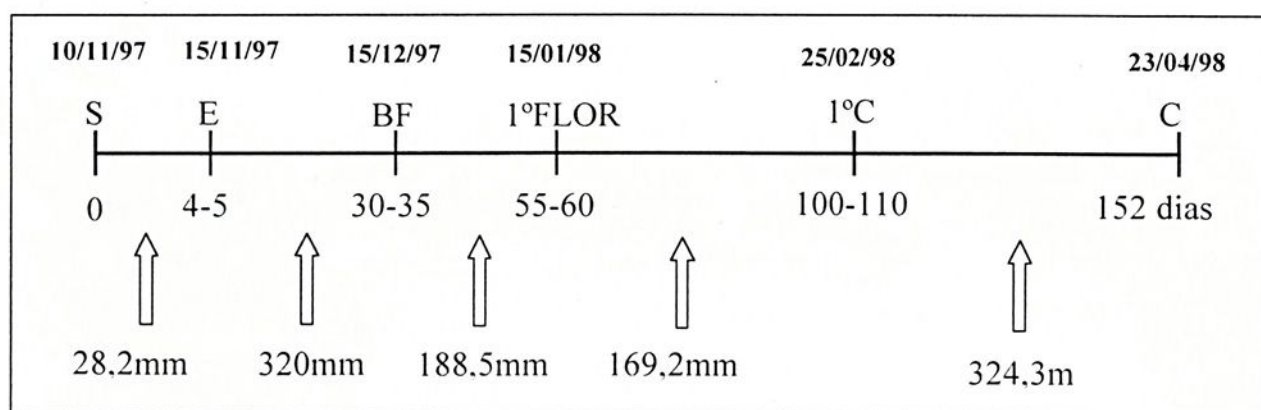


Figura 2. Esquema do ciclo do algodão no ano agrícola 97/98 com os quantitativos de precipitações pluviais em cada fase.

Observando-se as médias de altura das plantas (Tabela 10) constata-se que, a média das plantas testemunha foi 0,95 m confirmando que nesse ano agrícola, as precipitações foram insuficientes para um bom desenvolvimento vegetativo. Thompson (1998) mencionou que nos EUA somente em 25% das lavouras tratadas com cloreto de mepiquat, é que se constatou aumentos de produção. Enquanto que Carvalho et al. (1986) relataram que o regulador de crescimento aumentou a produção em ambientes que estimularam um bom desenvolvimento vegetativo. Pode-se considerar que o ano agrícola 97/98 o baixo índice pluvial nas fases de crescimento ativo, limitou o desenvolvimento vegetativo do algodão, acredita-se que seja essa a causa principal de não ter se observado efeito positivo sobre a produção de algodão.

Através dos dados da Tabela 18 pode-se verificado que o teste não detectou efeitos dos tratamentos: densidades de plantas, capação e cloreto de mepiquat, sobre as principais características intrínsecas da fibra do algodão. Apenas para finura e reflectância é que houve diferença entre as variedades estudadas. Mas, Beltrão et al.(2001) afirmaram que a população de plantas não afeta as características tecnológicas da fibra. Por outro lado, Silva et al. (2001) constataram que a alongação da fibra foi maior na população de 100 mil plantas por ha.



Tabela 18. Valores do teste F para comprimento da fibra (mm), uniformidade de comprimento (%), índice de fibra curta (%), resistência da fibra (g/Tex), alongação (%), micronaire, maturidade da fibra (%), finura (m Tex) e reflectância (Rd%), de duas variedades de algodão em três densidades de plantas e dois métodos de controle de crescimento. Selvíria, MS, 1998.

	Comprimento (mm)	Uniformidade de comprimento da fibra (%)	Índice de fibra curta (%)	Resistência da fibra g/Tex)	Elongação (%)	Micronaire	Maturidade da fibra (%)	Finura	Reflectância
F. VAR.	1,21ns	0,004ns	0,05ns	0,008ns	1,80ns	0,03ns	0,0003ns	14,13**	18,45**
F.DENS.	0,24ns	1,92ns	0,66ns	2,21ns	0,80ns	0,44ns	0,53ns	0,13ns	2,39ns
F.MAN.	0,29ns	1,77ns	0,96ns	1,84ns	0,29ns	0,17ns	0,004ns	2,67ns	1,96ns
F.VAR.x DENS.	0,72ns	0,17ns	0,13ns	0,68ns	2,23ns	0,21ns	0,36ns	0,93ns	1,62ns
F.VAR.x MAN	1,18ns	0,36ns	0,96ns	0,38ns	0,56ns	0,13ns	0,20ns	1,22ns	0,77ns
F.DENS.x MAN.	0,95ns	0,39ns	0,51ns	0,41ns	0,37ns	0,12ns	0,62ns	1,69ns	1,61nsns
F.VAR.x DENS.x MAN.	1,31ns	0,19ns	0,23ns	0,76ns	0,73ns	0,39ns	0,35ns	0,63ns	1,43ns
	3,32	2,24	10,80	5,54	1,82	10,91	5,81	7,98	2,76



CONCLUSÕES

- a) a extirpação da gema vegetativa e o cloreto de mepiquat produzem plantas mais baixas, mais compactas;
- b) não houve interação entre variedades, densidades e técnicas de controle do crescimento da planta para altura de planta, diâmetro da haste e número de nós, e
- c) a capação e o cloreto de mepiquat e as densidades de plantas não afetaram a produção de algodão em caroço.



4.3. EXPERIMENTO III

A Tabela 19 revela com base no teste F, que há diferenças significativas entre as variedades testadas, para todas as características agronômicas avaliadas. Observa-se ainda pela mesma Tabela, que para todas as características não houve efeito significativo para a interação entre variedades e espaçamentos. Ou seja, as variedades testadas, apesar de terem estruturas de ramificações distintas, se ajustaram às variações do espaçamento. As respostas constatadas entre espaçamento se referem às médias das variedades. Entretanto, Kerby et al. (1990a) mencionaram que variedades mais compactas e com hábito determinado são mais tolerantes ao aumento da população de plantas.

Para o número de nós da haste principal, verifica-se pela Tabela 20 que o teste Tukey acusou diferença significativa entre a menor média obtida no espaçamento mais estreito (0,25m), daquelas obtidas nas demais espaçamentos, que não diferiram entre si. Heitholt (1995) também relatou que o aumento na população de plantas reduziu o número de nós.

Com relação a massa de 1 capulho, observa-se na Tabela 20 que de modo geral houve uma tendência de decréscimo da massa de 1 capulho com o estreitamento do espaçamento. No entanto, o Teste Tukey 5% mostrou que as médias obtidas nos espaçamentos 0,25 e 0,50 m foram as menores e não diferiram entre si, mas foram diferentes significativamente, daquelas obtidas nos espaçamentos mais largos. Além disso, as médias dos espaçamentos 0,50 e 075 m também não diferiram entre si. Observando-se ainda a mesma tabela, constata-se que a produção de algodão em caroço por planta aumentou com o aumento do espaçamento entre fileiras, e o teste Tukey detectou diferenças significativas entre as médias.

Anastassiou-Lefkpoulou Lon e Sotiriadis (1984) afirmaram que o aumento da população de plantas apresentou correlação negativa com a altura da planta e a produção por planta e correlação positiva com a produção por área.



Por outro lado, a produtividade de algodão em caroço, teve uma resposta semelhante daquela obtida para massa de 1 capulho. A produtividade de algodão cultivado nos menores espaçamentos (0,25 m 0,50 m) apresentaram as menores médias, que pelo teste Tukey, não diferiram entre si. Mas, a menor média (0,25 m) diferiu significativamente daquelas maiores obtidas nos dois maiores espaçamentos (0,75 e 1,00 m), além disso, as médias dos espaçamentos 0,50 m, 0,75 m e 1,00 m não diferiram entre si. Esses resultados vão de encontro com pesquisa recente de Beltrão et al. (2001) que relataram ser o algodão uma planta com grande capacidade de se adaptar em diversos níveis populacionais até 400 mil plantas por ha, mas acima de 500 mil plantas a produtividade é reduzida. Deve-se no entanto destacar que os autores usaram variedades precoces e de porte baixo, enquanto que, nessa pesquisa, empregou-se além do CNPA-Precoco 2, também usado pelos referidos autores, as variedades Coodetec-401 e a Delta-Pine 90, que são materiais de porte mais elevado e folhas grandes. Belettini (1988) e Bolonhezi et al. (1997) também concluíram que a variedade IAC 20 se ajustou bem em diferentes espaçamentos e populações de plantas testadas, e a produção de algodão em caroço não foi afetada. Todavia, Bolonhezi e Bolonhezi (1997) em pesquisa realizada em Selvíria, MS, concluíram que a variedade IAC 20 em espaçamento de 0,80 m e com 10 capulhos por metro, a produtividade de algodão foi reduzida. Por outro lado, Moresco et al. (1999a) em experimento para testar os espaçamentos entre linhas de 0,30 m, 0,45 m, 0,60 m, 0,75 e 1,05 m, concluíram que a produção de algodão em caroço não sofreu grande interferência. O uso de espaçamentos ultra estreitos, vem sendo estudado nos últimos cinco anos, na tentativa de se reduzir custos, principalmente na utilização de herbicidas. Outra possibilidade dessa técnica é usá-la como alternativa para se implantar o algodão como 2º cultura “safrinha”, conforme relato de Martin (2001).



