

EFICIÊNCIA PRODUTIVA DE GENÓTIPOS DE ALGODOEIRO SOB SISTEMA ULTRA-ADENSADO, ADENSADO E CONVENCIONAL

MARTINS, Isaac Silva¹
CUSTODIO, Valtercides Bernardeli²
VIEIRA JÚNIOR, HÉLVIO CARLOS³
SANTOS, Astúrio Silva⁴
CARMEIS FILHO, Antonio Carlos Almeida⁵
MELO, Lilian Melo⁶

Recebido em: 2013.07.23

Aprovado em: 2014.07.01

ISSUE DOI: 10.3738/1982.2278.946

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar três genótipos de algodoeiro, cultivados nos espaçamentos ultra-adensado, adensado e convencional, em relação à produtividade para as condições de Ituiutaba-MG. O trabalho foi conduzido no ano agrícola de 2008/2009 na Fazenda Experimental da FEIT/UEMG, no município de Ituiutaba-MG, situada a 18°57'03" latitude Sul, 49°31'31" longitude Oeste e 560 m de altitude, em um delineamento experimental em blocos casualizados com parcelas subdivididas (SPLIT PLOT), constituindo pelos genótipos NUOPAL, DP90B e DP OPAL cultivadas nos espaçamentos diferenciados entrelinhas de 0,38; 0,76 e 0,90 m, com quatro repetições e mantendo uma população de 135.000 plantas ha⁻¹ para todos os tratamentos. As parcelas com espaçamento 0,76 m e 0,90 m foram constituídas de quatro linhas, já as parcelas com 0,38 m por seis linhas, todas com 15 m de comprimento subdivididas em três subparcelas com 5 m cada, sendo que em cada subparcela implantou-se um genótipo. O experimento foi conduzido no sistema convencional de cultivo com uma aração e duas gradagens. A semeadura foi manual, assim como os tratamentos culturais para controle de doenças, pragas, plantas daninhas e colheita. Pelos resultados obtidos concluiu-se que, para os genótipos analisados, nas condições do experimento, não houve diferença significativa para produtividade de algodão em caroço, e também para os espaçamentos e genótipos empregados.

Palavras-chave: *Gossypium hirsutum* L. Adensamento. Fibrosa. Sistema convencional.

PRODUCTIVE EFFICIENCY OF YIELD OF COTTON UNDER SYSTEM ULTRA-NARROW, NARROW AND CONVENTIONAL

SUMMARY: The aim of this study was to evaluate three cotton genotypes grown in ultra-narrow row spacings, narrow and conventional in terms of productivity for the conditions of Ituiutaba-MG. The work was conducted in the agricultural year 2008/2009 at the Experimental Farm FEIT / UEMG in the municipality of Ituiutaba-MG, situated 18°57'03 "South, 49°31'31" west longitude and 560 m altitude, in a randomized randomized block design with split plots (SPLIT PLOT), representing the genotypes NUOPAL, and DP DP90B OPAL grown in different spacing between rows of 0.38, 0.76 and 0.90 m with four replicates and maintaining a population of 135,000 plants ha⁻¹ for all treatments. The plots spaced 0.90 m 0.76 m e were composed of four lines, since the plots with 0.38 m for six

¹ Engenheiro Agrônomo, Mestrando do curso de Pós-Graduação em Ciência do Solo Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Jaboticabal, SP, e-mail: isaac_agro@hotmail.com

² Engenheiro Agrônomo, Fundação Educacional de Ituiutaba, associada à Universidade Estadual de Minas Gerais – FEIT/UEMG – Campus de Ituiutaba.

³ Professor de Engenharia Agrônômica, Fundação Educacional de Ituiutaba, associada à Universidade Estadual de Minas Gerais – FEIT/UEMG – Campus de Ituiutaba.

⁴ Engenheiro Agrônomo, Fundação Educacional de Ituiutaba, associada à Universidade Estadual de Minas Gerais – FEIT/UEMG – Campus de Ituiutaba.

⁵ Engenheiro Agrônomo, Mestrando do curso de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Jaboticabal, SP.

