

EFEITO DA SUSPENSÃO DA ÚLTIMA IRRIGAÇÃO NO ALGODOEIRO HERBÁCEO¹

FRANCISCO ASSIS DE OLIVEIRA, TARCÍSIO GOMES DA SILVA CAMPOS,
JOSÉ WELLINGTON DOS SANTOS² e MARCEL JOSÉ QUEIROGA MACIEL³

RESUMO - Num solo aluvial do Projeto de Irrigação de São Gonçalo, Sousa, PB, a última irrigação aos 70, 85, 100 e 115 dias do ciclo do algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum* L.r. *latifolium* Hutch.) não afetou o rendimento da cultura, cujas produtividades foram de 3.562, 4.196, 4.254 e 4.176 kg/ha de algodão em rama, respectivamente. Os rendimentos das cultivares IAC-20, com 4.510 kg/ha e CNPA 6H, com 4.438 kg/ha, suplantaram estatisticamente as da CNPA Precoce 1 (3.674 kg/ha) e da CNPA Acala 1 (3.567 kg/ha). Quando a última irrigação passou de 70 para 85 dias, houve um acréscimo, no rendimento da cultura, de 469, 520, 655 e 893 kg/ha, respectivamente, para a CNPA Precoce 1, IAC-20, CNPA Acala 1 e CNPA 6H.

Termos para indexação: *Gossypium hirsutum*, época de irrigação, aumento de produção.

EFFECT OF SUSPENSION OF THE LAST IRRIGATION ON HERBACEOUS COTTON

ABSTRACT - In an alluvial soil of the São Gonçalo Irrigation Project, at Sousa, PB, Brazil, the last irrigation at 70, 85, 100 and 115 days of the herbaceous cotton (*Gossypium hirsutum* L.r. *latifolium* Hutch.) cycle did not affect cotton yield, with production average of 3,562; 4,196; 4,254 and 4,176 kg/ha of lint cotton, respectively. The herbaceous cotton cultivars IAC-20 with 4,510 kg/ha and CNPA 6H with 4,438 kg/ha yields were significantly more productive than the cultivars CNPA Precoce 1 (3,674 kg/ha) and the CNPA Acala 1 (3,567 kg/ha). When the last irrigation changed from 70 days to 85 days of plant cycle, CNPA Precoce 1, IAC-20, CNPA Acala 1 and CNPA 6H showed yield increases of 469, 520, 655 and 893 kg/ha, respectively.

Index terms: *Gossypium hirsutum*, irrigation time, yield increase.

INTRODUÇÃO

O incremento da agricultura irrigada no Nordeste e dos custos de água e da energia induzem ao uso eficiente e racional da irrigação. A época apropriada da última irrigação na cultura do algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum* L.r. *latifolium* Hutch) é importante, pois evita que se anteceda ou retarde o período de irrigação com conseqüências danosas sobre o rendimento da cultura e a qualidade tecnológica da fibra (Stockton et al. 1967, Marani & Amirav 1971, Marani 1973, Marinato

& Lima 1982). Vários estudos (Bruce & Shipp 1962, Levin & Shmueli 1964, Miller & Grimes 1967, Marani & Amirav 1971, Millar 1976, Oliveira & Silva 1987) evidenciam que de acordo com a antecipação da última irrigação o rendimento da cultura pode ser sensivelmente reduzido, podendo, inclusive, o algodoeiro, não atingir plenamente seu ciclo de maturação; porém, se a irrigação final for retardada, pode favorecer o desenvolvimento vegetativo, atrasar a abertura dos capulhos maduros, retardar o ciclo da cultura, reduzir o rendimento e deteriorar a qualidade do produto (Aranda 1966, Ferry et al. 1967, Kittock et al. 1983).

Bruce & Shipp (1962), manejando a irrigação com o nível e 0,60 atm de umidade nos 53 cm do solo, durante três semanas após o início de floração do algodoeiro, o rendimento da

¹ Aceito para publicação em 13 de dezembro de 1990

² Eng.-Agr., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa do Algodão (CNPA), Caixa Postal 174, CEP 58100 Campina Grande, PB.

