



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa e Experimentação em  
Mato Grosso do Sul*

ISSN 1679-0456

Maio, 2005

# ***Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 23***

## **Cultivares, Densidades e Espaçamentos entre Fileiras na Cultura do Algodoeiro em Mato Grosso do Sul**

Fernando Mendes Lamas  
Luiz Alberto Staut  
Francisco Marques Fernandes  
Paulino José Melo Andrade

Dourados, MS  
2005

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

***Embrapa Agropecuária Oeste***

BR 163, km 253,6 - Trecho Dourados-Caarapó

Caixa Postal 661

79804-970 Dourados, MS

Fone: (67) 425-5122

Fax: (67) 425-0811

www.cpao.embrapa.br

E-mail: sac@cpao.embrapa.br

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: *Renato Roscoe*

Secretário-Executivo: *Edvaldo Sagrilo*

Membros: *André Luiz Melhorança, Clarice Zanoni Fontes, Eli de Lourdes Vasconcelos, Fernando Mendes Lamas, Vicente de Paulo Macedo Gontijo e Walder Antonio de Albuquerque Nunes*

Editoração eletrônica, Revisão de texto e Supervisão editorial:

*Eliete do Nascimento Ferreira*

Normalização bibliográfica: *Eli de Lourdes Vasconcelos*

Foto da capa: *Silvio Ferreira*

**1ª edição**

1ª impressão (2005) (online)

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei Nº 9.610).

CIP-Catálogo-na-Publicação.

*Embrapa Agropecuária Oeste*.

---

Cultivares, densidades e espaçamentos entre fileiras na cultura do algodoeiro em Mato Grosso do Sul / Fernando Mendes Lamas ... [et al.]. — Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2005.

36 p. ; 21 cm. — (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Agropecuária Oeste, ISSN 1679-0456 ; 23).

1. Algodão – Variedade – Prática cultural – Brasil –  
– Mato Grosso do Sul. 2. Algodão – Espaçamento –  
Densidade de semeadura – Brasil – Mato Grosso do Sul. I.  
Lamas, Fernando Mendes. II. Embrapa Agropecuária  
Oeste. III. Título. IV. Série.

---

# Sumário

Resumo.....	5
Abstract.....	7
Introdução.....	8
Metodologia.....	10
Resultados e Discussão.....	11
Conclusões.....	32
Referências Bibliográficas.....	33



# Cultivares, Densidades e Espaçamentos entre Fileiras na Cultura do Algodoeiro em Mato Grosso do Sul

---

*Fernando Mendes Lamas<sup>1</sup>*

*Luiz Alberto Staut<sup>2</sup>*

*Francisco Marques Fernandes<sup>3</sup>*

*Paulino José Melo Andrade<sup>4</sup>*

## Resumo

Este trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento de quatro cultivares de algodoeiro em três locais do Estado de Mato Grosso do Sul, utilizando-se espaçamentos entre fileiras de 0,30; 0,60; 0,90 e 1,20 m, nas densidades de 4, 8, 12 e 16 plantas m<sup>-1</sup>. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com parcelas subdivididas, com quatro repetições. Nas parcelas foram alocados os espaçamentos e nas subparcelas as densidades. As cultivares foram avaliadas em experimentos distintos. Posteriormente, os dados obtidos foram submetidos à análise conjunta considerando-se ano como parcela, espaçamento entre fileiras subparcelas e densidade subsubparcelas. Os fatores quantitativos espaçamentos e densidades foram submetidos à análise de regressão polinomial. Para comparação das médias do fator ano foi utilizado o teste de Tukey, a 5% e o test t, a 5%. Independente da cultivar, com a redução do espaçamento entre fileiras, verificou-se redução da alturas de plantas. A produção de fibra, nas menores densidades, aumentou

---

<sup>1</sup> Eng. Agrôn., Dr., *Embrapa Agropecuária Oeste*, Caixa Postal 661, 79804-970 Dourados, MS. E-mail: lamas@cpao.embrapa.br

<sup>2</sup> Eng. Agrôn., M.Sc., *Embrapa Agropecuária Oeste*. E-mail: staut@cpao.embrapa.br

<sup>3</sup> Eng. Agrôn., M.Sc., *Embrapa Agropecuária Oeste*. E-mail: fmarques@cpao.embrapa.br

<sup>4</sup> Eng. Agrôn., M.Sc., *Embrapa Agropecuária Oeste*. E-mail: paulino@cpao.embrapa.br

com a redução do espaçamento entre fileiras. As características intrínsecas da fibra como comprimento, uniformidade de comprimento, índice de fibras curtas, resistência e índice Micronaire foram pouco afetadas pelos fatores espaçamento, densidade e pela interação destes.

Termos para indexação: *Gossypium hirsutum*, ultra-estreito, população de plantas

# Cultivars, Plant Densities and Spacing on Cotton Crop in Mato Grosso do Sul State, Brazil

---

## Abstract

This study had the aim to evaluate the behavior of four cotton cultivars in three places of Mato Grosso do Sul State, Brazil. To do so, we used spacing between rows of 0.30; 0.60; 0.90 and 1.20 m, and plant densities of 4, 8, 12 and 16 plants m<sup>-1</sup>. Experimental design was a randomized block with split-plot and four repetitions. We studied the effect of spacing on plots and the effect of plant densities on sub-plots. For each experiment we evaluated cultivars performance and, thereafter, one pooled analysis was carried out considering the effect "year" as a whole plot, "spacing" as split-plot and "density" as split-split-plot. Spacing and plant densities were fitted to polynomial regression. Tukey and t-test ( $p=0,05$ ) were used to compare the effect of years. Results have shown that plant height decreased when spacing was reduced independently of the cultivar. For the lowest densities fiber yield increased when row spacing decreased. Intrinsic fiber characteristics (i.e. length, uniformity, curt fiber indexes, resistance, and micronaire index) were not affected by both spacing and plant densities as well as by their interactions.

**Index terms:** *Gossypium hirsutum*; ultra-narrow, plant population.

## Introdução

Tradicionalmente, o algodoeiro é cultivado em espaçamentos entre fileiras que variam de 0,76 a 1,20 m, entre fileiras. A partir da década de 80 vários estudos foram realizados nas principais regiões produtoras do mundo, com o objetivo de estudar novos arranjos de plantas, sempre com a tendência de redução dos espaçamentos.

A arquitetura das plantas e a posição dos frutos são significativamente influenciados pelo espaçamento e densidade de semeadura. Em condições de alta população por unidade de área, verifica-se redução do número de frutos por planta, e aumento do número de frutos por área, o que leva ao equilíbrio da produção (Guerra Filho, 1980).

Com a redução do espaçamento entre fileiras é possível reduzir os custos de produção, pois o controle de plantas daninhas é facilitado. Além disso, como o número de frutos por planta é menor, o controle de insetos também é significativamente facilitado. Assim, a quantidade de herbicidas e inseticidas é reduzida, o que proporciona economia e diminui os riscos de contaminação ambiental. No entanto, uma das grandes dificuldades para a utilização de espaçamentos reduzidos, era a não disponibilidade de cultivares com características favoráveis para este modelo e a inexistência de máquina para colheita de algodão para espaçamentos inferiores a 0,76 m.

