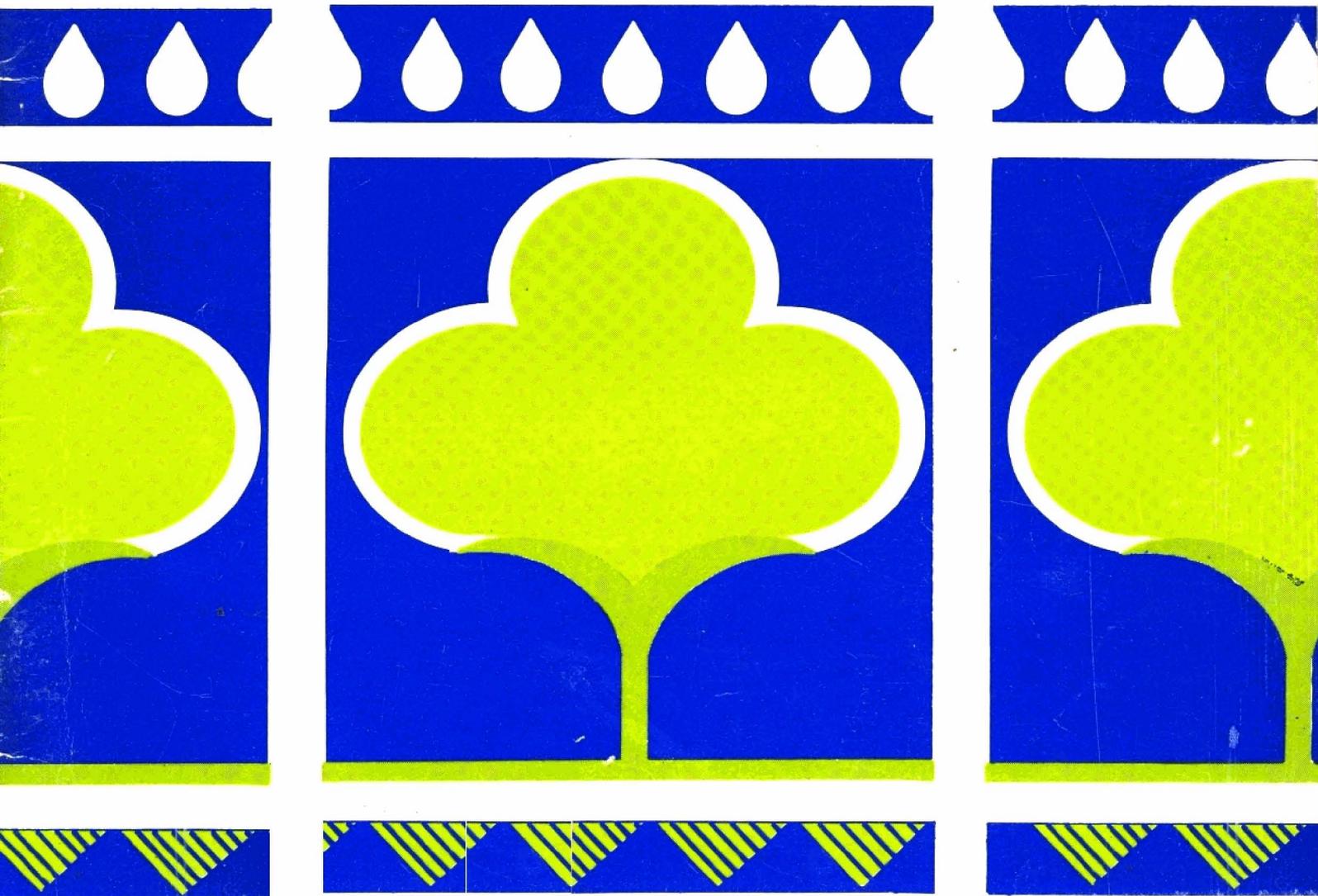




Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Centro Nacional de Pesquisa do Algodão – CNPA
Campina Grande, Paraíba

ISSN 0103 - 0205

PERSPECTIVAS DA IRRIGAÇÃO NA CULTURA ALGODOEIRA DO NORDESTE BRASILEIRO



ISSN 0103 - 0205

Maio, 1988



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Centro Nacional de Pesquisa do Algodão – CNPA
Campina Grande, Paraíba

**Perspectivas da Irrigação na Cultura Algodoeira
do Nordeste Brasileiro**

Maria José da Silva
Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão
Elton Oliveira dos Santos

Campina Grande, PB
1988

© Copyright EMBRAPA - 1988

EMBRAPA-CNPA, Documentos, 35

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos no CNPA e no Departamento de Publicações – DPU.

Endereços :

EMBRAPA – DPU

SAIN Norte - Final

Caixa Postal 04.0315

Telefone: (061)272-4241, R.236

70312 Brasília, DF

EMBRAPA - CNPA

Rua Oswaldo Cruz, nº 1143 - Bairro do Centenário

Telefone (083) 321-3608

Telex (083) 2236

Caixa Postal nº 174

58 100 Campina Grande, Paraíba

Comitê de Publicações do CNPA

Presidente: Orozimbo Silveira Carvalho

Secretário: Roberto Pequeno de Sousa

Membros: Eleusio Curvêlo Freire

José de Alencar Nunes Moreira

José Gomes de Sousa

Luiz Paulo de Carvalho

Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão

Nívea Marta Soares Gomes

Robério Ferreira dos Santos

Tarcísio Gomes da Silva Campos

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

Centro Nacional de Pesquisa do Algodão, Campina Grande, PB

Perspectivas de irrigação na cultura algodoeira do Nordeste brasileiro, por Maria José da Silva e outros. Campina Grande, 1988.

28p. (EMBRAPA-CNPA. Documentos, 35)

1. Algodão-Irrigação-Brasil-Nordeste. I. Silva, M.J. da II. Beltrão, N. E. de M. III. Santos, E. O. dos IV. Título. V. Série

CDD 633.511 7

Apresentação

O algodoeiro é uma planta de grande importância sócio-econômica para a região Nordeste. Um enorme contingente de mão-de-obra depende, direta ou indiretamente, de sua exploração, que já chegou a ocupar uma área de aproximadamente 3.200.000 ha.

Nesta região, persistem, sem solução, problemas quase seculares, tais como, baixo uso de sementes selecionadas, falta de crédito e assistência técnica, entre outros, que foram agravados com o estabelecimento da praga do bicudo, fazendo com que o algodoeiro atravessasse uma das suas piores crises em toda a sua história.

O cultivo do algodoeiro em regime de irrigação apresenta-se atualmente como uma das opções de a cultura continuar tendo lucratividade, mesmo na presença da praga do bicudo.

Frente a este contexto e ao incentivo dado pelo Governo Federal à irrigação, o CNPA está incentivando esta prática agrícola na exploração do algodoeiro pois, além de se constituir num importante fator de aumento de produtividade, permitirá, aos agricultores, a modernização dos padrões de cultivo predominantes na região.