Tabela 19. Valores do teste f e níveis de significância na altura da planta, diâmetro da haste, número de nós; massa de 1 capulho, algodão em caroço por planta, algodão em caroço $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ e massa de 100 sementes, de três variedades de algodão em quatro espaçamentos entre fileiras. Selvíria, MS, 1999.

	Altura da Planta	Diâmetro da haste	Nº de nós haste	Massa 1 capulho	Algodão em caroço por planta	Algodão em caroço $\text{Kg}\cdot\text{ha}^{-1}$	Massa 100 sementes
Variedades	3,51*	4,26*	9,61**	6,79**	4,37**	3,75*	61,52**
Espaçamentos	0,02ns	0,25ns	6,09**	11,44**	77,96**	5,60**	1,70ns
Var.x Esp.	1,03ns	2,13ns	0,87ns	0,62ns	1,32ns	0,89ns	0,72ns
C.V. (%)	7,86	13,15	4,66	6,46	13,21	11,18	3,75

Tabela 20. Médias do número de nós da haste principal, massa de 1 capulho (g), algodão em caroço por planta e algodão em caroço ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), de três variedades cultivadas em quatro espaçamentos entre fileiras. Selvíria, MS, 1999.

Espaçamentos	Nº de nós da haste principal	Massa de 1 capulho (g)	Algodão em caroço por planta (g)	Algodão em caroço $\text{Kg}\cdot\text{ha}^{-1}$
0,25	18,66b	4,72c	23,30d	3142b
0,50	19,5ab	4,97bc	34,34c	340ab
0,75	19,85 ^a	5,28ab	41,66b	3651a
1,00	20,18 ^a	5,45a	54,05a	3731a
DMS (Tukey5%)	1,01	0,36	5,60	4,31

A tabela 21 mostra que para a porcentagem de retenção de estruturas reprodutivas avaliadas em três épocas d ciclo, o teste F constatou haver efeitos significativos tanto para variedades como para espaçamentos, todavia, apenas aos

98 dias após emergência é que a interação variedade x espaçamentos foi significativa. Não serão apresentados os dados e diferenças entre as variedades.

Conforme análise do teste Tukey, pode-se observar pela Tabela 22 que no pico do florescimento (70 DAE), na posição 1, o menor espaçamento apresentou a menor média que diferiu significativamente daquelas obtidas nos demais espaçamentos. Enquanto que, na posição 2, a diferença significativa ocorreu entre as médias menores dos espaçamentos 0,25 m, 0,50 m e 0,75 m da média do espaçamento maior.

Tabela 21. Valores do teste F para a porcentagem de retenção das estruturas reprodutivas em 4 espaçamentos. Selvíria, MS, 1999.

	70 DAE			98 DAE			120 DAE		
	P1	P2	Planta	P1	P2	Planta	P1	P2	Planta
Var.	3,26*	0,35ns	1,63ns	12,64**	9,81**	39,24**	6,19**	6,78*	32,91**
Esp.	5,48*	7,19**	4,19*	7,09**	4,21*	2,34**	10,33**	23,66**	12,40**
Var.xEsp.	1,16ns	0,55ns	0,46ns	0,58ns	2,54*	0,43ns	0,59ns	0,27ns	0,67ns
C.V. (%)	7,74	8,50	7,56	8,07	17,12	7,30	7,67	18,14	6,15

Tabela 22. Médias da porcentagem de estruturas reprodutivas nas posições 1, 2 e na planta toda de três variedades de algodão em diversos espaçamentos, 70 DAE. Selvíria, MS, 1999.

Espaçamentos	Posições		Planta
	P1	P2	
-----%-----			
0,25	71,01b	64,09b	68,12b
0,50	80,49a	65,04b	72,32ab
0,75	81,06a	71,97ab	75,79ab
1,00	80,57a	76,58a	77,32a
DMS (Tukey 5%)	5,34	5,31	4,93

Tabela 23. Médias da porcentagem de retenção de estruturas reprodutivas nas posições 1, 2 e na planta aos 98 DAE de três variedades de algodão em diversos espaçamentos. Selvíria, MS, 1999.

Espaçamentos	Posições		Planta
	P1	P2	
	-----%-----		
0,25	56,64b	30,75ab	46,85a
0,50	62,25ab	27,79b	45,31a
0,75	64,73 ^a	35,45ab	48,32a
1,00	69,87 ^a	41,46a	45,63a
DMS (Tukey 5%)	4,71	6,73	3,53

Através dos dados da planta (Tabela 22) constata-se que a menor média foi obtida no menor espaçamento, porém somente diferiu significativamente da média do maior espaçamento (1,00 m). Na avaliação realizada aos 98 dias após a emergência, observa-se para as posições 1 e 2, respostas semelhantes à avaliação anterior. Com exceção dos dados da planta cujas médias não diferiram entre si.

Analisando-se os dados da Tabela 24, observa-se que de modo geral, a variedade DP-90 apresentou em todos espaçamentos estudados, as maiores médias de retenção de estruturas reprodutivas na posição 2 aos 98 dias após a emergência.

As médias de retenção da DP-90, com base no teste Tukey, não diferiram entre os espaçamentos. No entanto, para a variedade CD-401, nota-se que a média de retenção no espaçamento 0,50 m foi a menor, porém apenas diferente significativamente da maior, obtida no espaçamento de 1,00 m. Para a variedade CNPA-Precoce 2, o teste Tukey acusou haver diferença significativa entre a média do menor espaçamento daquelas dos maiores espaçamentos 0,75 e 1,00 m. Dentre dos espaçamentos de 0,25 m e 0,50 m, as médias da CD-401 e CNPA não diferiram, mas foram significativamente diferentes daquela obtida pela DP-90 que apresentou a maior média de retenção da posição 2. Nos espaçamentos 0,75 m e 1,00 m, não houve diferença significativa entre as médias de retenção entre as variedades.

Tabela 24. Médias da porcentagem de retenção de estruturas reprodutivas nas posições 2, e na planta aos 98 DAE, de três variedades de algodão em diversos espaçamentos. Selvíria, MS, 1999.

Espaçamentos	Variedades		
	DP-90	CD-401	CNPA
0,25	50,84A ¹	28,24bB	15,83bB
0,50	35,50aA	21,86bB	26,51abB
0,75	41,83aA	28,52abA	36,19aA
1,00	44,21aA	41,07aA	39,12aA
DMS (Tukey 5%) _{Esp.}	= 10,57		
DMS (Tukey 5%) _{var.}	= 11,65		

¹ letras minúsculas comparam médias na vertical e letras maiúsculas na horizontal.

Analisando-se os dados da Tabela 25, observa-se que aos 120 dias após a emergência, o teste Tukey acusou diferença significativa entre a média de retenção de estruturas reprodutivas da posição 1, do menor espaçamento com o menor valor, das demais médias dos outros espaçamentos, que não diferiram entre si. Para a posição 2, nota-se que a maior retenção ocorreu no maior espaçamento que diferiu significativamente demais médias, além disso, constata-se ainda pela mesma Tabela que as menores médias foram obtidas nos menores espaçamentos que diferiram daquelas obtidas nos espaçamentos mais largos 0,75 e 1,00m. Para a retenção da planta aos 12 dias nota-se (Tabela 25) que as maiores médias foram obtidas nos espaçamentos 0,75 e 1,00 m, porém o teste Tukey acusou que apenas as médias dos espaçamentos 0,25 m, 0,50 m e 1,00 m é que diferiram entre si.

Tabela 25. Médias da porcentagem de retenção das estruturas reprodutivas nas posições 1, 2 e na planta aos 120 DAE, de três, variedades de algodão em diversos espaçamentos. Selvíria, (MS), 1999.

Espaçamentos (m)	Posição		Planta
	P1	P2	
	-----%-----		
0,25	49,60b	11,48c	32,60c
0,50	58,05 ^a	15,14c	34,08bc
0,75	61,17 ^a	23,06b	37,54ab
1,00	63,59 ^a	33,24a	41,37a
DMS (Tukey 5%)	4,21	5,34	2,52

Fazendo-se uma análise geral sobre o efeito dos espaçamentos testados na retenção de estruturas reprodutivas, os dados revelaram que tanto nas posições 1 e 2, como na planta, os espaçamentos mais fechados (0,25 e 0,50 m) induziram uma maior abscisão. A causa mais provável seja a falta de luz nas regiões do baixeiro e mediana das plantas. Todavia, Silva et al. (2001) trabalhando com espaçamentos estreitos não tenham detectado alteração no índice de área foliar das plantas de três variedades. Por outro lado, Lamas e Staut (1998) mencionaram que o uso de altas populações promove aumento na queda de estruturas reprodutivas e incrementa o apodrecimento de frutos no terço médio das plantas. Interessante destacar que as menores produções de algodão em caroço foram obtidas nos espaçamentos que ocorreram as menores retenções de estruturas reprodutivas. Beltrão et al. (2001) mencionou que o componente de produção mais importante da planta de algodão é o número de capulho. Isto é um indicativo claro que, o aumento do número de plantas por área, não compensa as perdas individuais, dentro dos limites populacionais avaliados nessa pesquisa.

Com relação às características intrínseca da fibras observa-se na Tabela 26 que o teste F mostrou haver efeito significativo entre as variedades, no entanto, decidiu-se não apresentar as diferenças . Por outro lado, o teste F detectou haver efeito significativo de espaçamento apenas para uniformidade da fibra, enquanto que, para interação var.x esp. Acusou efeito significativo para micronaire e finura. Com base nos dados da Tabela 27 pode-se observar que as médias obtidas n menor espaçamento, conforme teste Tukey, foi a menor, mas, diferiu significativamente das médias nos espaçamentos 0,50m e 0,75 m que foram os maiores, mas que não diferiram entre si, nem daquela do espaçamento de 1,00.