³ Eng.-Agr., Bolsista do CNPq.

cultura foi sensivelmente reduzido, em comparação com irrigação ao nível de 0,33 atm no mesmo período. Do início ao término da floração, o déficit de água no solo pode causar redução no rendimento do algodão de até 40% (Millar 1976). Os trabalhos de Bruce & Romkens (1965) consideram de importância boas condições de umidade no solo no período compreendido entre as quatro semanas após o início da floração. Oliveira & Silva (1987) constataram que a melhor época da última irrigação ocorreu em torno dos 40 dias após o início da floração do algodoeiro. Trabalhos de Adms et al. (1942), Bielora & Shimshi (1963), Levin & Shmueli (1964) consideram muito tardia, para alguns efeitos benéficos sobre o rendimento, a irrigação aplicada sete semanas após o início da floração do algodoeiro. Os trabalhos de Levin & Shmueli (1964), em Israel, com suspensão da última irrigação, conseguiram reduzir o período de irrigação do algodoeiro herbáceo em cerca de 15 dias, em comparação com a prática de irrigação normalmente utilizada na região, sem contudo reduzir o rendimento da cultura.

Marinato & Lima (1982) verificaram que o algodão é bastante sensível a déficit de umidade no solo no período do início da floração à formação dos capulhos. Ribeiro (1965) recomenda suspender a irrigação quando as ma-

ças estiverem completamente formadas. Miller & Grimes (1967), na Califórnia, EUA, suspendendo a irrigação com 36% das maçãs formadas, obtiveram significativa redução no rendimento da cultura. A irrigação deve continuar até que a maioria das maçãs esteja formada (Brown & Ware (1961); caso contrário, a fibra poderá ser de baixa qualidade. O estresse de umidade no solo durante o período de floração ao desenvolvimento dos capulhos reduz a qualidade da fibra de algodão (Marani 1973, Marani & Amirav 1971). Gerard & Clark (1978), no Texas, EUA, com duas irrigações após o início da floração do algodão obtiveram bons resultados no rendimento da cultura e na qualidade da fibra.

O trabalho objetivou estudar o efeito de quatro épocas da suspensão da última irrigação sobre o rendimento do algodoeiro herbáceo.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida na área experimental do Instituto Agrônomo José Augusto Trindade (IAJAT), do projeto de irrigação São Gonçalo, que apresenta como latitude 6°50'S, longitude 38°19'W e altitude 235 m, e está situado próximo à cidade de Sousa, PB. A Tabela 1 registra a média mensal do clima durante a execução do ensaio.

TABELA 1. Características climáticas da estação meteorológica do Projeto de Irrigação de São Gonçalo, PB, durante o período experimental agosto/dezembro de 1988.

Variável climática	Mês				
	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Temperatura máxima média (°C)	32,9	33,6	34,4	34,2	33,0
Temperatura mínima média (°C)	20,0	21,1	22,0	22,6	22,6
Temperatura média (°C)	26,6	27,4	27,9	28,2	27,3
Evaporação do tanque classe A (mm)	293,0	295,9	288,4	276,3	229,2
Velocidade do vento (m/seg.)	3,5	3,7	3,0	3,1	2,1
Umidade relativa média (%)	45,0	47,0	53,0	51,0	53,0
Precipitação (mm)	0,0	0,0	1,6	0,0	109,0
Evapotranspiração* (mm)	195,3	207,4	215,2	217,1	216,6

* Segundo Hargreaves (1974).

Foi utilizado um solo aluvial, franco arenoso, apresentando, nos 40 cm superficiais, em média, 52% de areia; 40% de silte; 8% de argila; densidade global, 1,26 g/cm³; 110 ppm de P; 160 ppm de K; 8,6 meq/100 ml de Ca + Mg; 1,3% de matéria orgânica e pH 6,1. A área recebeu uma adubação de manutenção, nos sulcos de plantio, constituída de 40 kg/ha de N, na forma de sulfato de amônio, 50 kg/ha de P₂O₅, como superfosfato simples e 30 kg/ha de K₂O, como cloreto de potássio. Em cobertura, foram aplicados 80 kg/ha de N, na forma de uréia, 1/2 aos 30 e 1/2 aos 45 dias após a emergência.

