

AValiação DE CULTIVARES DE ALGODOEIRO HERBÁCEO SOB IRRIGAÇÃO¹

FRANCISCO ASSIS DE OLIVEIRA², TARCÍSIO GOMES DA SILVA CAMPOS e LUIZ PAULO DE CARVALHO³

RESUMO - Durante quatro anos, 1988/91, em um solo aluvial do projeto de irrigação São Gonçalo, PB, avaliou-se, em condições de irrigação por sulco, o comportamento produtivo entre quatro cultivares de algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum* L. r. *latifolium* Hutch), sobre o rendimento da cultura. Adotou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro tratamentos (cultivares) e seis repetições. As cultivares IAC-20, com 4.224 kg/ha de algodão em rama e da CNPA-6H, com 4.132 kg/ha, foram significativamente mais produtivas do que os da CNPA Precoce 1 (3.461 kg/ha) e da CNPA Acala 1 (3.224 kg/ha). Quanto às variáveis época do aparecimento dos botões florais, início da floração e abertura dos primeiros capulhos, houve variação de, no máximo, dois dias entre as cultivares testadas, e todos os genótipos completaram seu ciclo produtivo, no máximo, até os 125 dias. Quanto à colheita aos 105 dias, os índices de precocidade foram da ordem de 81%, 79%, 74% e 61% nas cultivares CNPA Precoce 1, IAC-20, CNPA-6H e CNPA Acala 1, respectivamente, tendo apenas a CNPA Acala 1 se diferenciado significativamente das demais cultivares.

Termos para indexação: *Gossypium hirsutum*, algodão em rama, produtividade, irrigação.

EVALUATION OF HERBACEOUS COTTON CULTIVARS UNDER IRRIGATION

ABSTRACT - A field experiment with four upland cotton cultivars (*Gossypium hirsutum* L. r. *latifolium* Hutch) was conducted during four years, 1988/91, in an alluvial soil of the São Gonçalo project, in the State of Paraíba, Brazil, to study the effect of competition among cultivars in furrow irrigated soil, concerning yield. The experimental design utilized was a randomized block with four treatments and six repetitions. In terms of average lint cotton yield, the cultivars IAC-20 with 4,224 kg/ha and CNPA-6H with 4,132 kg/ha of yields were significantly more productive than the cultivars CNPA Precoce 1 (3,461 kg/ha) and CNPA Acala 1 (3,224 kg/ha). The data on first buds, first flowering and first boll opening show a maximum variation of two days among cultivars, and all cultivars attained their cycle in a maximum of 125 days. As to harvest at 105 days, the precocity index were 81%, 79%, 74% and 61%, for cultivars CNPA Precoce 1, IAC-20, CNPA-6H and CNPA Acala 1, respectively, and only the CNPA Acala 1 was significantly different from the other cultivars.

Index terms: *Gossypium hirsutum*, lint cotton, productivity, irrigation.

INTRODUÇÃO

Durante décadas a cotonicultura sempre figurou como uma das principais explorações agrícolas de importância sócio-econômica para a maioria da região semi-árida do Nordeste brasileiro, em virtude,

principalmente, do grande contingente de mão-de-obra que congrega no campo e na cidade (Sudene, 1979). Tradicionalmente, cultivava-se o algodoeiro na região, como exploração itinerante, dependente, portanto, da precipitação pluvial natural. A má distribuição das chuvas, a entrada do bicudo-do-algodoeiro (*Anthonomus grandis* Boheman), principalmente, e o uso de tecnologias inadequadas, têm reduzido seriamente a área cultivada, bem como a produção e produtividade da cultura na região (Barreiro Neto et al., 1987; Moreira et al., 1989). A irregularidade pluvial na região é um dos fatores que mais limita o rendimento da cultura (Aragão Júnior

¹ Aceito para publicação em 16 de setembro de 1996.

² Eng. Agr., Dr., Prof. Adj., UFPB/CCA/DSEER, CEP 58397-000 Areia, PB. Bolsista do CNPq.

³ Eng. Agr., Dr., Embrapa-Centro Nacional de Pesquisa do Algodão (CNPq), Caixa Postal 174, CEP 58107-720 Campina Grande, PB.

et al., 1988), sendo responsável por perdas de até 70% na produção e produtividade do algodoeiro (Magalhães et al., 1987). Tal situação tem motivado um incremento na área plantada com a cotonicultura irrigada, como forma de tornar sua produção menos dependente das condições da chuva natural, e assim assegurar a oferta do produto na região.

