



## DESEMPENHO DE QUATRO CULTIVARES COMERCIAIS DE ALGODOEIRO E UMA LINHAGEM EXPERIMENTAL “CLUSTER” SEMEADAS EM DIFERENTES ESPAÇAMENTOS

Rodrigo Martins dos Santos<sup>1</sup>; Julio Cesar Viglioni Penna<sup>2</sup>; Paulo César Canci<sup>3</sup>; Joyce Dorneles Moura<sup>4</sup>; Denise Garcia de Santana<sup>5</sup>.

<sup>1</sup> rodrigomarsa@yahoo.com.br; <sup>2,5</sup> UFU; <sup>3,4</sup> Monsanto.

**RESUMO** - O objetivo deste trabalho foi avaliar possíveis efeitos de configurações de semeadura sobre algumas características agrônômicas do algodoeiro. Comparou-se espaçamentos ultra-adensado, adensado, convencionais e duplos, utilizando diferentes cultivares de algodão e uma linhagem experimental “cluster”. O trabalho foi conduzido no período fevereiro a setembro de 2009. O delineamento experimental foi blocos casualizados com quatro repetições e parcelas subdivididas. Os genótipos utilizados foram: Linhagem (“cluster”), DeltaOPAL, FM 966, FMT 701 e FM 993. Os espaçamentos foram: 0,90m; 0,76m; 0,50m; 0,25m; fileiras duplas: 0,25m espaçadas de 0,90m e 0,25m espaçadas de 0,76m. As características avaliadas foram: produtividade (caroço e pluma), porcentagem de fibra, altura das plantas, quantidade de nós e número de capulhos por planta. O adensamento não alterou a produtividade, porcentagem de fibra, altura das plantas e número de nós das plantas, mas reduziu o número de capulhos por planta, independente do genótipo. A linhagem “cluster” se igualou a pelo menos uma das cultivares comerciais para os caracteres avaliados, exceto para altura das plantas. Não houve interação entre os genótipos e os espaçamentos utilizados para as avaliações estudadas.

**Palavras-chave** – *Gossypium hirsutum* L.; adensado; genótipo cluster; ultra-estrito.

### INTRODUÇÃO

Os altos custos de produção do cultivo do algodoeiro levaram ao estudo de sistemas de produção alternativos que viabilizem sua sustentabilidade. Uma das modificações é o uso de espaçamentos adensados e ultra-adensados. Segundo Rossi et al. (2004), os cultivos ultra-adensados propiciam reduções no custo de produção. Jost e Cothren (2001) encontraram maior precocidade de ciclo em sistema ultra-adensado, reduzindo o custo de produção em relação aos espaçamentos convencionais. Boquete (2005) afirma que a arquitetura das plantas, a posição dos frutos e o número de frutos por planta, são significativamente influenciados pelo espaçamento e densidade de semeadura. Jost e Cothren (2000) estudando quatro espaçamentos, concluíram que os menores espaçamentos resultaram em reduções no porte de plantas, no número de nós da haste principal, nas biomassa foliar e vegetativa e no número de capulhos por planta, mas não afetaram as características

intrínsecas da fibra. Staut e Lamas (1999) e Carvalho et al. (2001) encontraram redução de porte das plantas nos espaçamentos adensados e super adensados em comparação aos espaçamentos convencionais. Cawley et al. (1999), ao comparar diferentes espaçamentos, concluíram que, apesar do reduzido número de capulhos por planta no menor espaçamento, a produção é similar ou até superior ao maior espaçamento.

Há muito se conhece a característica genética “cluster”, controlada pelo alelo recessivo “cl<sub>1</sub>”, que altera a arquitetura do algodoeiro (PERCY; KOHEL, 1999), conferindo à planta frutificação compacta e concentrada em torno do monopódio principal e reduzindo ainda o número e o tamanho de ramos vegetativos. A planta “cluster” ocupa individualmente menor espaço do que as convencionais. Espera-se com seu uso aumentar a densidade de plantas pela redução do espaçamento. Reta-Shánchez e Fowler (2002) simularam tipos compactos de algodoeiros por meio de podas em plantas de arquitetura normal (cv. Acala 1517-91) e obtiveram acréscimos de produtividade de até 34%, atribuídos à maior incidência de luz e ao aumento da densidade de plantas por área.

O objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes configurações de semeadura adensada, utilizando diferentes cultivares de algodão, incluindo uma linhagem “cluster” e as possíveis implicações dos adensamentos nas principais características agrônômicas do algodoeiro.

## METODOLOGIA

O trabalho foi conduzido no ano agrícola 2008/09 no município de Uberlândia, MG. O delineamento experimental usado foi o de blocos casualizados com quatro repetições e parcelas subdivididas. Foram testados cinco genótipos (Delta Opal, FM 966, FMT 701, FM 993 e Linhagem Cluster) em seis espaçamentos (0,90m; 0,76m; 0,50m; 0,25m; fileiras duplas espaçadas de 0,25m x 0,90m e de 0,25m x 0,76m). As populações de plantas por hectare foram de 66.667, 78.947, 120.000, 240.000, 133.333 e 157.895 respectivamente para os espaçamentos retro-citados. Os procedimentos na condução do ensaio foram efetuados manualmente devido aos diferentes espaçamentos. A semeadura e adubação foram efetivadas utilizando-se 20 sementes por metro e 400 kg do formulado 04-30-16 por hectare, determinada pela análise química do solo. A adubação de cobertura (200 kg por hectare do fertilizante formulado 20-0-20) foi realizada 40 dias após a semeadura. A colheita foi realizada aos 213 dias após a semeadura, sendo retiradas aleatoriamente amostras de 800g de algodão em caroço por parcela.

As características avaliadas foram: produtividade de algodão em caroço e em pluma, porcentagem de fibra, altura das plantas, número de nós no caule (desprezados os das folhas

cotiledonares) e número de capulhos por planta. As três últimas avaliações foram realizadas em apenas três genótipos considerados contrastantes em suas arquiteturas (Linhagem Cluster, FM 966 e FMT 701) em todas as plantas contidas em um metro linear representativo da parcela. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott (5% de prob.).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram detectadas diferenças significativas para produtividade de algodão em caroço e em pluma entre os diferentes espaçamentos e tampouco para a interação espaçamento x genótipo, mas houve efeito significativo de genótipos. Tais resultados contrapõem-se aos de Carvalho et al. (2001) e Silva et al. (2003) mas concorda com o de Jost e Cothren (2001). A média da produtividade de algodão em caroço do ensaio foi de 3.524 kg ha<sup>-1</sup>, próxima da média nacional (3.623 kg ha<sup>-1</sup>) da safra 2008/09 (CONAB, 2009). Nota-se que, apesar dos resultados da análise de variância, acréscimos de produtividade (em caroço e em pluma) foram detectados à medida que se reduziu o espaçamento, especialmente ao não se considerar as fileiras duplas (Tab. 2 e 3). Para genótipos, independente dos espaçamentos, foram detectadas diferenças para produtividade em caroço e em pluma, destacando-se, no primeiro caso, as cvs. FM 993 e FM 966 e no segundo, a FM 993. A Linhagem Cluster apresentou ambas as produtividades semelhantes à pelo menos uma cultivar comercial.

Não foram detectadas diferenças para porcentagem de fibra entre os espaçamentos e para a interação, mas houve diferença entre genótipos (Tab. 4). Lamas (2005) também concluiu que esta característica é pouco influenciada por espaçamento e densidade. A média de 40,0% obtida no ensaio foi maior que a média nacional (39,1%) da safra 2008/09 (CONAB, 2009). Os valores obtidos para os genótipos FM 993 e Delta Opal foram superiores aos dos demais. A cv. FM 966 apresentou valor intermediário e FMT 701 e Linhagem Cluster mostraram valores menores em todos os espaçamentos.

Para altura de plantas dos três genótipos avaliados (FM 966, FMT701 e Linhagem Cluster) não foram detectadas diferenças entre diferentes espaçamentos e para a interação genótipo vs. espaçamento, mas o efeito de genótipos foi significativo (Tab. 1). Assim, contradizendo Carvalho et al. (2001) e Jost e Cothren (2001), mas confirmando os resultados de Gerik et al. (1998), os vários espaçamentos não influenciaram a altura final das plantas. Nota-se (Tab. 5) que a cv. FM 966 obteve o menor porte, a linhagem Linhagem Cluster apresentou altura intermediária e a cv. FMT 701 obteve as maiores médias, independente dos espaçamentos.