O presente trabalho objetiva mostrar a viabilidade e as potencialidades da região Nordeste para a irrigação no algodoeiro.

Miguel Barreto Neto
Chefe do CNPA

SUMÁRIO

Apresentação	3
Introdução	7
Potencialidades e Disponibilidades Hídricas do Nordeste	13
Sistema de Irrigação	16
Perspectivas da Lavoura Algodoeira Irrigada	16
Principais Problemas na Lavoura Algodoeira Irrigada	24
Conclusões	25
Referências Bibliográficas	26

Perspectivas da Irrigação na Cultura Algodoeira do Nordeste Brasileiro¹

Introdução

Durante o período 1974/86, o consumo médio anual de algodão em pluma, no Brasil, foi de 520 mil toneladas, tendo atingido, no ano agrícola 1985/86, 577 mil toneladas (Tabela 1). Este consumo vem sendo impulsionado, inclusive, pelas exportações de manufaturados que, no ano agrícola 1983/84, foi de 66,7 mil toneladas de fio (Tabela 1).

Paralelamente, verifica-se certa instabilidade na produção interna, cuja média anual para o mesmo período foi de apenas 585 mil toneladas de pluma (Tabela 1).

Apesar da tendência de aumento na produtividade de algodão em caroço na região meridional (Tabela 2), a produção nacional não tem sofrido aumentos constantes e significativos, exceto no ano agrícola 1984/85, quando atingiu as 2.836.266 t, reflexo da expansão da área cultivada com algodoeiro herbáceo (Tabela 3). Esta instabilidade é provocada, principalmente, pela redução da área plantada com algodoeiro arbóreo e pelos baixos rendimentos físicos obtidos na região setentrional (Tabela 4). A elevação dos custos de produção na região meridional, também teve reflexos negativos na produção nacional, pois, ao favorecer a concorrência com soja, milho, cana-de-açúcar e pastagens (Silva et al. 1981 e Barreiro Neto et al. 1982), não estimulava a expansão da área cultivada com algodão nessa região, até o ano agrícola 1984/85 (Tabela 2).

A pesquisa vem desenvolvendo esforços no sentido de solucionar estes problemas. Na região meridional, já se conseguem altas produtividades e o alto custo de produção, provocado pelo controle desordenado de pragas e o uso demasiado de defensivos, já pode ser diminuído pela adoção de tecnologias geradas. A região setentrional já é mais problemática, uma vez que a cultura, na maioria dos casos, se desenvolve ainda em condições artesanais e empíricas, as quais, aliadas, ao baixo potencial produtivo da maioria dos materiais em cultivo, explicam, em parte, a baixa produtividade e rentabilidade vigentes com esta cultura no Nordeste. Para esta região, a pesquisa procura desenvolver tecnologias que possibilitem o aumento da produtividade e da receita dos produtores, induzindo também à modernização desta lavoura. (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária 1981 e Freire & Barreiro Neto 1983).

¹ Trabalho realizado com a participação financeira do convênio (PROVÁRZEAS, PROINE)/EMBRAPA.

TABELA 1. Consumo, produção e exportação de algodão em pluma no Brasil no período de 1974/75 e 1985/86

Em 1.000t

Ano agrícola	Produção	Consumo	Exportação
1974/75	529	412	59
1975/76	390	444	78
1976/77	544	455	12
1977/78	461	488	42
1978/79	549	531	52,9*
1979/80	572	564	55,5*
1980/81	622	550	53,3*
1981/82	680	570	55,3*
1982/83	647	575	65,2*
1983/84	539	525	66,7*
1984/85	840	555	51,8*
1985/86	653	577	30,5**
Total	7.026	6.246	622
Média	585	520	52

Fonte: Maia et al. 1985

(*) Equivalente à exportação de fios de algodão

(**) Exportação realizada até outubro de 86

TABELA 2 Área, produção e produtividade média de algodão herbáceo em caroço na região Centro-Sul do Brasil, no período de 1974/75 a 1985/86

Ano agrícola	Área (ha)	Produção (t)	Produtividade (kg/ha)
1974/75	874.136	1.105.249	1.264
1975/76	575.412	762.054	1.324
1976/77	848.531	1.227.626	1.447
1977/78	867.677	878.002	1.012
1978/79	761.488	1.183.322	1.554
1979/80	789.711	1.288.498	1.632
1980/81	814.487	1.383.517	1.699
1981/82	871.881	1.481.733	1.699
1982/83	914.703	1.225.639	1.339
1983/84	762.848	1.362.739	1.786
1984/85	1.225.987	2.191.024	1.787
1985/86	949.537	1.495.330	1.575
Total	10.256.398	15.484.733	—
Média	854.699	1.298.727	1.509

Fonte: Maia et al. 1985

TABELA 3. Área produção e produtividade média de algodão herbáceo e arbóreo em caroço no Brasil, no período de 1974/75 a 1985/86.

Ano agrícola	Área (ha)			Produção (t)			Produtividade (kg/ha)	
	Herbáceo	Arbóreo	Total	Herbáceo	Arbóreo	Total	Herbáceo	Arbóreo
1974/75	1.546.831	2.329.558	3.876.389	1.330.020	418.124	1.748.144	859	179
1975/76	1.065.763	2.343.422	3.409.185	904.841	357.330	1.262.171	849	153
1976/77	1.534.750	2.562.220	4.096.970	1.462.571	437.647	1.900.218	952	170
1977/78	1.471.092	2.479.948	3.951.040	1.108.396	461.781	1.570.177	753	186
1978/79	1.286.180	2.359.965	3.646.145	1.355.244	281.015	1.636.259	1.053	119
1979/80	1.353.443	2.346.052	3.699.495	1.439.330	236.554	1.675.884	1.063	101
1980/81	1.396.576	2.114.396	3.510.972	1.542.106	189.562	1.731.668	1.104	87
1981/82	1.571.124	2.072.741	3.643.885	1.691.616	243.475	1.935.091	1.077	117
1982/83	1.347.990	1.580.610	2.918.600	1.525.625	78.198	1.603.823	1.132	49
1983/84	1.672.110	1.430.023	3.102.133	1.891.840	267.725	2.159.565	1.131	187
1984/85	2.243.896	1.337.644	3.581.540	2.648.133	188.133	2.836.266	1.180	141
1985/86	1.906.881	1.074.134	2.981.015	1.875.405	80.063	1.955.468	983	75
Total	18.396.636	24.030.713	42.417.349	18.775.127	3.239.607	22.014.734	-	-
Média	1.533.053	2.002.559	3.534.779	1.564.593	269.967	1.834.561	1.011	130

Fonte: Maia et al. 1985

(*) Previsão

TABELA 4. Área produção e produtividade média de algodão arbóreo e herbáceo em caroço no Nordeste do Brasil, no período de 1974/75 a 1985/86.

