

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

José Américo Bordini do Amaral¹
Madson Tavares Silva²

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 faixa 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 pluvial anual entre 500 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, 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 busca pelo aumento da produtividade e diminuição

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

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 identificar por intermédio de simulações de balanço hídrico os riscos climáticos do cultivo do algodão herbáceo no Estado de Pernambuco.

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 de Pernambuco. 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 - Pernambuco" - (SUDENE, 1990).

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

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

em que,

A = 0,732 - 0,05 ET_m, B = 4,97 ET_m - 0,66 ET_m², C = 8,57 ET_m - 1,56 ET_m², D = 4,35 ET_m - 0,88 ET_m² e HR = umidade do solo.

- Evapotranspiração máxima (ET_m) - Foi estimada pela equação (2), conforme Doorenbos e Kassam (1994):

$$ET_m = \frac{ET_p}{K_c} \quad (2)$$

onde: ET_p - evapotranspiração potencial (mm dia⁻¹); K_c - coeficiente da cultura

- Coeficientes decendiais do cultivo (K_c) -

Corresponde à relação entre a evapotranspiração da cultura (ET_c) e a evapotranspiração de referência (ET_o); os K_c'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):

$$K_c = \frac{ET_c}{ET_o} \quad (3)$$

- Evapotranspiração de referência (ET_o) - 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):

$$ET_o = \frac{0,408 \Delta (R_n - G) + \left(\frac{900 U_2}{T + 273} \right) (e_a - e_s)}{\Delta + \gamma (1 + 0,34 U_2)} \quad (4)$$

em que :

ET_o é a evapotranspiração de referência (mm.dia⁻¹); R_n 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 média diária do ar (°C); U₂ é a velocidade do vento média diária a 2 m de altura (m.s⁻¹); e_s é a pressão da saturação do vapor média diária (kPa); e_a = Pressão atual de vapor média diária (kPa); S = Declividade da curva de pressão de vapor no ponto de T_{med} (kPa °C⁻¹); γ é o coeficiente psicrométrico (kPa °C⁻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):

$$CAD = \left[\frac{|CC - PMP|}{110 \times D_s \times h} \right] \quad (5)$$

em que: CAD - Capacidade de água disponível no solo (mm m^{-1}); CC - Capacidade de campo (%); PMP - Ponto de murchamento permanente (%); D_s - 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 Pernambuco; os balanços hídricos foram determinados no período compreendido entre 1 de outubro e 31 de maio, 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 (ET_r/ET_m) 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 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 frequência 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
- . $0,45 \leq$ 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 frequência de ocorrência; transformação das coordenadas geográficas em coordenadas de projeção cartográfica utilizadas (no caso, projeção polícônica); 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 185 municípios do Estado, 117 municípios foram considerados aptos ao cultivo da mamoneira e 68 municípios foram classificados como inaptos, correspondendo a 63 % e 37 % 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 de Pernambuco, 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, 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 janeiro até maio, foram assim estipuladas considerando 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:

- para períodos chuvosos com duração de quatro meses - o período de semeadura correspondeu ao primeiro e segundo meses do período chuvoso.
- 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 1963 a 2003 e a média pluviométrica no trimestre chuvoso para o período de 1963 a 2003 (Figura 2) no Estado de Pernambuco.

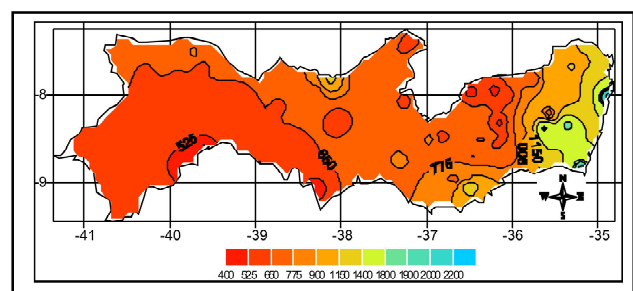


Fig. 1. Média anual do Estado de Pernambuco.

