

V. FITOTECNIA

DENSIDADE DE PLANTIO ASSOCIADA AO USO DE REGULADOR DE CRESCIMENTO NA CULTURA DO ALGODOEIRO ⁽¹⁾

EDIVALDO CIA ^(2,4), LUIS REYNALDO FERRACCIU ALLEONI ⁽²⁾, CARLOS ANTONIO MENEZES FERRAZ ⁽²⁾,
MILTON GERALDO FUZATTO ⁽²⁾, JULIO ISAO KONDO ⁽³⁾, LUIZ HENRIQUE CARVALHO ^(2,4),
EDERALDO JOSÉ CHIAVEGATO ^(2,4) e NELSON PAULIERI SABINO ^(3,4)

RESUMO

Estudaram-se três densidades de plantio (4, 8 e 16 plantas por metro) em algodoeiro, utilizando-se a variedade IAC 18, com espaçamento de 1,0 m entre as linhas, com e sem aplicação do regulador de crescimento cloreto de clorocolina (CCC), na dose de 50 g ingrediente ativo por hectare, aos 60-70 dias após a emergência das plantas, durante quatro anos agrícolas (1976/77 a 79/80), nas seguintes localidades paulistas: Leme, Sumaré e Araras. Nos locais onde o algodoeiro apresentou porte elevado (>140 cm), a produção foi menor na maior densidade de plantio (16 plantas por metro) e o regulador promoveu aumento significativo de produção. Quando o algodoeiro foi menor do que 140 cm, a produção foi menos afetada, embora significativamente, pela densidade de plantio, e não houve efeito do CCC. O regulador ocasionou diminuição na altura de plantas; aumento no número de capulhos localizados abaixo de 35 cm; diminuição no número de carimãs (capulhos "mal-abertos") e aumento na precocidade da colheita. Além disso, originou, na média das três densidades, aumento no peso de cem sementes e de um capulho, e no comprimento, maturidade e tenacidade da fibra. Originou, também, diminuição na porcentagem de fibra, não afetando o índice Micronaire e a uniformidade de comprimento da fibra.

Termos de indexação: algodão, densidade de plantio, regulador de crescimento, altura de plantas, características tecnológicas da fibra.

ABSTRACT

EFFECTS OF PLANTING DENSITY AND GROWTH REGULATOR ON COTTON CROP

The effects of population density (4, 8 and 16 plants/meter) and the use of chemical growth limitant chlorocholine chloride (CCC) were studied during four years (from 1976/77 to 1979/80), in three localities of São Paulo State, Brazil.

⁽¹⁾ Recebido para publicação em 26 de julho de 1995 e aceito em 27 de março de 1996.

⁽²⁾ Seção de Algodão, Instituto Agrônômico (IAC), Caixa Postal 28, 13001-970 Campinas (SP).

⁽³⁾ Seção de Tecnologia de Fibras, IAC.

⁽⁴⁾ Com bolsa de pesquisa do CNPq.

The variety was IAC 18 and the inter-row spacing was 1.0 m. The CCC used was 50 g a.i./ha, applied from 60 to 70 days after the emergence of the plants. In the trials where plant height was higher than 140 cm, the yield was lower in the highest population density than in the others, and the growth limitant had positive effect in that treatment, promoting increase in the yield. When plants were shorter than 140 cm, no effects were observed in the yield to growth limitant. The CCC increased earliness of yield, number of bolls located in the plants below 35 cm, weight of 100 seeds, weight of one boll, fiber length, maturity and tenacity. It also decreased number of bolls with abnormal opening and fiber percentage, and had no effect in Micronaire index and uniformity.

Index terms: cotton, population density, chemical growth limitant, plant height, fiber technological characteristics.