⁶ Engenheiro Agrônoma, Pós-Graduação em Produção Vegetal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Jaboticabal, SP.

lines, each with 15 m long divided into three plots with 5 m each, and in each subplot they implemented a genotype. The experiment was conducted in the conventional cultivation with conventional tillage. Sowing was done manually as well as cultural practices to control diseases, pests, weed and harvest. We concluded that, for the genotypes studied, under the experimental conditions, no significant difference for yield of seed cotton, and also for spacing and genotypes employed.

Keywords: *Gossypium hirsutum* L. Fensity. Fibrous, Mainstream.

INTRODUÇÃO

Inúmeras são as buscas por melhores produtividades, redução dos custos e conservação dos solos, o que torna um grande desafio para os envolvidos na cadeia produtiva da cultura do algodoeiro. O espaçamento e a densidade de plantio são aspectos tecnológicos que definem a população e o arranjo de plantas podendo interferir no rendimento e nas operações a serem realizadas em uma lavoura. A população ideal de plantas de uma cultura por unidade de área é um dos componentes de produção que contribuem significativamente para o aumento da produtividade. O espaçamento adequado para o produtor rural é aquele que não envolve modificações em seus equipamentos agrícolas. Um mesmo equipamento realiza inúmeras operações economizando tempo e desgastes com peças de reposições. Outro fator que deve ser levado em consideração, é aquele em que as folhas das plantas devem cobrir toda a superfície entre fileiras na época do máximo florescimento, sem haver entrelaçamento entre elas.

A resposta do algodoeiro em relação à população de plantas por área é complexa e envolve aspectos ecofisiológicos, pois, alterações no espaçamento e na densidade induzem a uma série de modificações no crescimento e desenvolvimento do algodoeiro (LAMAS; STAUT, 2001). Dentre os espaçamentos possíveis, verificam-se o ultra-adensado, utilizado em algumas regiões dos EUA, compreendendo o dimensionamento entre linhas de 0,19 a 0,38 m; o adensado, de 0,39 a 0,76 m e o convencional, com espaçamentos superiores a 0,76 m (JOST; COTHREN, 1999; WEIR, 1996). O algodão em cultivo convencional, com espaçamentos entre sulcos de 0,80 a 0,90 m, é capaz de compensar variações populacionais no intervalo de 77 mil a 143 mil plantas por hectare (ou seja, entre 7 e 13 plantas por metro linear, com espaçamento de 0,90 m), com mínimas variações de produtividade (FUNDAÇÃO MT, 2001).

Em estudos realizados nos Estados Unidos observou-se que a variação do número de plantas na linha de semeadura influenciou nas características tecnológicas da fibra enquanto a produção de algodão foi mais influenciada pelo espaçamento entre fileiras (JONES; WELLS, 1997). Segundo Lamas e Staut (2001), no sistema convencional de cultivo não se deve ultrapassar o valor de 1,5 para a relação altura/espaçamento, ou seja, altura de 1,35 para espaçamento de 0,90 m, ou altura de 1,14, para espaçamento de 0,75 m.

O conceito de algodão adensado é bastante antigo (até secular), mas só foi viabilizado com o surgimento dos herbicidas pós-emergentes folha larga e das variedades transgênicas resistentes a herbicidas, assim como das aplicações precoces de reguladores de crescimento (MARTÍN, 2006). O algodão em linhas ultra-adensado ou Ultra Narrow Row Cotton (UNRC) é um método de alternar e diversificar o sistema de plantio, dentre as configurações de semeadura, a cultura do algodão pode ser implantada variando espaçamento e stand por linha de plantio.

O sistema produtivo “algodão adensado” apresenta boas chances de prosperar em situações onde existe boa disponibilidade em água, mas limitada no tempo, como no caso do algodão de safrinha (segunda cultura) em Mato Grosso, ou algodão de safra principal em algumas regiões do

Nordeste (LANDIVAR; MAEDA, 2005).