Os tratamentos principais foram definidos pela suspensão da última irrigação aos 70, 85, 100 e 115 dias após a emergência das plântulas, e os tratamentos secundários foram constituídos pelas cultivares de algodoeiro herbáceo, CNPA Precoce 1, IAC-20, CNPA Acala 1 e CNPA 6H, com ciclo médio de 105, 135, 140 e 145 dias, respectivamente. A parcela principal teve área de 80 m² (16 m x 5 m) e a sub-parcela 20 m² (5 m x 4 m), ficando como área útil 8 m² (4 m x 2 m) da parte central. O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso em parcelas subdivididas, com quatro repetições. Adotou-se o espaçamento de 1,00 m entre fileiras contí-

nuas, e após o desbaste foram deixadas de cinco a sete plantas/m. Efetuou-se o plantio em 21.07.88; em 15.09, houve o início da floração; de 27.10 a 08.11, ocorreu a abertura dos capulhos, e a colheita foi processada em 12.12.88. O controle das ervas daninhas foi mantido através de capinas manuais, e as presenças do pulgão, bicudo, lagarta-rosada e lagarta-da-maçã foram combatidas com Metasystox, Decis, Tamaron, Cymbush e Carvin, nas dosagens recomendadas pelos fabricantes dos produtos.

As parcelas foram contruídas em nível, providas de marachas individuais, para evitar a perda da água da irrigação em suas extremidades. Fez-se o controle das irrigações com base na umidade disponível do solo (Fig. 1) e na evapotranspiração da cultura, determinada indiretamente em função da evaporação do tanque classe "A" e do coeficiente da cultura recomendado por Hargreaves (1956). O manejo da irrigação foi processado sempre que a evapotranspiração da cultura atingia, em média, 65% da umidade disponível nos 60 cm de profundidade do solo.

Para análise de variância foram computados os dados de área foliar determinada segundo Ashley et al. (1963) e expressa em termos de índice de área foliar (m² de folha/m² de solo), altura de planta, estande final e rendimento da cultura.

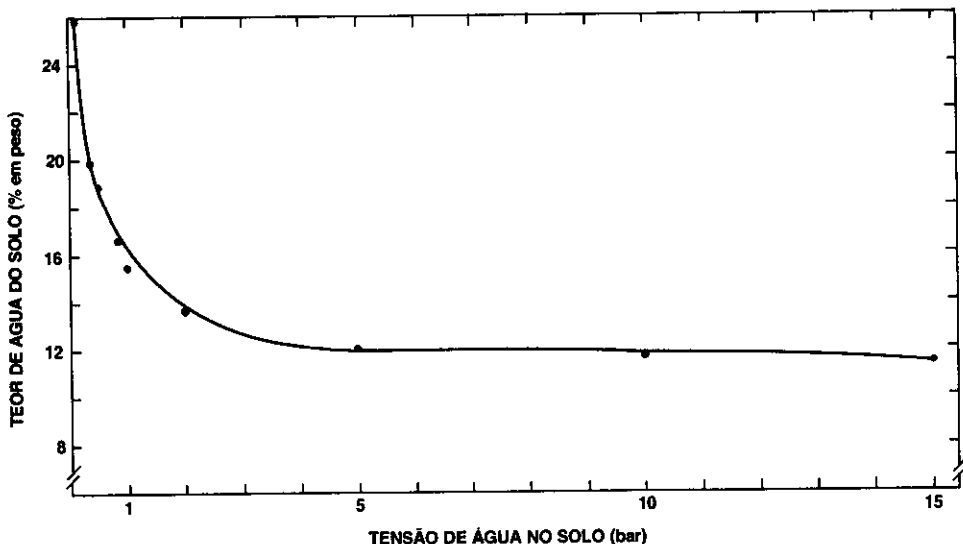


FIG. 1. Retenção de umidade em um solo aluvial, entre as tensões 0,1 e 15 bares, do Projeto de Irrigação de São Gonçalo, PB.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelas análises de variância apresentadas na Tabela 2 demonstra-se que os tratamentos principais, representados pela suspensão da última irrigação, causaram efeito significativo apenas sobre a variável índice de área foliar (IAF), enquanto que, com relação à altura de planta, o estande final, o IAF e o rendimento da cultura sofreram efeitos altamente significativos ($p > 0,01$) dos tratamentos secundários (cultivares), e não se verificou efeito da interação tratamentos vs. subtratamentos.