Com a disponibilidade atual de cultivares compactas e de menor porte, além de máquinas para colheita mecânica, o sistema de produção utilizando espaçamento reduzido passou a ter grandes vantagens e possibilidades de uso (Reeves, 2000).

A população de plantas de uma cultura por unidade de área é um dos componentes de produção que contribui significativamente para o aumento da produtividade (Holliday et al., 1960 e Jadhao et al., 1993, citados por Heitholt, 1994).

Embora a população de planta seja um fator simples, é influenciada por outros, entre eles o porte da cultivar, o clima e a fertilidade do solo (Laca-Buendia & Faria, 1982).



Ao estudar, durante cinco anos, o efeito de cinco populações de plantas utilizando duas cultivares com hábitos de crescimento diferentes, Bilbro (1981) não encontrou diferenças significativas entre elas. Entretanto, verificou-se que, com o aumento da população, houve redução significativa no número de capulhos por planta e no peso médio dos capulhos, independentemente da cultivar. Concluiu-se ainda que a relação entre a população e a produção de algodão depende das condições ambientais em que a cultura se desenvolve. O aumento da população proporciona maior número de capulhos por unidade de área, o que contribui para o equilíbrio da produtividade entre as populações (Lamas et al., 1989; Kerby et al., 1990).

Kerby et al. (1990), estudando cinco genótipos em três densidades (5, 10 e 15 plantas m<sup>2</sup>), concluíram que a interação genótipo e densidade foi altamente significativa. Os autores verificaram que o aumento da densidade, houve aumento do índice de área foliar e da matéria seca das plantas e decréscimos no índice de colheita.

fileiras é o fator que influencia a produção de algodão, enquanto a densidade de semeadura influencia negativamente, as características intrínsecas da fibra.

Jost & Cothren (2000) estudaram quatro espaçamentos entre fileiras (0,19; 0,38; 0,76 e 1,01 m). Os autores verificaram que os menores espaçamentos resultaram em redução na altura das plantas, no número de nós da haste principal, na biomassa foliar e vegetativa e no número de capulhos por planta. No primeiro ano de estudo, o efeito do espaçamento não foi significativo para a variável produtividade. No entanto, no segundo ano o efeito foi significativo verificando-se redução de produtividade com a redução do espaçamento. As características intrínsecas da fibra não foram significativamente afetadas pelos espaçamentos estudados.

Um dos grandes desafios no Brasil é produzir algodão com custo competitivo com outros países. Com o sistema de espaçamento reduzido entre fileiras, será possível produzir algodão em bases competitivas, pois com este sistema o custo de produção poderá ser menor (Azevedo et al., 1994; Jost & Cothren, 2000).

Este trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento de cultivares de algodoeiro no Estado de Mato Grosso do Sul, em

diferentes espaçamentos entre fileiras e densidades de semeadura e analisar o sistema de produção com espaçamento reduzido, no que se refere à produtividade do algodoeiro e os efeitos sobre as características intrínsecas da fibra.

## Metodologia

Os experimentos foram instalados em três municípios do Estado de Mato Grosso do Sul. Em Dourados os estudos foram desenvolvidos na área experimental da *Embrapa Agropecuária Oeste*, em Chapadão do Sul na área experimental da Fundação Chapadão e em Itaquiraí na Fazenda San Francisco, durante os anos de 2001/2002, 2002/2003 e 2003/2004.

Foram estudados os espaçamentos entre fileiras de 0,30; 0,60; 0,90 e 1,20 m, nas densidades de 4, 8, 12 e 16 plantas  $m^{-1}$ . Em Dourados e Itaquiraí, foram utilizadas as cultivares BRS Aroeira, CD 401 e DeltaOpal. Em Chapadão do Sul, a cultivar CD 401 foi substituída pela Makina. Cada cultivar foi estudada em experimentos distintos. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados com parcelas subdivididas com quatro repetições. Nas parcelas foram alocados os espaçamentos e nas subparcelas as densidades. Como área útil foram consideradas seis fileiras centrais para o espaçamento de 0,30 m, três para os de 0,60 e 0,90 m e duas fileiras centrais para o espaçamento de 1,20 m. Para os espaçamentos de 0,30; 0,60 e 1,20 m a área útil foi de 12,0  $m^2$  e para o de 0,90 m esta foi de 13,5  $m^2$ .

Foram realizadas duas colheitas, sendo a primeira quando, aproximadamente, 60% dos frutos estavam abertos (capulho) e a segunda, 15 a 20 dias após. Antes da primeira colheita foram coletados 20 capulhos por parcela (um por planta), para as seguintes determinações: 1- peso de capulho; 2- peso de 100 sementes; 3- porcentagem de fibra; 4- determinação das características intrínsecas da fibra.

A determinação das características intrínsecas da fibra foi realizada no laboratório de tecnologia de fibra da *Embrapa Algodão*, em Campina Grande, PB.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância conjunta, considerando-se ano como parcela, espaçamento entre fileiras como subparcelas e densidades como subsubparcelas. Para a comparação das médias dos anos, foi utilizado o teste *t* e de Tukey, a 5%. O efeito dos espaçamentos e das densidades foi analisado através de regressão polinomial.

## Resultados e Discussão

Em Dourados a altura de plantas das cultivares BRS Aroeira e DeltaOpal variou significativamente entre os anos. O mesmo se verificou para as cultivares DeltaOpal e CD 401 em Itaquiraí (Tabela 1). A interação entre anos e espaçamento entre fileiras foi significativa para as cultivares (CD 401 em Dourados) e (BRS Aroeira em Itaquiraí) e para as três cultivares estudadas em Chapadão do Sul. Em Dourados a menor altura de plantas foi verificada no ano de 2002/2003, para as duas cultivares. A altura das plantas das cultivares DeltaOpal e CD 401, em Chapadão do Sul foi significativamente menor no ano de 2003/2004, independente do espaçamento entre fileiras.

**Tabela 1.** Altura de plantas (m) das cultivares BRS Aroeira, DeltaOpal e CD 401 em Dourados e Itaquiraí, nos anos de 2001/2002, 2002/2003 e 2003/2004.

Anos	Cultivares (Dourados)		Cultivares (Itaquiraí)	
	BRS Aroeira	DeltaOpal	DeltaOpal	CD 401
2001/2002	1,01 b	0,88 b	1,27 b	1,44 a
2002/2003	1,18 a	1,11 a	1,36 a	1,14 b
2003/2004			0,99 c	0,92 c

Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste *t* a 5%, em Dourados e pelo teste de Tukey a 5%, em Itaquiraí.