A escolha alternativa do algodão adensado tem o potencial para melhorar a produtividade, além de outras vantagens, como, por exemplo, sobre o controle das plantas daninhas, desde que o fechamento das entrelinhas aconteça quase um mês antes. Pode ser também uma opção para o agricultor na produção do algodão com menor investimento de maquinário e menor risco. Porém, a implementação do sistema é mais exigente quanto ao monitoramento e à realização dos tratos culturais no momento certo, visando alguns fragmentos do mercado nacional menos exigentes em qualidade de fibra (MARTIN, 2006).

Com a adoção do espaçamento ultra-adensado, verifica-se uma melhor conservação do solo, além de proporcionar maior rentabilidade aos produtores, aliado a um sistema conservacionista, essa configuração de sementeira diminui os custos com insumos agrícolas, aumenta a rentabilidade em curto prazo, além de conservar e/ou melhorar as características do solo e a produtividade em longo prazo (REEVES, 2000).

Uma das características principais de redução de custos em sistemas de produção de algodão ultra adensado é que se poder colher com colheitadeiras tipo “stripper”. A desvantagem de “strippers” é que podem reduzir a qualidade do algodão, aumentando o conteúdo de casca na fibra. Recentemente, John Deere desenvolveu uma colheitadeira com fusos para colher algodão semeado em linhas de 38 cm. Esta nova máquina é mais eficiente em manter a qualidade da pluma que o sistema stripper (LANDIVAR, 2005).

A colheita do algodão em sistema adensado exige cuidados especiais visando sua adequação à colheita mecanizada. Dentre esses cuidados, destacam-se: a) a escolha do cultivar, que deve apresentar uma estrutura vegetal compacta, com pequenos ramos laterais e porte; b) escolha da máquina colhedora; c) fertilização adequada do solo; d) controle eficiente de plantas daninhas, pragas e doenças; e) aplicação de regulador de crescimento e desfolhantes (WRIGHT et al., 2008).

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido no período de dezembro de 2008 a junho de 2009 na Fazenda Experimental (FAEXP) da Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG, campus da Fundação Educacional de Ituiutaba-MG – FEIT, situada no km 762 da BR 365, no município de Ituiutaba/MG. O solo da área experimental é argiloso com afloramento de rocha, classificado como cambissolo eutrófico, neossolo litólico e neossolo flúvico. Suas coordenadas geográficas são 18° 57' 03" de latitude S e 49° 31' 31" de longitude W e 560m de altitude. Temperatura média de 23,9°C, com média anual de umidade relativa do ar em torno de 69,9% (ABRÃO, 2007).

Os dados climatológicos de precipitação pluvial, registrados no período de dezembro de 2008 a junho 2009, foram obtidos através da Estação Climatológica Principal da FEIT/UEMG ligada ao 5º Distrito Meteorológico, com sede em Belo Horizonte-MG, conforme observa-se na (tabela 1).

Tabela 1 - Precipitação pluviométrica registrada no período de Dezembro/2008 a Junho 2009.

Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho
358,0mm	351,6mm	202,4mm	215,0mm	71,0mm	280,0mm	31,4mm

Fonte: ECP da FEIT/UEMG-Ituiutaba-MG.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso com parcelas subdivididas (SPLIT PLOT), no esquema 3x3 e com 4 repetições. As parcelas constituíram-se dos espaçamentos (E), e as subparcelas dos genótipos (G). Os espaçamentos adotados foram de 0,90 m, 0,76 m e 0,38 m, fixando em 135 000 plantas ha⁻¹ para todos os tratamentos, como mostra na (tabela 2). Nas subparcelas os tratamentos foram constituídos por três cultivares de algodoeiro com arquiteturas e da agricultura características típicas brasileira, foram elas: NUOPAL, DP 90 B e DP OPAL.

Tabela 2 - Tratamentos, Genótipo, Espaçamento, Número de plantas por metro e Densidade de plantas por hectare.