1. INTRODUÇÃO

Na cultura do algodoeiro, o número de plantas interfere diretamente na produção. Dentro de certos limites, há maior produção mediante aumento do número de plantas (Gridi-Papp et al., 1992). Após a semeadura, alguns fatores, como condições desfavoráveis de germinação, incidência de doenças e pragas, podem determinar a desuniformidade do estande. Por isso, é comum utilizar um número excessivo de sementes, realizando-se, aos 25-30 dias após a emergência, o desbaste ou raleação, com o objetivo de retirar o excesso de plantas.

Para eliminar a operação de desbaste, que normalmente onera o custo de produção, alguns produtores têm aplicado técnicas mais avançadas de semeadura. Nesse caso, usa-se um número menor de sementes, deslindadas quimicamente e tratadas com fungicidas, e semeadoras de alta precisão. Entretanto, uma população muito alta pode ser atingida sem o desbaste, resultando em um microclima propício a maior incidência de pragas e doenças e em diminuição da eficiência da colheita e, frequentemente, produção mais baixa (Fowler & Ray, 1977). Kittock et al. (1986) consideraram que tão ou mais importante do que a alteração no microclima ou a competição por água e nutrientes é a menor radiação solar recebida por plantas em condições de superpopulação, pois a redução na fotossíntese provoca alta taxa de abscisão foliar.

Moraes et al. (1982) e Vieira et al. (1984) não observaram diferenças significativas de produção de algodão quando a densidade variou de 3 a 21 plantas por metro. Por outro lado, Yamaoka et al. (1982a),

testando 4, 8 e 16 plantas por metro, obtiveram, na maior densidade, menor produção por área e menor carga de algodão no "baixeiro" (abaixo de 35 cm, aproximadamente). Com o aumento do número de plantas na linha, a maior porcentagem de algodão localizou-se no terço médio e superior da planta, quando comparada com os tratamentos de densidade menor.

A fim de reduzir o desenvolvimento vegetativo do algodoeiro, utilizam-se vários reguladores de crescimento, que tornam as plantas menores e mais compactas, devido à redução no tamanho dos galhos, pecíolos e internódios (Walter et al., 1980). O efeito da densidade de plantio e da aplicação de reguladores de crescimento no Estado de São Paulo foi estudado inicialmente por Ferraz et al. (1977). Segundo esses autores, o regulador limitou o crescimento das plantas e determinou abertura mais rápida dos capulhos, sem que ocorressem perdas na produção. Para os tratamentos com maior densidade de plantio, houve tendência de aumento na produção por área e no comprimento da fibra, com redução no peso de um capulho.

Carvalho et al. (1986) obtiveram apreciável aumento na precocidade do algodoeiro com uso de regulador: 81% da produção foi atingida na primeira colheita, contra 67% do tratamento testemunha, sem o produto, antecipando, em sete dias, 50% da produção. Outros trabalhos mostram menor porcentagem de fibras, maior peso de sementes e do capulho e maior comprimento da fibra com reguladores de crescimento (Yamaoka et al., 1982b; York, 1983a; Cia et al., 1984).

O presente trabalho teve por objetivo verificar o efeito da densidade de plantas e da aplicação de regulador de crescimento nos componentes de produção e nas características tecnológicas da fibra do algodoeiro.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Instalaram-se ensaios nos municípios paulistas de Leme, Araras e Sumaré, em quatro anos agrícolas (de 1976/77 a 1979/80), utilizando-se a variedade IAC 18.

Avaliaram-se seis tratamentos, três deles relativos às seguintes densidades de plantio: 4, 8 e 16 plantas por metro linear após o desbaste, num espaçamento de 1,0 m entre as linhas, com e sem o regulador de crescimento cloreto de 2-cloroetil trimetilamônio ou cloreto de clorocolina (CCC), o qual foi aplicado uma única vez, aos 60-70 dias da emergência das plantas, durante o florescimento, na dose de 50 g do ingrediente ativo por hectare. Adotou-se o delineamento estatístico em quadrado latino 6 x 6, com parcelas de quatro linhas de 5,0 m de comprimento, e considerando-se úteis as duas centrais.