A altura de plantas da BRS Aroeira, aumentou com o espaçamento entre fileiras, em Chapadão do Sul e Dourados, independente da densidade. Em Itaquiraí, o efeito do espaçamento entre fileiras, variou com o ano. Em Chapadão do Sul, o efeito da densidade sobre a altura de plantas foi linear e em Dourados, quadrático. Já em Itaquiraí, o efeito da densidade sobre a altura de plantas não foi significativo. A altura de plantas da cultivar DeltaOpal, em Itaquiraí, aumentou linearmente com o aumento do espaçamento entre fileiras, e em Dourados, de forma quadrática. Em Chapadão do Sul, a altura de plantas da cultivar DeltaOpal decresceu, linearmente, com o aumento do espaçamento entre fileiras; o contrário verificou-se com a cultivar Makina. Para a cultivar CD 401, o efeito do espaçamento entre fileiras sobre a altura das plantas somente foi significativo em Dourados, no primeiro ano. Para a cultivar Makina, o efeito do espaçamento entre fileiras variou de acordo com a densidade (Tabela 2).

Beltrão et al. (1988), estudando três espaçamentos entre fileiras e cinco densidades, verificaram efeito significativo do espaçamento e da densidade sobre a altura de plantas. A interação entre espaçamento e densidade não foi significativa. De acordo com estes autores, há redução na altura das plantas com a redução do espaçamento entre fileiras e aumento da densidade. Segundo Jost & Cothren (2000), a altura das plantas decresce com a redução do espaçamento entre fileiras. Azevedo et al. (2003), verificaram redução linear da altura de plantas com o aumento da densidade.

Cultivares com porte menor, como a CD 401 e DeltaOpal, são mais indicadas para o sistema de espaçamento reduzido, pois, para tais cultivares o manejo da altura de plantas com regulador de crescimento é facilitado. No presente trabalho, em Itaquiraí, especialmente nos dois primeiros anos, a altura da cultivar BRS Aroeira ficou bem acima da desejável, que é de 1,20 m (Lamas, 2001).

Em Chapadão do Sul e Itaquiraí, no ano de 2003/2004 verificou-se a maior porcentagem de fibra. Em Dourados, para as cultivares DeltaOpal e CD 401, isto ocorreu no ano de 2001/2002 e para a BRS Aroeira, no ano de 2002/2003 (Tabelas 3 a 6).

**Tabela 2.** Equações de regressão para a variável altura de plantas, em função do espaçamento entre fileiras e da densidade em Chapadão do Sul, Dourados e Itaquiraí, nos anos de 2001/2002, 2002/2003 e 2003/2004.

Fator	Equação	R <sup>2</sup>
<b>BRS Aroeira</b>		
Chapadão do Sul		
Espaçamento (Esp.)	$y = 81,85 + 0,58X - 0,0021X^2$	0,99
Densidade (Den)	$y = 114,53 - 0,36X$	0,97
Itaquiraí		
Esp. d. A1	$y = 153,44 + 1,09X$	0,98
Esp. d. A2	$y = 155,23 - 0,416X$	0,90
Esp. d. A3	$y = 88,99 + 1,60X$	0,95
Densidade	$y = 140,25$	ns
Dourados		
Espaçamento	$y = 94,53 + 1,52X$	0,95
Densidade	$y = 112,41 - 0,061X + 0,00027X^2$	0,99
<b>DeltaOpal</b>		
Chapadão do Sul		
Espaçamento	$y = 109,90 - 0,26X$	0,85
Den d. A1	$y = 102,70 + 0,14X$	0,89
Den d. A2	$y = 88,53 + 0,29X$	0,95
Den d. A3	$y = 79,10 + 0,25X$	0,70
Itaquiraí		
Espaçamento	$y = 108,67 + 1,25X$	0,86
Densidade	$y = 121,25$	ns
Dourados		
Espaçamento	$y = 73,93 + 0,51X - 0,0018X^2$	0,99
Den d. A1.	$y = 87,91$	ns
Den d. A2	$y = 104,96 + 0,113X - 0,00048X^2$	0,99
<b>Makina</b>		
Chapadão do Sul		
Esp d. A1	$y = 88,14 + 0,09X$	0,97
Esp d. A2	$y = 76,82 + 0,18X$	0,91
Esp d. A3	$y = 61,82 + 0,29X$	0,95
Den d. A1	$y = 88,00 + 0,09X$	0,97
Den d A2	$y = 77,00 + 0,18X$	0,91
Den d A3	$y = 62,20 + 0,29X$	0,95
<b>CD401</b>		
Itaquiraí		
Espaçamento	$y = 116,75$	ns
Den d. A1	$y = 144,25$	ns
Den d. A2	$y = 110,20 + 0,40X$	0,97
Den d. A3	$y = 78,07 + 1,35X$	0,76
Dourados		
Esp d. A1	$y = 72,29 - 0,29X$	0,92
Esp d. A2	$y = 100,75$	ns
Den d. A1	$y = 94,25$	ns
Den d. A2	$y = 100,50$	ns

**Tabela 3.** Porcentagem de fibra da cultivar BRS Aroeira em Chapadão do Sul, Itaquiraí e Dourados, nos anos de 2001/2002, 2002/2003 e 2003/2004.

Anos	Chapadão do Sul	Itaquiraí	Dourados
2001/2002	39,93 b	37,69 b	35,75 b
2002/2003	41,08 b	36,45 b	41,17 a
2003/2004	42,63 a	40,60 a	

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% em Chapadão do Sul e Itaquiraí e pelo teste *t* a 5% em Dourados.

**Tabela 4 .** Porcentagem de fibra da cultivar DeltaOpal em Chapadão do Sul e Itaquiraí, nos anos de 2001/2002, 2002/2003 e 2003/2004.

Anos	Chapadão do Sul	Itaquiraí
2001/2002	40,56 c	38,73 b
2002/2003	43,80 b	37,41 c
2003/2004	47,22 a	44,18 a

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5%.

**Tabela 5.** Porcentagem de fibra da cultivar CD 401em Itaquiraí e Dourados, nos anos de 2001/2002, 2002/2003 e 2003/2004.

Anos	Itaquiraí	Dourados
2001/2002	40,09 b	45,62 a
2002/2003	36,78 c	38,32 b
2003/2004	41,46 a	

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste *t* a 5%, em Dourados, e pelo teste de Tukey, a 5%, em Itaquiraí.

**Tabela 6.** Porcentagem de fibra da cultivar Makina em Chapadão do Sul, nos anos 2001/2002, 2002/2003 e 2003/2004.

Anos	Porcentagem de fibra (%)
2001/2002	40,50b
2002/2003	42,98b
2003/2004	47,18a

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5%.

Em função da variação entre os anos, é possível inferior o quanto o fator ambiente exerce influencia sobre a característica agrônômica porcentagem de fibra, embora esta seja também um característica genética.