Tratamentos	Espaçamentos (m)	Genótipo	Nº de plantas (m linear)	Densidade (plantas ha ⁻¹)
1	0,90	NUOPAL	12,1	135.000
2	0,90	DP 90B	12,1	135.000
3	0,90	DP OPAL	12,1	135.000
4	0,76	NUOPAL	10,3	135.000
5	0,76	DP 90B	10,3	135.000
6	0,76	DP OPAL	10,3	135.000
7	0,38	NUOPAL	5,3	135.000
8	0,38	DP 90B	5,3	135.000
9	0,38	DP OPAL	5,3	135.000

As parcelas com espaçamento 0,76m e 0,90m foram constituídas de quatro linhas de 15m de comprimento subdivididas em três subparcelas com 5m cada. As parcelas com 0,38m foram constituídas por seis linhas de 15m de comprimento subdivididas em três subparcelas cada, onde cada subparcela possuía um genótipo. Uma linha marginal externa foi semeada em cada lado e em toda a extensão do experimento, para efeito de bordadura.

Na determinação da área útil de cada subparcela, descartou-se as duas linhas laterais (uma de cada lado) e um metro em cada extremidade, que ficou assim constituída: três metros centrais, com procedimentos diferenciados em cada subparcela, sendo duas linhas centrais das subparcelas dos tratamentos espaçados de 0,76m e 0,90m e quatro linhas centrais das subparcelas do tratamento espaçado de 0,38m.

A variável analisada foi à produção de algodão em caroço colhida na área útil de cada subparcela, sendo posteriormente efetuada a conversão para kg ha⁻¹.

A profundidade de 20 cm, utilizando-se arado reversível, uma gradagem pesada para destruição dos torrões maiores e uma gradagem niveladora. Foram utilizados 2600 Kg ha⁻¹ de calcário dolomítico para correção da acidez do solo. Os sulcos de semeadura foram abertos com auxílio de enxadas, conforme os espaçamentos adotados (0,90 m, 0,76 m e 0,38 m), e na profundidade aproximada de 0,05 m.

No dia 29 de dezembro de 2008, foi realizada a distribuição das sementes de forma manual, utilizando cerca de 20 sementes por metro linear, garantindo um estande definitivo de 135.000 plantas ha⁻¹, no qual o raleio foi realizado no dia 14 de janeiro de 2009.

Para um melhor controle dos patógenos do solo e pragas iniciais, tratou as sementes com carbofuran (Furadan 350 TS) e carboxin (Vitavax-Thiran 200 SC), de acordo com as recomendações para a cultura.

Foi utilizado na adubação de semeadura 500 kg ha⁻¹ da formula 4-14-08, com base na análise química do solo (5ª aproximação para o Estado de Minas Gerais).

Em cobertura foram aplicados 250 kg ha⁻¹ de sulfato de amônio após 30 dias da germinação e 133 Kg ha⁻¹ de cloreto de potássio após 45 dias após germinação. Também foi realizada uma aplicação de 0,3 kg ha⁻¹ sulfato de manganês (30% Mn) e de sulfato de zinco (22% Zn).

Os resultados da análise química do solo, na profundidade de 0 a 20 cm, foram obtidas pelo Laboratório de Solos, do Departamento de Ciências Agrárias da FEIT/UEMG e encontra-se na (tabela 3).

Tabela 3 - Resultados da análise química do solo da área experimental, na profundidade de 0-20 cm. Ituiutaba-MG.

pH	P	K	Al	H+Al	Ca	Mg	SB	t	T	M.O	m	V
H ₂ O	mg dm ⁻³		-----cmol _c dm ⁻³ -----					g Kg ⁻¹		---%---		
5,5	14,1	141,5	0,25	7,19	3,5	0,85	4,7	5	11,9	20	5	40

Fonte: LAB Solos – UEMG/FEIT -2008

Durante todo o desenvolvimento vegetativo foi aplicado 4 aplicações de ácido bórico (17% B). O controle de plantas daninhas iniciais foi realizado através de uma capina manual e também foi realizada uma aplicação na forma de jato dirigido no início do fechamento das linhas, utilizando Volcane (na dosagem de 2,0 litros de produto comercial ha⁻¹), por meio de um pulverizador manual costal de 20 litros de capacidade, equipado com ponta de pulverização tipo leque 110/02.