Para micronaire, observa-se através dos dados da Tabela 28, que o teste Tukey acusou diferenças entre as médias das variedades, dentro dos espaçamentos 0,25 m, 0,50 e 0,75 m.



Tabela 26. Valor do teste F e significâncias para as principais características tecnológicas da fibra de algodão de três, variedades em diversos espaçamentos. Selvíria, MS, 1999.

	Comprimento (mm)	Uniformidade	Índice fibra curta (%)	Resistência (g/Tex.)	Elongação (%)	Micronaire	Maturidade	Finura (m Tex.)	Reflectância
F Variedade	24,53**	109,30**	134,78**	167,90**	17,66**	117,35**	45,76**	104,41**	59,22**
F-Espaçamentos	0,86ns	6,93**	1,00ns	0,10ns	0,97ns	1,13ns	0,41ns	2,64ns	2,04ns
F-Var. xEsp.	1,23ns	1,72ns	0,89ns	0,74ns	0,46ns	2,63*	1,67ns	4,13**	0,36ns
C.V. (%)	2,31	0,58	4,25	3,57	0,36	3,87	1,54	3,61	0,58



Tabela 27. Médias da uniformidade de comprimento da fibra de algodão de três variedades em diversos espaçamentos. Selvíria, (MS), 1997.

Espaçamentos	Uniformidade (%)
0,25	44,79b
0,50	45,71a
0,75	45,56a
1,00	45,21ab
DMS (Tukey 5%)	0,04

Tabela 28. Médias do índice micronaire de três variedades de algodão em diversos espaçamentos. Selvíria, MS, 1999.

Espaçamentos	Variedades		
	DP-90	CD-401	CNPA
0,25	4,12aA	3,92bA	3,27aB
0,50	4,02aA	4,15abA	3,37aB
0,75	4,12aA	4,07abA	3,45aB
1,00	3,90aB	4,25aA	3,40aC
DMS (Tukey 5%) _{Var.}	= 0,28		
DMS (Tukey 5%) _{Esp.}	= 0,25		

Pelos valores da Tabela 28, observa-se que a média da variedade CNPA foram as menores e diferiram das outras duas variedades, que não diferiram entre si. Mas, no espaçamento mais largo (1,00 m), a média da variedade CD-401 foi a maior, seguida pela DP-90 e a CNPA com a menor, sendo uma diferindo da outra. Por outro lado, nas variedades DP-90 e CNPA, o teste Tukey não acusou haver diferença significativa entre as médias dos espaçamentos. Mas na variedade CD-401, as médias de micronaire obtidas no menor e no maior espaçamento diferiram entre si e não diferiram dos demais.

A Tabela 29 apresentou as médias da interação espaçamentos e variedades da finura da fibra. Nota-se que para as variedades DP-90 e CNPA-Precoce 2, o teste Tukey não detectou diferenças significativas entre os espaçamentos. Mas, para a variedade CD-401 observa-se que a média obtida no espaçamento de 0,25 m diferiu das médias apresentadas nos espaçamentos 0,50 m e 1,00 m, que não diferiram entre si. Dentro dos espaçamentos 0,25 m e 0,75 m, observa-se que a variedade CNPA-Precoce 2, apresentou as menores médias, que diferiram das outras variedades quando não diferiram entre si. Todavia, nos espaçamentos de 0,50 m e 1,00 m os maiores valores de finura foi obtido pela variedade CD-401, seguido pela DP-90 e CNPA-Precoce 2, e que diferiram entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Beltrão et al. (2001) não encontraram efeito de espaçamentos sobre as principais qualidades intrínsecas da fibra, independentemente da variedade usada. Outras pesquisas de Hawrins & Peacock (1973), Baker (1976), Vieira et al. (1984), Bellettini (1998) e Nobrega et al. (1993) relataram que a população de plantas não influencia a qualidade da fibra.

Tabela 29. Médias da finura da fibra (M. Tex) de três variedades de algodão em diversos espaçamentos. Selvíria, (MS), 1999.

Espaçamentos (m)	Variedades		
	DP-90	CD 401	CNPA
0,25	187,50aA ¹	178,00bA	153,50aB
0,50	179,75aB	191,25aA	160,25aC
0,75	189,75aA	186,50 ^{ab} A	163,75aB
1,00	181,75aB	197,75aA	156,00AC
DMS (Tukey 5%) _{Var.}	= 12,27		
DMS (Tukey 5%) _{Esp.}	= 11,12		

¹ letras maiúsculas, comparam médias na horizontal e letras minúsculas, médias na vertical.

CONCLUSÕES

- a) o espaçamento entre fileiras de 0,25 m, reduz o peso da matéria seca de hastes e ramos reprodutivos, a porcentagem de retenção de estruturas reprodutivas mais posições 1, 2 e na planta;
- b) com a redução do espaçamento, a produção de algodão em caroço por planta também se reduz;
- c) a produção por área de algodão em caroço, foi significativamente reduzida no espaçamento mais estreito, e
- d) de modo geral a qualidade intrínseca da fibra não foi afetada.



4.4. EXPERIMENTO IV

Analisando a Tabela 30, observa-se que o teste F detectou efeitos significativos entre variedades para quase todas as características avaliadas. Mas, as densidades de plantas testadas promoveram efeito significativo para número de nós caulinar, altura da planta, nó com o primeiro capulho, produção de algodão em caroço e matéria seca da parte aérea. O tratamento com regulador de crescimento, afetou a altura da planta, o nó com primeiro capulho, a produção de algodão em caroço e matéria seca dos ramos reprodutivos. Para a interação variedade e densidades de plantas, o teste F (Tabela 30) mostrou efeito significativo apenas para o peso da matéria seca da haste e ramos. Mas, para a interação variedades e regulador, o teste F mostrou efeito somente para matéria seca dos ramos reprodutivos. Por outro lado, para a interação densidades e regulador, nota-se que o teste F somente não detectou efeito significativo para as variáveis, nó com 1º capulho e produção de algodão em caroço.

Com base nos dados da Tabela 31, pode-se verificar que para número de nós da haste, o teste Tukey acusou haver diferença significativa, dentro do tratamento com regulador de crescimento, entre as médias, da menor e maior densidade, daquela obtida com 12 plantas por metro. Por outro lado, no tratamento testemunha a média do número de nós da haste principal do tratamento com 7 plantas por metro foi a menor, porém somente diferiu da média obtida com 12 plantas por metro. Apenas dentro do tratamento com 12 plantas por metro é que o teste Tukey detectou haver diferença significativa entre o número de nós da haste das plantas testemunha, com a maior média, daquela das plantas tratadas com cloreto de mepiquat. Dentro das outras duas densidades 7 e 17 plantas (m), as médias entre os tratamentos com e sem regulador, não diferiram.

A Tabela 32 mostra as médias de diâmetro da haste principal, observa-se resultados anômalos, sem apoio de outras pesquisas. Dentro da menor densidade, as plantas tratadas com cloreto de mepiquat a média diferiu significativamente da



média da testemunha. Todavia, no tratamento com 12 plantas por metro, a resposta foi inversa. Mas, na maior densidade, o teste Tukey não detectou diferenças entre o uso ou não do regulador de crescimento. Justi (2000) mostrou que independente da variedade o diâmetro da haste se reduz com o aumento do número de plantas/m.



Tabela 30. Valores do Teste F e significância para as variáveis avaliadas em duas variedades de algodão, cultivadas em três densidades de plantas com e sem cloreto de mepiquat. Selvíria, MS. 2001.

	Número de Nós	Diâmetro da Haste	Altura da planta	Nº Ramos repres.	1º Capulho	Massa 1 Capulho	Algodão Caroço	Matéria Seca	
								Haste	R.R.
Variedades	54,82**	23,83**	46,95**	10,13**	3,36ns	16,13**	1,37ns	12,16**	31,02**
Densidades	4,31*	0,42ns	18,84**	13,23**	4,41*	1,55ns	10,76**	5,74**	5,01**
Regulador	2,85ns	3,07ns	5,29*	9,87**	1,51ns	1,44ns	1,47ns	2,53ns	6,34*
Var.x Dens.	2,44ns	3,01ns	0,41ns	19,44**	1,53ns	1,13ns	0,35ns	5,88**	9,17**
Var.x Reg.	1,76ns	2,61ns	0,43ns	5,90**	0,58**	0,46ns	0,01ns	3,59ns	7,53**
Dens.xReg.	13,71**	26,58**	6,77**	17,18ns	0,82ns	7,18**	1,11ns	6,92**	42,84**
C.V.(%)	5,36	5,90	6,38	8,48	12,78	7,58	22,90	15,77	21,49

Tabela 31. Médias do número de nós da haste principal de duas variedades de algodão, cultivadas em três densidades de plantas, com sem cloreto de mepiquat. Selvíria, MS, 2000.

Cloreto de Mepiquat	Número de nós da haste		
	Densidades		
	7	12	17
Com	23,87aA ¹	22,05bB	24,90aA
Sem	22,87aB	25,40aA	24,42aAB
DMS (Tukey 5%) _{Reg.}	= 1,30		
DMS (Tukey 5%) _{Dens.}	= 1,57		

1. letras minúsculas comparam médias na vertical e maiúsculas na horizontal.

Tabela 32. Médias do diâmetro da haste principal de duas variedades de algodão em três densidades de plantas, com e sem cloreto de mepiquat. Selvíria, MS, 2000.