O efeito do espaçamento entre fileiras sobre a porcentagem de fibra, foi significativo para a cultivar BRS Aroeira, em Chapadão do Sul e Dourados, sendo o efeito contrário entre estes locais. Em Chapadão do Sul, a porcentagem de fibra da cultivar BRS Aroeira aumentou de forma quadrática, com ponto de máximo no espaçamento estimado de 0,69 m; em Dourados, a porcentagem de fibra da cultivar BRS Aroeira decresceu linearmente com o aumento do espaçamento. O efeito da densidade sobre a porcentagem de fibra para a cultivar BRS Aroeira, não foi significativo. Para a cultivar DeltaOpal, o efeito do espaçamento entre fileiras variou em função do ano, em Dourados; nos demais locais não foi significativo. Em Chapadão Sul, o efeito do espaçamento entre fileiras sobre a porcentagem de fibra foi função do ano, tendo decrescido com o aumento do espaçamento nos anos de 2002/2003 e 2003/2004. A porcentagem de fibra da cultivar CD 401, decresceu linearmente com o aumento do espaçamento entre fileiras, apenas em Dourados (Tabela 7).

Ferreira et al. (2004), estudando vários espaçamentos entre fileiras e densidades não verificaram efeito significativo dos fatores estudados sobre a porcentagem de fibra da cultivar DeltaOpal.

**Tabela 7.** Equações de regressão para a variável porcentagem de fibra, em função do espaçamento entre fileiras e da densidade em Chapadão do Sul, Itaquiraí e Dourados, nos anos de 2001/2002, 2002/2003 e 2003/2004.

Fator	Equação	R <sup>2</sup>
<b>BRS Aroeira</b>		
Chapadão do Sul		
Espaçamento	$y = 39,84 + 0,54X - 0,0039X^2$	0,95
Densidade	$y = 41,25$	ns
Itaquiraí		
Espaçamento	$y = 38,25$	ns
Densidade	$y = 38,25$	ns
Dourados		
Espaçamento	$y = 38,73 - 0,028X$	0,77
Densidade	$y = 38,46$	ns
<b>DeltaOpal</b>		
Chapadão do Sul		
Espaçamento	$y = 44,00$	ns
Densidade	$y = 44,29 - 0,044X$	0,91
Itaquiraí		
Espaçamento	$y = 39,0$	ns
Densidade	$y = 39,43$	ns
Dourados		
Esp d. A1	$y = 43,99 - 0,03X + 0,00013X^2$	0,99
Esp d. A2	$y = 38,78 + 0,084X - 0,006X^2$	0,99
Densidade	$y = 41,79$	ns
<b>Makina</b>		
Chapadão do Sul		
Esp d. A1	$y = 44,4$	ns
Esp d. A2	$y = 44,38 - 0,069X + 0,0006X^2$	0,99
Esp d. A3	$y = 48,07 - 0,01X$	0,82
Den d. A1	$y = 40,78 + 0,37X$	0,96
Den d. A2	$y = 42,28 + 0,007x$	0,72
Den d. A3	$y = 47,25$	ns
<b>CD401</b>		
Itaquiraí		
Espaçamento	$y = 39,44$	ns
Densidade	$y = 39,44$	ns
Dourados		
Espaçamento .	$y = 42,56 - 0,008x$	0,99
Den d. A1	$y = 45,62$	ns
Den d. A2	$y = 38,32$	ns



Em Dourados, no ano de 2001/2002 foi obtida as maiores produção de fibra no caso das cultivares BRS Aroeira e CD 401 (Tabela 8). Em Itaquiraí as maiores produtividade foram obtidas nos anos de 2001/2002 e 2003/2004 para a cultivar BRS Aroeira e no de 2001/2002 a CD 4001 (Tabela 9). Em Chapadão Sul, para as três cultivares estudadas, a maior produtividade de fibra foi obtida no de 2003/2004 para as cultivares BRS Aroeira e DeltaOpal e nos anos de 2001/2002 e 2003/2004 para a cultivar Makina (Tabela 10).

**Tabela 8.** Produção de fibra ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) das cultivares BRS Aroeira e CD 401 em Dourados, nos anos de 2001/2002 e 2002/2003.

Anos	Dourados	
	BRS Aroeira	CD 401
2001/2002	1.976,03 a	2.103,54 a
2002/2003	1.673,98 b	1.759,70 b
2003/2004	-	-

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste *t*, a 5%.

**Tabela 9.** Produção de fibra ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) das cultivares BRS Aroeira e CD 401 em Itaquiraí, nos anos de 2001/2002 e 2002/2003.

Anos	Itaquiraí	
	BRS Aroeira	CD 401
2001/2002	2.729,29 a	2.492,95 a
2002/2003	1.811,79 c	1.452,44 c
2003/2004	2.350,31 b	1.980,02 b

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste *t*, a 5%.

**Tabela 10.** Produção de fibra (kg ha<sup>-1</sup>) em Chapadão do Sul, nos anos de 2001/2002, 2002/2003 e 2003/2004.

Anos	Cultivares		
	BRS Aroeira	DeltaOpal	Makina
2001/2002	1.557,54 b	1.557,56 b	1.771,58 a
2002/2003	1.553,67 b	1.514,31 b	1.394,15 b
2003/2004	1.957,62 a	2.148,55 a	1.733,20 a

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5%.

Na densidade de quatro plantas, a produção de fibra foi significativamente reduzida com o aumento do espaçamento, tanto para cultivar BRS Aroeira como para a DeltaOpal nos três locais, assim como para a Makina, em Chapadão do Sul. Na densidade de oito plantas para a cultivar BRS Aroeira, em Chapadão do Sul, a produção de fibra aumentou com o espaçamento, ao contrário do verificado em Itaquiraí. Em Chapadão do Sul, para a cultivar DeltaOpal, na densidade de quatro plantas, a produção de fibra decresceu com o aumento do espaçamento (Tabela 11). Quando significativo, verificou-se nas maiores densidades, tendência de aumento da produção de fibra com o aumento do espaçamento. Beltrão et al. (1988), verificaram tendência de aumento da produção de algodão em caroço com a redução do espaçamento entre fileiras. Resultados semelhantes, também, foram obtidos por Severino et al. (2004). Nichols et al. (2003), estudando os espaçamentos de 0,25, 0,38 e 0,76 m, não encontraram diferença significativa para produção de fibra.

Com a redução do espaçamento entre fileiras, verificou-se aumento da produção de fibra no caso da cultivar CD 401, tanto em Dourados com em Itaquiraí (Tabela 11).

**Tabela 11.** Equações de regressão para a variável produção de fibra ( $\text{kg ha}^{-1}$ ), em função do espaçamento entre fileiras e da densidade em Chapadão do Sul, Itaquiraí e Dourados, nos anos de 2001/2002, 2002/2003 e 2003/2004.