Foi instalado no mês de novembro de 2008, armadilhas com feromônios, para monitoramento e controle do bicudo (*Anthonomus grandis*), uma das principais pragas do algodoeiro. Foi realizado o controle de pragas e doenças (fungos) para manter o bom crescimento e desenvolvimento das plantas.

Seguindo recomendações de Righi et al. (1965); Passos (1977) e Gridi-Papp et al. (1992) utilizou-se o regulador de crescimento vegetal, Tuval (cloreto de clormequat) na dosagem de 100 g. i.a ha⁻¹, que foi aplicado nas parcelas com pulverizador costal, conforme o monitoramento semanal da altura das plantas, de forma que os espaçamentos correspondessem a dois terços da altura final das plantas.

A colheita foi realizada manualmente no dia dez de junho de 2009 colhendo-se todos os capulhos da área útil de cada subparcela, em seguida foram ensacados, posteriormente foram pesadas as amostras e convertidas para kg ha⁻¹.

Utilizou-se do esquema de análise variância, para a interpretação dos resultados, sendo as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade (BANZATTO; KRONKA, 1995). Os dados foram analisados pelo software “ESTAT”, versão 2.0, desenvolvido pelo Pólo Computacional e Departamento de Exatas da UNESP, Campus de Jaboticabal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos resultados apresentados na tabela 4, observa-se que a interação espaçamento x

genótipo não foi significativa ($P>0,05$), o que significa que os resultados obtidos com os genótipos independem dos espaçamentos e vice-versa. Quando a interação não é significativa, o efeito de um fator ocorre de forma independente do outro (PIMENTEL GOMES; GARCIA, 2002).

Tabela 4 - Quadrado da média (Q.M), análise de variância (F) e coeficiente de variação da parcela e subparcelas (C.V) e suas interações (médias de 4 repetições). Ano agrícola 2008/2009. Ituiutaba, MG.

Causas da variação	G.L.	Produção de Algodão em Carço (kg ha ⁻¹)	
		Q.M.	F
Bloco	3	533093,27	3,4 ^{ns(1)}
Espaçamento (E)	2	187,74	0,00 ^{ns}
Resíduo (A)	6	156904,09	
Genótipo(G)	2	282185	1,75 ^{ns}
Interação ExG	4	372342,68	2,31 ^{ns}
Resíduo (B)	18	160945,57	
Total	35		

^{ns}, não significativos ao nível de 5%, respectivamente, pelo teste F da análise da variância.

Verificando a análise de variância, não constatou resultado significativo pelo teste de F do efeito isolado para o fator espaçamento (tratamento principal) e genótipo (tratamento secundário) a 5% de probabilidade ($P>0,05$) em relação à produtividade de algodão em caroço (tabela 3).

Não foi verificada diferença significativa ($P>0,05$) para produtividade de algodão em caroço para os genótipos estudados nos espaçamentos adensado e convencional (TAB. 5), o que concorda com os resultados obtidos por Zanon (2002), que também não verificou efeito isolado das variações dos espaçamentos e de genótipos para algodão em caroço trabalhando com os genótipos IAC-23, DeltaOpal e CD-401, o mesmo foi verificado nos trabalhos de Belletini (1988) com o genótipo IAC-20 e Souza (1996) com o genótipo CNPA-7H. Isso pode ser justificado pela capacidade de adaptação (interação genótipo-ambiente) das plantas de algodoeiro quando submetidas a diferentes populações de plantas por área. Porém esses dados discordam dos resultados obtidos por Silva (2002) que diz que para o genótipo IAC-23, as maiores produtividades ocorrem em espaçamentos menores.

TABELA 5. Resultado das médias de produtividade de algodão em caroço (kg ha⁻¹) obtido de ensaio de cultivares em diversos espaçamentos. Ituiutaba-MG, ano agrícola 2009/2010.