	Diâmetro da haste principal		
	Densidades		
	7	12	17
	-----cm-----		
Com CM	1,51aA	1,27bB	1,42aA
Sem CM	1,36bB	1,54aA	1,42aB
DMS(Tukey 5%)	= 0,10		
DMS (Tukey 5%)	= 0,08		

Quanto a altura da planta, nota-se com base na Tabela 33, que conforme a densidade de plantas aumentou, as médias de altura também cresceram e diferiram

significativamente entre si pelo teste Tukey a 5%. Souza (1996), Jones e Wells (1997), Buxton et al. (1997) e Anastassiou-Lefkypoulou & Sotiriadis (1984) relataram que o aumento da população de plantas reduz o porte das plantas. Enquanto que, Bolonhezi et al. (1997) não encontraram efeito significativo da densidade de plantas sobre a altura da planta. Mas, Justi (2000) trabalhando inclusive com DP-90, mostrou que o aumento do número de plantas na linha resultou em aumento do porte das plantas.

Analisando-se os dados da Tabela 34, observa-se que apenas na densidade de 12 plantas é que a média de altura da planta com cloreto de mepiquat foi menor e diferiu daquela sem regulador. Nas outras duas densidades, as médias das plantas com e sem regulador, não diferiram entre si. Dentro do fator regulador, nota-se que com aplicação do cloreto de mepiquat, a maior média foi na maior densidade, que diferiu significativamente das outras duas obtidas nas densidades de 7 e 12 plantas por metro. Porém, no tratamento testemunha, as médias de altura expressam uma certa tendência de aumento com o incremento da densidade de plantas, no entanto, as médias das maiores não diferiram entre si. Esses resultados revelam que, o uso do cloreto de mepiquat permite o uso de populações de cerca de 12 plantas por metro, o que permite uma ação mais eficiente das colhedoras.

Tabela 33. Médias da altura da planta de duas variedades de algodão, cultivadas em três densidades de plantas, com e sem cloreto de mepiquat. Selvíria, MS, 2000.

Densidades	Altura da planta (m)
7	1,67c
12,	1,77b
17	1,92a

DMS (Tukey 5%) = 0,09



Tabela 34. Médias da altura da planta de duas variedades, cultivadas em três densidades de plantas, com e sem cloreto de mepiquat. Selvíria, MS, 2000.

Densidades	Cloreto de Mepiquat	
	Com	Sem
7	1,69Ab	1,65Ab
12	1,65Bb	1,89Aa
17	1,90Aa	1,93Aa
DMS (Tukey 5%) _{Dens.}	= 0,13	
DMS (Tukey 5%) _{Reg.}	= 0,11	

O uso de baixas densidades e do regulador de crescimento, produziram plantas com maior número de ramos reprodutivos, conforme dados registrados nas Tabela 35 e 36. Analisando-se os dados da Tabela 37, nota-se que na variedade CD-404 as médias do número de ramos não diferiram entre as densidades testadas. Mas, a variedade Antares apresentou na densidade de 7 plantas, a maior média que diferiu das outras duas obtidas nas maiores densidades. Além disso, a mesma tabela revela ainda que nas maiores densidades as médias de ramos da CD-4004 foram maiores e diferiram das apresentadas pela variedade Antares. Esses resultados confirmam dados obtidos por Souza (1996) com a variedade CNPA-714, cujas características arquitetônicas são bem diferentes da variedade Antares. Badnarz et al. (1998) obtiveram o maior número de ramos na menor densidade de plantas (3pl.m). A variedade Antares aumentou o número de ramos reprodutivos no tratamento como uso do regulador de crescimento, e na testemunha, apresentou menor número de ramos que a CD-404, conforme o teste Tukey a 5% (Tabela 38).

As plantas da menor densidade, apresentaram o primeiro capulho em um nó mais baixo que aquelas desenvolvidos nos tratamentos com 17 plantas por metro (Tabela 39), confirmando relatos de Fowler & Ray (1977) e Yamaoka et al. (1982) que também encontraram aumento na altura de inserção do primeiro fruto com o aumento da densidade, independente da variedade.

Tabela 35 Médias do número de ramos reprodutivos por planta de duas variedades, cultivadas em três densidades de plantas, com e sem cloreto de mepiquat. Selvíria, MS, 2000.

Densidades	Nº de ramos reprodutivos
7	17,68a
12	15,57b
17	15,46b

DMS (Tukey 5%) = 1,19

Tabela 36. Médias do número de ramos reprodutivos por planta, de duas variedades de algodão, cultivadas em três densidades de plantas, com e sem cloreto de mepiquat. Selvíria, MS, 2000.

Densidades	Nº de ramos reprodutivos
Com	16,86a
Sem	15,61b

DMS (Tukey 5%) = 0,81

Tabela 37. Médias do número de ramos reprodutivos por planta de duas variedades de algodão cultivada em três densidades de plantas com e sem cloreto de mepiquat. Selvíria, MS, 2000.

Variedades	Nº de Ramos reprodutivos		
	Densidades		
	7	12	17
CD-404	16,72bA	16,37aA	17,52aA
Antares	18,65aA	14,77bB	13,40bB
DMS(Tukey 5%) _{Dens.}	= 1,40		
DMS (Tukey 5%) _{Var.}	= 1,69		

Tabela 38. Médias do número de ramos reprodutivos por planta, de duas variedades de algodão, cultivadas em três densidades de plantas, com e sem cloreto de mepiquat. Selvíria, MS 2000.

Variedades	N° de Ramos reprodutivos	
	Cloreto de Mepiquat	
	Com	Sem
CD-404	17,01aA	16,73aA
Antares	16,71aA	14,50bB
DMS(Tukey 5%) _{Dens.}	= 1,14	
DMS (Tukey 5%) _{Req.}	= 1,14	

Tabela 39. Médias do nó da haste principal com o primeiro capulho, das plantas de duas variedades de algodão, cultivadas em três densidades de plantas, com e sem cloreto de mepiquat. Selvíria, MS, 2000.

Densidades	Nó com 1° capulho
7	10,96a
12	11,46b
17	12,49a
DMS (Tukey 5%) = 1,28	

Tabela 40. Médias da massa de 1 capulho (g) de duas variedades de algodão cultivadas em três densidades de plantas, com e sem cloreto de mepiquat. Selvíria, MS, 2000.

cloreto de mepiquat	Massa de 1 capulho		
	Densidades		
	7	12	17
	-----g-----		
Com	5,59aA	4,97AB	5,22aB
Sem	5,03bAB	5,42aA	4,92aB
DMS(Tukey 5%) _{Dens.}	= 0,40		
DMS (Tukey 5%) _{Req.}	= 0,48		

A massa de um capulho (Tabela 40) na menor densidade foi significativamente maior nas plantas tratadas com cloreto de mepiquat. Ms, na densidade de 12 plantas por metro, o teste Tukey mostrou que no tratamento com regulador a média da massa de 1 capulho diferiu da média das plantas testemunha que apresentou uma maior média.

Analisando-se os dados de produção de algodão em caroço (Tabela 41) pode-se observar que as médias decresceram com o aumento da densidade de plantas. Todavia, nota-se que no tratamento com cloreto de mepiquat, as médias entre 12 e 17 plantas por metro não diferiram entre si, enquanto que nas plantas testemunhas a produção de algodão na maior densidade, foi significativamente inferior às outras. Isto é um indicativo que, o uso de regulador de crescimento permite o uso de maiores populações de plantas. Cia et al. (1996) relataram que a produção de algodão reduziu na maior densidade de plantas e o regulador de crescimento proporcionou aumento de produção em ambientes que estimularam o desenvolvimento vegetativo, e as plantas apresentaram altura final superior a 1,40 m. Os dados da Tabela 33 mostram que no ambiente onde se desenvolveu a presente pesquisa as plantas tiveram um excelente desenvolvimento, porém o uso do cloreto de mepiquat não promoveu aumento na produção. Acredita-se que o regulador, nesse caso, não proporcionou aumentos significativos na produção de algodão, pelo efeito varietal, pois Bolonhezi e Freitas (2001) relataram que para uma mesma condição de ambiente, existem variedades que não respondem ao cloreto de mepiquat. Por sua vez, York (1983) e Cia et al. (1986) mencionaram a existência de interação entre variedades e regulador de crescimento. Por outro lado, através da Figura 3 e Tabela 51 (apêndice), constatou-se que na fase de crescimento ativo da planta, (emissão dos botões florais e início do florescimento), a quantidade e a distribuição das chuvas foram estimuladoras para um excelente desenvolvimento, no entanto, na fase inicial de maturação dos frutos ocorreu pouca precipitação pluvial.