Fator	Equação	R <sup>2</sup>
<b>BRS Aroeira</b>		
Chapadão do Sul		
Esp d. Den 4	$y = 1976,42 - 3,3X$	0,75
Esp d. Den 8	$y = 1573,06 + 7,35X - 0,057X^2$	1,00
Esp d. Den 12	$y = 1686,5$	ns
Esp d. Den 16	$y = 1611,7$	ns
Itaquiraí		
Esp d. Den4	$y = 2428,71 - 3,88X$	0,95
Esp d. Den8	$y = 2312,94 - 6,62X + 0,042X^2$	0,99
Esp d. Den12	$y = 1953,00$	ns
Esp d. Den16	$y = 1843,00$	ns
Dourados		
Esp d. Den4	$y = 2286,50 - 5,54X$	0,99
Esp d. Den8	$y = 2081,19 - 3,04X$	0,68
Esp d. Den12	$y = 1817,75$	ns
Esp d. Den16	$y = 1936,81 - 2,37X$	0,97
<b>DeltaOpal</b>		
Chapadão do Sul		
Esp d. Den4	$y = 2075,00 - 4,44X$	0,99
Esp d. Den8	$y = 1849,25$	ns
Esp d. Den12	$y = 1402,00 + 10,29X - 0,061X^2$	0,98
Esp d. Den16	$y = 1476,00 + 1,79X$	0,81
Itaquiraí		
Esp d. Den4	$y = 2713,08 - 3,38X$	0,88
Esp d. Den8	$y = 2509,63 - 1,88X$	0,78
Esp d. Den12	$y = 2234,00$	ns
Esp d. Den16	$y = 2127,25$	ns
Dourados		
Esp d. Den4	$y = 2198,50 - 2,69X$	0,81
Esp d. Den8	$y = 1962,00$	ns
Esp d. Den12	$y = 1840,50$	ns
Esp d. Den16	$y = 1493,38 + 2,34X$	0,78
<b>CD401</b>		
Itaquiraí		
Espaçamento	$y = 2348,86 - 37,37X$	0,97
Densidade	$y = 2071,52 - 1,28X$	0,82
Dourados		
Espaçamento.	$y = 2220,81 - 3,85X$	0,99
Densidade	$y = 1793,22 + 29,88X$	0,95
<b>Makina</b>		
Chapadão do Sul		
Esp d. Den4	$y = 2070,92 - 5,92X$	0,99
Esp d. Den8	$y = 1644,75$	ns
Esp d. Den12	$y = 1657,00$	ns
Esp d. Den16	$y = 1601,75$	ns
Den d. A1	$y = 1771,25$	ns
Den d. A2	$y = 1548,38 - 15,42X$	0,99
Den d. A3	$y = 1733,00$	ns

O efeito isolado da densidade sobre a produção de fibra para a cultivar CD 401, em Itaquiraí, foi linear, tendo a produção reduzida com o aumento da densidade; o contrário verificou-se, em Dourados. Para a cultivar Makina, o efeito da densidade somente foi significativo no ano 2002/2003, onde a produção diminuiu com o aumento da densidade. Silva et al. (2001), verificaram aumento da produção de algodão em caroço com o aumento da densidade. Por outro lado, Azevedo et al. (2003), não encontraram efeito significativo da densidade sobre a produção de fibra. Para as quatro cultivares avaliadas, a maior produção de fibra foi obtida nos menores espaçamentos entre fileiras e nas menores densidades. Prince et al. (1999) e Silva (2002), também verificaram que o efeito do espaçamento sobre a produção de algodão em caroço, varia de acordo com a densidade.

Analizando-se apenas o aspecto de produção de fibra estimada, para as quatro cultivares, independente do espaçamento, da densidade e do local, não é possível, destacar uma. Entretanto, em função da maior facilidade de manejo do crescimento com regulador de crescimento, cultivares com características de arquitetura semelhantes à da DeltaOpal e CD 401, são mais adequadas para o sistema de espaçamento reduzido.

Em Dourados e Itaquiraí, para a cultivar BRS Aroeira, o comprimento da fibra (UHM), a uniformidade (UNF) e o índice de fibras curtas variaram significativamente entre os anos. Apenas em Itaquiraí, verificou-se efeito significativo do fator espaçamento sobre o comprimento da fibra e da interação espaçamento vs densidade sobre o índice de fibras curtas (Tabela 12).

Entre os anos, o comprimento da fibra da cultivar BRS Aroeira variou entre longo a extralongo; a uniformidade do comprimento variou entre uniforme a muito uniforme, o índice de fibras curtas foi muito baixo (Tabela 12) (Fundação...,2003). Estas características estão de acordo com a descrição da cultivar feita por Freire et al. (2001).

**Tabela 12** . Comprimento de fibra (UHM), uniformidade de comprimento (UNF), índice de fibras curtas (SFI) para a cultivar BRS Aroeira. Dourados, MS, Itaquiraí, MS e Chapadão do Sul, MS, em função dos anos de cultivo do algodoeiro.

Anos	Locais								
	Dourados			Itaquiraí			Chapadão do Sul		
	UHM	UNF	SFI	UHM	UNF	SFI	UHM	UNF	SFI
2001/02	28,80 a	86,45 a	3,58 a	32,59 a	85,93 a	3,51a	30,3 ab	85,9 a	3,5 a
2002/03	32,55 a	85,69 b	2,85 b	32,45 a	85,94 a	2,38 c	30,8 a	84,9 b	3,4 a
2003/04	-	-	-	30,76 b	85,28 b	3,15 b	30,0 b	84,4 c	3,3 a

Médias de tratamentos com letras seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5%.

A resistência da fibra (STR) variou de forte a muito forte e o índice Micronaire de fino a médio (Tabela 13), (Fundação..., 2003). Estes valores estão em conformidade com os descritos por Freire et al. (2001).

**Tabela 13.** Resistência da fibra (STR) e índice Micronaire para a cultivar BRS Aroeira. Dourados, MS, Itaquiraí, MS e Chapadão do Sul, MS.

Anos	Locais				
	Dourados		Itaquiraí		Itaquiraí
	STR	Micronaire	STR	Micronaire	STR
2001/02	29,8 b	5,1 a	32,95 a	3,98 b	32,9 a
2002/03	33,8 a	4,5 b	32,96 a	4,63 a	30,8 ab
2003/04	-	-	32,74 a	4,68 a	30,1 b

Médias de tratamentos com letras seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste t, em Dourados e pelo teste de Tukey a 5%, em Itaquiraí.

Nos três locais, o comprimento da fibra (UHM), da cultivar DeltaOpal, independente do ano ficou na categoria de média a longa; a uniformidade (UNF) na categoria de uniforme e o índice de fibras curtas (SFI) na categoria muito baixa (Fundação...,2003) (Tabela 14).

**Tabela 14.** Comprimento de fibra (UHM), uniformidade de comprimento (UNF), índice de fibras curtas (SFI) para a cultivar DeltaOpal em Dourados, Itaquiraí e Chapadão do Sul, nos anos de 2001/2002, 2002/2003 e 2003/2004.

