Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

Comunicado Técnico 285

ISSN 0102-0099
Setembro/2006
Campina Grande, PB

Zoneamento Agrícola do Algodão Herbáceo no Nordeste Brasileiro Safra 2006/2007 - Estado de Sergipe

José Américo Bordini do Amaral[1]
Madson Tavares Silva[2]

O zoneamento e a definição da época de plantio para a cultura do algodão herbáceo (*Gossypium hirsutum*), são realizados no intuito de identificar as regiões e períodos mais propícios ao desenvolvimento das cultivares, reduzindo os riscos de inviabilidade econômica e ecológica. O algodoeiro é uma planta de origem tropical, também explorada economicamente em países subtropicais, acima da latitude de 30°N. Um dos fatores ambientais que mais interferem no crescimento e no desenvolvimento é a temperatura, por afetar significativamente a fenologia, a expansão foliar, a alongação dos internós, a produção de biomassa e a partição de assimilados em diferentes partes da planta, sendo a ótima para produção entre 20 °C e 30 °C (REDDY et al., 1991). Noites frias e temperaturas diurnas baixas resultam em crescimento vegetativo com poucos ramos frutíferos. A cultura necessita de precipitação pluviométrica anual entre 500 mm e 1500 mm, bem distribuída segundo Instituto de Desenvolvimento de Pernambuco (1987). Precipitações intensas podem causar o acamamento das plantas o que, durante a floração, provoca queda dos botões florais e das maçãs jovens, enquanto chuvas contínuas durante a floração e a abertura das maçãs comprometem a polinização e reduz a qualidade da fibra. O algodão é plantado em uma ampla faixa de solos, porém os de textura média a pesada, profundos e com boas características de retenção de água, são os preferidos. A faixa ideal de pH é de 6,0 a 7,0 segundo Malavolta et al. (1974).

A identificação de regiões com condições edafoclimáticas que permitam a cultura externar o seu potencial genético em termos de produtividade torna-se necessário para o sucesso da agricultura. Através de estudos que relacionam a interação solo - planta - clima, é possível definir áreas que apresentam aptidão, viabilizando a exploração agrícola das plantas, ecologicamente e economicamente. A criação de um banco de dados, com uso de Geoprocessamento e Sistema de Informação Geográfica (SIG) e diagnóstico da região, assim como a confecção de mapas, armazenamento de dados existentes, formação de técnicos especializados e produção de manuais de aplicação dessa tecnologia, tudo isso aumentará significativamente a capacidade dos produtores na busca pelo aumento da produtividade e diminuição das perdas. A precisão alcançada é fator que

[1]Pesquisador da Embrapa Algodão, Campina Grande, PB, E-mail: bordini@cnpa.embrapa.br
[2]Graduando em Meteorologia, Unidade Acadêmica de Ciências Atmosféricas, UFCG e estagiário da Embrapa Algodão, Campina Grande, PB, E-mail: madson_tavares@hotmail.com

Embrapa

permite maior acerto nas previsões e a racionalização do emprego dos recursos necessários para o estabelecimento de uma agricultura rentável e com maiores chances de ser bem sucedida comercial e ecologicamente. Deste modo com esse trabalho, pretende-se identificar por intermédio de simulações de balanço hídrico os riscos climáticos do cultivo do algodão herbáceo no Estado de Sergipe.

Material e Métodos

O algodoeiro herbáceo, fonte de fibras curta e média requer, para produção máxima de acordo com Waddle (1984), Demol & Verschraege (1985) e Reddy et al. (1991) que no ciclo da cultura sejam observadas as seguintes condições climáticas:

- temperatura média do ar variando entre 20 °C e 30 °C;
- precipitação anual variando entre 500 mm e 1500 mm;
- umidade relativa média do ar em torno de 60%;
- nebulosidade (cobertura de nuvens) inferior a 50%;
- inexistência de inversão térmica, isto é, dias muito quentes e noites muito frias; e
- inexistência de alta umidade relativa do ar associada a altas temperaturas.