Tabela 41. Médias da produção de algodão em caroço ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) de duas variedades de algodão, cultivadas em três densidades de plantas, com e sem cloreto de mepiquat. Selvíria, MS, 2000.

cloreto de mepiquat	Algodão em caroço ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$)		
	Plantas/m		
	7	12	17
	----- $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ -----		
Com	2853aA	2331AB	1989B
Sem	2491aA	2467a	1661B
DMS(Tukey 5%).	= 456		
DMS (Tukey 5%)	= 535		

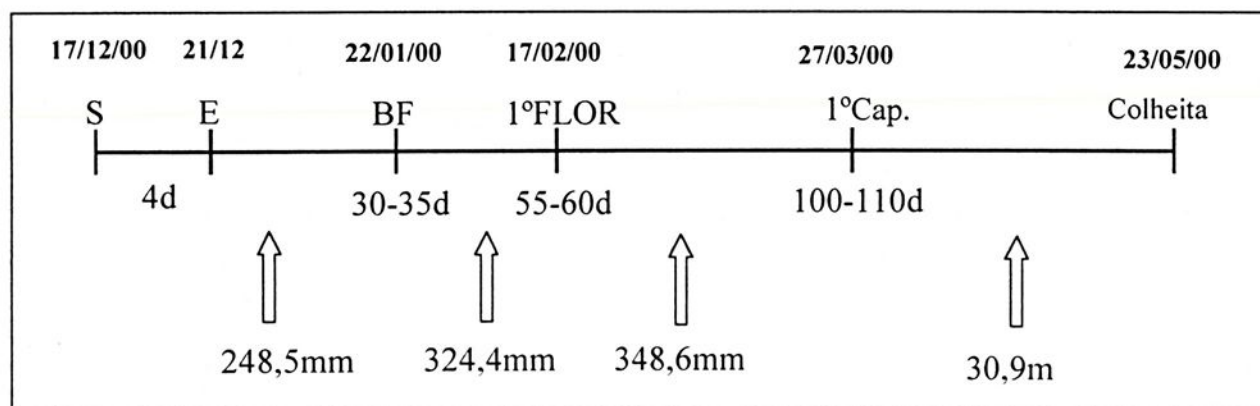


Figura 3. Esquema do ciclo do algodão no ano agrícola 99/00 e respectivos quantitativos da precipitação pluvial em cada fase.

O excesso de água no final do florescimento e a falta de água em parte da fase de maturação, pode ter estimulado a abscisão de estruturas reprodutivas, o que comprometeu a produtividade das plantas principalmente na maior densidade de plantas. Destaca-se que o experimento foi instalado fora da época mais adequada para a região, onde recomenda-se semeaduras até final de novembro (Bolonha, 2000).

Analisando-se as médias da Tabela 42, observa-se que na variedade Antares a matéria seca da haste na menor densidade foi a menor e diferiu significativamente das outras duas médias, apresentadas pelos tratamentos com 12 e 17 plantas por metro, cujas médias não diferiram entre si. Para a variedade CD-404 o aumento da densidade de plantas obtiveram médias que não diferiram entre si. Nas maiores densidades as médias do peso de matéria seca da variedade Antares foram superior e diferiram significativamente daquelas obtidas pela variedade CD-404.

A Tabela 43 contém as médias do peso da matéria seca dos ramos reprodutivos dentro das três densidades de plantas avaliadas. Nota-se que, na média e para a variedade Antares, as plantas do tratamento com 12 plantas por metro apresenta a maior média que diferiu daquelas obtidas pelas plantas dos tratamentos com 7 e 17 plantas por metro, cujas médias não diferiram entre si. Kerby et al. (1990b) relatou que a matéria seca total das plantas aumentou com o aumento na densidades de plantas independente do genótipo. De modo geral, os resultados de matéria seca de haste e ramos, analisados separadamente revelou que a matéria seca d parte aérea cresceu até 12 plantas por metro apenas para uma variedade.

Tabela 42. Médias do peso da matéria seca da haste principal de duas variedades de algodão, em três densidades de plantas, com e sem cloreto de mepiquat. Selvíria, MS, 2000.

	Peso matéria seca haste (g)		
	densidades		
	7	12	17
CD-404	45,36aA	42,45bA	48,95bA
Antares	43,25aB	59,33aA	57,33aA
Médias	44,30B	50,89AB	53,45A
DMS(Tukey 5%).	= 6,83		
DMS (Tukey 5%)	= 9,66		

Tabela 43. Médias do peso da matéria seca dos ramos reprodutivos, de duas variedades de algodão, cultivados em três densidades de plantas, com e sem cloreto de mepiquat. Selvíria, MS, 2000.

	Peso matéria seca dos ramos (g)			
	Densidades de plantas			Médias
	7	12	17	
	-----g-----			
CD-404	9,89aA	8,822bA	9,39aA	9,36b
Antares	11,35aB	16,97aA	11,52aB	13,28a
Médias	10,62B	12,89A	10,45B	
DMS(Tukey 5%) _{Var.}	= 2,99			
DMS (Tukey 5%) _{Dens.x Var.}	= 2,48			
DMS (Tukey 5%) _{Den.}	= 2,11			

Com base nos dados da Tabela 44, pode-se verificar que para a CD-404 o teste Tukey a 5% não detectou diferença entre as médias do peso da matéria seca dos ramos, entre as médias dos tratamentos com e sem regulador de crescimento. Enquanto que, na Antares as plantas tratadas com cloreto de mepiquat apresentaram uma média significativamente menor que aquela das plantas testemunha. O resultado da interação da densidade de plantas e o regulador de crescimento para o peso da matéria seca dos ramos, estão na Tabela 45. Observa-se que com 7 plantas por metro, a média do tratamento com cloreto de mepiquat foi significativamente superior daquela obtida no tratamento testemunha. Mas, na densidade de 12 plantas por metro, o resultado foi inverso. Ou seja, com aplicação do regulador houve uma redução significativa do peso da matéria seca dos ramos reprodutivos, enquanto que, nas plantas testemunha ocorreu um aumento no peso da matéria seca dos ramos.

Trabalhos de Fernandez et al. (1991) mostraram que o cloreto de mepiquat altera a partição da biomassa da planta. Barbosa & Castro (1983a) reportaram que

os reguladores de crescimento reduzem a taxa de produção de matéria seca, e Lamas et al. (2000) afirmaram que o cloreto de mepiquat reduziu a matéria seca do caule do algodão. Não houve efeito do regulador de crescimento sobre a matéria seca da haste principal. Mas para ramos reprodutivos, somente na variedade Antares é que ocorreu redução na matéria seca dos ramos com o uso do cloreto de mepiquat. Entretanto, Landivar et al. (1997) afirmaram que o cloreto de mepiquat alterou a partição de assimilados das estrutura vegetativas para as reprodutivas.

Tabela 44. Médias do peso da matéria seca de ramos reprodutivos (g) de duas variedades de algodão, cultivadas em três densidades de plantas, com e sem cloreto de mepiquat. Selvíria, MS, 2000.

	Peso da matéria seca dos ramos (g)	
	cloreto de mepiquat	
	Com	Sem
CD-404	9,44aA	9,28bA
Antares	11,43aB	15,13aA
DMS (Tukey 5%)	= 2,02	

Tabela 45. Médias do peso da matéria seca dos ramos reprodutivos (g) de duas variedades de algodão, cultivadas em três densidades de plantas, com e sem cloreto de mepiquat. Selvíria, MS, 2000.

Cloreto de Mepiquat	Peso da matéria seca ramos (g)		
	Densidades da plantas		
	7	12	17
Com	12,77aA	7,5bB	11,05aA
Sem	8,47bA	18,29aB	9,86aA
DMS (Tukey 5%)	= 2,99		

4.5. EXPERIMENTO V

Os dados apresentados na Tabela 46 mostram que as interações variedades x densidades de plantas e variedades x cloreto de mepiquat, para todas as variáveis avaliadas, foram não significativas. Mas para a interação densidades x cloreto de mepiquat o teste Tukey 5%, detectou não há diferenças significativas entre as médias de altura da planta, independente da densidade usada (Tabela 47). Esperava-se um efeito positivo do cloreto de mepiquat na redução do porte, entretanto, a má distribuição das chuvas nesse ano agrícola (00/01) com ocorrência de déficits hídricos (Figura 3 e Tabela 52), prejudicou o crescimento das plantas, o que pode ser constatado observando-se as médias muito baixas da altura das plantas testemunhas (Tabela 47). Cabe ainda ressaltar, que as aplicações do regulador foram realizadas em plantas túrgidas e o solo apresenta-se úmido. Os dados de produção de algodão em caroço confirmam resultados de Souza (1996), Bolonhezi e Bolonhezi (1997), mas discordam de Justi (2000) que mencionou haver reduções na produtividade com o aumento da densidade de plantas. Todavia, Vieira et al. (1984) e Hau & Goeber (1986) obtiveram aumentos na produção, com o incremento na população de plantas. Esses resultados conflitantes, talvez seja devido as características das variedades usadas em cada pesquisa e às diferentes condições ambiente.

Observando-se ainda os dados da Tabela 47, nota-se que nas maiores densidades, o uso do cloreto de mepiquat proporcionou maiores médias de massa de 1 capulho, todavia as médias da produção de algodão em caroço não diferiram entre si. Esses resultados confirmam relatos de Carvalho et al. (1986) que somente obtiveram respostas positivas com regulador de crescimento em ambientes cujas condições foram estimuladoras do desenvolvimento vegetativo.