Também para o número de nós por plantas não se detectou diferenças entre os diferentes espaçamentos e tampouco para a interação, mas foi encontrado efeito de genótipos (Tab. 1). Jost e

Cothren (2001) observaram menor número de nós em espaçamentos ultraestreitos, mas Smart (1993) concluiu que diferentes espaçamentos não afetaram o número de nós por planta. O número de nós da cv. FM 966 (Tab. 6) não diferiu do genótipo Linhagem Cluster e ambos foram inferiores aos da cv. FMT 701, independentemente do espaçamento. As médias do número de nós das plantas tiveram tendência à diminuição, com o incremento do adensamento de plantas.

Para o número de capulhos por planta não foram detectadas diferenças significativas entre genótipos e tampouco para a interação, porém o efeito de espaçamentos foi significativo (Tab. 1.). O número de capulhos/planta (Tab. 7) diminuiu à medida que o espaçamento foi reduzido. No espaçamento de 0,25m as plantas apresentaram o menor número de capulhos, os espaçamentos duplos e o de 0,50m apresentaram valores intermediários e 0,76m e 0,90m exibiram maior número de capulhos por planta, independente do genótipo utilizado. Tais resultados estão de acordo com os obtidos por Cawley et al. (1999) e Ferrari et al. (2008) que observaram que o número de capulhos por planta foi menor nos menores espaçamentos. Apesar dos genótipos não diferirem estatisticamente, a média da linhagem “cluster” foi menor que as demais.

Nas condições em que foi conduzido o ensaio, o adensamento não proporcionou aumento da produtividade, porcentagem de fibra, altura e número de nós por planta, mas induziu a um menor número de capulhos por planta. De modo geral, os resultados são interessantes visto que a produtividade não variou com os espaçamentos utilizados, mas há a necessidade de se estender as pesquisas aos vários ambientes (locais e anos) de cultivo.

## CONCLUSÕES

O adensamento não provocou alteração da produtividade, porcentagem de fibra, altura de plantas e número de nós/planta, mas reduziu o número de capulhos/planta, independente do genótipo.

Considerando que a linhagem “cluster” é experimental, seu desempenho foi satisfatório, pois exceto para altura de plantas, os resultados se igualaram a pelo menos uma das cvs. comerciais.

Não houve interação entre genótipos e espaçamentos utilizados para as variáveis estudadas.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOQUETE, D. J. Cotton in ultra-narrow spacing: plant density and nitrogen fertilizer rates. **Agronomy Journal**, Madison, v. 97, n. 1, p. 279-287, Jan./Feb. 2005.

CARVALHO, L. H.; SILVA, N. M. da; CHIAVEGATO, E. J.; CIA, E.; SABINO, N. P.; KONDO, J. I.; FURLANI JÚNIOR, E.; GALLO, P. B.; PETTINELLI JÚNIOR, A. Efeito do cloreto de mepiquat e do espaçamento em cultivares de algodoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 3., Campo Grande, 2001. **Resumos...** Campo Grande: UFMS; Campina Grande: EMBRAPA, CNPA; Dourados: EMBRAPA, CPAO, 2001. v.1, p. 484-487.

CAWLEY, N.; EDMISTEN, K.; WELLS, R; STEWART, A. Evaluation of ultra narrow row cotton in north Carolina. In: PROCEEDINGS BELTWISE COTTON CONFERENCE, Orlando, 1999. **Proceedings...** Memphis: National Cotton Council of America, 1999. v.1, p.558-559.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Indicadores agropecuários**. Brasília, DF, 2009. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/>>. Acesso em: 17 nov. 2009.

FERRARI, S.; JUNIOR, E. F.; FERRARI, J. V.; SANTOS, M. L.; SANTOS, D. M. A. Desenvolvimento e produtividade do algodoeiro em função de espaçamentos e aplicação de regulador de crescimento. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 30, n. 3, p. 365-371, 2008.

GERIK, T. J.; LEMON, R. G.; FAVER, K. L.; HOELEWYN, T. A.; JUNGMAN, M. Performance of ultra-narrow row cotton in central Texas. In: BELTWISE COTTON CONFERENCE, San Diego, 1998. **Proceedings...** Memphis: National Cotton Council of America, 1998. v. 2, p.1406-1409.