A comparação entre as médias dos tratamentos pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade evidenciou redução significativa de 17,5% para o IAF, quando se parou a irrigação aos 70 dias, em relação à média dos demais tratamentos; e, apesar de não se ter constatado efeito significativo sobre o rendimento da cultura, houve acréscimo, em kg/ha de algodão em rama, de 17,8%, 19,4% e 17,2%, e no número de irrigações, de 33,3%, 66,7% e 100%, quando se deixou de irrigar a cultura aos 85, 100 e 115 dias, respectivamente, em relação à última irrigação aos 70 dias, que, em média, produziu 3.562 kg/ha e necessitou de seis irrigações (Tabela 3). Em que pese a redução no rendimento da cultura, quando foram suspensas as irrigações aos 70 dias, em relação aos demais tratamentos, houve substancial economia no número de irrigações, o que deve ser considerado principal-

mente para os perfímetros em que a disponibilidade de água para irrigação se constitua em um fator limitante. Porém, quando o período de irrigação passou de 70 para 85 dias (Tabela 3), houve um ganho médio na produtividade das cultivares, da ordem de 634 kg/ha de algodão em rama, considerando os valores vigentes dos custos de Cr\$ 2.180,00/ha/irrigação, com mão-de-obra e taxa de água, e Cr\$ 40,00 /kg do produto; houve um acréscimo na receita líquida da ordem de Cr\$ 21.000,00/ha.

Em se tratando de materiais com ciclo de características diferentes, em condições de sequeiro do Nordeste, para as quais foram estudadas, quando submetidas à irrigação, todas as cultivares iniciaram a floração aos 49 dias, e aos 70 dias já se encontravam em estágio de plena floração e frutificação, o que certamente contribuiu para que não houvesse efeito da interação épocas da irrigação vs. cultivares sobre o rendimento da cultura. Este resultado vem corroborar os resultados de Bruce & Shipp 1962, Marani & Horwitz 1963, Gerard & Clark 1978 e Marinato & Lima 1982, quando afirmam que o período de irrigação do algodoeiro não deve necessariamente ultrapassar o estágio de plena floração e frutificação da cultura para se obter bons rendimentos.

A comparação das médias entre os tratamentos secundários (cultivares) pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, mostra que a IAC-20 e CNPA 6H apresentaram produções

TABELA 2. Quadrados médios de altura de planta, estande final/ha, índice de área foliar (IAF) e rendimento da cultura, kg/ha, para os tratamentos (épocas da última irrigação) e subtratamentos (cultivares). Projeto de Irrigação São Gonçalo, PB. 1988.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio			
		Altura	Estande final	IAF	Rendimento
Época da última irrigação (Ep.)	3	257,72ns	78,84ns	3,91**	1523735,93ns
Cultivar (C)	3	3369,05**	253,93**	20,92**	4006493,47**
Interação (Ep. x C)	9	91,52ns	70,37ns	1,59ns	100675,18ns
Resíduo	36	83,01	38,05	1,89	232673,82

** : significativo a 1% de probabilidade; ns: não significativo.

TABELA 3. Resultados médios de altura de planta, estande final, índice de área foliar (IAF), turno de rega, nº de irrigações e rendimento de quatro cultivares de algodoeiro herbáceo submetidas a diferentes épocas de última irrigação. Projeto de Irrigação de São Gonçalo, PB. 1988.