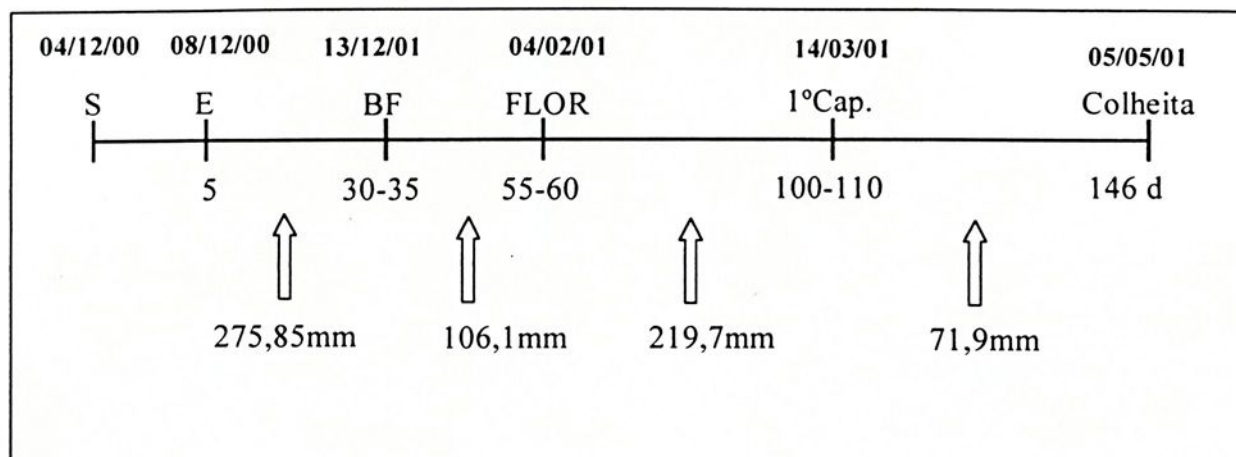


Figura 3. Esquema do ciclo do algodão no ano agrícola 00/01 e respectivos quantitativos de precipitações pluviométricas em cada fase.

Tabela 46. Valores teste F para diâmetro da haste, altura da planta, massa de 1 capulho e produção de algodão em caroço de duas variedades cultivadas em três densidades de plantas, com e sem cloreto de mepiquat. Selvíria, MS. 2001.

Causas da Variação	Diâmetro da Haste	Altura da planta	Massa de 1 capulho	Produção de algodão em caroço
Variedade	6,36ns	0,00ns	130,72**	1,63ns
Var.x Dens.	1,20ns	0,90ns	1,37ns	1,71ns
Var.x CM	0,50ns	0,62ns	1,68ns	0,09ns
Dens. x CM	12,03**	6,49**	10,50**	1,55ns
C.V. (%)	8,84	6,78	2,85	10,91

Tabela 47. Médias de diâmetro da haste, altura da planta, massa de 1 capulho e produção de algodão em caroço, de duas variedades em três densidades de plantas, com e sem cloreto de mepiquat. Selvíria, MS, 2001.

Cloreto de Mepiquat	Densidades (pl./m)		
	5	10	15
Sem	1,38A ¹ a ²	1,03Ba	1,12Ba
Com	1,14ABb	1,23Ab	098Ba
DMS (Tukey 5%)	0,08		
	Altura da planta (m)		
Sem	1,28Aa	1,23Aa	1,18Aa
Com	1,22Aa	1,11Ba	1,05Ba
DMS (Tukey 5%)	0,09		
	Massa de 1 capulho (g)		
Sem	5,43Aa	5,24Ab	5,76Bb
Com	5,33Aa	5,72Aa	5,47Aa
DMS (Tukey 5%)	0,038		
	Produção de algodão em caroço (kg.ha ⁻¹)		
Sem	3184	2926	3163
Com	3053	3160	2942
DMS (Tukey 5%)	525		

¹maiúsculas comparam médias na linha

²minúsculas comparam médias na coluna

CONCLUSÕES

- a) As variedades ITA 90 e Detaopal apresentaram boa capacidade de ajustar-se às três densidades testadas, independente da aplicação do cloreto de mepiquat;
- b) o cloreto de mepiquat aplicado de modo parcelado não afetou a produção de algodão em caroço.



5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nas conclusões extraídas pode-se constatar que as variedades estudadas mostraram boa adaptação nos espaçamentos mais fechados e em densidades entre 10 e 15 plantas por metro. Com o aumento da população de plantas, a produção de algodão por planta diminui significativamente, e acima de 400 mil planta por hectare a produção por área se reduz. Por outro lado, confirmou-se também que as principais características intrínsecas da fibra não são influenciadas pela quantidade de plantas na área.

Nos anos secos, o cloreto de mepiquat não afetou significativamente a produção de algodão em caroço, enquanto que, em anos muito mais chuvosos, o regulador de crescimento e a capação, promoveram incrementos na produção, dependendo da variedade.

O uso do cloreto de mepiquat de forma fracionada, na busca de uma planta mais compacta, praticamente não amplia o limite para definição de espaçamentos mais densos.

A capação a 0,80 m, mesmo nas variedades mais modernas, não prejudicou a produtividade de algodão e pode ser uma técnica para limitar o porte das plantas em pequenas lavouras, no sistema de agricultura familiar.



6. SUGESTÕES PARA NOVAS PESQUISAS

Os resultados obtidos e as observações realizadas nesses cinco anos de pesquisas, permitem fazer as seguintes sugestões para novos projetos:

- a) avaliar a viabilidade da utilização de doses maiores que $50 \text{ g}\cdot\text{ha}^{-1}$ de cloreto de mepiquat associadas com altas populações de plantas;
- b) estudar os efeitos do cloreto de mepiquat em situações estressantes: falta de água por poucos dias, em plantas bem nutridas e com altas doses de nitrogênio em cobertura;
- c) avaliar o comportamento do elenco de variedades disponíveis, em espaçamentos ultra adensados, e
- d) estudar espaçamentos e densidades de plantas para algodão cultivado no sistema de “safrinha”, semeado no início de fevereiro.



7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANASTASSIOU-LEFKOPOULOU, S., SOTIRIADIS, S. E. Influence de la densité et de l'espacement des plants sur le cotonnier. 1. Relations caracteres des plants/densité et stabilité de la production. **Cotton and Fibres Tropicales**, v. 39, n. 2, p. 15-24,1984.
- ASHLEY, D. A., DOSS, B. D., BENNETT, O. L. Relation of cotton leaf area index to plant growth and fruiting. **Agronomy Journal**, v.57, p.61-4, 1965.
- AZEVEDO, D. M. P. et al. Efeito de populações de plantas e de níveis de nitrogênio em cultivares de algodoeiro herbáceo. In: REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, 8, 1995a, Londrina. **Resumos...** Londrina: IAPAR, 1995. p. 47.
- AZEVEDO, D. M. P. et al. Efeitos de população e configuração de plantio na performance de cultivares de algodoeiro herbáceo. . In: REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, 8, 1995b, Londrina. **Resumos...** Londrina: IAPAR, 1995. p. 48.

BAKER, S. H. Response of cotton to row patterns and plant populations. **Agronomy Journal**, v.68, p.85-8, 1976.

BEDNARZ, C. W. et al. Effects of plant population on growth and development of cotton in south Georgia. In: BELTWIDE COTTON CONFERENCES, 1998. San Diego, Califórnia. **Proceedings...** Memphis: National Cotton Council of América, 1998. p. 1450.

BELLETTINI, S. **Comportamento do algodão "IAC - 20" (*Gossypium hirsutum* raça *Latifolium*) em diferentes espaçamentos e distribuições espaciais.** Piracicaba, 1988. 101p. Dissertação (Mestrado em fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

BELTRÃO, N.E.M. et al. Remoção da gema apical e de botões florais em algodoeiro herbáceo de curto período de floração. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.28, n.1, p.4753, 1993.

BELTRÃO, N. E. M. et al. Comportamento de cultivares de algodão herbáceo em várias configurações de plantio. In: REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, 8, 1995, Londrina. **Resumos...** Londrina: IAPAR, 1995. p. 51.

BELTRÃO, N. E. M. et al. Manejo cultural do algodoeiro herbáceo na região do cerrado. In: FARIAS et al. **Mato Grosso: liderança e competitividade.** Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1999. p.70-86 (Fundação MT. Boletim, 3).

BELTRÃO, N. E. M.; PEREIRA, J.R. e OLIVEIRA, O.N. Algodão de elevada densidades (fileras estreitas), em condições de sequeiro: efeitos na produtividade,



nos componentes da produção e na fibra. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, III, Campo Grande, 2001. **Anais...** Campo Grande: EMBRAPA-UFMS, 2001. p.595-598.

BELTRÃO, N.E.M. Componentes da produção na cotonicultura: uma visão integrada. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, III, Campo Grande, 2001. **Anais...** Campo Grande: EMBRAPA-UFMS, 2001. p.605-608.

BOLONHEZI, A.C. & FREITAS, H.A.S. Desempenho de variedades de algodão herbáceo (*Gossypium hirsutum* raça *latifolium*) com e sem cloreto de mepiquat. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, III, 2001. **Anais...** Campo Grande: EMBRAPA-CNPA, 2001. p.469-471.

BOLONHEZI, D. Época de semeadura do algodoeiro: características agronômicas, tecnológicas da fibra, determinação da temperatura base e graus-dia. Jaboticabal, 2000. 182p. Dissertação (Mestre em Agronomia – Área de concentração em Produção Vegetal) – UNESP.

BOLONHEZI, A. C., et al. Influência do cloreto de mepiquat e da “capação” sobre variedades de algodão, em três populações de plantas: desenvolvimento da planta. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 2, 1999, Ribeirão Preto. **Anais...** Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1999. p. 70 - 2.

BOLONHEZI, A. C., TORQUETI, C. R., BOLONHEZI, D. Comportamento do algodoeiro herbáceo “IAC” submetido a diversos espaçamentos. In:

CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 1, 1997, Fortaleza. **Anais...** Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1997. p. 552- 54.

BOLONHEZI, A. C., BOLONHEZI, D. Comportamento do algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum* raça *latifolium*) em diversos espaçamentos, com Cloreto de Mepiquat. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 1, 1997, Fortaleza. **Anais...** Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1997. p. 51- 3.