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.

JOST, P. H.; COTHREN, J. T. Phenotypic alterations and crop maturity differences in ultra-narrow row and conventionally spaced cotton. **Crop Science**, Madison, v.41, n.4, p.1150-1159, 2001.

LAMAS, F. M. Cultivo do algodoeiro em sistema ultra-estrito: resultados de pesquisa. CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 5., 2005, Salvador. **Algodão, uma fibra natural**: anais. [S.l.]: Abapa: Embrapa: Abrapa: Governo da Bahia, 2005. 1 CD-ROM.

PERCY, R. G.; KOHEL, R. J. Qualitative genetics. In: SMITH, C. W.; COTHREN, J. T. (Ed). **Cotton**: Origin, history, technology and production. New York: John Wiley, 1999. p. 319-360.

RETA-SÁNCHEZ, D. G.; FOWLER, J.R. Canopy light environment and yield of narrow-row cotton as affected by canopy architecture. **Agronomy Journal**, Madison, v. 94, p. 1317-1323, 2002.

ROSSI, J.; NOVICK, G.; MURRAY, J.; LANDIVAR, J.; ZHANG, S.; BAXEVANOS, D.; MATEOS, A.; KERBY, T.; HAKE, K.; KRIEG, D. Ultra narrow row cotton: global perspective. In: PLENARY MEETING OF THE INTERNATIONAL COTTON ADVISORY COMMITTEE, 63., 2004, p. 7-11.

SILVA, A. V.; CHIAVEGATO E. J.; CARVALHO L. H.; KUBIAK, D. M., MELO, F. L. A.; KONDO J. I. Influência da população de plantas sobre a produção e qualidade da fibra do algodoeiro em diferentes ambientes.

CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 4., 2003, Goiânia, Goiás. **Algodão um mercado em evolução**: anais. Goiânia, GO: Embrapa Algodão Fundação GO, 2003. 1 CD-ROM.

SMART, J. R. Reduced herbicide rates with narrow row cotton. In: BELTWIDE COTTON CONFERENCE, New Orleans, 1993. **Proceedings...** Memphis: National Cotton Council of America, 1993. v. 3, p.1514-1516.

STAUT, L. A.; LAMAS, F. M. Arranjo de plantas e época de semeadura para a cultura do algodoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 2., Ribeirão Preto, 1999. **Resumos...** Campina Grande: EMBRAPA, CNPA, 1999. p. 649-651.

**Tabela 1:** Resultados das análises de variâncias para as características avaliadas, Uberlândia, 2009.

Fonte de Variação	Produtividade Algodão Caroço	Produtividade Algodão Pluma	Porcentagem Fibra	Altura Plantas	Quantidade Nós/Planta	Nº.Capulhos Planta
Espaçamentos	319677,97 <sup>ns</sup>	46426,35 <sup>ns</sup>	0,59 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>	2,20 <sup>ns</sup>	26,52 <sup>**</sup>
Blocos	1425876,64 <sup>**</sup>	232995,96 <sup>**</sup>	0,38 <sup>ns</sup>	0,05 <sup>*</sup>	0,00 <sup>ns</sup>	24,62 <sup>**</sup>
Genótipos	166362,54 <sup>*</sup>	87266,56 <sup>**</sup>	23,59 <sup>**</sup>	0,13 <sup>**</sup>	4,97 <sup>**</sup>	4,98 <sup>ns</sup>
Esp. x Gen.	31779,69 <sup>ns</sup>	6520,74 <sup>ns</sup>	1,24 <sup>ns</sup>	0,90 <sup>ns</sup>	1,30 <sup>ns</sup>	1,34 <sup>ns</sup>
CV (a) (%)	13,09	14,52	3,49	5,65	7,07	14,79
CV (b) (%)	6,76	6,72	2,98	5,00	6,11	22,78

<sup>\*\*</sup> e <sup>\*</sup> significativo a nível de 1% e 5% respectivamente; <sup>ns</sup> não significativo.