Uma das principais formas de avaliar o comportamento produtivo de uma cultura é a competição entre cultivares de uma mesma espécie por luz, água e nutrientes, em ambiente específico. A região Nordeste apresenta duas estações bem definidas: uma, chuvosa, compreendida entre os meses de janeiro a junho, com cerca de 90% da precipitação anual estimada em 750 mm, e outra, seca, de julho a dezembro, com elevada radiação solar, baixa umidade relativa do ar e altas taxas de evapotranspiração (Hargreaves, 1974). Portanto, para o Nordeste não existem limitações com relação ao fornecimento de energia luminosa; todavia, a competição por água entre as culturas se constitui num dos mais importantes fatores e às vezes chega a superar até mesmo a competição por nutrientes (Locatelly & Doll, 1977). Tal situação impõe a necessidade do uso da irrigação como forma de assegurar o rendimento da cultura em patamares viáveis.

Sousa (1985) não detectou diferença significativa nos resultados de competição entre os genótipos de algodoeiro herbáceo CNPA 76-SME, CNPA 78-6873, CNPA 77-149, SU0450-8909, BR1 e IAC 17, em condições irrigadas do Nordeste, onde o rendimento médio foi de 3.925 kg/ha de algodão em rama. Resultados semelhantes foram obtidos, em ensaios isolados, por Oliveira (1976) com a cultivar Coker-100A, Oliveira (1980) com a cv. IAC-13-1 e SU-0450, e Aragão Júnior et al. (1988) com a cv. BRI.

Este trabalho objetivou avaliar, durante quatro anos consecutivos, o comportamento produtivo de quatro cultivares de algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum*, L. r. *latifolium* Hutch), sob irrigação.

MATERIAL E MÉTODOS

Durante o período seco de quatro anos consecutivos, 1988/91, foi conduzido um ensaio, com a cultura do algodoeiro herbáceo, no Projeto de Irrigação São Gonçalo, no município de Sousa, PB. O local apresenta, como coordenadas geográficas, 6°50' de latitude Sul, 38°19' de longi-

tude Oeste de Greenwich e 235 m de altitude. Durante o estudo, foram registradas, como média mensal do período, temperatura de 26,96°C, velocidade do vento de 3,17 m/s e umidade relativa do ar de 49,06%. A Fig. 1 resume a ocorrência de precipitação pluvial, evaporação do tanque classe A e evapotranspiração potencial (Hargreaves, 1974).

O ensaio foi instalado em um solo aluvial, franco arenoso, apresentando, em média, 64% de areia, 29% de silte e 7% de argila, pH 6,42, 3,65 mE/100 ml de Ca + Mg, 103 ppm de P, 130 ppm de K e 1,21% de matéria orgânica. O preparo do solo constou de aração e gradagens. Fez-se um monitoramento da fertilidade do solo, e, de acordo com os resultados das análises de fertilidade e das exigências da cultura, a área recebeu uma adubação anual de manutenção, constituída por 40:50:30 kg/ha de N:P₂O₅:K₂O, respectivamente, tendo como fonte o sulfato de amônio, superfosfato simples e cloreto de potássio, e duas coberturas, com 40 kg/ha de N.

Em condições irrigadas, foram testadas as cultivares de algodoeiro herbáceo CNPA Precoce 1, CNPA Acala 1, CNPA 6H e IAC-20. Utilizou-se o espaçamento de 1,00 m entre fileiras com 4 a 7 plantas/m. Efetuou-se a semeadura aos: 21.07.88; 14.07.89; 10.07.90 e 23.07.91, e foram realizadas duas colheitas, sendo a primeira aos 105 dias após emergência, e a segunda, aos 125 dias. Procedeu-se a três capinas manuais, por ensaio/ano, e a cultura foi mantida livre de pragas por meio de pulverizações preventivas.

Adotou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro tratamentos representados pelas cultivares, e seis repetições. A unidade experimental constou de uma área de 24 m², ficando como área útil 10 m² da parte central da parcela.