Anos	Locais								
	Dourados			Itaquiraí			Chapadão do Sul		
	UHM	UNF	SFI	UHM	UNF	SFI	UHM	UNF	SFI
2001/02	27,08 b	85,2 a	5,0 a	30,32 b	86,53 a	3,53 a	29,21 b	84,70 a	3,84 a
2002/03	30,2 a	84,9 a	3,2 b	31,64 a	86,09 a	2,58 b	30,22 a	84,68 b	3,50 b
2003/04	-	-	-	30,28 b	84,31 b	3,39 a	29,36 b	84,18 c	3,24 c

Médias de tratamentos com letras seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste t, em Dourados e pelo teste de Tukey a 5%, em Itaquiraí e Chapadão do Sul.

Independente do local e ano, a resistência da fibra da cultivar DeltaOpal enquadrou-se na categoria de forte a muito forte e o índice Micronaire de média a grosso (Tabela 15) (Fundação, 2003).

**Tabela 15.** Resistência da fibra (STR) e índice Micronaire da cultivar DeltaOpal em Dourados, Itaquiraí e Chapadão do Sul, nos anos de 2001/2002, 2002/2003 e 2003/2004.

Anos	Locais					
	Dourados		Itaquiraí		Chapadão do Sul	
	STR	Micronaire	STR	Micronaire	STR	Micronaire
2001/02	28,0 b	5,3 a	31,50 b	3,93 b	32,87 a	4,21 b
2002/03	33,4 a	4,8 b	32,29 b	4,75 a	29,38 b	3,81 c
2003/04	-	-	36,75 a	4,74 a	28,14 b	4,57 a

Médias de tratamentos com letras seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste t a 5%, em Dourados, e pelo teste de Tukey a 5%, em Itaquiraí e Chapadão do Sul.

O comprimento da fibra (UHM) da cultivar CD 401, variou de médio a longo, sendo que, apenas em Dourados, houve variação de categoria em função do ano. A uniformidade da fibra (UNF), tanto em Dourados como em Itaquiraí foi classificada como muito uniforme, de acordo com Fundação... (2003) O índice de fibras curtas (SFI), nos dois locais foi baixo; a resistência da fibra (STR) foi classificada como forte em ambos os locais e o índice Micronaire, de médio a grosso (Tabela 16).

O comprimento da fibra (UHM), a uniformidade de comprimento (UNF), o índice de fibras curtas, a resistência (STR) e o índice Micronaire da cultivar Makina, em Chapadão do Sul, nos três anos, foi classificado como longo, muito uniforme, muito baixo, muito forte e médio, respectivamente, de acordo com Fundação...(2003) (Tabela 17).



**Tabela 16.** Comprimento de fibra (UHM), uniformidade de comprimento (UNF), índice de fibras curtas (SFI) para a cultivar CD 401. Dourados, MS, Itaquiraí, MS e Chapadão do Sul, MS, em função dos anos de cultivo do algodoeiro.

Anos	Locais									
	Dourados					Itaquiraí				
	UHM	UNF	SFI	STR	MIC	UHM	UNF	SFI	STR	MIC
2001/02	25,8 b	85,5 a	5,2 a	33,2 a	5,3 a	30,32 b	86,53 a	3,53 a	31,50 b	3,93 c
2002/03	29,1 a	85,2 a	3,0 b	33,9 a	4,9 b	31,45 a	86,56 a	2,31 c	33,34 a	4,38 b
2003/04	-	-	-	-	-	29,46 c	84,73 b	3,14 b	31,59 b	4,64 a

Médias de tratamentos com letras seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5%.

**Tabela 17.** Comprimento da fibra (UHM), uniformidade de comprimento (UNF), índice de fibras curtas (SFI), resistência da fibra (STR) e índice Micronaire da cultivar MAKINA. Chapadão do Sul, MS, em função dos anos de cultivo do algodoeiro.

Anos	UHM	UNF	SFI	STR	MIC
2001/02	29,92 a	85,58 a	3,83 a	31,28 a	4,35 a
2002/03	29,02 a	85,58 a	3,84 a	31,28 a	4,35 a
2003/04	29,27 a	85,19 a	3,68 a	31,18 a	4,03 a

Médias de tratamentos com letras seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5%.

Em Itaquiraí, para a cultivar BRS Aroeira, o comprimento da fibra (UHM) decresceu linearmente com o aumento do espaçamento, mas não foi afetado significativamente pela densidade. Para a cultivar DeltaOpal, o efeito de ambos os fatores foi de natureza quadrática. O efeito do fator espaçamento sobre o UHM nas cultivares CD 401, em Itaquiraí e Makina, em Chapadão do Sul foi quadrático, com ponto de mínimo no espaçamento estimado de 0,86 m e máximo no de 0,97 m, respectivamente (Tabela 18).

A variável uniformidade de comprimento da fibra (UNF) da cultivar DeltaOpal, foi significativamente afetada pelo fator densidade, em Itaquiraí. Os dados se ajustaram a uma equação de segundo grau, com ponto de máximo na densidade estimada de 10 plantas m<sup>1</sup> (Tabela 19).

O índice de fibras curtas (SFI) da cultivar BRS Aroeira, foi significativamente influenciado pelo fator densidade em Dourados e Chapadão do Sul, com ajustes quadrático e linear, respectivamente. Para cultivar CD 401, em Dourados, no ano de 2001/2002, o ajuste foi linear. Para a cultivar Makina, o SFI decresceu linearmente com o aumento do espaçamento entre fileiras e aumentou de forma quadrática com a densidade (Tabela 20).

**Tabela 18.** Equações de regressão para a variável comprimento da fibra, em função do espaçamento entre fileiras e da densidade. Dourados, MS, Itaquiraí, MS e Chapadão do Sul, MS.

Fator	Equação	R <sup>2</sup>
<b>BRS Aroeira</b>		
Dourados		
Espaçamento	$y = 30,65$	ns
Densidade	$y = 30,65$	ns
Itaquiraí		
Espaçamento	$y = 32,34 - 0,05X$	0,93
Densidade	$y = 31,93$	ns
Chapadão do Sul		
Espaçamento	$y = 30,39$	ns
Densidade	$y = 30,39$	ns
<b>DeltaOpal</b>		
Dourados		
Espaçamento	$y = 28,65$	ns
Densidade	$y = 28,68$	ns
Itaquiraí		
Espaçamento	$y = 31,24 - 0,0013X + 0,000073X^2$	0,99
Densidade	$y = 31,19 - 0,012X + 0,0063X^2$	0,99
Chapadão do Sul		
Espaçamento	$y = 29,42 + 0,0024X$	0,81
Densidade	$y = 29,59$	ns
<b>CD 401</b>		
Dourados		
Espaçamento	$y = 27,46$	ns
Densidade	$y = 27,47$	ns
Itaquiraí		
Espaçamento	$y = 31,10 - 0,019X + 0,00011X^2$	0,99
Densidade	$y = 30,41$	ns
<b>Makina</b>		
Chapadão do Sul		
Espaçamento	$y = 28,73 + 0,0091X - 0,000047X^2$	0,99
Densidade	$y = 29,11$	ns

**Tabela 19.** Equações de regressão para a variável uniformidade de comprimento, em função do espaçamento entre fileiras e da densidade em Dourados, Itaquiraí e Chapadão do Sul, nos anos de 2001/2002, 2002/2003 e 2003/2004.

