Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Comunicado Técnico 317

ISSN 0102-0099
Outubro/2007
Campina Grande, PB

Zoneamento Agrícola do Algodão Herbáceo no Nordeste Brasileiro Safra 2007/2008 - Estado da Paraíba

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) é realizado 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 o 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; chuvas contínuas durante a floração e a abertura das maçãs comprometem a polinização e reduzem a qualidade da fibra. O algodão é plantado em uma ampla faixa de solos, porém os preferidos são os de textura média a pesada, profundos e com boas características de retenção de água. 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 à 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, ecológica 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

[1] Eng. agrôn., D.Sc., da Embrapa Algodão, Rua Osvaldo Cruz, 1143, Centenário, CEP 58107-720, Campina Grande, PB, E-mail: bordini@cnpa.embrapa.br
[2] Graduando em Meteorologia, UFCG, E-mail: madson_tavares@hotmail.com

busca pelo aumento da produtividade e diminuição das perdas. A precisão alcançada é fator que 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. Esse trabalho teve o objetivo de identificar, por intermédio de simulações de balanço hídrico, os riscos climáticos do cultivo do algodão herbáceo no Estado da Paraíba.

Material e Métodos

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 da Paraíba. Os dados de precipitação utilizados originam-se do Banco de Dados Hidrometeorológico da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste - SUDENE, publicados na série "Dados Pluviométricos Mensais do Nordeste - Paraíba"- (SUDENE, 1990).

- 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:

$$ETr = A + B.HR - C.HR^2 + D.HR^3 \quad (1)$$

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 e Kassam (1994):

$$ETm = \frac{ETp}{K_c} \quad (2)$$

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 e Kassam (1994), equação (3):

$$K_c = \frac{ETc}{ETo} \quad (3)$$

- Evapotranspiração de referência (ET0) - foi estimada pelo método de FAO Penman-Monteith (Allen et al., 1998) e calculada para cada dez dias do ano, gerando 36 dados de evapotranspiração, equação (4):

$$ET_0 = \frac{0{,}408\,?(Rn - G) + \left(\frac{900U_2}{T+237}\right)(e_a - e_s)}{? + ?(1 + 0{,}34U_2)} \quad (4)$$

em que :

ETo é a evapotranspiração de referência (mm.dia-1); Rn é o saldo de radiação (MJ.m^{-2} dia^{-1}); G é o fluxo de calor no solo (MJ.m^{-2} dia^{-1}); T é a Temperatura media diária do ar (ºC); U_2 é a velocidade do vento media diária a 2 m de altura (m.s^{-1}); e_s é a pressão da saturação do vapor media diária (kPa); e_a = Pressão atual de vapor media diária (kPa); S = Declividade da curva de pressão de vapor no ponto de T_{med} (kPa $ºC^{-1}$); γ é o coeficiente psicrométrico (kPa ºC-1).

- 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 0,40 m de profundidade, foi adotada para efeito de cálculo.

- Análise de Sensibilidade - Definiu-se como a capacidade de absorção e de 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):

$$CAD = \left[\frac{(CC - PMP)}{(10 \times Ds \times h)} \right] \qquad (5)$$

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 da Paraíba; os balanços hídricos foram determinados no período compreendido entre 1 de outubro e 31 de maio, considerando-se o primeiro, o segundo e o 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 a algodoeiro herbáceo de ciclo médio. Como o ciclo da cultura está dividido em quatro fases fenológicas e a fase de enchimento dos caroços é o período mais determinante da produtividade final, estima-se o valor de ISNA nesta fase. Em seguida, passa-se 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 $\geq$ 0,55 - a cultura do algodão herbáceo de sequeiro está exposta a um baixo risco climático não seria ISNA maior ou igual a 0,55;

. 0,45 $\leq$ 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 223 municípios do Estado, 151 municípios foram considerados aptos ao cultivo do algodoeiro herbáceo e 72 municípios foram classificados como inaptos, correspondendo a 67,71% e 32,28% dos municípios do Estado, respectivamente.