(Continua)

Espaçamento (m)	Genótipo			Média
	Nuopal	DP 90B	DP Opal	
0,90	3656,9	3579,2	3757,9	3664,6 a ⁽¹⁾
0,76	3348,7	3831,7	3837,2	3672.5 a
0,38	3900,2	3191,7	3911,4	3667.8 a

TABELA 5. Resultado das médias de produtividade de algodão em caroço (kg ha⁻¹) obtido de ensaio de cultivares em diversos espaçamentos. Ituiutaba-MG, ano agrícola 2009/2010.

	(Conclusão)		
Média	3635.3 A ⁽²⁾	3534.2 A	3835.5 A
DMS (espaçamento)	496.3		
DMS (genótipo)	418.1		
CV (espaçamento) (%)	10,80		
CV (genótipo) (%)	10,94		

⁽¹⁾Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na coluna não diferem, pelo teste de Tukey a 5%.

⁽²⁾Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha não diferem, pelo teste de Tukey a 5%.

O genótipo DP Opal apresentou maior produção de algodão em caroço (3835.5 kg ha⁻¹), sendo de 5 a 8% maior que os outros genótipos analisados, apesar de não ter havido diferença significativa entre eles. Durante a condução do experimento, utilizou-se regulador de crescimento (cloreto de cloromequat), seguindo recomendações dos pesquisadores Righi et al. (1965), Passos (1977), Gridi-Papp et al. (1992), e de Lamas e Staut (2001) para que o espaçamento entre linhas correspondesse a 2/3 da altura média das plantas. Mesmo fazendo uso dessa prática de manejo, as plantas ficaram com altura média superior ao recomendado, entre 10 a 15 %, conforme tabela 6, o que pode ter sido influenciado pelo excesso de precipitação ocorrida durante o período de máxima vigor vegetativo, conforme verificado na tabela 1.

Tabela 6. Altura média recomendada pela literatura e altura média final das plantas. Ituiutaba-M

	Ultra Adensado	Adensado	Convencional
Espaçamento (m)	0,38	0,76	0,9
Altura recomendada (m)	0,57	1,14	1,35
Altura média (m)	0,66	1,26	1,48
Relação aumento (%)	15	10	10

Não se verificou redução do ciclo do algodoeiro no sistema de cultivo adensado, o que discorda dos resultados obtidos por Jost e Cothren (2001) e Cawley et al. (1998), que dizem haver redução do ciclo produtivo, isso deve provavelmente ter ocorrido devido ao excesso de chuvas durante a fase final de condução do experimento.

Como se observa no descrito acima, o uso de cultivares não induziu resposta muito destacadas em relação aos espaçamentos. Entretanto, alerta que, mesmo não ocorrendo aumento de produtividade, alguns outros benefícios podem justificar o uso do espaçamento adensado e ultra-adensado, o ciclo é menor, assim possibilita fugir do ataque de pragas, com o ciclo menor conseqüentemente menor número de aplicação de inseticidas, o que favorece menor custo de produção, com o adensamento possibilita diminuição de problemas com plantas daninhas, ótima cultura a ser implantada na safrinha, e o mais importante e que a produtividade se mantém em altos níveis em comparativo com o sistema de cultivo convencional. Nesse contexto tem sido verificado na prática que agricultores que cultivam grandes áreas, têm optado pelo uso do sistema adensado, assim o custo desse sistema acaba sendo compensado pela maior eficiência de operação de manuseio.

CONCLUSÃO

Pelos resultados obtidos concluiu-se que, os genótipos DPOPAL, DP 90B e NUOPAL, nas condições do experimento, não foram verificadas diferença significativa para produtividade de algodão em caroço, nem entre espaçamentos e genótipo.