A definição do risco climático e da época de plantio foi realizada por intermédio de um modelo de balanço hídrico da cultura, realizado em duas partes. Na primeira, objetivou-se a determinação do balanço hídrico, por intermédio da simulação da época de semeadura, utilizando-se o Sistema de Análise Regional dos Riscos Agroclimáticos, o software SARRAZON (BARON et al., 1996), em seguida, os resultados da simulação foram espacializados pela utilização do software SPRING versão 4.2 (CÂMARA et al., 1996).

Variáveis de entrada do modelo:

- **Precipitação pluvial diária** - Registrados durante 25 anos em estações pluviométricas disponíveis no Estado de Sergipe. Os dados de precipitação utilizados se originam do Banco de Dados Hidrometeorológico da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste - SUDENE, publicados na série "Dados Pluviométricos Mensais do Nordeste - Sergipe"- (SUDENE, 1990h) e dados complementares de (UACA, 2006).

- **Solo** - Levantamentos Exploratórios – reconhecimento de solos dos Estados do Nordeste (BRASIL ,1972). Foram considerados três tipos de solo com diferentes capacidades de armazenamento de água:

- Tipo 1 - baixa capacidade de armazenamento de água (arenoso, teores de argila $< 15\%$);
- Tipo 2 - média capacidade de armazenamento de água (textura média, $15\% <$ teores de argila $< 35\%$);
- Tipo 3 - alta capacidade de armazenamento de água (argiloso, teores de argila $> 35\%$).

- **Evapotranspiração real** (ETr) - O modelo estima a evapotranspiração real (ETr) por uma equação de terceiro grau, proposta por Eagleman (1971), que descreve a evolução da ETr, em função da evapotranspiração máxima - ETm e da umidade do solo - HR, expressa como segue:

$$\mathbf{ETr = A + B\,HR - C\,HR^2 + D\,HR^3} \qquad \mathbf{(1)}$$

em que,

$A = 0{,}732 - 0{,}05\ ETm$, $B = 4{,}97\ ETm - 0{,}66\ ETm^2$, $C = 8{,}57\ ETm - 1{,}56\ ETm^2$, $D = 4{,}35\ ETm - 0{,}88\ ETm^2$ e HR = umidade do solo

- **Evapotranspiração máxima** (ETm) - Foi estimada pela equação (2), conforme Doorenbos & Kassam (1994):

$$\mathbf{ETm = ETp \times kc} \qquad \mathbf{(2)}$$

onde: ETp - evapotranspiração potencial (mm dia^{-1}); kc - coeficiente da cultura.

- **Coeficientes decendiais do cultivo** (kc) - Corresponde à relação entre a evapotranspiração da cultura (ETc) e a evapotranspiração de referência (ETo); os kc's são determinados por médias decendiais para cada fase e gerados pela interpolação dos dados para o período semanal e

para as fases fenológicas definidas por Doorenbos & Kassam (1994), equação (3):

$$Kc = ETc / ETo \quad (3)$$

Utilizaram-se os seguintes valores de kc referentes a cultura do algodoeiro herbáceo, Tabela 1.

Tabela 1. Coeficiente de cultura (kc) para quatro fases do ciclo do algodoeiro herbáceo.

Fases da Cultura	Duração (dias)	kc
Germinação ao início da floração	10	0,40
Floração	30	0,71
Enchimentos dos caroços	60	1,05
Desenvolvimento e maturação	40	0,85

- **Evapotranspiração potencial** - Foi estimada pela equação de Penman (1963) e calculada para cada dez dias do ano, gerando 36 dados de evapotranspiração, equação(4):

$$ETp = \{[s/(s + y)] Rn + [y/(s + y)] Ea\} \quad (4)$$

sendo ETp - evapotranspiração estimada (mm dia^{-1}), Rn - saldo de radiação convertido em (mm dia^{-1}) de evaporação equivalente, Ea - termo aerodinâmica (mm dia^{-1}), y - constante psicométrica = (0,66 mb/ºC) e s - tangente à curva de pressão de saturação de vapor d'água (mb/ºC).