Zoneamento de risco climático

A agricultura de sequeiro não permite o controle da oferta hídrica, o que a caracteriza como atividade de risco, podendo a safra ser comprometida pelo excesso ou pela escassez de água, acarretando prejuízos aos produtores e aos agentes financiadores da atividade.

No Estado da Paraíba, 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 está necessariamente adequada ao período de chuva, mas a análise foi feita para o período de maior necessidade hídrica da planta para que coincida com o período de 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 inaptas. Tendo em vista que a metodologia deste trabalho busca o aprimoramento contínuo, nas safras posteriores, devem-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 fevereiro até maio; foram assim estipuladas, considerando-se os menores riscos climáticos dentro da fase fenológica 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 ocorre 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 a precipitação pluviométrica média anual entre 1962 e 2001 e a média pluviométrica no trimestre chuvoso para o período de 1962 a 2001 (Fig. 2) no Estado da Paraíba.

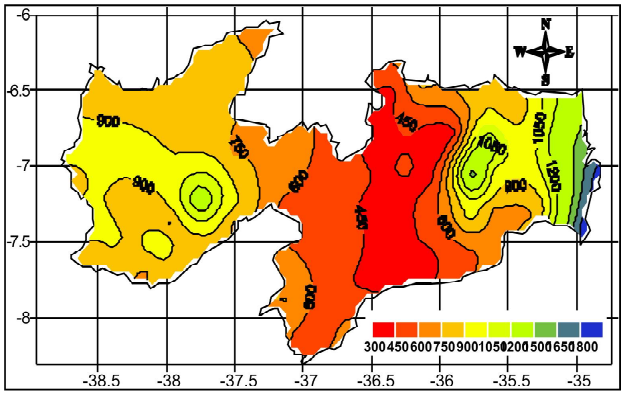

Fig. 1. Média pluviométrica anual do Estado da Paraíba.

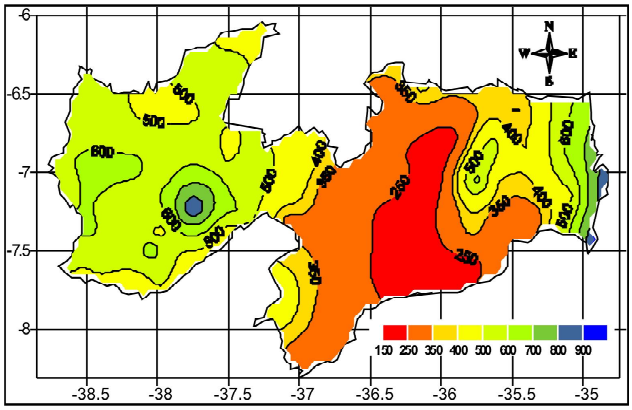

Fig. 2. Média pluviométrica no trimestre chuvoso no Estado da Paraíba.

Municípios aptos ao cultivo e períodos indicados para plantio

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

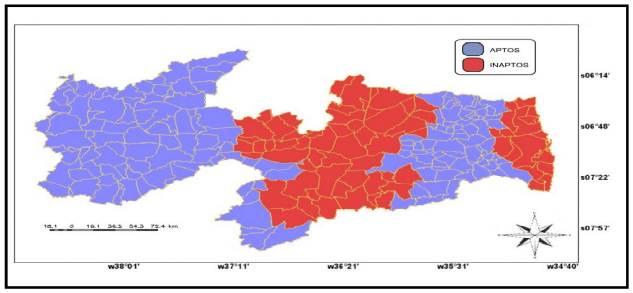

Fig. 3. Mapa dos municípios com aptidão plena ao cultivo do algodoeiro herbáceo no Estado da Paraíba.

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 do 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 no Estado, por apresentarem baixa capacidade de retenção de água e alta probabilidade de quebra de rendimento das lavouras por ocorrência de déficit hídrico.

Na Tabela 1, estão listados os municípios do Estado da Paraíba aptos ao cultivo do algodão herbáceo, suprimidos todos os outros, onde a cultura não é recomendada, foi criada com base 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.

Tabela 1. Municípios e períodos favoráveis ao plantio do algodoeiro herbáceo no Estado da Paraíba, em função dos tipos de solo predominantes nas regiões.