Realizaram-se três ensaios em Leme, quatro em Araras e três em Sumaré, procedendo-se, em cada um deles às seguintes avaliações, além da produção:

a) Altura: na colheita, mediu-se a altura das plantas e, para análise conjunta dos ensaios, separaram-se cinco experimentos cujas plantas apresentavam mais de 140 cm (plantas de "maior altura") e cinco, com plantas consideradas de "menor altura" (<140 cm). Convencionou-se 140 cm como limite para separar menor e maior altura porque, pela literatura e por resultados práticos, observou-se que há prejuízos econômicos quando uma cultura apresenta plantas com altura superior.

b) Altura da carga e número de carimãs (capulhos mal-abertos): fez-se, em dois locais, um levantamento do número de capulhos situados acima e abaixo de 35 cm do colo das plantas. Essa altura, em média, serve como divisor do chamado "baixeiro", ou terço inferior da carga do algodoeiro. Em outro levantamento, determinou-se o número de carimãs no ponteiro da planta.

c) Precocidade: efetuaram-se duas análises para avaliar a precocidade da colheita: uma delas, em cinco ensaios, quando as plantas apresentavam mais de 70% dos capulhos abertos (colheita tardia) e outra, em três ensaios, quando o algodão estava com aproximadamente 50% dos capulhos abertos (colheita normal).

d) Componentes da produção e características tecnológicas da fibra: obtiveram-se, em todos os locais, a porcentagem de fibra, o peso⁽⁵⁾ de cem sementes e de um capulho, o comprimento da fibra, a uniformidade do comprimento, a maturidade, o índice micronaire (finura + maturidade da fibra, determinado no aparelho Fibronaire) e a tenacidade (resistência da fibra à tração, medida no aparelho Pressley), com espaçador de 1/8 de polegada.

O peso de um capulho e o de cem sementes correspondem a determinações médias expressas em gramas. A porcentagem de fibra representa o valor médio da sua porcentagem ponderal, obtida após o beneficiamento das amostras.

Os resultados de comprimento da fibra, dados em milímetro, correspondem aos valores médios de comprimento 2,5%, fornecidos pelo Fibrógrafo. A uniformidade de comprimento, expressa em porcentagem, representa a relação entre os comprimentos 50 e 2,5%, obtidos por meio do Fibrógrafo. O índice Micronaire revela a proporção do fluxo de ar que atravessa uma amostra de fibra, com peso de 3,24 g, sob pressão constante. A maturidade, dada em porcentagem, corresponde ao índice médio fornecido pelo Fibrógrafo, segundo método proposto por Sabino et al. (1980). A tenacidade da fibra, dada em gramas por Tex, é determinada no aparelho Pressley mediante a ruptura de pequeno feixe de fibras paralelas, quando as garras do aparelho estão separadas de 1/8 de polegada.

Para o estudo dos dados, realizaram-se análises estatísticas desdobrando-se o efeito dos tratamentos em três componentes, a fim de obter o efeito da densidade de plantio, do regulador e da interação densidade de plantio *versus* regulador.

(⁵) Leia-se massa, de acordo com o Sistema Internacional de Unidades.

A comparação entre as médias baseou-se nos testes de Duncan a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Análise por local

3.1.1 Produção: se, em Leme, a produção aumentou, significativamente, nas densidades de plantio mais altas (8 e 16 plantas), em Sumaré, observou-se o inverso: a produção foi menor na densidade mais alta (16 plantas). Não houve, nos três locais, efeito significativo do regulador (Quadro 1).