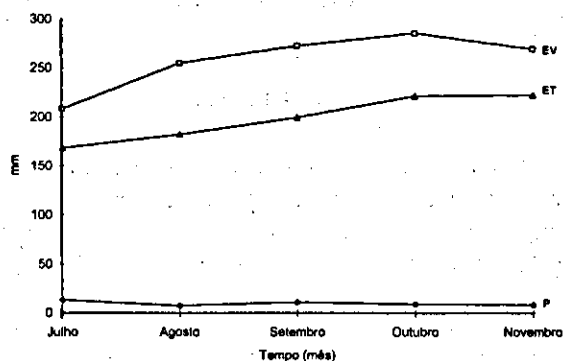


FIG. 1. Dados de precipitação (P), evaporação do tanque classe A (EV) e evapotranspiração (ET) da Estação Meteorológica do projeto de irrigação São Gonçalo, PB. Cada ponto representa a média de quatro anos (1988/1991).

Usou-se o método de irrigação superficial, por sulcos, fechados em suas extremidades, e considerou-se como umidade disponível do solo a água retida entre as tensões 0,033 MPa e 1,5 MPa, e a evapotranspiração da cultura foi determinada em função da evaporação local do tanque classe A e do coeficiente da cultura recomendado por Hargreaves (1956). O manejo da irrigação foi processado sempre que a cultura consumia, em média, 65% da umidade disponível nos 60 cm superficiais do perfil do solo.

Foram registrados os dados referentes ao início dos botões florais e da floração e abertura dos primeiros capulhos, estande, altura de planta, características tecnológicas de fibra (comprimento, uniformidade e percentagem de fibra, Índice Micronaire, Índice Pressley e maturidade) e rendimento de algodão em rama. Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias, comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância não detectou efeito significativo nas variáveis aparecimento dos primeiros botões florais, início da floração e abertura dos primeiros capulhos, mas registrou efeito sobre a percentagem dos rendimentos na primeira colheita e a precocidade entre as cultivares testadas (Tabela 1). Os resultados médios de 42,50 dias referentes à variável início da floração e 85,75 dias referentes à abertura dos primeiros capulhos divergem dos citados em Embrapa (198-a, 198-b, 198-c), que são 45-55 dias, 45-55 dias e 60 dias para o início da floração, e 80 dias, 95-110 dias e 118 dias para a

abertura dos primeiros capulhos, respectivamente, nas cultivares CNPA Precoce 1, CNPA Acala 1 e CNPA-6H. Essas divergências são explicadas pelo fato de que as observações desses materiais foram feitas em condições de sequeiro, e dependentes, portanto, da precipitação pluvial. As condições de clima e de umidade disponível no solo por ocasião do cultivo de sequeiro não permitem fazer comparações dos resultados da cultura sob esta condição com os da cultura sob condições de irrigação controlada. Isto, porque, quando da irrigação durante o período seco do ano (julho/novembro), na região Nordeste, a cultura tem à sua disposição maior intensidade luminosa, maior número de horas de brilho solar/dia, temperatura mais elevada e menor umidade relativa do ar, e as boas condições de umidade disponível no solo (manejo adequado da água de irrigação) contribuem para acelerar a atividade fotossintética, podendo, assim, concorrer para alterar algumas características da fenologia ou do desenvolvimento da cultura.

A comparação entre as médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade permite constatar que no 105º dia de ciclo da cultura (primeira colheita), o percentual do rendimento de algodão em rama, em média, 87% (3.011 kg/ha) colhido da cultivar CNPA Precoce 1, superou significativamente os percentuais de 75% (2.418 kg/ha) da CNPA Acala 1, de 71% (2.934 kg/ha) da CNPA-6H e de 72% (3.041 kg/ha) da IAC-20 (Tabela 1). Por ocasião da segunda colheita (no 125º dia) foram colhidos 100% dos rendimentos em todas as cultivares. Isto permite afirmar

TABELA 1. Resultados médios dos dias do ciclo da cultura referentes ao aparecimento dos primeiros botões florais, primeiras flores, primeiros capulhos, primeira e segunda colheita e precocidade de quatro cultivares de algodoeiro herbáceo, em condições de irrigação no Nordeste. São Gonçalo, PB, 1994¹.