Ano Agrícola	Área (ha)			Produção (t)			Produtividade média (kg/ha)	
	Herbáceo	Arbóreo	Total	Herbáceo	Arbóreo	Total	Herbáceo	Arbóreo
1974/75	672.194	2.329.527	3.001.721	224.358	418.108	642.466	334	179
1975/76	490.028	2.343.419	2.833.447	142.585	357.328	499.913	291	152
1976/77	684.923	2.562.201	3.247.124	234.155	437.636	671.791	342	170
1977/78	600.974	2.479.948	3.080.922	229.022	461.781	690.803	381	186
1978/79	521.488	2.359.965	2.881.453	170.090	281.015	451.105	326	119
1979/80	558.780	2.346.052	2.904.832	147.470	236.554	384.024	264	101
1980/81	575.877	2.114.396	2.690.273	154.813	189.562	344.316	268	87
1981/82	694.175	2.072.741	2.766.916	206.478	243.475	449.953	297	117
1982/83	419.768	1.580.610	2.000.378	101.321	78.198	179.519	241	49
1983/84	886.562	1.430.023	2.316.585	516.915	267.725	784.640	583	187
1984/85	1.012.685	1.337.644	2.350.329	454.844	188.133	642.977	449	141
1985/86	946.403	1.074.134	2.020.537	373.656	80.063	453.719	395	75
Total	8.063.857	24.030.660	32.094.517	2.955.707	3.239.578	6.195.226	-	-
Média	671.988	2.002.555	2.674.543	246.308	269.964	516.268	347	130

Fonte: Maia et al. 1985

TABELA 5. Área irrigável e estimativa de implantação até o ano 2000 para as regiões Plirhine, sob jurisdição da SUDENE

Região	Área irrigável (ha)	Estimativa de implantação até 2.000 (ha)
Mearim-Grajaú-Pindaré (Maranhão)	200.000	85.000
Itapecuru (Maranhão)	22.000	7.000
Parnaíba (Maranhão e Piauí):		
– Alto-médio Parnaíba	61.450	4.300
– Médio Parnaíba	580	580
– Baixo Parnaíba	31.805	28.000
Acaraú-Coreaú (Ceará)	53.685	53.685
Curu (Ceará)	15.601	15.601
Jaguaribe (Ceará)	11.205	11.205
Apodi-Mossoró (R.G. do Norte)	11.130	11.130
Piranhas-Açu (R.G. do Norte e Parnaíba)	41.570	30.440
Oriental da Parnaíba (Parnaíba)	640	640
São Francisco (Minas Gerais)		
– Alto São Francisco	84.100	84.100
– Alto-Médio São Francisco	441.400	441.400
– Médio São Francisco	722.344	692.344
– Submédio São Francisco	88.120	88.120
– Baixo-Médio São Francisco	29.163	29.163
Vaza Barris (Bahia)	4.500	4.500
Itapecuru (Bahia e Sergipe)	30.874	30.874
Paraguaçu-Salvador-Recôncavo (Bahia)	50.000	10.000
Contas-Jequié (Bahia)	74.700	74.700
Total	1.974.867	1.702.782

Fonte: Brasil. Ministério do Interior 1980

Agravando a situação da cotonicultura nacional, o bicudo do algodoeiro, *Anthonomus grandis* Boheman, estabeleceu-se definitivamente como praga no Nordeste. Com os atuais métodos de exploração, a cotonicultura regional dificilmente poderá sobreviver nas áreas mais adversas (condições mais limitantes de solo e clima). Como o controle químico é o único meio atualmente disponível de combate ao inseto, muitos cotonicultores não estão preparados para utilizá-lo, devido ao rendimento da cultura geralmente baixo e ao elevado custo adicional que este controle representa, bem como à dificuldade de acesso às técnicas de convivência (Braga Sobrinho & Lukefahr 1983 e Pimentel et al. 1983).

A precipitação irregular é um dos principais fatores responsáveis pelo baixo rendimento médio regional. A última seca, ocorrida na região, agravou ainda mais esta situação, tanto que a área média cultivada passou de 3.008.933 ha, no período 1974/78, para 2.000.378 ha, no período 1982/83. O rendimento médio, nesses períodos, passou de 335 kg/ha para 241 kg/ha e 49 kg/ha, respectivamente, para as espécies herbácea e arbórea (Tabela 4). Vale salientar que este decréscimo que incidiu, principalmente, no algodeiro arbóreo, se deve à pouca renovação dos algodoais velhos, à perda da lavoura desta espécie no primeiro ano e ao fato de os algodoais remanescentes desse longo período seco terem sido bastante prejudicados pelo gado, haja vista a escassez e até mesmo a inexistência de pasto na região onde esta cultura é explorada.

Essas secas periódicas e a irregularidade das chuvas com subsequente queda no rendimento da cultura, poderiam ser minimizadas com a utilização da irrigação. O Centro Nacional de Pesquisa do Algodão tem alcançado produtividades superiores a 3.000 kg/ha, com cultivares testadas em regime de irrigação (Silva & Pimentel 1981, e Sousa et al. 1986).

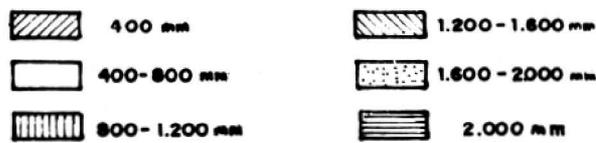
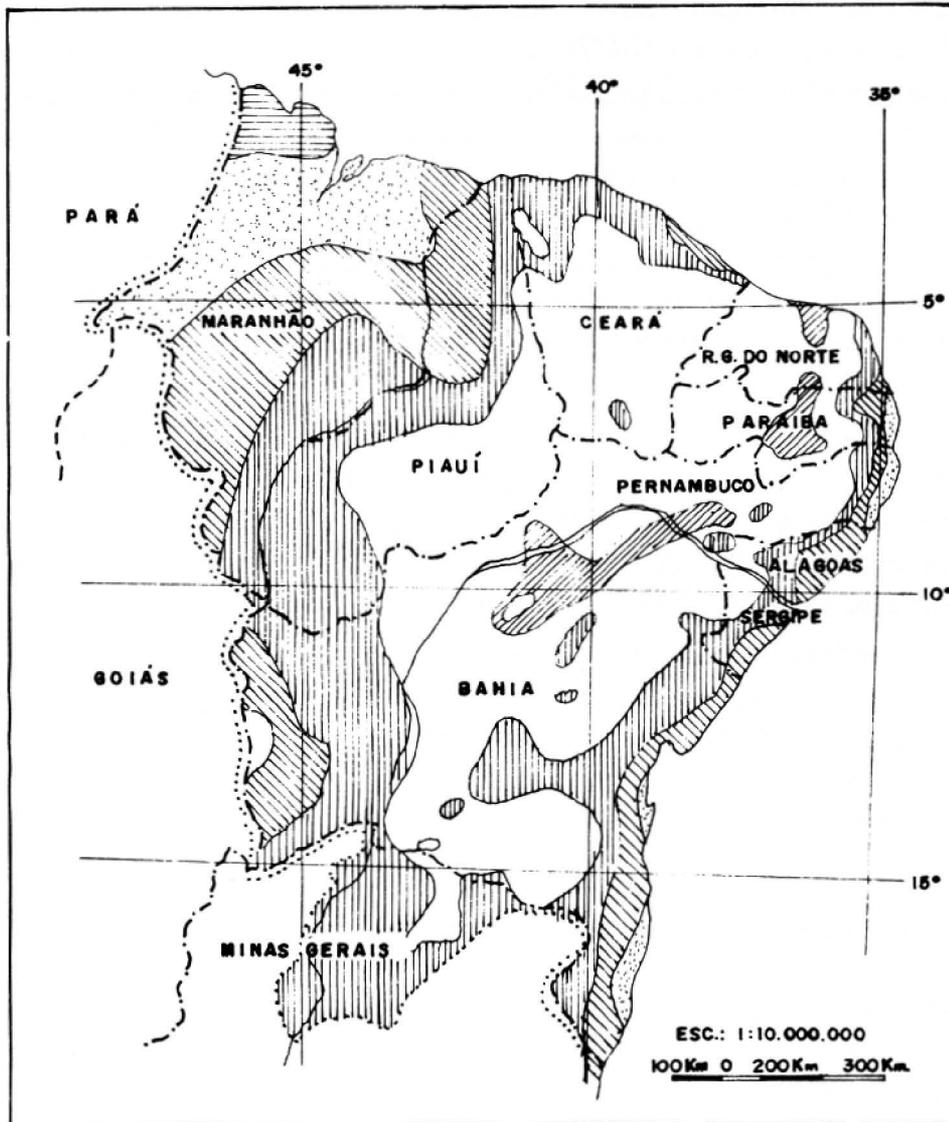
Face a vantagens como altos rendimentos alcançados e obtenção de fibra de melhor qualidade, a exploração do algodeiro irrigado poderá ser, a médio prazo, uma solução para o problema da produtividade e da rentabilidade baixas da cotonicultura regional. Este trabalho procura mostrar a viabilidade da irrigação na cultura algodoeira no Nordeste.