Diferenças do efeito de tratamentos entre locais são esperadas, devendo-se, de acordo com Kittock et al. (1986), a diferentes tipos de solos, regime hídrico, fertilidade do solo e altura de plantas. Buxton et al. (1977) testaram populações variáveis de 7,1 a 22,9 plantas por metro quadrado, observando diferentes resultados em dois lugares estudados. York (1983b), em quatro locais da Carolina do Norte (EUA), obteve, em Lewiston, produções mais baixas em populações acima de 86.500 plantas por hectare. Segundo o autor, isso foi relacionado, talvez, com o estresse causado às plantas pela seca, durante a maior parte do ciclo da cultura.

3.1.2 Altura: nos três locais, houve diminuição na altura das plantas com regulador de crescimento (Quadro 1). Os decréscimos - 15,2, 18,2 e 9,8% para Leme, Araras e Sumaré respectivamente - estão de acordo com York (1983b), que obteve decréscimos de 13 a 21%, com cloreto de mepiquate, outro regulador usado na cultura do algodoeiro.

3.2 Análise conjunta

3.2.1 Produção: no grupo de plantas com maior altura (>140 cm), as produções de algodão das parcelas com densidade de 4 e 8 plantas por metro não se diferenciaram e foram superiores à produção na maior densidade (16 plantas por metro) (Quadro 2). Esses resultados são semelhantes aos obtidos por Yamaoka et al. (1982a). Quando foi aplicado o CCC, houve aumento significativo de produção (9,1%) (3.232 para 3.529 kg/ha), de maneira similar ao obtido por Ferraz et al. (1977).

Por outro lado, no conjunto de plantas com menor altura, não houve diferença significativa entre 4 e 16 plantas, nem entre 16 e 8 plantas. Nessas de menor altura, não houve efeito significativo na produção quando se aplicou o regulador de crescimento. Tais resultados se assemelham aos observados por Hawkins & Peacock (1970): ao testar de 32 a 240 mil

Quadro 1. Dados médios da produção de algodão em caroço e da altura de plantas referentes às análises por local, nos tratamentos com (+CCC) e sem (-CCC) regulador de crescimento

Locais	Densidade (¹), plantas por metro			Regulador (¹)	
	4	8	16	+CCC	-CCC
Produção, kg/ha					
Leme	3.182 B	3.448 A	3.445 A	3.309	3.407
Araras	3.327 AB	3.503 A	3.243 B	3.358	3.357
Sumaré	2.806 A	2.779 A	2.444 B	2.591	2.761
Altura, cm					
Leme	116,8 A	121,4 AB	125,3 B	131,2 B	111,2 A
Araras	129,3	129,4	125,5	140,9 B	115,3 A
Sumaré	119,6	118,8	116,5	124,4 B	112,2 A

(¹) Médias seguidas pela mesma letra, para cada local, não diferem, entre si, pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

plantas por hectare, encontraram máximas produções quando a população variou de 96 a 144 mil plantas por hectare, e por Bridge et al. (1973), os quais verificaram produções crescentes até 118.000 plantas por hectare, decrescendo, de maneira gradual, acima desse valor. Resultados diferentes foram obtidos por Hawkins & Peacock (1973) e Baker (1976), não obtendo decréscimos de produção quando as populações variaram de 128 a 256 mil plantas por hectare e de 107 a 360 mil plantas por hectare respectivamente. De acordo com os autores, a uniformidade na distribuição das sementes contribui mais para alta produtividade do que alta população.

3.2.2 Altura: nos grupos de maior e de menor altura, não houve efeito significativo das densidades de plantio na altura das plantas. Entretanto, a análise conjunta mostra, para ambos os grupos, que o CCC provocou decréscimo significativo na altura, independentemente da densidade de plantio, aproximando-se dos resultados de Ferraz et al. (1977) e Walter et al. (1980).

O decréscimo da altura, na média das plantas acima de 140 cm, foi de 25,8% com a aplicação do regulador, enquanto o decréscimo foi menor (9%) nas plantas de menor altura (<140 cm). Isso mostra que, quanto maior o porte da planta, maior a probabilidade de o regulador apresentar resultados positivos.