Supressão da irrigação	Altura (cm)	Estande (Nº/ha)	IAF* (m ² /m ²)	Turno de rega (Dia)	Irrigação (Nº)	Rendimento (kg/ha)
70 dias	116 a	-	4,33 b	10,2	6	3.562 a
85 dias	116 a	-	5,49 a	9,3	8	4.196 a
100 dias	112 a	-	5,19 a	9,0	10	4.254 a
115 dias	119 a	-	5,06 a	9,0	12	4.176 a
Cultivares						
IAC-20	117 b	55.500 b	5,75 a	-	-	4.510 a
CNPA 6H	122 ab	55.250 b	5,17 a	-	-	4.438 a
CNPA Precoce 1	95 c	63.750 a	3,36 b	-	-	3.674 b
CNPA Acala 1	130 a	65.500 a	5,79 a	-	-	3.567 b
Média	116	60.000	5,02	9,25	9	4.047
CV% (Supressão de irrigação)	7,9	15,9	27,40	-	-	21,3
CV% (Cultivares)	7,8	12,8	14,20	-	-	11,3

CV%: coeficiente de variação.

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

* Dados tomados aos 67 dias do ciclo da cultura.

semelhantes, com rendimento médio de 4.510 e 4.438 kg/ha de algodão em rama e foram significativamente mais produtivas do que a CNPA Precoce 1 e a CNPA Acala 1, que produziram, em média, 3.674 e 3.567 kg/ha (Tabela 3). As diferenças entre altura de planta, stand final e IAF (Tabela 3) e as variações no peso de 100 sementes, no capulho e nas características tecnológicas da fibra (Tabela 4), devem ser atribuídas às peculiaridades de cada cultivar.

A Fig. 2 compara o rendimento de cada cultivar em função dos tratamentos, onde se observa que quando se deixou de irrigar a cultivar aos 70 dias, foram obtidos 3.067, 3.283, 3.863 e 4.033 kg/ha de algodão em rama, com a CNPA Acala 1, CNPA Precoce 1, CNPA 6H e IAC-20, respectivamente. O esperado seria que ao cessarem as irrigações mais cedo, as cultivares de ciclo mais curto, a

exemplo da CNPA Precoce 1, apresentassem maiores produtividades em relação as de ciclo mais tardio, o que, em geral, não aconteceu, pois a CNPA Precoce 1 teve um ganho de 216 kg/ha no rendimento em relação à CNPA Acala 1, cv. de ciclo longo, mas foi superada em 580 e 750 kg/ha pela CNPA 6H e IAC-20, cultivares de ciclos longo e médio. Certamente a explicação desse comportamento reside no fato de que essas cultivares foram lançadas no Nordeste para as condições de sequeiro, onde as limitações de umidade no solo e a magnitude das componentes climáticas não são as mesmas registradas durante o período da irrigação.

Ainda na Fig. 2 constata-se que quando o período de irrigação passou dos 70 para os 85 dias, registrou-se a maior taxa no ganho de rendimento de algodão em rama, com acréscimos de 469, 520, 655 e 893 kg/ha para as

TABELA 4. Médias dos pesos dos capulhos, peso de 100 sementes, percentagem de fibra, finura (micronaire), índice de resistência (pressley), comprimento e uniformidade de quatro cultivares de algodoeiro herbáceo submetidas a diferentes épocas da suspensão da última irrigação. Projeto de Irrigação de São Gonçalo, PB. 1988.

Supressão da irrigação	Capulho (g)	100 sementes (g)	Fibra (%)	Finura (Micronaire) Índice	Resistência (Pressley) (Lb/mg)	Comprimento 2,5% mm	Uniformidade 50/2,5%
70 dias	6,93 a	12,23 a	37,19 a	3,73 a	8,52 a	31,75 a	50,39 a
85 dias	7,01 a	12,65 a	36,76 a	3,86 a	8,55 a	32,01 a	50,71 a
100 dias	6,83 a	12,28 a	38,02 a	3,84 a	8,18 a	31,75 a	50,70 a
115 dias	6,98 a	12,37 a	36,90 a	3,87 a	8,08 a	31,51 a	51,37 a
Cultivares							
IAC-20	7,88 a	13,33 a	37,66 a	4,36 a	8,02 b	31,09 b	51,64 a
CNPA 6H	6,86 b	12,47 b	37,82 a	4,12 a	7,99 b	30,86 b	50,39 ab
CNPA Acala 1	6,83 b	12,50 b	34,72 b	3,35 b	9,49 a	34,44 a	49,82 b
CNPA Precoce 1	6,19 c	11,25 c	38,67 a	3,46 b	7,84 b	30,61 b	51,32 a
Média	6,94	12,38	37,22	3,82	8,33	31,75	50,79
CV% (Supressão)	6,21	6,85	3,48	8,23	10,98	7,73	4,19
CV% (Cultivares)	6,65	4,44	3,06	10,49	8,41	2,45	3,04
DMS		0,52	1,08	0,38	0,66	0,74	1,47