Variáveis	Cultivar					Teste F
	Precoce 1	Acala 1	CNPA-6H	IAC-20	CV. (%)	
1 ^{as} botões (dias)	26a	26a	26a	26a	2,72	0,01 ^{ns}
1 ^{as} flores (dias)	41a	43a	43a	43a	5,57	0,71 ^{ns}
1 ^{as} capulhos (dias)	85a	86a	86a	86a	3,39	0,18 ^{ns}
Rendimento da 1ª colheita (%)	87a	75b	71b	72b	6,97	9,81 ^{**}
Rendimento da 2ª colheita (%)	100	100	100	100	--	--
Precocidade (%)	81a	61b	74a	79a	5,59	19,02 ^{**}

¹ Médias seguidas da mesma letra na horizontal não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

que nenhuma cultivar completou seu ciclo produtivo aos 105 dias, e que não foram necessários mais que 125 dias para que se colhessem 100% dos rendimentos em todas as cultivares. Ainda, pela Tabela 1, é possível constatar que para a colheita aos 105 dias, os índices de precocidade, em ordem decrescente, foram para a CNPA Precoce 1 (81%), IAC-20 (79%) e para CNPA-6H (74%) - resultados que não foram significativamente diferentes entre si, mas superaram o da CNPA Acala 1, que foi de 61%.

Houve efeito altamente significativo ($P \leq 0,01$) entre as cultivares testadas quanto ao rendimento do algodão em rama (Tabela 2). A análise dentro de ano revelou que os melhores resultados médios foram obtidos com as cultivares IAC-20 e a CNPA-6H, que não se diferenciaram significativamente entre si, mas suplantaram a CNPA Precoce 1 e a CNPA Acala 1. Ainda na Tabela 2, é possível observar que na análise conjunta os resultados obtidos foram semelhantes aos registrados na análise dentro de ano, e a IAC-20, com média de 4.224 kg/ha, e a CNPA-6H, com 4.132 kg/ha, não se diferenciaram significativamente entre si, mas superaram a CNPA Precoce 1 com 3.461 kg/ha e a CNPA Acala 1 com 3.224 kg/ha.

Houve efeito significativo, entre as cultivares, com relação a estande, altura de planta, peso de capulho e peso de 100 sementes. A comparação entre as médias pelo teste de Tukey a 5% permite constatar que o maior estande final - 56,4 plantas/8 m - foi da CNPA Precoce 1, resultado esse que não se

diferenciou significativamente dos da CNPA Acala 1 e CNPA-6H, mas superou a IAC-20 (Tabela 3). Considerando-se que por ocasião do desbaste todas as cultivares foram deixadas com o mesmo estande (4 a 7 plantas/m), esperava-se que no final do experimento não houvesse diferença de estande entre as cultivares. Todavia, no início do desenvolvimento da cultura, foi observado que as plantas mais vigorosas da IAC-20 se sobressaíram em relação às demais, de tal forma que o sombreamento dessas plantas impediu o desenvolvimento de algumas outras dentro da própria fileira, o que, certamente, concorreu para que fosse reduzido o estande final desta cultivar, mais do que nas outras.

Com relação ao porte da planta, a maior altura foi registrada na CNPA Acala 1, com 116 cm. Este resultado foi significativamente superior aos obtidos com as demais cultivares (Tabela 3). A CNPA Acala 1 apresentou o maior peso médio de capulho, 7,88 g, e foi significativamente superior em 27,3%, 15,3% e 14,8% à IAC-20, CNPA-6H e CNPA Precoce 1, respectivamente (Tabela 3). Porém, com relação ao peso de 100 sementes, o resultado praticamente se inverteu, ou seja, foi maior na IAC-20 (13,3 g), sendo seguido pelos resultados das cultivares CNPA-6H (12,7 g), CNPA Acala 1 (12,5 g) e CNPA Precoce 1 (12,2 g). Como no experimento as cultivares estiveram submetidas a um mesmo ambiente, deve-se entender que as diferenças nas variáveis aqui registradas, são decorrentes das peculiaridades de cada cultivar.

TABELA 2. Médias dos rendimentos de algodão em rama de quatro cultivares de algodoeiro herbáceo durante quatro anos de observação em condições de irrigação no Nordeste. São Gonçalo, PB, 1994¹.