Potencialidades e disponibilidades hídricas do Nordeste

Cerca de dois terços da área total do Nordeste têm precipitação anual média inferior a 1.000 mm, com uma distribuição muito irregular (Figuras 1 e 2). Nos anos de seca, a altura pluvial anual não atinge 30% do valor da média anual.

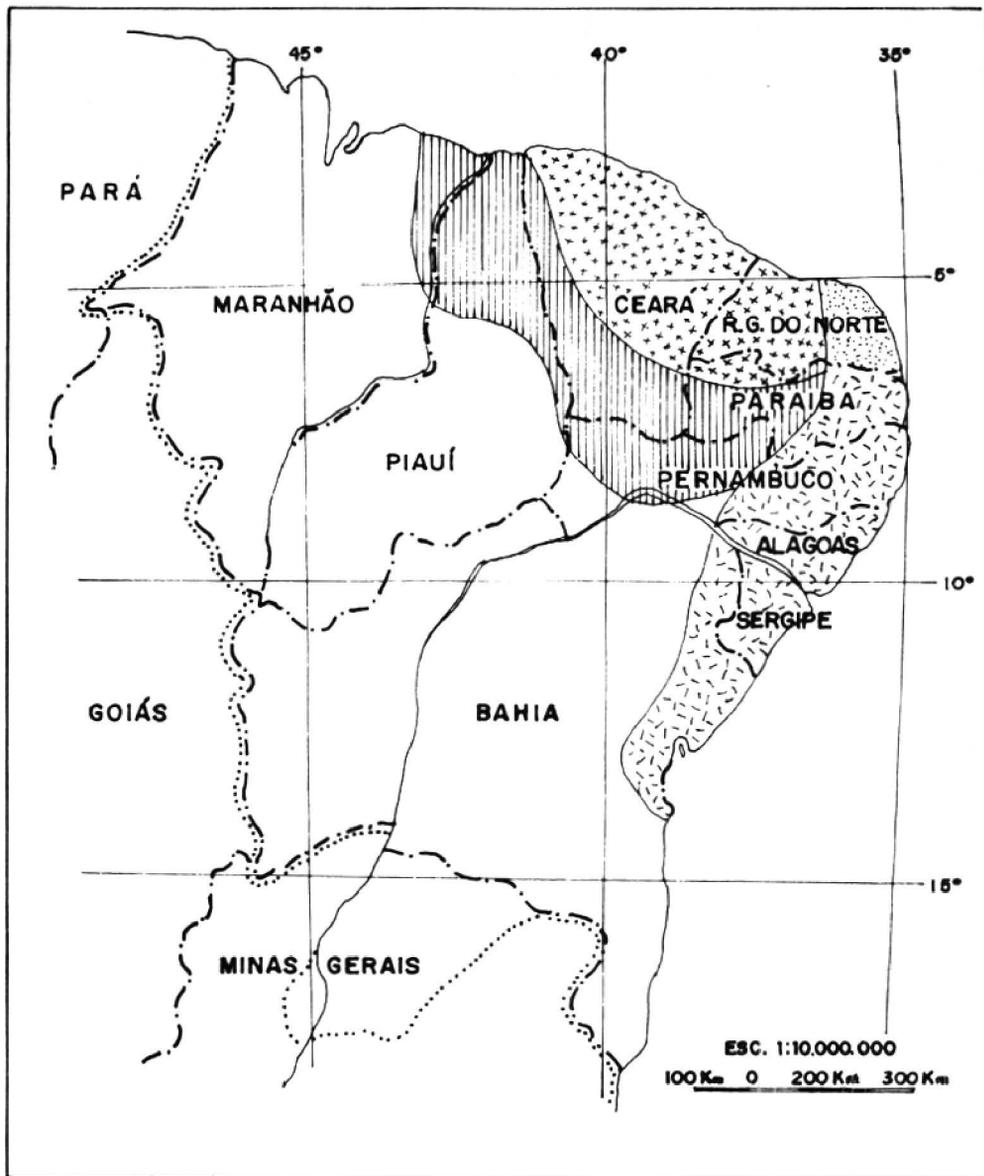
O potencial hídrico do Nordeste, formado pelos recursos superficiais e subterrâneos, está em torno dos 207 bilhões de m³/ano, sendo que 71% correspondem aos recursos superficiais. O potencial de recursos subterrâneos totaliza cerca de 58 milhões de m³/ano distribuídos em zonas sedimentares e cristalinas.

Tomando-se por base a potencialidade do Nordeste para irrigação, é conveniente destacar que os solos correspondentes às classes I, II e III da classificação internacional cobrem mais ou menos 4,7 bilhões de hectares, de cujo total, cerca de 2,0 milhões de hectares já foram selecionados pelo DNOCS e pela CODEVASF, para a implantação de perímetros irrigados (Tabela 5) e os 2,7 milhões restantes podem ser aproveitados com relativa facilidade, através da irrigação privada.