CV%: coeficiente de variação; DMS: diferença mínima significativa.

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

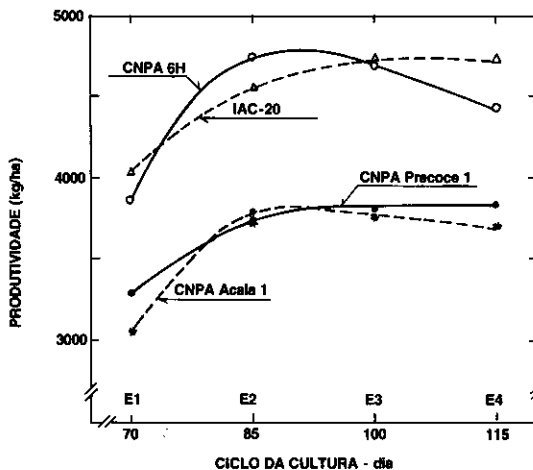


FIG. 2. Produtividade de algodão herbáceo, cultivares CNPA Precoce 1, CNPA Acala 1, CNPA 6H e IAC 20, em função da época da última irrigação E1, E2, E3 e E4, respectivamente, aos 70, 85, 100 e 115 dias do ciclo da cultura.

cultivares CNPA Precoce 1, IAC-20, CNPA Acala 1 e CNPA 6H, respectivamente. Porém, em proporções menores, a CNPA Precoce 1 e IAC-20 tiveram seus rendimentos acrescidos à medida que se retardou a última irrigação. Com a continuação das irrigações após os 85 dias, a CNPA Acala 1 e a CNPA 6H tiveram seus rendimentos reduzidos, registrando maior sensibilidade produtiva para a CNPA 6H com o prolongamento da última irrigação (Fig. 2). É possível que as irrigações tardias tenham contribuído para um maior ganho vegetativo da CNPA 6H em detrimento do produtivo, reduzindo, com isso, o rendimento da cultura, conforme retratam Bielora & Shimshi (1963), Aranda (1966) e Marani & Levi (1973).

CONCLUSÕES

1. Sob condições de irrigação controlada (cerca de 35% de umidade disponível no so-

lo), as variedades de algodoeiro herbáceo CNPA 6H e IAC-20 foram significativamente mais produtivas que a CNPA Precoce 1 e CNPA Acala 1.

2. Não houve efeito significativo sobre o rendimento médio das quatro cultivares, quando a última irrigação se processou aos 70, 85, 100 e 115 dias de ciclo da cultura.

3. O maior incremento de ganho no rendimento de cada cultivar foi registrado quando a última irrigação passou dos 70 para 85 dias, necessitando, para tanto, de se aplicar mais duas irrigações.