BRIDGE, R. R., MEREDITH JR, W. R., CHISM, J. F. Influence of planting method and plant population on cotton (*Gossypium hirsutum* L.). **Agronomy Journal**, v.65, p.104-9, 1973.

BUXTON, D. R., PATTERSON, L. L., BRIGGS, R. E. Fruiting pattern in narrow-row cotton. **Crop Science**, v.19, p.17-22, 1979.

BUXTON, D. R. et al. Canopy characteristics of narrow-row cotton as influenced by plant density. **Agronomy Journal**, v.69, p.929-33, 1977.

CARVALHO, L.H. et al. Efeitos de fitorreguladores de crescimento e da capação na cultura algodoeira. In: REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, 4, 1986, Belém. **Resumos....** Campina Grande : EMBRAPA-CENPA/SAGRI – PA, 1986. p.55.

CARVALHO, L.H. et al. Fitorreguladores de crescimento e capação na cultura algodoeira, **Bragantia**, v.53, n.2., p.247-54, 1994.

CARVALHO, L. H. et al. Comportamento de cultivares em diferentes densidades populacionais, na presença de nematóides. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 2, 1999, Ribeirão Preto. **Anais...** Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1999. p. 626 - 28.

CIA, E. et al., Densidade de plantio associada ao uso de regulador de crescimento na cultura do algodoeiro. **Bragantia**, v. 55, n. 2, p. 309-16, 1996.

DEMATTE, J. L. I. **Levantamento detalhado dos solos do "Campus experimental de Ilha Solteira"**. Piracicaba: Departamento de solos, geologia e fertilidade. ESALQ/USP, 44p. 1980.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA/CNPSO, 1999. 412p.

FARIA, E. A. **Estudo da densidade de plantio, visando à eliminação do desbaste na cultura do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.)**. Viçosa, 1982. 41p. Dissertação (Mestre em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa.

FARIAS, et al. Melhoramento do algodoeiro para o cerrado. In: FARIAS et al. **Mato Grosso: liderança e competitividade**. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1999. p.11 (Fundação MT. Boletim, 3).

FERRAZ, C. A. M., et al. Efeitos da densidade de plantio e da aplicação de CCC, em algodoeiro. **Bragantia**, v.36, n. 24, p.239-51, 1977.



- FOWLER, J. L., RAY, L. L. Response of two cotton genotypes to five equidistant spacing patterns. **Agronomy Journal**, v.69, p.733-38, 1977.
- FREIRE, E. C., FARIAS, F. J. C. Cultivares de algodão disponíveis no Brasil. In: **Fibras e Óleos**. Campina Grande: EMBRAPA – CNPA, 1999. 8p. (**Informativo da Embrapa Algodão, nº 31**).
- FREIRE, E. C., FARIAS, F. J. C. F., FERRAZ, C. T. Cultivares. In: EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Oeste (Dourados, MS). Algodão: informações técnicas. Dourados: EMBRAPA-CPAO; Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1998. p. 85 – 99. (**EMBRAPA-CPAO, Circular Técnica, 7**).
- FREIRE, E. C. **Efeitos de altas densidades populacionais nas características das plantas do algodoeiro**. Piracicaba: ESALQ, 1983. 34p. (Mimeogr.).
- FUZATTO, M. G. **Melhoramento genético do algodoeiro**. In: CIA, E., FREIRE, E. C., SANTOS, W. J. **Cultura do Algodoeiro**. Piracicaba: POTAFÓS, 1999. p.15-34.
- FUZATTO, M. G., CIA, E. **Variedades de algodoeiro: características e comportamento no Estado de São Paulo**. Campinas: Centro de Comunicação e Treinamento, 1999. 4 p.
- GALANOPOULOU-SENDOUKA, S., et al. Effect of population density, planting date, and genotype on plant growth and development of cotton. **Agronomy Journal**, v.72, p.347-53, 1980.



GUINN, G., MAUNEY, J. R., FRY, K. E. Irrigation scheduling and plant population effects on growth, bloom rates, boll abscission, and yield of cotton. **Agronomy Journal**, v.73, n. 3, p.529-34, 1981.

GRIDI-PAPP et al. Manual do produtor de algodão São Paulo: Bolsa de Mercadorias & Futuros, 1992, 158p.

HAU, B., GOEBEL, S. Modifications du comportement du cotonnier en fonction de l'environnement 1. Evolution de l'architecture de neuf variétés semées à trois écartements. **Cotton and Fibres Tropicales**, v. 41, n. 3, p. 165-76,1986.

HAWKINS, B. S., PEACOCK, H. A. Influence of row width and population density on yield and fiber characteristics of cotton. **Agronomy Journal**, v.65, p.47-51, 1973.

HAWKINS, B. S., PEACOCK, H. A. Response of Atlas cotton to variations in plants per hill and within-row spacings. **Agronomy Journal**, v.63, p.611-13, 1971.

HAWKINS, B. S., PEACOCK, H. A. Yield response of Upland cotton, *Gossypium hirsutum* L. to several spacing arrangements. **Agronomy Journal**, v.62, p.578-80, 1970.

HEITHOLT, J. J. Cotton flowering and boll retention in different planting configurations and leaf shapes. **Agronomy Journal**, v.87, p.994-98, 1995.

HEITHOLT, J. J. Canopy characteristics associated with deficient and excessive cotton plant population densities. **Crop Science**, v.34, p.1291-97, 1994.



JONES, M. A., WELLS, R. Dry matter allocation and fruiting patterns of cotton grown at two divergent plant populations. **Crop Science**, v.37, p.797-802, 1997.

JUSTI, M.M. Comportamento de variedades de algodão Herbáceo (*Gossypium hirsutum* L. R. latifolium) em diferentes populações de plantas. Ilha solteira, 2000. 59p. Dissertação (Mestre em Agronomia Área de Concentração em Produção Vegetal) UNESP.

KERBY, T. A., CASSMAN, K. G., KEELEY, M. Genotypes and plant densities for narrow-row cotton systems. I. Height, nodes, earliness, and location of yield. **Crop Science**, v.30, p.644-49, 1990a.

KERBY, T. A., CASSMAN, K. G., KEELEY, M. Genotypes and plant densities for narrow-row cotton systems. II. Leaf area and dry-matter partitioning. **Crop Science**, v.30, p.649-53, 1990b.

KERBY, T. A., BUXTON, D. R. Effect of leaf shape and plant population on rate of fruiting position appearance in cotton. **Agronomy Journal**, v.70, p.535-38, 1978.

LACA-BUENDIA, J. P., CARDOSO NETO, L., FARIA, R. S. Estudo de novas configurações de plantio na cultura algodoeira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 1, 1997, Fortaleza. **Anais...** Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1997. p. 548-51.



LACA-BUENDIA, J.P. Del C.; KAKIDA, J. Efeito da época de aplicação de Chlomequat chloride (cycocel) na cultura algodoeira (*Gossypium hirsutum* L.) sobre regime de irrigação no norte de minas. **Projeto algodão**: relatório 76/78. Belo Horizonte: EPAMIG, p.62-83,1981.

LACA-BUENDIA, J.P. Del C. & BARROS, A.T. Efeito da 'capação' na produção do algodoeiro anual (*Gossypium hirsutum* L.) no triângulo mineiro. **Projeto algodão**: relatório 75/76. Belo Horizonte: EPAMIG, p.157-159, 1978.

LAMAS, F.M. Reguladores de crescimento na cultura do algodoeiro: Comparação entre produtos e formas de fracionamento de doses. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, III, Campo Grande, 2001. **Anais...** Campo Grande: EMBRAPA-UFMS, 2001. p.514-516.

LAMAS, F. M., STAUT, L. A. **Algodão**: informações técnicas. Dourados: EMBRAPA – CPAO; Campina Grande: EMBRAPA – CNPA, 1998. p.51-70 (EMBRAPA – CPAO, Circular Técnica, 7).

LAMAS, F. M. et al. Estudo da interação de espaçamento entre fileiras e época de plantio na cultura do algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum* L.). **Revista Ceres**, v. 36, n. 205, p. 247-263, 1989.

LUZ, M. J. S., et al. Efeito da configuração de plantio nas características tecnológicas da fibra do algodoeiro irrigado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 1, 1997, Fortaleza. **Anais...** Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1997. p. 351- 53.



NEUMANN, R.I. (ed.) Anuário Brasileiro do Algodão 2001. Rondonópolis (MT): Fundação MT, 2001. p.12-14.

MACEDO, D.O. et al. Teste de reguladores do crescimento na cultura de algodão Taciba (SP): safra 88/89. In: CONGRESSO DE DIFUSÃO DE TECNOLOGIA EM GRANDES CULTURAS, 5, 1989. São Paulo, **Anais...** São Paulo: Cooperativa Agrícola de Cotia, 1989.

MOHAMAD, K. B., SAPPENFIELD, W. P., POEHLMAN, J. M. Cotton cultivar response to plant populations in a short-season, narrow-row cultural system. **Agronomy Journal**, v.74, p.619-25, 1982.

MORESCO, E. R. et al. Influência da densidade e do espaçamento na produtividade do algodoeiro herbáceo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 2, 1999a, Ribeirão Preto. **Anais...** Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1999. p. 629 - 31.

MORESCO, E. R. et al. Influência da densidade e do espaçamento na produtividade do algodoeiro herbáceo. I. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 2, 1999b, Ribeirão Preto. **Anais...** Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1999. p. 632 - 35.