- **Ciclo das cultivares** - Considerou-se uma cultivar de ciclo médio (140 dias) em que o período crítico (floração-enchimento dos caroços) é de 60 dias (entre os 41º dia e 100º dia).

- **Profundidade Radicular** - Para a cultura do algodoeiro herbáceo em regime de sequeiro, a profundidade radicular efetiva, ou seja, a profundidade máxima na qual o sistema radicular ainda possui considerável capacidade de absorção, que está nos primeiros 40 cm de profundidade, foi adotada para efeito de cálculo.

- **Análise de Sensibilidade** - Definiu-se como a capacidade de absorção e manutenção da umidade do solo, em solos onde há completa infiltração de água, a taxa de armazenamento permanece máxima com valores inferiores a 40 mm de precipitação (chuva limite). Acima desta precipitação ocorre em média 30% de escoamento e a quantidade excedente infiltra-se (SKAGGS, 1981).

- **Capacidade de Água Disponível** (CAD) - Determinou-se a CAD, segundo Reichardt (1987), a partir da curva de retenção de água, densidade do solo e profundidade do perfil, pela equação (5):

$$CAD = [(CC - PMP) / (10xDsxh)] \quad (5)$$

em que: CAD - Capacidade de água disponível no solo (mm m^{-1}); CC - Capacidade de campo (%); PMP - Ponto de murchamento permanente (%); Ds - Densidade do solo (g cm^{-3}) e h - Profundidade da camada do solo (cm). Foram estabelecidas três classes de CAD:

- Tipo 1 - baixa capacidade de armazenamento de água (CAD = 25 mm);
- Tipo 2 - média capacidade de armazenamento de água (CAD = 40 mm);
- Tipo 3 - alta capacidade de armazenamento de água (CAD = 50 mm).

- **Datas de Simulação** - Para a simulação, foram estipuladas datas 30 dias antes do plantio e 30 dias após a colheita, para os intervalos de plantio de 10 dias, proporcionando ao modelo de simulação maior confiabilidade. Deu-se preferência à simulação nessas datas por se tratar do período indicado para a semeadura do algodoeiro herbáceo de sequeiro no Estado de Sergipe; os balanços hídricos foram determinados no período compreendido entre 1 de fevereiro e 30 de junho, considerando-se o primeiro, segundo e terceiro decêndios de cada mês.

Variáveis de saída do modelo:

- **Índice de Satisfação da Necessidade de Água para a cultura** (ISNA) - Definido como a relação entre a evapotranspiração real e a evapotranspiração máxima (ETr/ETm) ao longo do ciclo, para um determinado ano, numa certa data, num tipo de solo, para o algodoeiro herbáceo de ciclo médio. Como o ciclo da cultura está dividido em quatro fases fenológicas e a fase de enchimento das bagas é o período mais determinante da produtividade final, estima-se o valor de ISNA nesta fase. Em seguida, passa-se então para o ano dois, data um, solo um, ciclo médio, e assim, sucessivamente, até o último ano. A partir deste cálculo, estabelece-se a função de freqüência do ISNA e seleciona-se a data onde o

valor calculado é maior ou igual ao critério de risco adotado (ISNA > 0,55), em 80% dos casos. Os ISNA's foram espacializados pela utilização do software SPRING, versão 4.2 (CÂMARA et al., 1996). Para a caracterização do risco climático obtido ao longo dos períodos de simulações foram estabelecidas três classes de ISNA, conforme Steinmetz et al. (1985):

- ISNA ≥ 0,55 - a cultura do algodão herbáceo de sequeiro está exposta a um baixo risco climático;
- 0,45 ≤ ISNA < 0,55 - a cultura do algodão herbáceo de sequeiro está exposta a um risco climático médio;
- ISNA < 0,45 - a cultura do algodão herbáceo de sequeiro está exposta a um alto risco climático.