3.3 Análise da contagem de capulhos e carimãs

Ocorreu maior número de capulhos por planta no tratamento com quatro plantas por metro, tanto abaixo como acima de 35 cm, com ou sem o regulador de crescimento.

Os dados do quadro 3 revelam que, a exemplo dos obtidos por Yamaoka et al. (1982a), na maior densidade de plantas, apenas 15% dos capulhos se localizaram abaixo de 35 cm. Com a aplicação do produto, a porcentagem, em média, passou de 27,0 para 36,6%, mostrando a significância do efeito positivo do regulador em aumentar a carga do baixeiro, principalmente em populações mais altas.

O número de carimãs elevou-se com o maior número de plantas por metro. Possivelmente, o cres-

cimento no número de plantas tenha criado um microclima mais favorável para insetos e doenças e dificultado a desfolha. Após a aplicação do regulador, observou-se decréscimo significativo de 24% no número de carimãs.

Esses fatos mostraram a vantagem na utilização do regulador, responsável pela maior carga no baixeiro das plantas e menor perda pelos carimãs.

3.4 Análise da precocidade

Houve abertura mais rápida dos capulhos quanto menor a densidade de plantio, tanto na colheita tardia como na normal (Quadro 3). Resultados semelhantes foram obtidos por Ferraz et al. (1977) e Carvalho et al. (1986). De acordo com Kerby et al. (1982), a maior precocidade pode ser devida à maior retenção dos capulhos nos ramos frutíferos do baixeiro, o que está de acordo com os dados deste trabalho.

Buxton et al. (1979) não souberam precisar se o efeito primário da alta densidade de plantas é retardar o desenvolvimento fisiológico dos capulhos ou se sua maior consequência se dá na taxa de secamento e abertura, à medida que atingem a maturidade fisiológica.

Segundo Buxton et al. (1977), altas densidades resultam em maior índice de área foliar (L) na parte central da planta, onde muitos capulhos se desenvolvem. Portanto, seria lógico esperar maior umidade no microambiente e, conseqüentemente, secamento e abertura mais lentos dos capulhos. Além disso, plantas cultivadas em tais condições poderiam ficar expostas a um estresse fisiológico que retardaria o desenvolvimento dos capulhos. Segundo Heinholt (1994), pode haver decréscimos significativos na produção se o L for superior a 5,0, pois, nesse caso, a distribuição dos produtos fotossintetizados ocorreria em biomassa foliar maior.

O regulador promoveu aumento na precocidade do algodoeiro tanto na colheita tardia (6,2%), quanto na normal (20,8%) - Quadro 3 - enquanto, na densidade mais alta, a precocidade foi significativamente menor em relação à menor densidade (20,3% para a colheita normal e 10,9% para a tardia).

Quadro 2. Dados médios da produção de algodão em caroço e altura de plantas referentes à análise conjunta por altura de plantas para densidade e regulador de crescimento (CCC)

Locais	Densidade (¹), plantas por metro			Regulador (¹)	
	4	8	16	+CCC	-CCC
Produção, kg/ha					
Maior altura	3.465 A	3.525 A	3.152 B	3.232 B	3.529 A
Menor altura	2.854 B	3.038 A	2.898 AB	2.909	2.950
Altura, cm					
Maior altura	129,9	132,0	131,7	146,2 B	116,2 A
Menor altura	115,4	115,7	113,8	119,9 B	110,0 A

(¹) Médias seguidas pela mesma letra para maior ou menor altura não diferem, entre si, pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Quadro 3. Dados médios do número de capulhos por planta - abaixo e acima de 35 cm na planta; número de carimãs e precocidade de colheita - normal e tardia - para densidade e regulador de crescimento (CCC)