REFERÊNCIAS

- ADAMS, F.; VEIHMEYER, F.J.; BROWN, L.N. **Cotton irrigation investigations in San Joaquin Valler, California, 1926 to 1935**. Berkeley: University of California, EUA, 1942. 93p. (California Agr. Exp. Sta. Bul., 668).
- ARANDA, J.M. Efecto del régimen de riegos sobre el rendimiento adelantado de cosecha del algodón. **Anales de Edafología e Agrobiología**, Sevilla, v.25, p.313-324, 1966.
- ASHLEY, D.A.; DOSS, B.D.; VENNETT, O.L. A method of determining leaf area in cotton. **Agronomy Journal**, Madison, v.25, p.484-585, 1963.
- BIELORAI, H.; SHIMSHI, D. The influence of the depth of wetting and the shortening of the irrigation season on the water consumption and yields of irrigated cotton. **Israel Journal Agriculture Research**, v.13, n.2, p.56-62, 1963.
- BROWN, H.B.; WARE, J.G. **Algodón**. México: Hispano Americana, 1961. 623p.
- BRUCE, R.R.; ROMKENS, M.J.M. Fruiting and growth characteristics of cotton in relation to soil moisture tension. **Agronomy Journal**, Madison, v.57, n.2, p.135-140, 1965.
- BRUCE, R.R.; SHIPP, C.D. Cotton fruiting as affected by soil moisture regime. **Agronomy Journal**, Madison, v.54, n.1, p.15-18, 1962.
- FERRY, G.V.; GEORGE, A.G.; JOHNSON, C.E.; McCUTCHEON, O.D.; STROMBERG, L.K.; BOOHER, L.J.; HOOVER, M. **Guides in cotton irrigation**. California: University of California, 1967. 25p.
- GERARD, C.J.; CLARK, L.E. **Effects of water management and soil physical properties on cotton production in the rolling plains**. Texas: Texas Agricultural Experiment Station, 1978. 26p.
- HARGREAVES, G.H. Irrigation requirement based on climatic data. **Journal of Irrigation and Drainage Division**, v.1105, p.1-10, 1956.
- HARGREAVES, G.H. **Potential evapotranspiration and irrigation requirements for Northeast Brazil**. Utah: Utah University, 1974. 55p.
- KITTOCK, D.L.; HENNEBERRY, T.J.; BARIO-LA, L.A.; TAYLOR, B.B.; HOFMAN, W.C. Cotton boll period response to water stress and pink bollworm. **Agronomy Journal**, Madison, v.75, n.1, p.17-20, 1983.
- LEVIN, I.; SHMUELI, E. The response of cotton to various irrigation regimes in the Hula Valley. **Israel Journal Agriculture Research**, v.14, p.211-225, 1964.
- MARANI, A. Effects of soil moisture stress on two varieties of upland cotton in Israel. IV. Effects of periods of stress occurrence, correlations and regressions. **Experimental Agriculture**, London, v.9, n.2, p.121-128, 1973.
- MARANI, A.; AMIRAV, A. Effects of soil moisture stress on two varieties of upland cotton in Israel. I. The coastal, plain region. **Experimental Agriculture**, London, v.7, n.3, p.213-224, 1971.
- MARANI, A.; HORWITZ, M. Growth and yield of cotton as affected by the time of single irrigation. **Agronomy Journal**, Madison, v.55, n.3, p.219-222, 1963.
- MARANI, A.; LEVI, D. Effects of moisture during early stages of development on growth and yield of cotton plants. **Agronomy Journal**, Madison, v.65, n.4, p.637-641, 1973.
- MARINATO, R.; LIMA, C.A.S. Irrigação do algodoeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.8, n.92, p.75-81, 1982.
- MILLAR, A.A. Respuesta de los cultivos al déficit de agua como información básica para el manejo del riego. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1976, 62p.

- MILLER, R.J.; GRIMES, D.W. Effects of moisture stress on cotton yields. **California Agricultural**, v.21, n.8, p.18-19, 1967.
- OLIVEIRA, F.A.; SILVA, J.J.S. **Efeito da última irrigação e número de colheitas na cultura do algodão**. Salvador: EPABA/UEP São Francisco, 1987. 27p. (EPABA - Boletim de Pesquisa, 7).
- RIBEIRO, E.K.Q. **O algodão - novos processos de produção, comércio e indústria** Porto, Portugal: [s.n.], 1965. p.54-57.
- STOCKTON, J.R.; CARREKER, J.R.; HOOVER, M. Sugar, oil and fiber crops. Part IV. Irrigation of cotton and other fiber crops. In: HAGAN, R.M. et al. (Eds.). **Irrigations of agricultural lands**. Madison: American Society of Agronomy, 1967, p.161-171. (Agronomy, 11).