Para a espacialização dos resultados, foram adotados os seguintes procedimentos: digitação de arquivo de pontos (em formato ASCII) organizados em três colunas, com latitude, longitude e valores de relação ISNA, com 80% de freqüência de ocorrência; transformação das coordenadas geográficas em coordenadas de projeção cartográfica utilizadas (no caso, projeção policônica); leitura do arquivo de pontos; organização das amostras; e geração de uma grade regular (grade retangular, regularmente espaçada de pontos, em que o valor da cota de cada ponto é estimado a partir da interpolação de um número de vizinhos mais próximos). Por se tratar de uma análise bidimensional, na qual as variações de ISNA foram espacializadas em função do tempo, desconsiderando-se os efeitos orográficos, o interpolador escolhido foi aquele que mais se aproximou de um resultado linear.

Resultados e Discussão

Zoneamento de aptidão agroclimática

Dos 75 municípios do Estado, 48 municípios foram considerados aptos ao cultivo do algodoeiro herbáceo e 27 municípios foram classificados como inaptos, correspondendo a 64% e 36% dos municípios do Estado, respectivamente.

Zoneamento de risco climático

Observou-se que a agricultura de sequeiro não permite o controle da oferta hídrica, o que se caracteriza como atividade de risco em períodos inadequados, podendo a safra ser comprometida pelo excesso ou pela escassez de água, acarretando prejuízos aos produtores e aos agentes financiadores da atividade. De acordo com as restrições edafoclimáticas do Estado de Sergipe, a exploração da cultura do algodão herbáceo em áreas não apropriadas impossibilita rendimentos satisfatórios, além de contribuir para o mau uso do solo e da água, propiciando a degradação e a subutilização dos recursos naturais disponíveis. A indicação da época de semeadura proposta por esse estudo não esta necessariamente adequada ao período de chuva, pois a análise é feita no período de maior necessidade hídrica da planta, que tão longo se inseri no intervalo que apresenta a maior incidência pluviométrica do Estado.

Deve-se sempre ter em mente que este zoneamento foi elaborado a partir dos dados disponíveis, referentes aos dados diários de precipitação e decendiais de evapotranspiração. A sensibilidade do modelo não permite a análise dos efeitos orográficos sobre regiões consideradas primeiramente como inaptas. Tendo em vista que a metodologia deste trabalho busca o aprimoramento contínuo, ao longo das safras posteriores, deve-se definir as regiões nas quais a exploração agrícola da cultura do algodoeiro herbáceo possa se inserir da forma mais produtiva.

As classes de plantio estão inseridas entre os meses de abril até maio, foram assim estipuladas considerando os menores riscos climáticos dentro da fase fenologica de maior exigência hídrica. Para a definição das épocas de semeadura com menores riscos climáticos, foram considerados a duração do período chuvoso e o ciclo fenológico da cultura. O período chuvoso dos postos pluviométricos foi definido como aquele que compreende os meses em que ocorrem pelo menos 10% da precipitação total anual. A definição do período de semeadura foi feita de forma a permitir que a semeadura e o desenvolvimento da planta, desde a germinação até o florescimento, cerca de 60 dias, ocorressem dentro do período chuvoso, e que durante a colheita a possibilidade de chuvas fosse menor, estabeleceu-se o seguinte critério:

a) para períodos chuvosos com duração de quatro meses - o período de semeadura correspondeu ao primeiro e segundo meses do período chuvoso.

b) para períodos chuvosos com duração de cinco meses - o período de semeadura correspondeu ao segundo e terceiro meses do período chuvoso.