FONTE: SUDENE / DRN

Figura 1. Isoietas – médias anuais – “dados in natura”



PERÍODO CHUVOSO

 NOVEMBRO/ABRIL	 FEVEREIRO/JULHO
 DEZEMBRO/MAIO	 MARÇO/AGOSTO
 JANEIRO/JUNHO	

FONTE: SUDENE / DRN

Figura 2. Distribuição de chuvas em relação ao tempo

De acordo com a SUDENE (Brasil. Ministério do Interior 1983a), a área com infra-estrutura de irrigação implantada no semi-árido é de cerca de 136.000 ha (Tabela 6), dos quais 122.726 ha estão em operação (Tabela 7). A área irrigada pela iniciativa privada está em torno dos 76.000 hectares e os 46.726 ha restantes correspondem à área de atuação do setor público (Tabela 7).

Considerando que 1,0 ha irrigado demanda, em média, 15.000 m³, observa-se que a demanda de água para irrigação no semi-árido é de 1,84 bilhão de m³/ano, o que representa apenas cerca de 2% dos recursos hídricos superficiais (Brasil. Ministério do Interior 1980).

Segundo metas para o desenvolvimento da irrigação pelos órgãos públicos e as estimativas de implementação da irrigação privada, até o ano 1986, deveriam ter sido implantados aproximadamente 400.000 ha no Nordeste (Tabela 6). Se referidas metas tivessem sido cumpridas, a demanda de água seria, atualmente, cerca de 6 bilhões de m³/ano.

Sistema de irrigação

Entre os diversos sistemas de irrigação utilizados no Nordeste (Brasil. Ministério do Interior, 1983b) apresentam-se, em ordem de maior destaque, os seguintes:

– A irrigação superficial (sucos de infiltração) representa cerca de 90% da área total irrigada no Nordeste, destacando-se o seu emprego nos perímetros de irrigação sob jurisdição do DNOCS e da CODEVASF. Em menor proporção, o setor privado também vem empregando esse sistema, através de programas nacionais, regionais e estaduais, a exemplo do PROVÁRZEAS, PROJETO SERTANEJO, PROMOVALE e do POLONORDESTE.

– O sistema de aspersão é usado com maior frequência pelo setor privado em virtude de grande oferta de equipamentos e projetos elaborados diretamente pelos fabricantes e representantes da região. Recentemente, o seu emprego tem sido incrementado devido à facilidade de financiamento do PROFIR.

– Os métodos de irrigação por gotejamento e tubos perfurados (xique-xique) vêm sendo introduzidos nos últimos anos na região. A maior restrição aos seus usos é o elevado custo de implantação.

– A irrigação através de mangueiras plásticas vem sendo utilizada em pequenas áreas do setor privado, especialmente em projetos com área inferior a 1,0 ha.

Perspectivas da lavoura algodoeira irrigada

Tradicionalmente, a cotonicultura nordestina baseia-se na exploração de sequeiro, com produção instável devido à imposição climática caracterizada principalmente, pela irregularidade das chuvas que caem na região.

TABELA 6. Área com infra-estrutura de irrigação concluída.

Etapas	Irrigação pública		Irrigação privada		Total geral		%
	Implant. prevista Até 1986	Área implantada (ha)	Implant. prevista Até 1986 (ha)	Área Implantada (ha)	Implant. Prevista Até 1986 (ha)	Área implantada (ha)	
Maranhão	—	—	5.000	2.000	5.000	2.000	1,47
Piauí	5.054	1.958	60.000	5.700	65.054	7.659	5,63
Ceará	24.210	11.472	20.800	10.800	45.010	22.272	16,39
R.G. do Norte	3.737	1.497	15.000	5.000	18.737	6.497	4,78
Paraíba	5.730	2.960	20.000	10.000	25.730	12.960	9,53
Pernambuco	33.147	6.729	50.000	24.000	83.147	30.729	22,61
Alagoas	10.255	2.534	6.000	4.500	16.255	7.034	5,18
Sergipe	7.509	4.305	5.900	4.400	13.409	8.705	6,40
Bahia	76.468	19.434	11.300	7.800	87.768	25.234	20,04
Minas Gerais	42.072	9.032	6.300	1.800	48.372	10.832	7,97
Total	208.182	59.922	200.300	76.000	408.482	135.922	100,00

Fonte: Brasil. Ministério do Interior, 1983a.

TABELA 7. Área irrigável em operação no semi-árido brasileiro.

Área irrigada Estados	Irrigação pública (ha)	Irrigação privada (ha)	Total geral (ha)	%
Maranhão	-	2.000	2.000	1,63
Piauí	1.851	5.700	7.551	6,15
Ceará	8.765	10.800	19.565	15,94
R.G. do Norte	1.022	5.000	6.022	4,91
Paraíba	2.464	10.000	12.464	10,16
Pernambuco	4.088	24.000	28.088	22,89
Alagoas	2.534	4.500	7.034	5,73
Sergipe	3.408	4.400	7.806	6,36
Bahia	15.077	7.800	22.877	18,64
Minas Gerais	7.519	1.800	9.319	7,59
Total	46.726	76.000	122.726	100,00

Fonte: Brasil. Ministério do Interior 1983a

O rendimento do algodoeiro explorado sob estas condições é baixo, devido, em grande parte, à não utilização de insumos básicos (sementes de boa qualidade, fertilizantes, inseticidas e herbicidas) que poderiam aumentar os níveis de produção, mas que, em contrapartida, impõem certo aumento no custo. De maneira geral, estes insumos não são utilizados ou, às vezes, são mal utilizados por falta de conhecimentos básicos para quantificar, economicamente, as dosagens a serem aplicadas.

Com os atuais métodos de produção, os grandes investimentos de capital por unidade de área são dedicados mais à construção de cercas que ao aumento de armazenamento de água no solo, prevenção da erosão e a outras práticas que reverteriam em benefícios mais imediatos, através do aumento da produtividade.

A maioria dos conceitos e métodos do cultivo utilizados atualmente na exploração do algodoeiro é reconhecidamente ultrapassada; no entanto, eles são rígidos e uniformemente seguidos em quase toda a região nordestina, devido, em grande parte, ao baixo nível educacional dos cotonicultores, que dificilmente aceitam inovações.

Neste contexto, a irrigação representa um importante avanço tecnológico para esta cultura, atuando como fonte bidirecional do setor agrícola com os demais setores da economia; de um lado, pela oferta da matéria-prima de boa qualidade e, do outro, pelo incremento das atividades agroindustriais, comerciais e de serviços, interferindo diretamente nas correntes migratórias campo/cidade.

Observa-se que o estabelecimento do bicudo, como praga do algodoeiro, vem causando prejuízos substanciais e cinco dos principais estados produtores de algodão do Nordeste. Segundo Maia et al. (1986), a participação desses estados na produção de algodão da região na safra de 1983/84 foi de 85%, tendo caído para 37,2% na safra de 1985/86.

Esta queda drástica foi provocada por uma redução de 75% na produção e de 20,5% na área cultivada, devido à presença do bicudo. Em termos monetários, a preço de setembro de 1986, os produtores desses cinco estados tiveram prejuízos provocados pela redução na produção, de cerca de Cz\$ 4,5 bilhões, quantia esta que representa um impacto relevante na importância sócio-econômica do algodão no Nordeste.