Cultivar	Ano				Análise conjunta
	1988	1989	1990	1991	
	(kg/ha)				
IAC-20	4879a	4264a	3932a	3822a	4224a
CNPA-6H	4642a	4168a	3828a	3892a	4132a
Precoce 1	3648b	3547b	3195b	3452b	3461b
Acala 1	3498b	2828b	3297b	3272b	3224b
Média	4166,7A	3701,7B	3563,0B	3609,5B	3776,0
CV. (%)	7,8	7,5	6,9	6,2	10,2
Teste F	22,2*	34,4**	13,6**	11,7**	51,1**

¹ Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade; letra minúscula para comparação na vertical; e letra maiúscula para comparação na horizontal.

TABELA 3. Resultados médios de quatro anos, referentes a estande final, altura de planta, peso de capulho e peso de 100 sementes de quatro cultivares de algodoeiro herbáceo em condições de irrigação no Nordeste. São Gonçalo, PB, 1994¹.

Cultivar	Estande (n/8 m ²)	Altura (cm)	Capulho 100 sementes	
			----- (g)	
IAC 20	49,5b	104b	6,19c	13,30a
CNPA-6H	51,7ab	109b	6,83b	12,70b
CNPA Precoce 1	56,4a	88c	6,86b	11,25c
CNPA Acala 1	52,4ab	116a	7,88a	12,50b
Média	52,5	103,8	6,94	12,44
CV. (%)	7,0	12,9	6,65	4,44
Teste F	3,6*	93,6**	6,61**	8,95**

¹ Médias seguidas da mesma letra, dentro de cada parâmetro, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Com relação à qualidade de fibra, foram registrados efeitos significativos quanto às variáveis comprimento de fibra, percentagem de fibra, finura (Índice Micronaire) e resistência (Índice Pressley), porém não houve efeitos quanto à uniformidade e maturidade, entre as cultivares testadas. Mediante comparação entre as médias (Tabela 4), é possível observar que a CNPA Acala 1 apresentou significativamente maior comprimento de fibra (atingindo na tabela de classificação a faixa do tipo extra-longa) do que as demais cultivares, que permaneceram na faixa de comprimento médio. Idêntico comportamento foi registrado com relação à resistência, tendo a CNPA Acala 1 atingido na escala de classificação a faixa de resistência forte, e as demais cultivares permaneceram na faixa de resistência média. Com relação à finura, os maiores resultados foram obtidos com as cultivares IAC-20 e CNPA-6H (ambas na faixa de espessura pequena), e não foram significativamente diferentes entre si, mas superaram a CNPA Precoce 1 e CNPA Acala 1.

O comportamento diferenciado das variáveis registradas na Tabela 4 deve ser interpretado como resultado dos atributos intrínsecos à herança genética de cada cultivar. Se essas cultivares tivessem sido estudadas em ecossistemas diversos, as variáveis anteriormente referenciadas certamente sofreriam alterações em suas características, conforme Santana (1981), que registra interação genótipo x local, quan-

TABELA 4. Valores médios do comprimento de fibra (2,5% mm), uniformidade (50/2,5%), percentagem de fibra (%), finura (Índice Micronaire), maturidade (ASTM %) e resistência de fibra (Índice Pressley) de quatro cultivares de algodoeiro herbáceo em condições de irrigação no Nordeste. São Gonçalo, PB, 1994¹.

Parâmetro	Cultivar			
	Precoce 1	Acala 1	CNPA 6H	IAC 20
Comprimento de fibra	30,88b	35,54a	30,58b	31,30b
Uniformidade	52,16a	52,13a	51,13a	51,56a
Percentagem de fibra	38,18a	36,62b	38,84a	38,62a
Finura	3,82b	3,36b	4,24a	4,54a
Maturidade	48,36a	49,05a	51,20a	50,77a
Resistência	7,61b	8,98a	7,81b	7,56b

¹ Médias seguidas da mesma letra na horizontal, dentro de cada parâmetro, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

to a essas variáveis, em cultivares de algodoeiro herbáceo para vários ecossistemas da região Nordeste, em condições de sequeiro, onde, certamente houve grande variabilidade no suprimento de água, luz e nutrientes para as plantas de local para local.

CONCLUSÕES

1. Em condições de irrigação, com 35% de umidade disponível no solo, como limite de reposição, as cultivares de algodoeiro herbáceo IAC-20 e CNPA-6H, superaram significativamente, quanto à produtividade, a CNPA Precoce 1 e a CNPA Acala 1.