A (Figura 1) mostra o comportamento do parâmetro precipitação pluviométrica média anual no período que se estende de 1963 a 2004 e valores da média pluviométrica no trimestre chuvoso para o período de 1963 a 2004 (Figura 2) no Estado de Sergipe.

Em seguida, para definição do período de semeadura em cada município com aptidão plena, gerou-se um mapa temático de duração e definição do período chuvoso para posterior tabulação cruzada com a malha municipal do Estado. Da mesma forma, para definição do período de semeadura, usou-se o critério do limite de corte de 20%, quando ocorriam duas ou mais classes em um mesmo município. Com base nas análises realizadas, observou-se que as cultivares de algodão herbáceo de ciclos precoce, médio e tardio apresentaram as mesmas datas de semeadura para cada tipo de solo recomendado. Os Solos Tipo 1, de textura arenosa, não foram recomendados para o plantio do algodão herbáceo

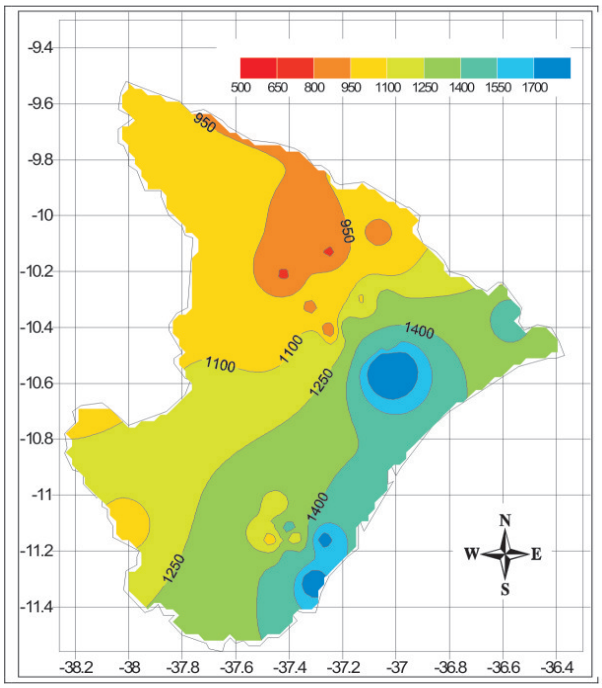

Fig 1. Média Pluviométrica Anual para o Estado de Sergipe no período de 1963 a 2004.

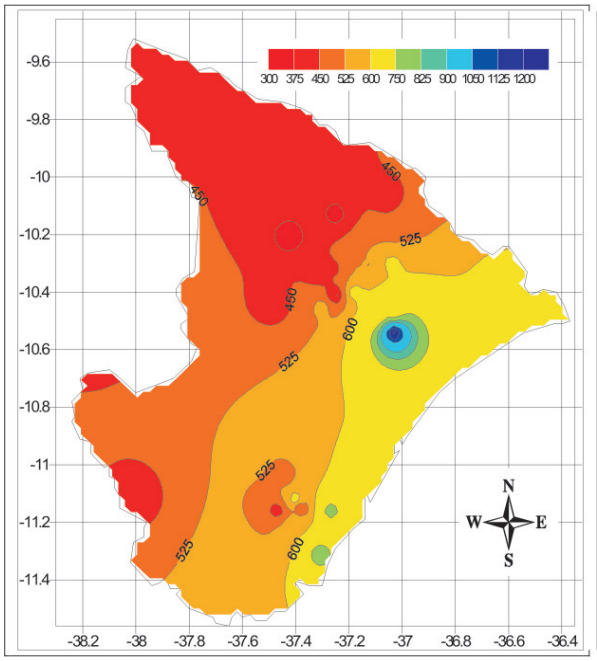

Fig 2. Média Pluviométrica no Trimestre Chuvoso no Estado de Sergipe no período de 1963 a 2004.

no Estado, por apresentarem baixa capacidade de retenção de água e alta probabilidade de quebra de rendimento das lavouras por ocorrência de deficit hídrico. A época de plantio indicada para cada município (Tabela 2), não será prorrogada ou antecipada. No caso de ocorrer algum evento atípico que impeça o plantio nas épocas indicadas, recomenda-se aos produtores não efetivarem a implantação da lavoura nesta safra.