Tratamento	Densidade (¹), planta por metro			Regulador(¹)	
	4	8	16	-CCC	+CCC
N.º de capulho/planta até 35 cm	6,6 A	3,0 B	1,1 C	3,0 B	4,1 A
N.º de capulho/planta acima 35 cm	9,1 C	7,6 B	6,2 A	8,1 B	7,1 A
N.º de carimãs por 10 m ²	66,5 A	81,7 B	101,7 C	94,6 B	71,9 A
Precocidade-colheita normal (%)	60,3 A	55,9 A	48,0 B	49,6 B	59,9 A
Precocidade-colheita tardia (%)	84,4 A	80,7 A	75,2 B	77,7 B	82,5 A

(¹) Médias seguidas pela mesma letra para número de capulhos, carimãs e precocidade, não diferem, entre si, pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

3.5 Componentes da produção e características tecnológicas da fibra

A densidade de plantio e o regulador de crescimento influenciaram os componentes da produção e as características tecnológicas da fibra (Quadro 4).

Analisando, inicialmente, a densidade de plantio, observa-se que a porcentagem da fibra mostrou decréscimos significativos na maior densidade de plantio (16 plantas). Esse resultado não está de acordo com outros trabalhos que mostram não haver efeito da população de plantas na porcentagem de fibra (Hawkins &

Peacock, 1973; Ferraz et al., 1977; Vieira et al., 1984). O peso de um capulho e o de cem sementes diminuíram significativamente à medida que a população aumentou, de maneira semelhante ao que ocorreu com Hawkins & Peacock (1971), Bridge et al. (1973) e em alguns experimentos de Ferraz et al. (1977). Na maior densidade de plantas, observou-se, também, menor valor do índice Micronaire e menor maturidade.

Ferraz et al. (1977), trabalhando em regiões próximas às do presente estudo, obtiveram resultados semelhantes.

Quadro 4. Dados médios dos componentes da produção e das características tecnológicas de fibra, para densidade e regulador de crescimento (CCC)

Características	Densidade (¹), planta por metro			Regulador(¹)	
	4	8	16	-CCC	+CCC
Fibra (%)	40,2 A	40,1 A	39,7 B	40,3 A	39,7 B
Peso de cem sementes (g)	13,7 A	13,6 AB	13,4 B	13,3 B	13,9 A
Peso de um capulho (g)	7,82 A	7,66 B	7,32 C	7,47 B	7,73 A
Comprimento da fibra (2,5%)	27,1	27,2	27,2	27,1 B	27,3 A
Uniformidade de fibra (%)	43,8	43,9	43,7	43,7	43,9
Maturidade de fibra	58,9 A	57,3 B	57,1 B	56,8 B	58,7 A
Micronaire	4,76 A	4,74 A	4,64 B	4,71	4,71
Pressley (1/8')	21,6	21,6	21,7	21,4 B	21,9 A

(¹) Médias seguidas pela mesma letra, para cada característica, não diferem, entre si, pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Nas condições dos EUA, Hawkins & Peacock (1971) relataram um decréscimo gradual, mas não significativo, no peso de cem sementes, com o aumento da população. Bridge et al. (1973) somente obtiveram maior peso de sementes em 26 mil plantas por hectare, comparadas a 70 e 100 mil plantas por hectare, valores mais próximos aos utilizados atualmente. Para comprimento de fibra, uniformidade e tenacidade, não houve efeito da densidade de plantas, o que está de acordo com dados da literatura (Bridge et al., 1973; Baker, 1976; Vieira et al., 1984).

A aplicação do CCC promoveu aumentos significativos no peso de cem sementes (4,5%), no peso de um capulho (3,4%), na tenacidade (2,3%), no comprimento da fibra (0,7%) e na maturidade da fibra (3,3%). A uniformidade de comprimento da fibra e o índice Micronaire não foram afetados pelo CCC, enquanto a porcentagem de fibra foi significativamente menor (1,5%). De acordo com York (1983b), o índice Micronaire somente aumenta com o uso de reguladores: o algodão apresenta alto crescimento e a maturidade é significativamente retardada.