**Tabela 2:** Médias obtidas para produtividade de algodão em caroço em kg ha<sup>-1</sup>, Uberlândia, 2009.

Genótipos	Espaçamentos						Média
	0,90m	0,76m	0,50m	0,25x0,90	0,25x0,76	0,25m	
FM993	3419,44	3557,57	3601,67	3606,94	3679,28	3920,00	3630,82a
FM966	3356,94	3580,59	3676,67	3536,11	3639,80	3786,67	3596,13a
DeltaOpal	3381,94	3398,03	3663,33	3513,89	3324,01	3593,33	3479,09b
FMT701	3359,72	3557,57	3426,67	3272,22	3358,55	3771,67	3457,73b
Linh.Cluster	3298,61	3481,91	3540,00	3397,22	3401,32	3613,33	3455,40b
Média	3363,33a	3515,13a	3581,67a	3465,28a	3480,59a	3737,00a	3523,83

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 3:** Médias obtidas para produtividade de algodão em pluma em kg ha<sup>-1</sup>, Uberlândia, 2009.

Genótipos	Espaçamentos						Média
	0,90m	0,76m	0,50m	0,25x0,90	0,25x0,76	0,25m	
FM993	1408,81	1479,95	1494,69	1471,63	1490,11	1607,20	1492,07a
FM966	1369,63	1425,07	1441,25	1396,76	1470,48	1484,37	1431,26b
DeltaOpal	1366,30	1406,78	1516,62	1468,81	1346,22	1458,89	1427,27b
FMT701	1323,73	1383,89	1336,40	1308,89	1289,68	1497,35	1356,66c
Linh.Cluster	1293,06	1368,39	1369,98	1307,93	1329,92	1409,20	1346,41c
Média	1352,31a	1412,82a	1431,79a	1390,80a	1385,28a	1491,40a	1410,73

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 4:** Médias obtidas para porcentagem de fibra, Uberlândia, 2009.

Genótipos	Espaçamentos						Média
	0,90m	0,76m	0,50m	0,25 x 0,90	0,25 x 0,76	0,25m	
FM993	41,2	41,6	41,5	40,8	40,5	41,0	41,1a
DeltaOpal	40,4	41,4	41,4	41,8	40,5	40,6	41,0a
FM966	40,8	39,8	39,2	39,5	40,4	39,2	39,8b
FMT701	39,4	38,9	39,0	40,0	38,4	39,7	39,2c
Linh. Cluster	39,2	39,3	38,7	38,5	39,1	39,0	39,0c
Média	40,2a	40,2a	39,9a	40,1a	39,8a	39,9a	40,0

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 5:** Médias obtidas para altura das plantas, Uberlândia, 2009.

Genótipos	Espaçamentos						Média
	0,90m	0,76m	0,50m	0,25 x 0,90	0,25 x 0,76	0,25m	
FMT701	1,23	1,18	1,16	1,08	1,12	1,23	1,17a
Linh. Cluster	1,14	1,07	1,12	1,08	1,00	1,08	1,08b
FM966	1,05	0,93	0,95	0,90	0,97	0,99	0,97c
Média	1,14a	1,06a	1,08a	1,02a	1,03a	1,10a	1,07

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 6:** Médias obtidas para número de nós por plantas, Uberlândia, 2009.

Genótipos	Espaçamentos						Média
	0,90m	0,76m	0,50m	0,25 x 0,90	0,25 x 0,76	0,25m	
FMT701	12,88	14,38	13,50	12,50	12,14	13,75	13,19a
Linh. Cluster	14,13	12,78	13,00	11,63	12,22	10,63	12,38b
FM966	12,63	12,00	12,00	11,50	12,36	11,25	11,92b
Média	13,21a	13,05a	12,83a	11,88a	12,13a	11,88a	12,49

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 7:** Médias do número de capulhos por plantas, Uberlândia, 2009.

Genótipos	Espaçamentos						Média
	0,90m	0,76m	0,50m	0,25 x 0,90	0,25 x 0,76	0,25m	
FMT701	10,10	9,60	7,60	5,30	6,20	4,40	7,20a
FM966	9,00	9,30	5,90	6,90	7,00	3,70	6,97a
Linh. Cluster	9,00	8,60	5,22	4,90	4,00	4,20	5,99a
Média	9,37a	9,17a	6,24b	5,70b	5,73b	4,10c	6,72

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.