Tabela 2. Períodos de Semeadura.

Mês : Novembro		Mês : Dezembro	
Dias	Período	Dias	Período
1 a 10	31	1 a 10	34
11 a 20	32	11 a 20	35
21 a 30	33	21 a 31	36
Mês : Janeiro		**Mês : Fevereiro**	
Dias	Período	Dias	Período
1 a 10	1	1 a 10	4
11 a 20	2	11 a 20	5
21 a 31	3	21 a 28	6
Mês : Março		**Mês : Abril**	
Dias	Período	Dias	Período
1 a 10	7	1 a 10	10
11 a 20	8	11 a 20	11
21 a 31	9	21 a 30	12
Mês : Maio		**Mês : Junho**	
Dias	Período	Dias	Período
1 a 10	13	1 a 10	16
11 a 20	14	11 a 20	17
21 a 31	15	21 a 30	18

Relação de Municípios Aptos ao Cultivo e Períodos Indicados para Semeadura

No mapa (Figura 3) estão inseridos os municípios do Estado de Sergipe, em torno dos quais se encontram as regiões aptas e inaptas ao cultivo do algodoeiro herbáceo.

Na (Tabela 3) estão listados os municípios do Estado de Sergipe aptos ao cultivo, suprimidos todos os outros, onde a cultura não é recomendada, foi calcada em dados disponíveis por ocasião da sua elaboração. Se algum município mudou de nome ou foi criado um novo, em razão de emancipação de um daqueles da listagem abaixo, todas as recomendações são idênticas às do município de origem até que nova relação o inclua formalmente.

Conclusões

1) O cultivo algodoeiro herbáceo no Estado de Sergipe apresentou risco climático diferenciado em função da época de plantio e do tipo de solo;

2) Para os dois tipos de solos, os períodos favoráveis ao plantio esta compreendidos entre 1 de abril a 31 de maio, justificado pelo critério de duração do período chuvoso do estado e pelo ciclo médio das cultivares;

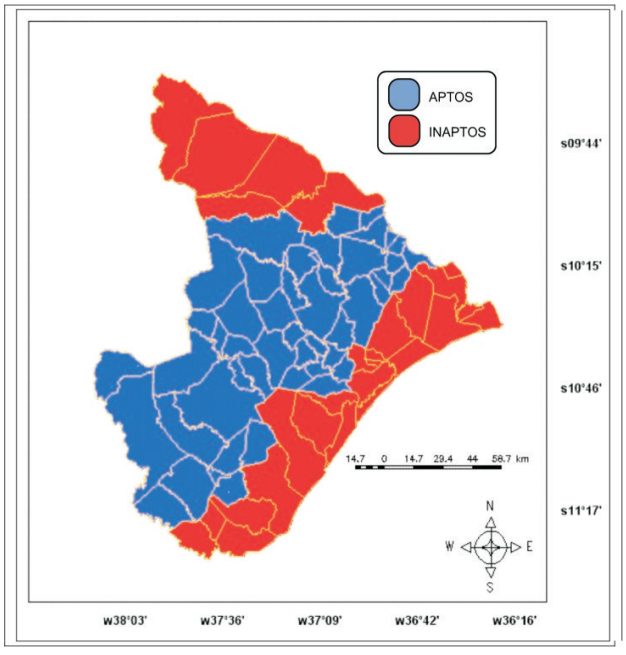

Fig 3. Mapa dos municípios com aptidão plena ao cultivo do algodoeiro herbáceo no Estado de Sergipe.