4. CONCLUSÕES

1. A maior densidade de plantas (16 plantas) deu produção de algodão significativamente melhor que a menor densidade (4 plantas) em Leme, ocorrendo o inverso em Sumaré.

2. Nos locais onde o porte das plantas foi mais alto (140 cm), houve decréscimo na produção na maior densidade de plantio (16 plantas por metro) e, com o emprego do CCC, a produção de algodão em caroço aumentou. Nos locais cujas plantas foram menores do que 140 cm, não houve efeito significativo na produção com o aumento de densidade de plantio (16 plantas) e nenhum efeito foi observado com o regulador de crescimento.

3. Em todos os locais, houve diminuição da altura das plantas após aplicação do CCC.

4. O regulador provocou aumento no número de capulhos na parte inferior da planta (abaixo de 35 cm), diminuição no número de carimãs e aumento na precocidade da colheita. Os problemas de distribuição de capulhos na planta, incidência de carimãs e precocidade de colheita tornaram-se maiores na densidade alta (16 plantas por hectare).

5. Houve efeito pronunciado do regulador de crescimento e da densidade de plantio nos componentes da produção e nas características tecnológicas da fibra. Tanto o regulador quanto a densidade de plantio aumentaram, em média e significativamente, o peso de cem sementes e o de um capulho, porém diminuíram a porcentagem de fibra. O regulador elevou a maturidade e a tenacidade da fibra, mas não afetou o índice Micronaire e a uniformidade de comprimento da fibra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAKER, S.H. Response of cotton to row patterns and plant populations. *Agronomy Journal*, Madison, **68**:85-88, 1976.
- BRIDGE, R.R.; MEREDITH JR., W.R. & CHISM, J.F. Influence of planting method and plant population on cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Agronomy Journal*, Madison, **65**:104-109, 1973.
- BUXTON, D.R.; BRIGGS, R.E.; PATTERSON, L.L. & WATKINS, S.D. Canopy characteristics of narrow-row cotton as influenced by plant density. *Agronomy Journal*, Madison, **69**:929-933, 1977.
- BUXTON, D.R.; PATTERSON, L.L. & BRIGGS, R.E. Fruiting pattern in narrow-row cotton. *Crop Science*, Madison, **19**:17-22, 1979.
- CARVALHO, L.H.; FUZATTO, M.G.; CIA, E.; CHIAVEGATO, E.J.; KONDO, J.I. & CIONE, J. Efeito de regulador de crescimento em variedades de algodoeiro com diferentes portes e ciclos produtivos. In: REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, 4., Belém, 1986. *Resumos*. Campina Grande, CNPA, 1986. p.55.
- CIA, E.; CARVALHO, L.H.; FUZATTO, M.G.; KONDO, J.I.; BORTOLETTO, N.; GALLO, P.B.; CRUZ, L.S.P.; SABINO, N.P.; PETTINELLI JUNIOR, A.; MARTINS, A.L.M. & SILVEIRA, J.C.O. Efeito do cloreto de clo-rocolina e cloreto de mepiquat na cultura do algodão (*Gossypium hirsutum* L.). *Planta Daninha*, Campinas, **7**(2):23-36, 1984.
- FERRAZ, C.A.M.; CIA, E.; SABINO, N.P.; GROSSI, J.M.M.; VEIGA, A.A. & YOSHIDA, H. Efeitos da densidade de plantio e da aplicação de CCC, em algodoeiro. *Bragantia*, Campinas, **36**:239-251, 1977.
- FOWLER, J.L. & RAY, L.L. Response of two cotton genotypes to five equidistant spacing patterns. *Agronomy Journal*, Madison, **69**:733-738, 1977.