A irrigação constitui-se num importante fator de aumento de produtividade. É óbvio que os custos de produção são superiores quando comparados aos resultados da exploração sob regime de sequeiro; entretanto, a renda líquida para o algodoeiro irrigado é superior àquela obtida com algodoeiro de sequeiro (Tabela 8), mesmo no caso de não existir infra-estrutura de irrigação na propriedade, desde que se considere certo período de análise, como por exemplo, o prazo para o pagamento dos investimentos necessários.

TABELA 8. Custo de produção de 1 ha de algodão herbáceo em condições irrigadas e de sequeiro, em presença do bicudo. 1986
Em Cz\$ 1,00

Discriminação	Unidade	Quantidade		Pçº unit.		Preço total	
		Sequeiro	Irigado	Sequeiro	Irigado	Sequeiro	Irigado
SERVIÇOS							
- Erradicação dos restos culturais (Roçagem)	d/h	5	5	40	40	200	200
- Preparo do solo							
- Aração	h/m	4	4	180	180	720	720
- Gradagem	h/m	2	4	180	180	360	720
- Sulcamento	h/m	-	1	-	180	-	180
- Plantio							
- Marcação de niveladas	d/h	1	-	40	-	40	-
- Coveamento e sementeira	d/h	3	3	40	40	120	120
- Tratos culturais							
- Desbaste	d/h	2	2	40	40	80	80
- Capinas:							
- Cultivador	d/a	2	-	120	-	240	-
- Enxada	d/h	25	40	40	40	1.000	1.600
- Irrigação	d/h	-	12	-	40	-	480
- Catação de botões florais	d/h	2	2	40	40	80	80
- Amostragem	d/h	2	2	40	40	80	80
- Controle fitossanitário							
- Aplicação de inseticidas	d/h	10	12	50	50	500	600
- Adubação	d/h	4	6	40	40	160	240
- Colheita	d/h	20	50	40	40	800	2.000
- Erradicação, encoivramento e queima dos restos culturais	d/h	10	10	40	40	400	400
Subtotal	-	-	-	-	-	4.780	7.500
Insumos							
- Semente	kg	25	20	7	7	175	140
- Inseticidas							
- Dimilin	kg	0,05	-	1.600	-	80	-
- Metasystoxi	l	-	1,5	-	100	-	150
- Cymbush	l	3	3	230	230	690	690
- Energia							
- Diesel	l	-	100	-	3,10	-	310
- Adubação							
- Sulfato de amônio	kg	150	300	2	2	300	600
Subtotal						1.245	1.890
Total						6.025	9.390
Renda bruta	kg	1.200	2.000	6	10*	7.200	20.000
Receita líquida						1.175	10.610

(*)O preço do produto irrigado é mais alto porque é de melhor qualidade (Fibra longa: Acala del Cerro)

Muito se tem discutido sobre o melhor meio de explorar as áreas irrigáveis do Nordeste (Guerra, 1978). O tipo de exploração indicado para essas áreas depende de vários fatores, entre os quais a região onde se localiza, a topografia, os tipos de solos existentes, os mercados para a produção, a natureza e abundância do suprimento de água. Há uma gama de oportunidades exploratórias que devem ser estudadas por técnicos e economistas, para maior êxito da irrigação no Nordeste. Nesse contexto, o algodão poderá entrar nas áreas irrigáveis, como cultura alternativa, para fornecimento de sementes e fibra de boa qualidade.

No período 1982/83, considerado o mais crítico da última seca ocorrida no Nordeste, foram cultivados, com o algodão herbáceo nesta região, 419.768 ha, para a obtenção de 101.321 t. Caso tivessem sido cultivados os 113.407 ha de terra irrigável em operação nesse mesmo período, utilizando-se cultivares melhoradas e adaptadas à região, recomendadas pela pesquisa com uma produtividade estimada de 2.500 kg/ha, a produção obtida teria sido de 283.517 t, ou seja, mais de 100% de acréscimo numa área quatro vezes menor (Tabela 9).

Caso se introduza, também, o cultivo do algodoeiro em consórcio com o feijão e/ou milho nessas áreas, haverá, sem dúvida, maior aceitação dessa tecnologia, por parte do pequeno cotonicultor. (Lima et al. 1979). Essa associação de culturas provavelmente acarretará uma liquidez superior àquela obtida com o cultivo do algodoeiro isolado, além de motivá-lo mais, uma vez que ele poderá ter, simultaneamente, duas safras; uma de um produto industrial (algodão) e outra de um produto alimentício (feijão e/ou milho).

As pesquisas desenvolvidas pelo CNPA, em condições de sequeiro, mostraram que o consórcio é mais rentável que o monocultivo de algodão, desde que se leve em consideração os seguintes aspectos: cultivares das culturas envolvidas, configuração e arranjos de plantas e época relativa de plantio das culturas (Beltrão et al. 1984a). No caso do consórcio algodão herbáceo + feijão "caupi", já se dispõe de uma nova modalidade de sistema, onde o algodão permanece com a mesma população (50.000 plantas/ha) e configuração de plantio (1,00 m x 0,20 m) de quando isolado, e o feijão nas entrelinhas da malvácea (Beltrão et al. 1984b). Neste caso, usam-se cultivares precoces e de hábito de crescimento ereto. Necessitam-se de pesquisas deste e de novos tipos de consórcio em condições de irrigação.

Deve-se considerar que, embora o algodoeiro seja uma cultura xerófila, sua exploração só sob regime de sequeiro, às vezes, não se tem mostrado compensadora, haja vista a ocorrência durante seu ciclo fenológico, de período em que o nível de umidade do solo não é suficiente para atender às necessidades hídricas da planta, o que se reflete numa baixa produtividade. Trabalhos de pesquisa mostram que o consumo médio de água para a cultura do algodoeiro acha-se situado na faixa de 450-600 mm/ciclo (Assis & Bre-

TABELA 9. Área cultivada, produção do algodoeiro de sequeiro, área irrigável em operação e estimativa de produção a partir de uma produtividade de 2.500 kg/ha para o algodoeiro sob regime de irrigação no Nordeste, por estado, 1982/83.

Estado	Sequeiro		Irigado	
	Área (ha)	Produção (t)	Área Irrigável em operação (ha)	Produção (t)*
Bahia	71.892	52.912	22.877	57.193
Ceará	74.367	17.034	19.565	48.912
Paraíba	139.564	13.244	12.464	31.160
R.G. do Norte	61.178	5.402	6.022	15.055
Alagoas	37.236	6.531	7.034	17.585
Pernambuco	21.663	3.491	28.088	70.220
Sergipe	659	155	7.806	19.515
Piauí	11.649	1.956	7.551	18.877
Maranhão	1.560	496	2.000	5.000
Total	419.768	101.321	113.407	283.517

(*) Estimativa

gante 1977 e Silva et al., 1985), dependendo das condições edafoclimáticas da região, da cultivar utilizada e da época de suspensão das irrigações entre outros fatores. A maioria das nossas meso-regiões tem precipitação pluvial igual ou superior a esta lâmina; no entanto, a má distribuição das chuvas durante a fase de desenvolvimento da cultura, particularmente nos períodos críticos (floração e frutificação), leva à necessidade de se irrigar a cultura, para se poder aumentar a produtividade.