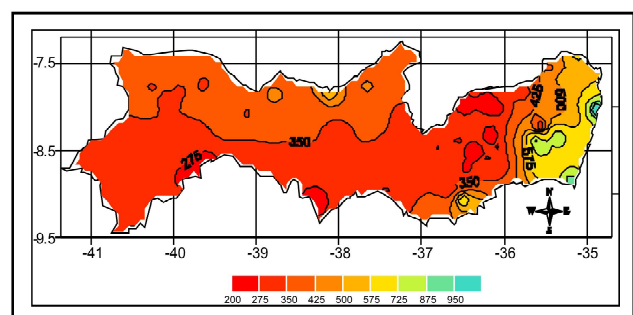


Fig. 2. Média pluviométrica no trimestre chuvoso no Estado de Pernambuco.

Municípios aptos ao cultivo e períodos indicados para plantio

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

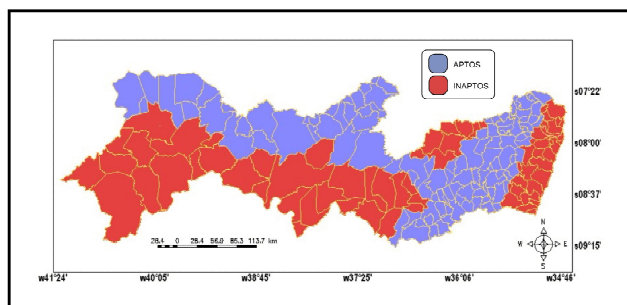


Fig. 3. Mapa dos municípios com aptidão plena ao cultivo do algodoeiro herbáceo no Estado de Pernambuco.

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 de Pernambuco aptos ao cultivo da algodão herbáceo, suprimidos todos os outros, onde a cultura não é recomendada, foi criada com 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 de Pernambuco, em função dos tipos de solo predominantes nas regiões.

Município	Época de Plantio
AFOGADOS DA INGAZEIRA	dezembro-janeiro
AGRESTINA	abril-maio
ALAGOINHA	abril-maio
ALIANÇA	abril-maio
ALTINHO	abril-maio
AMARAJO	abril-maio
ANGELIM	abril-maio
ARARIPINA	janeiro-fevereiro
ARCOVERDE	dezembro-janeiro
BARRA DE GUABIRABA	abril-maio
BELÉM DE MARIA	abril-maio
BEZERROS	abril-maio
BODOCO	janeiro-fevereiro
BOM CONSELHO	abril-maio
BOM JARDIM	abril-maio
BONITO	abril-maio
BREJÃO	abril-maio
BREJINHO	abril-maio
BUENOS AIRES	abril-maio
CACHOEIRINHA	abril-maio
CAITÉS	abril-maio
CALÇADO	abril-maio
CALUMBI	dezembro-janeiro
CAMOCIM DE SÃO FÉLIX	abril-maio
CAMUTANGA	abril-maio
CANHOTINHO	abril-maio
CAPOEIRAS	abril-maio
CARNAÍBA	dezembro-janeiro
CARPINA	abril-maio
CARUARU	abril-maio
CASINHAS	abril-maio
CATENDE	abril-maio

Continua...

Tabela 1. Continuação...

Município	Época de Plantio
CEDRO	abril-maio
CERRITA	abril-maio
CHÃ GRANDE	abril-maio
CORRENTES	abril-maio
CORTÊS	abril-maio
CUMARU	abril-maio
CUPIRA	abril-maio
CUSTÓDIA	dezembro-janeiro
EXU	janeiro-fevereiro
FEIRA NOVA	abril-maio
FERREIROS	abril-maio
FLORES	dezembro-janeiro
FREI MIGUELINHO	abril-maio
GARANHUNS	abril-maio
GLÓRIA DO GOITÁ	abril-maio
GRANITO	janeiro-fevereiro
GRAVATÁ	abril-maio
IATI	abril-maio
IBIRAJUBA	abril-maio
IGUARACI	dezembro-janeiro
INGAZEIRA	dezembro-janeiro
IPUBI	janeiro-fevereiro
ITAMBÉ	abril-maio
ITAPETIM	dezembro-janeiro
JAQUEIRA	abril-maio
JOÃO ALFREDO	abril-maio
JOAQUIM NABUCO	abril-maio
JUCATI	abril-maio
JUPI	abril-maio
JUREMA	abril-maio
LAGOA DO CARRO	abril-maio
LAGOA DO ITAENGA	abril-maio
LAGOA DO OURO	abril-maio
LAGOA DOS GATOS	abril-maio

Continua...