2. Com 35% da umidade disponível no solo, não há diferença com relação às variáveis época do aparecimento dos botões florais, início da floração e abertura dos primeiros capulhos, entre as cultivares de algodoeiro herbáceo CNPA Precoce 1, CNPA Acala 1, CNPA-6H e IAC-20.

3. Não há diferença para os índices de precocidade entre as cultivares CNPA Precoce 1, IAC-20 e CNPA-6H, mas estas cultivares são mais precoces do que a CNPA Acala 1.

4. Até os 105 dias, nenhuma das cultivares testadas completa seu ciclo produtivo.

5. Até os 125 dias, todas as cultivares completam seu ciclo produtivo.

REFERÊNCIAS

- ARAGÃO JÚNIOR, T.C.; MAGALHÃES, C.A. de; SANTOS, C.S.V. dos. Estudos de lâminas de irrigação na cultura do algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum*, L. r. *latifolium* Hutch). In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 8., 1988, Florianópolis. Anais... Florianópolis: [s.n.], 1988. p.107-116.
- BARREIRO NETO, M.; SILVA, M.J.; OLIVEIRA, F.A.; CARVALHO, O.S. Importância da irrigação do algodoeiro no Nordeste Brasileiro. Campina Grande: Embrapa-CNPA, 1987. 16p. (Documento).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa do Algodão. (Campina Grande, PB). Nova cultivar de algodoeiro herbáceo CNPA Precocel. Campina Grande: Embrapa-CNPA, [198-a]. Folder.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa do Algodão. (Campina Grande, PB). CNPA ACALA 1, nova cultivar de algodoeiro herbáceo de fibra longa para áreas irrigadas do Nordeste. Campina Grande: Embrapa-CNPA, [198-b]. Folder.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa do Algodão. (Campina Grande, PB). Nova cultivar de algodoeiro herbáceo CNPA 6H-Ouro Branco. Campina Grande: Embrapa-CNPA, [198-c]. Folder.
- HARGREAVES, G.H. Climatic zoning for agricultural in Northeast Brazil. UTAH: Utah State University, 1974. 6p.
- HARGREAVES, G.H. Irrigation requirement based on climatic data. *Journal of Irrigation and Drainage Division*, Daves, v.11, n.5, p.1-10, 1956.
- LOCATELLY, E.; DOLL, J.D. Competencia y alelopatía. In: DOLL, J.D. Manejo y control de malezas en el trópico. Cali, Colombia: [s.n.], 1977. p.6-16.
- MAGALHÃES, H.C.F.; GARAGORRY, F.L.; GASQUES, J.G.; MOLION, L.B.C.; AMORIM NETO, M. da S.; NOBRE, C.A.; PORTO, E.R.; REBOUCAS, O.E. The effects of climatic variations on agriculture in Northeast of Brazil. Luxemburg: [s.n.], 1987. 109p.
- MOREIRA, J.A.N.; FREIRE, E.C.; SANTOS, R.F.; BARREIRO NETO, M. Algodoeiro mocó: uma lavoura ameaçada de extinção. Campina Grande: Embrapa-CNPA, 1989. 20p. (Embrapa-CNPA. Documentos, 36)
- OLIVEIRA, F.A. de. Determinação de época de plantio e uso consuntivo do algodoeiro herbáceo no Sub-Médio São Francisco. Campina Grande: UFPB/CCT, 1976. 71p. Tese de Mestrado.
- OLIVEIRA, F.A. de. Efeito de diferentes níveis de umidade do solo no ciclo e produtividade do algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum*, L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 9., 1979, Campina Grande. Anais... Campina Grande: UFPB/CCT, 1980. p.48-51.
- SANTANA, J.C.F. de. Interação genótipo x ambiente em cultivares de algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum* L. r. *latifolium* Hutch) no Nordeste do Brasil. Areia: UFPB/CCA, 1981. 81p. Tese de Mestrado.
- SOUSA, R.P. de. Competição de genótipos de algodoeiro anual (*Gossypium hirsutum* L. r. *latifolium* Hutch) em regime de irrigação. Campina Grande: UFPB/CCT, 1985. 66p. Tese de Mestrado.
- SUDENE. Isótopos ambientais aplicados a um estudo hidrogeológico do Nordeste brasileiro. Recife, 1979. 58p.