REFERÊNCIAS

- ABRÃO, M. E. G. **Determinação dos parâmetros físicos meteorológicos para estimativa da evapotranspiração potencial, caracterização e classificação do clima em Ituiutaba.** Belo Horizonte: UEMG – REDEINCA, 2007. 37 p.
- BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. do N. **Experimentação agrícola.** 3. ed. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 247 p.
- BELLETTINI, S. **Comportamento do algodão “IAC - 20” (*Gossypium hirsutum* raça *Latifolium*) em diferentes espaçamentos e distribuições espaciais.** 1988. 101f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- CAWLEY, N. et al. Evaluation of ultra-narrow row cotton in north Carolina. In: BELTWISE COTTON CONFERENCE, 1998, San Diego. **Proceedings...** Memphis: National Cotton Council of America, 1998. v. 2, p. 1402-1403.
- FUDAÇÃO MT. **Boletim de Pesquisa de Algodão.** Rondonópolis: Fundação MT, 2001. p. 238.
- GRIDI-PAPP, I. L.; CIA, E. et al. **Manual do produtor de algodão.** São Paulo: Bolsa de Mercadorias & Futuros, 1992. 158 p.
- JONES, M. A.; WELLS, R. Dry matter allocation and fruit patterns of cotton grow at two divergent plant populations. **Crop Science.** v. 37, n. 03, p. 797-802, 1997.
- JOST, P. H.; COTHREN, J. T. Phenotypic alterations and crop maturity differences in ultra-narrow row and conventionally spaced cotton. **Crop Science.** v. 41, p. 1150-1159, 2001.
- JOST, P. H.; COTHREN, J. T. Ultra-narrow row and conventionally spaced cotton: growth and yield comparisons. In: BELTWISE COTTON CONFERENCE, 1999b, Orlando. **Proceedings...** Memphis: National Cotton Council of America, 1999. v. 01, p. 559.
- LANDIVAR, J. A.; BENEDICT, J. H. Sistema de mapeamento do crescimento do algodoeiro. In: ENCONTRO SOBRE A CULTURA DO ALGODOEIRO. **Anais...** Ituverava, 1997, Fafram, Agropem, p. 65-91.
- LANDIVAR, J. A.; MAEDA, N. Sistema de plantio adensado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 5., 2005, Salvador. **Anais...** [S.I.:s.n.], 2005.
- LANDIVAR, J. A.; Sistemas de Produção de Algodão em Sulco Ultra-Estreito: Uma opção para o Brasil?. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 2005, Salvador. **Anais...** [S.I.:s.n.], 2005.
- MARTIN, J. Avanços da pesquisa sobre algodão ultra adensado. In: MORESCO, E. **Algodão: pesquisa e resultados para o campo.** Cuiabá: Facual, 2006.

-
- PASSOS, M. G. **Algodão**. Capinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1977. 424 p.
- PIMENTEL-GOMES, F.; GARCIA, C. H. **Estatística aplicada a experimentos agronômicos e florestais**: exposição com exemplos e orientações para uso de aplicativos. Piracicaba: FEALQ, 2002. 309 p.
- REEVES, W. Sistemas de preparo conservacionistas para algodão. In: ENCONTRO NACIONAL DE PLANTIO DIRETO NA PALHA, 7., Foz do Iguaçu, 2000. **Resumos...** Foz do Iguaçu: Federação Brasileira de Plantio Direto na Palha, 2000. p. 90-93.
- RIGHI, N. R.; FERRAZ, C. A. M.; CORRÊA, D. M. VII Cultura. In: INSTITUTO BRASILEIRO DE POTASSA. **Cultura e adubação do algodoeiro**. São Paulo, 1965. p. 255-317.
- SILVA, A. V. **Espaçamento ultra-adensado, adensado e convencional com densidade variável em algodoeiro**. 2002. 97 p. Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba.
- SOUZA, L. C. **Componentes de produção do cultivar de algodoeiro CNPA – 7H em diferentes populações de plantas**. Viçosa, 1996. 71 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa.
- WEIR, B. L. Narrow row cotton distribution and rationale. In: BELTWIDE COTTON COFERENCE, Nashville, 1996. **Proceedings**. Memphis: National Cotton Council of America, 1996. v.1, p. 65-66.
- WRIGHT, D. L. et al. Production of ultra narrow row cotton*. Gainesville: University of Florida, 2008, 7 p. Disponível em: <<http://edis.ifas.edu/AA267>>. Acesso em: 30 jul. 2009.
- 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-SP. 2002.