A irrigação, implicando na intensidade de cultivo, é um elemento-chave para elevar a produção e o emprego agrícola (Biswas 1981). A irrigação pode permitir até mais de duas safras consecutivas anuais. Além disso, à medida que o sistema de irrigação se torna mais eficiente, o uso do solo tende a ser intensificado e, geralmente, à proporção em que aumenta o uso do solo, maior é a necessidade de mão-de-obra. A introdução da prática da irrigação permite, aos agricultores, alterar os padrões de cultivo predominantes na agricultura beneficiada pelas chuvas, proporcionando maior flexibilidade em termos das lavouras que poderiam ser plantadas e encoraja a produção de culturas rentáveis, de forma que o retorno produzido pela terra seja maximizado.

Em que pesem, ainda, as discussões sobre o tipo de tecnologia a ser empregado em irrigação no Brasil, tendo em vista a importância vital de se ter uma forma mais adequada às condições que se apresentam em nosso país, não somente na busca de melhores níveis de produtividade como, mais basicamente, de se aplicar o mínimo possível de recursos – o que significaria dizer, encontrar uma fórmula de viabilizar mais economicamente os diversos projetos – já há uma consciência formada acerca da necessidade da irrigação para o Nordeste.

O governo vem empregando esforços sistemáticos, principalmente nos últimos anos, visando ao aproveitamento dos recursos de água e solo do Polígono das Secas, através da irrigação, como mecanismo dos mais eficazes a uma agricultura satisfatória e capacitada a se integrar mais produtivamente ao dinamismo da economia nacional como um todo e, em conseqüência, promovendo a melhoria de vida daquelas populações rurais que vivem do produto gerado no campo.

O CNPA cultivou, nos anos de 1980 e 1981, uma área média de aproximadamente 60 hectares com algodão herbáceo, cultivar BR-1, para a produção de sementes básicas, sob regime de irrigação de superfície (sulcos de infiltração), no Perímetro Irrigado Engenheiro Arcoverde, em Condado, Paraíba, alcançando uma produtividade média de 2.500 kg/ha (Estevam Neto et al., 1981).

Esses resultados obtidos com esta cultura, sob regime de irrigação em cultivo já extensivo, demonstram a viabilidade de se intensificar pesquisas sobre esta tecnologia, a fim de se obter produtividades mais elevadas com

maior economia do uso de água e sem aumento significativo dos custos de produção, o que tornará o algodoeiro altamente competitivo com outras culturas irrigadas e possibilitará a sua convivência com o bicudo.

A irrigação como prática obrigatória e total (da semeadura à colheita) implica custos de implantação e de operação elevados. No caso da irrigação suplementar em grandes propriedades, tais custos podem ser ainda maiores, em virtude de sua natureza indefinida e sazonal. Por isto, é muito importante estar-se bem seguro de que não há outros fatores limitando a produção, além de uma possível deficiência periódica da umidade no solo, antes de se recomendar irrigação suplementar. O ideal para a exploração do algodoeiro sob regime de irrigação é cultivá-lo na época seca do ano, quando se pode controlar racionalmente a aplicação de água (lâmina adequada no momento certo) pois assim se terá, seguramente, uma produção elevada de um produto com qualidade superior.

Nas pequenas e médias propriedades, onde se torna inviável a aplicação de sistemas de irrigação suplementar convencional devido ao elevado custo de implantação, pode-se partir para o emprego do método não convencional de irrigação suplementar, cognominado "irrigação de salvação". Este sistema consta, basicamente, da coleta de água em áreas de solo imprestável para o cultivo (podendo ser pedras de grande porte ou pequenos morros) e seu armazenamento em barreiro para o suprimento hídrico suplementar às culturas, quando necessário. As áreas circunvizinhas aos barreiros são destinadas ao cultivo. Nesse modelo, as técnicas não requerem grandes investimentos iniciais e todo o manejo da água das reservas é realizado sem a aquisição de máquinas convencionais, mas sim aproveitando a energia proveniente do vento e da própria água, enquanto o manejo do solo é feito, principalmente, através de tração animal (Silva & Magalhães 1979). Desta maneira, os recursos naturais são otimizados ao máximo e a pequena e média propriedades poderão ser exploradas integralmente, dentro de um enfoque sistêmico. A este tipo de sistema de irrigação o consórcio de algodão com feijão e/ou milho seria bastante adaptável com grande viabilidade para as regiões caracterizadas pelas precipitações pluviais, muito irregulares no espaço e no tempo, indo do quase desaparecimento até as violentas chuvas que assumem proporções calamitosas.

Principais problemas na lavoura algodoeira irrigada

Nos últimos anos, a escassez de chuvas e os prejuízos dela decorrentes sobre a cultura algodoeira no Nordeste têm acentuado o interesse dos cotonicultores pela exploração dessa cultura sob regime de irrigação. No entanto, não basta levar água de qualquer maneira à planta para que o rendimento da lavoura venha a aumentar significativamente. A irrigação, se bem estudada e

aplicada, proporcionará, aos seus usuários, excelentes resultados; porém, se mal conduzida, advirão prejuízos incalculáveis.

As principais causas dos insucessos de alguns projetos de irrigação se deve, principalmente, à falta de bases experimentais, à pressa, à improvisação, à extrapolação pura e simples de resultados alcançados em outros países ou regiões, cujas condições edafoclimáticas sejam distintas e à carência de pessoal suficientemente treinado para operação e manutenção racionais dos sistemas implantados.

Assim, a introdução da prática da irrigação na cotonicultura regional, apesar de ser uma solução viável para a atual situação de produtividade e rentabilidade baixas dessa cultura, deverá vencer muitos entraves, representados por uma série de fatores, entre os quais podemos destacar:

Custo de Implantação e Crédito: a irrigação é uma melhoria técnica que implica investimento de certo porte, cuja velocidade e eficácia de aplicação e de retorno dependem, fundamentalmente, da composição e da estrutura das forças atuantes.

A Ausência de uma Estrutura de Comercialização: o mercado local talvez não tenha capacidade para absorver toda a produção; assim, boa parte da produção será exportada para o Sul, em condições precárias de comercialização, oferecendo, para o produtor, uma pequena margem em relação ao preço do mercado consumidor; isto poderá ser solucionado pela implantação de cooperativas.

Fatores Sócio-Econômicos: De maneira geral, os cotonicultores regionais são representados, em sua maioria, por pessoas que não tiveram uma educação formal, não têm habilidade em práticas agrícolas modernas nem conhecimento prático sobre irrigação. Falta, a essas pessoas, conhecimento em administração rural e operação no mercado agrícola.