- GRIDI-PAPP, I.L.; CIA, E.; FUZATTO, M.G.; SILVA, N.M.da; FERRAZ, C.A.M.; CARVALHO, N. de; CARVALHO, L.H.; SABINO, N.P.; KONDO, J.I.; PASSOS, S.M. de G.; CHIAVEGATO, E.J.; CAMARGO, P.P. & CAVALERI, P.A. *Manual do produtor de algodão*. São Paulo, Bolsa de Mercadorias e Futuros, 1992. 194p.
- HAWKINS, B.S. & PEACOCK, H.A. Yield response of Upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.) to several spacing arrangements. *Agronomy Journal*, Madison, **62**:578-580, 1970.
- HAWKINS, B.S. & PEACOCK, H.A. Response of Atlas Cotton to variations in plants per hill and within-row spacings. *Agronomy Journal*, Madison, **63**:611-613, 1971.
- HAWKINS, B.S. & PEACOCK, H.A. Influence of row width and population density on yield and fiber characteristics of cotton. *Agronomy Journal*, Madison, **65**:47-51, 1973.
- HEINHOLT, J.I. Canopy characteristics associated with deficient and excessive cotton plant population densities. *Crop Science*, Madison, **34**:1291-1297, 1994.
- KERBY, T.A.; GEORGE, A.; HAKE, K.; McCUTCHEON, O.D.; VARGAS, R.N.; WEIR, B.; BRITTAN, K. & KUKAS, R. Effect of Pix on yield, earliness, and cotton plant growth when used out various nitrogen levels. In: BROWN, J.M., ed. *Proceedings of Beltwide Cotton Production Research Conference*, Las Vegas, National Cotton Council of America, 1982. p.54-56.
- KITTOCK, D.L.; SELLEY, R.A.; CAIN, C.J. & TAYLOR, B.B. Plant population and plant height effects on pima cotton lint yield. *Agronomy Journal*, Madison, **78**:534-538, 1986.
- MORAES, J.D.; CERQUEIRA, W.P.; MACEDO, A.M. & SANTANA, A.C. Efeitos de espaçamentos entrelinhas e de populações de plantas em algodão (*Gossypium hirsutum* L.). In: REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, 2., Salvador, 1982. *Resumos*. Campina Grande, CNPA, 1982. p.108.
- SABINO, N.P.; GRIDI-PAPP, I.L.; KONDO, J.I. & CARNEIRO, J.B. Maturidade da fibra de algodão determinada pelo Fibrógrafo Modelo 430. *Bragantia*, Campinas, **39**:66-77, 1980.
- VIEIRA, D.J.; AZEVEDO, M.P.de; BELTRÃO, N.P. & NOBREGA, L.B. da. Efeito do espaçamento e densidade de plantio em algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum* L. raça *latifolium* Hutch.) no sertão do Ceará. In: REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, 3., Recife, 1984. *Resumos*. Campina Grande, CNPA, 1984. p.71.
- WALTER, H.; GAUSMAN, H.W.; RITTIG, F.R.; NAMKEN, L.N.; ESCOBAR, D.E. & RODRIQUES, R.R. Effect of mepiquat chloride on cotton plant leaf and canopy structure and dry weights of its components. In: BROWN, J.M., ed. *Proceedings of Beltwide Cotton Production Research Conference*, St. Louis, National Cotton Council of America, 1980. p.32-35.
- 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., Salvador, 1982. *Resumos*, Campina Grande, CNPA, 1982a. p.109.
- YAMAOKA, R.S.; PIRES, J.R. & ALMEIDA, W.P. Estudo de época de aplicação de fito-hormônio em diferentes populações de plantas. In: REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, 2., Salvador, 1982. *Resumos*. Campina Grande, CNPA, 1982b. p.110.
- YORK, A.C. Cotton cultivar response to mepiquat chloride. *Agronomy Journal*, Madison, **75**:663-667, 1983a.
- YORK, A.C. Response of cotton to mepiquat chloride with varying N rates and plant populations. *Agronomy Journal*, Madison, **75**:667-672, 1983b.