Fator	Equação	R <sup>2</sup>
<b>BRS Aroeira</b>		
Dourados		
Espaçamento	y = 80,60	ns
Densidade	y = 85,9	ns
Itaquiraí		
Espaçamento	y = 85,85	ns
Densidade	y = 85,75	ns
Chapadão do Sul		
Espaçamento	y = 85,09	ns
Densidade	y = 85,11	ns
<b>DeltaOpal</b>		
Dourados		
Espaçamento	y = 84,81	ns
Densidade	Y = 84,81	ns
Itaquiraí		
Espaçamento	y = 85,64	ns
Densidade	y = 85,36 + 0,068X - 0,0033X <sup>2</sup>	0,97
Chapadão do Sul		
Espaçamento	y = 84,88	ns
Densidade	y = 84,96	ns
<b>CD 401</b>		
Dourados		
Espaçamento	y = 85,00	ns
Den d. A1	y = 85,36	ns
Den d. A2	y = 85,25	ns
Itaquiraí		
Espaçamento	y = 85,92	ns
Densidade	y = 85,93	ns
<b>Makina</b>		
Chapadão do Sul		
Espaçamento	y = 84,45	ns
Densidade	y = 84,51	ns

**Tabela 20.** Equações de regressão para a variável índice de fibras curtas, em função do espaçamento entre fileiras e da densidade em Dourados, Itaquiraí e Chapadão do Sul, nos anos de 2001/2002, 2002/2003 e 2003/2004.

Fator	Equação	R <sup>2</sup>
<b>BRS Aroeira</b>		
Dourados		
Espaçamento	$y = 3,22$	ns
Densidade	$y = 3,95 - 0,023X + 0,00014X^2$	0,99
Itaquiraí		
Esp. d. Den = 4	$y = 3,00$	ns
Esp. d. Den = 8	$y = 3,06$	ns
Esp. d. Den = 12	$y = 3,07$	ns
Esp. d. Den = 16	$y = 3,18$	ns
Chapadão do Su		
Espaçamento	$y = 3,44$	ns
Densidade	$y = 3,23 + 0,05X$	0,94
<b>DeltaOpal</b>		
Dourados		
Espaçamento	$y = 4,09$	ns
Densidade	$y = 4,09$	ns
Itaquiraí		
Espaçamento	$y = 3,17$	ns
Densidade	$y = 3,17$	ns
Chapadão do Sul		
Espaçamento	$y = 3,53$	ns
Densidade	$y = 3,53$	ns
<b>CD 401</b>		
Dourados		
Esp. d.A1	$y = 6,17 - 0,013X$	0,76
Esp d.A2.	$y = 3,03$	ns
Den. d.A1	$y = 5,20$	ns
Den. d. A2	$y = 3,03$	ns
Itaquiraí		
Espaçamento	$y = 2,99$	ns
Densidade	$y = 2,99$	ns
<b>Makina</b>		
Chapadão do Sul		
Espaçamento	$y = 3,93 - 0,0019X$	0,87
Densidade	$y = 3,45 + 0,069X - 0,0029X^2$	0,94

O efeito dos fatores espaçamentos entre fileiras e densidade sobre o índice Micronaire não foi consistente, para as quatro cultivares avaliadas (Tabela 21). De uma maneira geral, as características intrínsecas da fibra foram pouco afetadas pelos fatores estudados. Resultados semelhantes aos obtidos por Ferreira et al. (2004). Zanon (2002), Silva (2002), Azevedo et al. (2003) e Nichols et al. (2004), estudando diversos espaçamentos entre fileiras e densidades, não verificaram resposta significativa da população de plantas sobre as características tecnológicas da fibra.

**Tabela 21.** Equações de regressão para a variável índice Micronaire em função do espaçamento entre fileiras e da densidade em Dourados, Itaquiraí e Chapadão do Sul, nos anos de 2001/2002, 2002/2003 e 2003/2004.

Fator	Equação	R <sup>2</sup>
<b>BRS Aroeira</b>		
Dourados		
Espaçamento	y = 4,80	ns
Densidade	y = 4,80	ns
Itaquiraí		
Espaçamento	y = 4,26 + 0,0023X	0,84
Den. d. Ano= 1	y = 3,98	ns
Den. d. Ano= 2	y = 4,63	ns
Den. d. Ano= 3	y = 4,68	ns
Chapadão do Sul		
Esp. d.A1	y = 4,30	ns
Esp. d.A2	y = 3,67 + 0,05X	0,77
Esp. d.A3	y = 4,47 + 0,002X	0,78
Densidade	y = 4,43-0,01X	0,90
<b>DeltaOpal</b>		
Dourados		
Espaçamento	y = 5,05	ns
Densidade	y = 5,05	ns
Itaquiraí		
Espaçamento	y = 4,47	ns
Densidade	y = 4,47	ns
Chapadão do Sul		
Espaçamento	y = 4,19	ns
Densidade	y = 4,32-0,013X	0,88
<b>CD 401</b>		
Dourados		
Esp. d. Den4	y = 5,12	ns
Esp. d. den8	y = 5,08	ns
Esp. d. den12	y = 5,10	ns
Itaquiraí		
Espaçamento	y = 4,31	ns
Densidade	y = 4,45-0,014X	0,98
<b>Makina</b>		
Chapadão do Sul		
Espaçamento	y = 4,12 + 0,004X-0,000027X <sup>2</sup>	0,98
Densidade	y = 4,24	ns

## **Conclusões**

- A altura de plantas tende a diminuir com a redução do espaçamento entre fileiras e da densidade.
- A porcentagem de fibra foi pouco influenciada pelos fatores espaçamento entre fileiras e densidade.
- O efeito do espaçamento entre fileiras sobre a produção de fibra na maioria dos casos foi função da densidade, com tendência de aumento da produção nos menores espaçamentos e densidades.
- O efeito do espaçamento entre fileiras e da densidade sobre as características intrínsecas da fibra avaliadas não foi consistente.



## Referências Bibliográficas

AZEVEDO, D. M. P. de; BELTRÃO, N. E. de M.; NÓBREGA, L. B. da; SANTOS, J. W.; VIEIRA, D. J. Período crítico de competição entre plantas daninhas e o algodoeiro anual irrigado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 29, n. 9, p. 1417-1425, set. 1994.

AZEVEDO, D. M. P. de; SANTOS, J. W. dos; DIAS, J. M.; JERÔNIMO, J. F. Efeitos da densidade de plantio na produção e nas características da fibra de genótipos de algodoeiro herbáceo, no sudoeste do Estado da Bahia. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v. 7, n. 1, p. 665-672, jan./abr. 2003.

BELTRÃO, N. E. de M.; AZEVEDO, D. M. P. de; VIEIRA, D. J.; NÓBREGA, L. B. da. Espaçamento e densidade de plantio em algodoeiro herbáceo no sudoeste baiano. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 23, n. 8, p. 903-909, ago. 1988.