Tabela 3. Municípios e períodos favoráveis ao plantio do algodoeiro herbáceo no Estado de Sergipe, em função dos tipos de solo predominantes nas regiões.

	Ciclo	Médio	
	Solo	Textura Média	Argiloso
Município		Períodos	
AMPARO DE SÃO FRANCISCO		10 a 14	10 a 15
AQUIDABÃ		10 a 14	10 a 15
ARAUÁ		10 a 14	10 a 15
AREIA BRANCA		10 a 14	10 a 15
BOQUIM		10 a 14	10 a 15
CAMPO DO BRITO		10 a 14	10 a 15
CANHOBA		10 a 14	10 a 15
CAPELA		10 a 14	10 a 15
CARIRA		10 a 14	10 a 15
CEDRO DE SÃO JOÃO		10 a 14	10 a 15
CUMBE		10 a 14	10 a 15
DIVINA PASTORA		10 a 14	10 a 15
FEIRA NOVA		10 a 14	10 a 15
FREI PAULO		10 a 14	10 a 15
GRACHO CARDOSO		10 a 14	10 a 15
ITABAIANA		10 a 14	10 a 15
ITABAIANINHA		10 a 14	10 a 15
ITABI		10 a 14	10 a 15
LAGARTO		10 a 14	10 a 15
LARANJEIRAS		10 a 14	10 a 15
MACAMBIRA		10 a 14	10 a 15
MALHADA DOS BOIS		10 a 14	10 a 15
MALHADOR		10 a 14	10 a 15
MARUÍM		10 a 14	10 a 15
MOITA BONITA		10 a 14	10 a 15
MURIBECA		10 a 14	10 a 15
NOSSA SENHORA APARECIDA		10 a 14	10 a 15
NOSSA SENHORA DA GLÓRIA		10 a 14	10 a 15
NOSSA SENHORA DAS DORES		10 a 14	10 a 15
NOSSA SENHORA DE LOURDES		10 a 14	10 a 15
PEDRA MOLE		10 a 14	10 a 15
PEDRINHAS		10 a 14	10 a 15
PINHÃO		10 a 14	10 a 15
POÇO VERDE		10 a 14	10 a 15
PROPRIÁ		10 a 14	10 a 15
RIACHÃO DO DANTAS		10 a 14	10 a 15
RIACHUELO		10 a 14	10 a 15
RIBEIRÓPOLIS		10 a 14	10 a 15
SALGADO		10 a 14	10 a 15
SANTA ROSA DE LIMA		10 a 14	10 a 15
SÃO DOMINGOS		10 a 14	10 a 15
SÃO FRANCISCO		10 a 14	10 a 15
SÃO MIGUEL DO ALEIXO		10 a 14	10 a 15
SIMÃO DIAS		10 a 14	10 a 15
SIRIRI		10 a 14	10 a 15
TELHA		10 a 14	10 a 15
TOBIAS BARRETO		10 a 14	10 a 15
TOMAR DO GERU		10 a 14	10 a 15

3) Identificou-se 48 municípios no Estado de Sergipe que satisfazem todas as necessidades edafoclimaticas e fenológicas da cultura do algodoeiro herbáceo, em função da variabilidade espaço temporal da chuva na região do semi-árido nordestino, sugeri-se o acompanhamento das informações disponibilizadas por boletins de previsão climática, adequando e garantindo o plantio e a colheita sem interrupção do fornecimento das condições necessárias para o desenvolvimento da cultura.

Referências Bibliográficas

BARON, C. ; PEREZ, P. ; MARAUX, F. **Sarrazon:** bilan hidrique applique au zonage. Paris: CIRAD, 1996. 26p.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo (Rio de Janeiro, RJ). **Levantamento exploratório**: reconhecimento de solos do Estado de Sergipe. Rio de Janeiro, 1972. v. 1-2.