Município	Períodos
AGUA BRANCA	fevereiro-março
AGUIAR	fevereiro-março
ALAGOA GRANDE	abril-maio
ALAGOA NOVA	abril-maio
ALAGOINHA	abril-maio
AMPARO	fevereiro-março
APARECIDA	fevereiro-março
ARACAGI	abril-maio
ARARA	fevereiro-março
ARARUNA	abril-maio
AREIA	abril-maio
AREIAL	abril-maio
AROEIRAS	abril-maio
BANANEIRAS	abril-maio
BELEM	abril-maio
BELEM DO BREJO DO CRUZ	fevereiro-março
BERNARDINO BATISTA	fevereiro-março
BOA VENTURA	fevereiro-março
BOM JESUS	fevereiro-março
BOM SUCESSO	fevereiro-março
BONITO DE SANTA FE	fevereiro-março
BORBOREMA	abril-maio
BREJO DO CRUZ	fevereiro-março
BREJO DOS SANTOS	fevereiro-março
CACHOEIR DOS INDIOS	fevereiro-março
CAICARA	abril-maio
CAJAZEIRAS	fevereiro-março
CAJAZEIRINHAS	fevereiro-março
CALDAS BRANDAO	abril-maio
CAMPINA GRANDE	abril-maio
CARRAPATEIRA	fevereiro-março
CATINGUEIRA	fevereiro-março
CATOLE DO ROCHA	fevereiro-março
CONCEICAO	fevereiro-março
CONDADO	fevereiro-março
COREMAS	fevereiro-março
CUITEGI	abril-maio
CURRAL DE CIMA	abril-maio
CURRAL VELHO	fevereiro-março
DESTERRO	fevereiro-março
DIAMANTE	fevereiro-março
DONA INES	abril-maio
DUAS ESTRADAS	abril-maio
EMAS	fevereiro-março
ESPERANCA	abril-maio
FAGUNDES	abril-maio
GADO BRAVO	abril-maio
GUARABIRA	abril-maio
GURINHEM	abril-maio
IBIARA	fevereiro-março

Continua...

TABELA 1. Ccntinuação..

Município	Períodos
IGARACY	fevereiro-março
IMACULADA	fevereiro-março
INGA	abril-maio
ITABAIANA	abril-maio
ITAPORANGA	fevereiro-março
ITAPOROROCA	abril-maio
ITATUBA	abril-maio
JACARAU	abril-maio
JERICO	fevereiro-março
JUAREZ TAVORA	abril-maio
JURIPIRANGA	abril-maio
JURU	fevereiro-março
LAGOA	fevereiro-março
LAGOA DE DENTRO	abril-maio
LAGOA SECA	abril-maio
LASTRO	fevereiro-março
LIVRAMENTO	fevereiro-março
LOGRADOURO	abril-maio
MAE D´ÁGUA	fevereiro-março
MALTA	fevereiro-março
MANAIRA	fevereiro-março
MARI	abril-maio
MARIZOPOLIS	fevereiro-março
MASSARANDUBA	abril-maio
MATINHAS	abril-maio
MATO GROSSO	fevereiro-março
MATUREIA	fevereiro-março
MOGEIRO	abril-maio
MONTADAS	abril-maio
MONTE HOREBE	fevereiro-março
MONTEIRO	fevereiro-março
MULUNGU	abril-maio
NATUBA	abril-maio
NAZAREZINHO	fevereiro-março
NOVA OLINDA	fevereiro-março
OLHO D'AGUA	fevereiro-março
OURO VELHO	fevereiro-março
PATOS	fevereiro-março
PAULISTA	fevereiro-março
PEDRA BRANCA	fevereiro-março
PEDRAS DE FOGO	abril-maio
PEDRO REGIS	abril-maio
PIANCO	fevereiro-março
PILAR	abril-maio
PILOES	abril-maio
PILOEZINHOS	abril-maio
PIRPIRITUBA	abril-maio
POCO DANTAS	fevereiro-março
POCO DE JOSÉ DE MOURA	fevereiro-março
POMBAL	fevereiro-março
PRATA	fevereiro-março
PRINCESA ISABEL	fevereiro-março

Continua...