Assistência Técnica: Ainda é limitado em nosso país, particularmente em nossa região, o número de técnicos capacitados para dar assistência aos agricultores na área de irrigação.

Solos: Há baixa qualidade dos solos em alguns vales e mesmo superfície de solo suficiente para utilizar todo o recurso hídrico disponível, o que leva à inclusão de terras pobres e improdutivas, inaptas à obtenção de produtividades elevadas.

Sementes: Há produção de sementes de cultivares, com potencial genético altamente produtivo em quantidade suficiente para atender à demanda.

Conclusões

Analisando o exposto, pode-se concluir que os resultados a serem obtidos com a introdução da prática da irrigação na cotonicultura nordestina serão altamente compensadores, uma vez que esta tecnologia acarretará:

1. modernização da exploração do algodoeiro nesta região;

2. boa qualidade do produto a ser oferecido à indústria;
3. aumento considerável na produtividade da cultura;
4. alta rentabilidade para o cotonicultor;
5. safras boas e seguras, que garantirão a manutenção de níveis ideais de oferta do produto ao mercado, ou seja, maior estabilidade da produção.

Referências bibliográficas

- ASSIS, J.S. de & BREGANTE, E.M. **Revisão bibliográfica da cultura do algodoeiro herbáceo e comportamento do algodoeiro cultivar Acala del Cerro com irrigação.** Juazeiro, IICA/INFAOL, 1977. 79p.
- BARREIRO NETO, M.; FREIRE, E.C.; MOREIRA, J. de A.N. **Contribuição do CNPA à pesquisa e à produção algodoeira do Brasil.** Campina Grande, EMBRAPA-CNPA, 1982. 21p. (EMBRAPA-CNPA, Documento, 15).
- BELTRÃO, N.E. de M.; NÓBREGA, L.B. da.; AZEVEDO, D.M.P de; VIEIRA, D.J. **Comparação entre indicadores agroecômicos de avaliação de agroecossistemas consorciados e solteiros envolvendo algodão "upland" e feijão "caupi".** Campina Grande, EMBRAPA-CNPA, 1984a. 21p. (EMBRAPA-CNPA, Boletim de Pesquisa, 15).
- BELTRÃO, N.E. de M.; NÓBREGA, L.B. da.; AZEVEDO, D.M.P. de; VIEIRA, D.J. **Comportamento do algodoeiro herbáceo numa nova modalidade de consórcio com feijão Vigna.** Campina Grande, EMBRAPA-CNPA, 1984b. 10p. (EMBRAPA-CNPA, Comunicado Técnico, 25).
- BISWAS, A.K. Papel da agricultura e irrigação na geração de empregos. ITEM (5): 4-8, 1981.
- BRAGA SOBRINHO, R.; LUKEFAHR, M.J. Bicudo (*Anthonomus grandis*, Boheman): **nova ameaça à cotonicultura brasileira; biologia e controle.** Campina Grande, EMBRAPA-CNPA, 1983. 32p. (EMBRAPA-CNPA, Documento, 22).
- BRASIL. Ministério do Interior, Brasília, DF. **Plano de aproveitamento integrado dos recursos hídricos do Nordeste do Brasil.** Fase I. Recife, SUDENE, 1980.
- BRASIL. Ministério do Interior, Brasília, DF. **Relatório sintético sobre o programa de irrigação do Nordeste.** Recife, SUDENE/Coordenação de Irrigação, 1983a.
- BRASIL. Ministério do Interior, Brasília, DF. Projeto Nordeste: segmento

- utilização de recursos hídricos. Recife, SUDENE, 1983b. 186p. (Relatório final).
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Departamento Técnico Científico, Brasília, DF. **Programa nacional de pesquisa do algodão**. Brasília, 1981. 41p.
- ESTEVAM NETO, J.; ESTEVAM, M.C. DE A; LIMA, J.C. **Perímetro irrigado de Eng^o Arcoverde**; plano de exploração, s.l.,MINTER/DNOCS, 1981. n.p.
- FREIRE, E.C. & BARREIRO NETO, M. A pesquisa algodoeira no Nordeste do Brasil. Campina Grande, EMBRAPA-CNPA, 1983. 2p. (EMBRAPA-CNPA, Documento, 18).
- GUERRA, P. de B. Irrigação em quatro doses. Fortaleza, Escola Superior de Agricultura de Mossoró, 1978. 135p. (coleção Mossoroense, v. 97).
- LIMA, A.F.; CAVALCANTI, J; LOPES, L.H. de O. **Alguns aspectos sobre sistema de cultivo consorciado**. Petrolina, EMBRAPA/CPATSA 1979. 36p.
- MAIA, A.S.; GUIMARÃES, P.M.; LEMOS, M.A. Impacto sócio-econômico causado pelo bicudo do algodoeiro no Nordeste do Brasil. In: REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, 4. Belém, 1986. **Resumo dos trabalhos**. Campina Grande, EMBRAPA-CNPA/SAGRI-PA, 1986. p. 123.
- MAIA, A.S.; LIBERATO, A.J.; FERREIRA, M da C.; LIMA, J.A; LIMA, S.R. **Banco de dados de algodão**. Campina Grande, EMBRAPA-CNPA, 1985. 126p.
- PIMENTEL, C.R.M.; MOREIRA, J de A.N.; BARREIRO NETO, M.; CRISÓSTOMO, J.R.; BRAGA SOBRINHO, R. **Bicudo (*Anthonomus grandis* Boheman) uma grave ameaça à cotonicultura nordestina**. Campina Grande, 1983, 14 p (EMBRAPA-CNPA, Documento, 24).
- SILVA, A. de S. & MAGALHÃES, A.A. **Sistema de produção com água do escoamento superficial (SAES)**. Petrolina, EMBRAPA-CPATSA, 1979. 35p.
- SILVA, J.B. da.; PIMENTEL, C.R.M.; OLIVEIRA, F.T.G de.; FREIRE, E.C. **Retornos dos investimentos em pesquisa feitos pela EMBRAPA: o caso do zoneamento varietal do algodão no Nordeste**. Brasília, EMBRAPA/DDT, 1981. 12p. (EMBRAPA-DDT. Documento,2).
- SILVA, M.J. da.; HOLANDA, A.F. de.; SAUNDERS, L.C.U.; CAVALCANTI, F.B. Fatores que afetam a produtividade do algodoeiro. **Ciê. Agron.**, 16 (1): 1-8, jun. 1985
- SILVA, M.J. da & PIMENTEL, C.R.M. **Avaliação de diferentes cultivares de algodoeiro herbáceo sob condições irrigadas**. Campina

Grande, EMBRAPA-CNPA, 1981. 2p. (EMBRAPA-CNPA, Comunicado Técnico, 16).

SOUSA, R.P. de.; CHEYI, H.R.; M.J. da. Resposta do algodoeiro herbáceo à irrigação. In: REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO 4., Belém, 1986. **Resumo dos trabalhos.** Campina Grande, EMBRAPA-CNPA, SAGRI-PA, 1986. p.114.