Tabela 1. Continuação...

Município	Época de Plantio
LAJEDO	abril-maio
LIMOEIRO	abril-maio
MACAPARANA	abril-maio
MACHADOS	abril-maio
MARAIAL	abril-maio
MIRANDIBA	janeiro-fevereiro
MOREILÂNDIA	janeiro-fevereiro
NAZARÉ DA MATA	abril-maio
OROBÓ	abril-maio
PALMARES	abril-maio
PALMEIRINA	abril-maio
PANELAS	abril-maio
PARAMATAMA	abril-maio
PASSIRA	abril-maio
PESQUEIRA	abril-maio
POMBOS	abril-maio
QUIPAPÁ	abril-maio
QUIXABÁ	dezembro-janeiro
RIACHO DAS ALMAS	abril-maio
SARÉ	abril-maio
SALGADINHO	abril-maio
SALGUEIRO	janeiro-fevereiro
SALOÁ	abril-maio
SANHARÓ	abril-maio
SANTA CRUZ DA BAIXA	dezembro-janeiro
SANTA TEREZINHA	dezembro-janeiro
SÃO BENEDITO DO SUL	abril-maio
SÃO BENTO DO UNA	abril-maio
SÃO CAITANO	abril-maio
SÃO JOÃO	abril-maio
SÃO JOAQUIM DO MONTE	abril-maio
SÃO JOSÉ DO BELMONTE	janeiro-fevereiro
SÃO JOSÉ DO EGITO	dezembro-janeiro
SÃO VICENTE FERRER	abril-maio

Continua...

Tabela 1. Continuação...

Município	Época de Plantio
SERRA TALHADA	dezembro-janeiro
SERRITA	janeiro-fevereiro
SERTÂNIA	dezembro-janeiro
SOLIDÃO	dezembro-janeiro
SURUBIM	abril-maio
TABIRA	dezembro-janeiro
TACAIMBÓ	abril-maio
TEREZINHA	abril-maio
TIMBAÚBA	abril-maio
TRACUNHAÉM	abril-maio
TRINDADE	janeiro-fevereiro
TRIUNFO	dezembro-janeiro
TUPARETAMA	dezembro-janeiro
VERDEJANTE	janeiro-fevereiro
VERTENTE DO LÉRIO	abril-maio
VICÊNCIA	abril-maio
XE XÉU	abril-maio

Conclusões

- 1) O cultivo algodoeiro herbáceo no Estado de Pernambuco apresentou risco climático diferenciado em função da época de plantio e do tipo de solo;
- 2) Para os dois tipos de textura de solos, os períodos favoráveis ao plantio estão compreendidos entre 1 de janeiro a 31 de maio, justificado pelo critério de duração do período chuvoso do estado e pelo ciclo médio das cultivares;
- 3) Identificou-se 117 municípios no Estado de Pernambuco que satisfazem todas as necessidades edafoclimáticas e fenológicas da cultura do algodoeiro herbáceo, em função da variabilidade espaço temporal da chuva na região do semi-árido nordestino, sugeriu-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

- 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 hydrique applique au zonage. Paris: CIRAD, 1996. 26 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo (Rio de Janeiro, RJ). Levantamento exploratório: reconhecimento de solos do Estado de Pernambuco. 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 Graphics, 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. 306 p. (Estudos de FAO. Irrigação e Drenagem, 33).
- EAGLEMAN, A. M. An experimentally 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.
- PENMAN, H. L. Vegetation and hydrology. 1963. 125 p. (Commonwealth Bureau of Soils. Technical 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, 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: Editora 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
"resistance 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: Pernambuco. Recife, 1990. 363 p.

**Comunicado
Técnico, 319**

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**



**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 Wellington 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