BILBRO, J. D. Spatial response of contrasting cotton cultivars grow under semiarid conditions. **Agronomy Journal**, Madison, v. 73, n. 2, p. 271-277, Mar./Apr. 1981.

BUXTON, D. R.; PATTERSON, L. L.; BRIGGS, R. E. Fruiting pattern in narrow-row cotton. **Crop Science**, Madison, v. 19, n. 1, p. 17-22, Jan./Feb. 1979.

FERREIRA, G. B; SEVERINO, L. S.; SILVA FILHO, J. L. da; PEDROSA, M. B.; SANTOS, J. B. dos; OLIVEIRA, W. P.; ALENCAR, A. R. de; TAVARES, J. A. **Manejo e fertilidade do solo**. In: RESULTADOS de pesquisa com a cultura do algodão no Oeste e Sudoeste da Bahia - safra 2003/2004. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004. p. 32-80. (Embrapa Algodão. Documentos, 133).

FREIRE, E. C.; FARIAS, F. J. C.; MEDEIROS, J. da C.; ARAÚJO, A. E. de; ANDRADE, F. P. de; SANTANA, J. C. F. de; QUEIROZ, J. C. de. Novas cultivares de algodoeiro para o cerrado de Goiás: BRS Aroeira e BRS Ipê. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 3., 2001, Campo Grande. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão; Campo Grande: UFMS; Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2001. v. 2, p. 855-856. (Embrapa Algodão. Documentos, 82; Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 32).

FUNDAÇÃO BLUMENAUENSE DE ESTUDOS TÊXTEIS. **Relatório de 2003**. Disponível em: <<http://www.fbet.com.br>>. Acesso em: 22 nov. 2004.

GUERRA FILHO, T. **Comportamento do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) em diferentes densidades de plantio sob períodos de competição com plantas daninhas**. 1980. 81 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

HEITHOLT, J. J. Canopy characteristics associated with deficient and excessive cotton plant population densities. **Crop Science**, Madison, v. 34, n. 5, p. 1291-1297, Sep./Oct. 1994.

JOST, P. H.; COTHREN, J. T. Growth and yield comparasions of cotton planted in conventional and ultra-narrow row spacings. **Crop Science**, Madison, v. 40, n.2, p. 430-435, Mar./Apr. 2000.

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**, Madison, v. 30, n. 3, p. 649-653, May/June 1990.

LACA-BUENDIA, J. P.; FARIA, E. A. Manejo e tratos culturais do algodoeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 8, n. 92, p. 50-61, ago. 1982.

LAMAS, F. M. Reguladores de crescimento. In: ALGODÃO: tecnologia de produção. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Campina Grande: Embrapa Algodão, 2001. p. 238-244.

LAMAS, F. M.; VIEIRA, J. M.; BEGAZO, J. C. E. O.; SEDIYAMA, C. S. Estudo da interação de espaçamento entre fileiras e época de semeadura na cultura do algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum* L.). **Revista Ceres**, Viçosa, v. 36, n. 205, p. 247-263, maio/jun. 1989.

NICHOLS, S. P.; SNIPES, C. E.; JONES, M. A. Cotton growth, lint yield, and fiber quality as affected by row spacing and cultivar.

**Journal of Cotton Science**, Bossier City, v. 8, n. 1, p. 1-12, 2004.

Disponível em: < <http://www.cotton.org/journal/2004-08/1> > .

Acesso em: 6 jul. 2004.

NICHOLS, S. P.; SNIPES, C. E.; JONES, M. A. Evaluation of row spacing and mepiquat chloride in cotton. **Journal Cotton Science**,

Bossier City, v. 7, n. 4, p. 148-155, 2003. Disponível em:

< <http://journal.cotton.org/2004/Issue01/toc.html> > . Acesso em: 6

jul. 2004.

PRINCE, W. B.; LIVINGSTON, C. W.; LANDIVAR, J. A. Effects of population, variety and row spacing on cotton growth, lint yield and fiber quality in the coastal plains of south Texas. In: BELTWIDE

COTTON CONFERENCES, 1999, Orland. **Proceedings...** Memphis:

National Cotton Council, 1999. p. 615-615. Disponível em:

< <http://www.cotton.org/beltwide/proceedings> > . Acesso em: 23

nov. 2004.

REEVES, W. Sistemas de preparo conservacionistas para algodão.

In: ENCONTRO NACIONAL DE PLANTIO DIRETO NA PALHA, 7.,

2000, Foz do Iguaçu. **Harmonia do homem com a natureza desafio**

**do 3. milênio**: resumos. Ponta Grossa: Federação Brasileira de

Plantio Direto na Palha, [2000?]. p. 90-92.

SEVERINO, L. S.; SILVA FILHO, J. L. da; SANTOS, J. B. dos;

ALENCAR, A. R. de. **Plantio de algodão adensado no Oeste Baiano**:

safrá 2002-2003. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004. 3 p.

(Embrapa Algodão. Comunicado Técnico, 209).

SILVA, A. V. **Espaçamentos ultra-adensado, adensado e convencional com densidade populacional variável em algodoeiro.** 2002. 99 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba. Disponível em: < <http://www.teses.usp.br> > . Acesso em: 22 nov. 2004.

SILVA, A. V.; MIGLIORANZA, E.; YAMAOKA, R. S.; ALMEIDA, W. P.; MARUR, C. J. Efeito dos espaçamentos superadensado, adensado e convencional e densidades de semeadura na linha sobre as características agrônômicas do algodoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 3., 2001, Campo Grande. **Produzir sempre, o grande desafio:** anais. Campina Grande: Embrapa Algodão; Campo Grande: UFMS; Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2001. v. 1, p. 644-646. (Embrapa Algodão. Documentos, 82; Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 32).

ZANON, G. D. **Manejo de cultivares de algodoeiro em densidade populacional variável com o uso de regulador de crescimento.** 2002. 91 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba. Disponível em: < <http://www.teses.usp.br> > . Acesso em: 23 nov. 2004.

**República Federativa do Brasil**

*Luiz Inácio Lula da Silva*

Presidente

**Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

*Roberto Rodrigues*

Ministro

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**

**Conselho de Administração**

*Luis Carlos Guedes Pinto*

Presidente

*Silvio Crestana*

Vice-Presidente

*Alexandre Kalil Pires*

*Ernesto Paterniani*

*Hélio Tollini*

*Marcelo Barbosa Saintive*

Membros

**Diretoria-Executiva**

*Silvio Crestana*

Diretor-Presidente

*Tatiana Deane de Abreu Sá*

*José Geraldo Eugênio de França*

*Kepler Euclides Filho*

Diretores-Executivos

***Embrapa Agropecuária Oeste***

*Mário Artemio Urchei*

Chefe-Geral

*Renato Roscoe*

Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

*Auro Akio Otsubo*

Chefe-Adjunto de Administração