TABELA 1. Ccntinuação..

Município	Períodos
PUXINANA	abril-maio
RIACHAO	abril-maio
RIACHAO DO BACAMARTE	abril-maio
RIACHAO DO POÇO	abril-maio
RIACHO DOS CAVALOS	fevereiro-março
SALGADO DE SAO FELIX	abril-maio
SANTA CECILIA DE UMBUZEIRO	abril-maio
SANTA CRUZ	fevereiro-março
SANTA HELENA	fevereiro-março
SANTA INES	fevereiro-março
SANTA TEREZINHA	fevereiro-março
SANTANA DE MANGUEIRA	fevereiro-março
SANTANA DOS GARROTES	fevereiro-março
SANTAREM	fevereiro-março
SAO BENTO	fevereiro-março
SAO BENTO DE POMBAL	fevereiro-março
SAO DOMINGOS DE POMBAL	fevereiro-março
SAO FRANCISCO	fevereiro-março
SAO JOAO DO RIO DO PEIXE	fevereiro-março
SAO JOAO DO TIGRE	fevereiro-março
SAO JOSE DA LAGOA TAPADA	fevereiro-março
SAO JOSE DE CAIANA	fevereiro-março
SAO JOSE DE ESPINHARAS	fevereiro-março
SAO JOSE DE PIRANHAS	fevereiro-março
SAO JOSE DE PRINCESA	fevereiro-março
SAO JOSE DO BONFIM	fevereiro-março
SAO JOSE DO BREJO DO CRUZ	fevereiro-março
SAO JOSE DOS CORDEIROS	fevereiro-março
SAO JOSE DOS RAMOS	abril-maio
SAO MIGUEL DE TAIPU	abril-maio
SAO SEBASTIAO DE LAGOA DE ROÇA	abril-maio
SAO SEBASTIAO DE UMBUZEIRO	fevereiro-março
SERRA DA RAIZ	fevereiro-março
SERRA GRANDE	fevereiro-março
SERRA REDONDA	abril-maio
SERRARIA	abril-maio
SERTAOZINHO	abril-maio
SOBRADO	abril-maio
SOLANEA	abril-maio
SOUSA	fevereiro-março
TACIMA	abril-maio
TAVARES	fevereiro-março
TEIXEIRA	fevereiro-março
TRIUNFO	fevereiro-março
UIRAUNA	fevereiro-março
UMBUZEIRO	abril-maio
VIEIROPOLIS	fevereiro-março
VISTA SERRANA	fevereiro-março
ZABELE	fevereiro-março

Continua...

Conclusões

1) O cultivo algodoeiro herbáceo no Estado da Paraíba 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 estão compreendidos entre 1 de fevereiro e 31 de maio, justificado pelo critério de duração do período chuvoso do estado e pelo ciclo médio das cultivares;

3) Identificaram-se 151 municípios no Estado da Paraíba que satisfazem as necessidades edafoclimáticas e fenológicas da cultura do algodoeiro herbáceo, em função da variabilidade espaço temporal da chuva na região do semi-árido nordestino,;sugere-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 Bibiográficas

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements. Rome: FAO, 1998. 300 p. (FAO. Irrigation and Drainage Paper, 56).

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

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, São José dos Campos, v. 20, n. 3, p. 395-403, 1996.

DOORENBOS, J.; KASSAM, A. H. Efeito da água no rendimento das culturas. Campina Grande: UFPB, 1994. 336 p. (Estudos de 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, 1987.183 p. v 1.

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. 752 p.

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

REICHARDT, K. O solo como reservatório de água. In: REICHARDT, K. A água em sistemas agrícola, São Paulo: Manole, 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: Paraíba. Recife, 1990. 239p.

Comunicado Técnico, 317

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: Nair Helena Castro Arriel
Secretária Executiva: Nivia Marta Soares Gomes
Membros: Demóstenes Marcos Pedroza de Azevêdo
Everaldo Paulo de Medeiros
Fábio Aquino de Albuquerque
Francisco das Chagas Vidal Neto
João Luiz da Silva Filho
José Wellingthon dos Santos
Luiz Paulo de Carvalho
Nelson Dias Suassuna

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