NEVES, F. P., et al. Espaçamento e densidade de plantio em algodoeiro Acala del Cerro para as condições do Oeste Paraense. In: REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, 4 , 1986, Belém, **Resumos...** Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1986. p.51.

NÓBREGA, L. B. et al. Influência do espaçamento e da densidade de plantio na produtividade da cultivar cnpa precoce 1. In: REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, 5, 1988, Campina Grande. **Resumos...** Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1988, p. 115.

NÓBREGA, L. B., et al. Influência do arranjo espacial de plantio e da época de remoção da gema apical em algodoeiro herbáceo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.28, n. 12, p.1379-84, 1993.

PEACOCK, H. A., REID, J. T., HAWKINS, B. S. Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) yield, stand, and bolls per plant as influenced by seed class and row width. **Crop Science**, v.11, p.743-47, 1971.

RIGHI, N. R., FERRAZ, C. A. M., CORRÊA, D. M. Cultura. In: NEVES, O. S. et al. Cultura e adubação do algodoeiro. São Paulo: Instituto Brasileiro de Potassa, 1965. p. 255-317.

SILVA, M.N.B.; PITOMBEIRA, J.B.; SILVA, F.P. E BERTÃO, N.E.M. População de plantas e adubação nitrogenada em algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum* L.) irrigado – rendimento e características tecnológicas de fibra. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, III, Campo Grande, 2001. **Anais...** Campo Grande: EMBRAPA-UFMS, 2001. p.1084-1086.

SMITH, C. W., WADDLE, B. A., RAMEY, H. H. Plant spacings with irrigated cotton. **Agronomy Journal**, v.71, p.858-60, 1979.



- SOUZA, L. C. **Componentes de produção do cultivar de algodoeiro CNPA - 7H em diferentes populações de plantas.** Viçosa, 1996. 71p. Dissertação (Mestre em Agronomia – Área de Concentração em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- SOARES, J.J. Fitorreguladores e remoção da gema apical no desenvolvimento do algodoeiro. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.28, n.3, p.627-630, jul-set. 1999.
- THOMPSON, W.R. A cultura do algodão nos EUA: fatores que afetam a produtividade In: SIMPOSIO SOBRE A CULTURA DO ALGODÃO. Piracicaba. Potafos-ESALQ/USP, 1998. 53p.
- VIEIRA, D. J. et al. Comportamento de cultivares de algodão herbáceo em diferentes arranjos espaciais de plantio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 1, 1997, Fortaleza. **Anais...** Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1997. p. 511- 14.
- VIEIRA, D. J. et al. Efeito do espaçamento e densidade de plantio em algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum* L.) no Sertão Central do Ceará. In : REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, 3, Recife, 1984. **Resumos...** Recife: EMBRAPA-CNPA, 1984. p. 71.
- YAMAOKA, R. S., PIRES, J. R., ALMEIDA, W. P. Efeito da densidade de plantas de algodoeiro sobre a inserção de ramos frutíferos. In : REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, 2 , 1982, Salvador, **Resumos....** Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1982. p.109.



YORK, A. C. Response of cotton to Mepiquat Chloride with varying N rates and plant populations. **Agronomy Journal**, v.75, p.667-72, 1983.



APÊNDICE



Tabela 48. Precipitação pluviiais ocorridas na Fazenda de Ensino e Pesquisa da UNESP, Ilha Solteira, município de Selvíria, MS, no período de outubro/96 até maio/97.

Dias	Precipitação							
	1999			2000				
	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai
	mm							
1		7,6	25,2	60,4	21,4			
2	,6	30,2	2,4	9,6	43	2		
3					15,2			
4			14		2			
5		47			2,2			
6	47							
7		19,7				30,4		
8				14				
9	11,2		20,8	6,2		2		
10	2		32,8	33,4				
11			7,6	2,4	1			
12	6	0,4	18,6	16,4				
13	2,4		0,2		11,6	2,5		0,6
14		20,8		12,6	4	24,2		4,2
15		4,8		1,6	4	13,8	15,4	9,6
16			2,6	19,8		51,6	22,9	22,5
17			9,6	37	5,2			
18		1		2,6				
19	34	10,8		3	15,2			
20	16,4	68		14			1	
21				18,4	11,8			9,8
22			2	1,8				10,8
23				4				
24			7,4					
25	38			2,6				
26				9,8				
27	7,5		7,8		3			14,5
28		6,6	31	8,4				
29		5	23					
30				35,6		38,3		
31			18,4			31,4		

Tabela 49. Precipitação pluviais ocorridas na Fazenda de Ensino e Pesquisa da UNESP, Ilha Solteira, município de Selvíria, MS, no período de outubro/97 até maio/98.

Dias	Precipitação							
	1997			1998				
	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maió
	Mm							
1			84,5		10,3	24,7	2,8	
2			1,5		9,6	9,6		
3		3	5					
4			13				3,4	18,4
5	3			2,8		18,0		
6		27,6						
7			12,4	2,6		1,4	10,2	
8			17,8	62,5			61,4	
9					3,7			
10					10,6			
11				4,0	5,0	3,4		
12				46,3	1,2	2,3		
13		9,8	3,5					
14						2,0		
15	9,2	18,4	10,3	21,1			5,0	3,4
16					18,2		12,5	
17		24,1		20,6	19,3	3,6	19,8	
18		58,8	26,4			35,4		
19		1,7						
20	49,5	0,6			1,8			
21					1,8	2,8		
22								
23			8,7		1,6			
24	2	0,9			29,0	33,2		
25	3,6	2,3			7,0			
26	17			9,6	1,0			1,3
27		4,5		4,0	7,2			0,6
28		35,8	2,3	6,4	22,7		20,0	22,3
29	2,4	25,4	10,5	9,5	-		3,7	13,8
30		4,4	1,3		-	26,0		43,6
31	2,4				-	13,2		

Tabela 50. Precipitação pluviiais ocorridas na Fazenda de Ensino e Pesquisa da UNESP, Ilha Solteira, município de Selvíria, MS, no período de outubro/98 até maio/99.

Dias	Precipitação							
	1998			1999				
	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maio
	mm							
1				16,6	1,2			
2				1,5	40			
3				10,5		27		
4	8,6		5,4	14		8		
5	8,0		43,7	4,8				
6			11	54				
7				53	15,5			20,5
8				37,2	31			
9	1,4	3,0	2,4	2,5	5,7	3		
10			23,8			2,5		
11	28,4				34			1,2
12			3,0			21,5		
13		49,8			15,6	32,4		
14				48	23,5			
15	25,5		6,4	6,6			0,8	
16	11,5		8,5	24,7			2,2	
17			25,0	2,3	31		31,6	
18				2,7				
19					6,2			
20								
21				14,2				
22			33,8	1,5				
23			6,2		7			
24			5,4					
25	32,5	11,2			30,8			
26	19,0	8,0						
27	19,5	1,8		30	2,7			
28	-		2,0	12				
29	3,3		69,4	24,6	-			
30	2,4			16,5	-			
31				36	-	2		

Tabela 51. Precipitação pluviiais ocorridas na Fazenda de Ensino e Pesquisa da UNESP, Ilha Solteira, município de Selvíria , MS, no período de outubro/99 até maio/00.

Dias	Precipitação							
	1996			1997				
	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai
	mm							
1					10,8			
2				29,5		22,7		
3		51		1,0	16,4	60		
4		8,2				10,9		
5		57,8		11,0	49	8,2		
6			7		3	33,6		2
7			8,5	11,8	29,5			0,25
8	6,5		32,4		13,5	0,7		
9	3	1,2	6,6		24,5	22,7		
10			16,9		6,3			
11			5		23,5	15,1	3,3	
12			6,5		67,4	T.A.		
13		16	2,5	7,2	14,2	2,7	7,1	
14		26	11,6	4,6				
15						32		
16						8,9		
17				29,0		13,8		1
18	2,3						1,7	
19				32,4		20,7	14,9	
20							0,76	
21		1,6						
22						15,5		
23								
24								
25			14,5	13,0				
26		1,5	4	31,3				
27	11,8		3	5,7	10	54,8		1,7
28	0,8			-		12,1		21
29				-	5,2			
30			24	5,5				
31			10,4	10,8				2,2

Tabela 52. Precipitação pluviiais ocorridas na Fazenda de Ensino e Pesquisa da UNESP, Ilha Solteira, município de Selvíria, MS, no período de outubro/00 até maio/01.

Dias	Precipitação							
	2000			2001				
	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai
	mm							
1			0,20		33,00			
2					4,30	3,50	1,5	
3	0,7		2,00	0,76				
4	0,5	3,3	2,54	2,79				
5			0,25	2,79				
6								
7						37,80		
8				1,00	4,50	20,80		
9			2,70	4,00		51,00		
10	5,8		2,00	16,70	3,50	5,50		
11		16,0	0,25			2,00	7,1	
12		8,1		28,70	4,30			
13	21,0	2,0	36,00	5,00	0,20			17,5
14			25,90		14,20	6,80		0,7
15			41,60		4,00			0,25
16			8,30		6,00			
17		11,9	13,70		21,00			18,7
18		13,2	6,60	2,00	9,10			
19		3,0				4,30		
20					13,20			
21								
22		2,0	9,90	1,70			36	
23		0,0	0,76		1,00			31,7
24	6,8	4,0	0,25				1,2	
25	20,0		4,80	9,60			1	
26	13,9		35,80		5,00			
27			5,30		6,30			6,6
28			6,80	14,90				39
29		14,7		13,90		20,80		
30		0,2	3,80					
31			9,90	8,10				