CÂMARA, G.; SOUZA, R.C.M.; FREITAS, U.M.; GARRIDO, J. SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modeling. **Computers and Graphies,** v. 20, n. 3, p. 395-403, 1996.

DEMOL, J.; VERSCHRAEGE, L. Contribution to the study of the influence of various climatic factors on production and fiber quality in Gossypium hirsuntum L. I. Relative air humidity. **Cotton Fibres Tropicales,** v. 40, n. 4, p. 203-218, 1985.

DOORENBOS, J.; KASSAM, A. H. **Efeito da água no rendimento das culturas .** Campina Grande: UFPB, 1994. 306p. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 33).

EAGLEMAN, A.M. An experimentaly derived model for actual evapotranspiration. **Agricultural Meteorology**, Amsterdam, v. 8, n. 4/5, p.385-409, 1971.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO DE PERNAMBUCO. **Zoneamento pedoclimático do Estado de Pernambuco:** relatório de dados básicos. Recife: IPA/SUDENE, 1987. v1, 183p.

MALAVOLTA, E.; HAAG, H. P.; MELLO, F. A. F.; BRASIL SOBRINHO, M. O. C. **Nutrição mineral e adubação de plantas cultivadas.** São Paulo: Pioneira, 1974. 752p.

PENMAN, H. L. **Vegetation and hydrology.** Harpenden: Commonwealth Bureau of Seils, 1963. 125p. (Techinical Communication, n. 53)

REDDY, V. R.; REDDY, K. R.; BAKER, D. N. Temperature effect on growth and development of cotton during the fruiting period. **Agronomy Journal**, v. 83, p. 211-217, 1991.

REICHARDT, K. O solo como reservatório de água. In: REICHARDT, K. **A água em sistemas agrícola.** [S.l.: s.n.], 1987. p. 27- 69.

SKAGGS, R. W. **DRAINMOD - reference report**:: methods for design and evaluation of drainage-water management systems for soils high water tables. Raleigh: USDA-SCS, 1981. 329 p.

STEINMETZ, S. R. F. N., FOREST, F. Evaluation of the climatic risk on upland rice in Brazil. In: STEINMETZ, S. R. F. N., FOREST, F. **Colloque "resistence a la secheresse en millieu intertropicale**: quelles recherches pour le moyen terme?" Paris: CIRAD, 1985. p. 43-54.

SUDENE (Recife,PE). **Dados pluviométricos mensais do Nordeste**: Sergipe. Recife, 1990. 106p.

UACA. Unidade Acadêmica de Ciências Atmosféricas (Campina Grande, PB). **Banco de dados climáticos**. Disponível em www.dca.ufcg.edu.br/clima.htm. Acesso em 10/05/2006.

WADDLE, B. A. Crop growing practices. In: KOHEL, R. J.; LEWIS, C. F. **Cotton**. Madison, Wisconsin: American Society of Agronomy, 1984. p. 233-263.

Comunicado Técnico, 285

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Algodão
Rua Osvaldo Cruz, 1143 Centenário, CP 174
58107-720 Campina Grande, PB
Fone: (83) 3315 4300 Fax: (83) 3315 4367
e-mail: sac@cnpa.embrapa.br
1ª Edição
Tiragem: 500

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

BRASIL UM PAÍS DE TODOS GOVERNO FEDERAL

Comitê de Publicações

Presidente: Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão
Secretária Executiva: Nivia M.S. Gomes
Membros: Cristina Schetino Bastos
Fábio Akiyoshi Suinaga
Francisco das Chagas Vidal Neto
José Américo Bordini do Amaral
José Wellington dos Santos
Luiz Paulo de Carvalho
Nair Helena Castro Arriel
Nelson Dias Suassuna

Expedientes: Supervisor Editorial: Nivia M.S. Gomes
Revisão de Texto: Nisia Luciano Leão
Tratamento das ilustrações: Oriel Santana Barbosa
Editoração Eletrônica: Oriel Santana Barbosa