



Zoneamento Agrícola do Algodão Herbáceo no Nordeste Brasileiro Safra 2005/2006. Estado do Rio Grande do Norte

José Américo Bordini do Amaral¹
Madson Tavares Silva²

Introdução

A cadeia produtiva do algodão na região Nordeste do Brasil caracteriza-se por apresentar, desde o campo até a indústria de confecções, uma dominante presença de mão-de-obra que engloba 70% do seu custo de produção, valor muito superior as demais regiões produtoras do Brasil que investem na automação. Além da fibra, seu principal produto, o algodoeiro produz diversos subprodutos, que apresentam também grande importância econômica, destacando-se o línter, o óleo bruto, a torta, além da casca e do resíduo. Portanto, o zoneamento agrícola apresenta-se como ferramenta de grande importância, pois, possibilita a escolha de épocas de semeadura em regiões do Estado do Rio Grande do Norte com condições edafo-climáticas que permitam a produção relativamente segura do algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum L. r. latifolium Hutch*). Fundamentada em métodos e informações relacionados às interações do solo-planta-ambiente, diminuindo de forma significativa as perdas na produtividade e qualidade desta fibrosa.

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 do Rio Grande do Norte. Conseqüentemente indicando uma tendência de aptidão para as regiões, a qual pode ser uma ferramenta de muito valor para os órgãos responsáveis e para a população local.

Revisão Bibliográfica

• Região Semi-árida nordestina

O Semi-Árido Brasileiro se estende por uma área que abrange a maior parte de todos os Estados da Região Nordeste (86,48%), a região setentrional do Estado de Minas Gerais (11,01%) e o norte do Espírito Santo (2,51%), ocupando uma área total de 974.752 km². A região semi-árida, que sofre com suas características climáticas e deficiência hídrica, ainda é influenciada por resultados das atividades predatórias desencadeando a degradação e o empobrecimento da natureza, da qual a desertificação é uma das modalidades mais impactantes. Esse fenômeno, todavia, também pode resultar de um processo de mudança climática ainda mais sério. O déficit hídrico mundial cresce a cada

¹Embrapa Algodão, Caixa Postal 174, Campina Grande, PB, CEP 58107-720. bordini@cnpa.embrapa.br

²Graduando em Meteorologia - UFCG, Campina Grande, PB, CEP 58109-970. madson_tavares@hotmail.com

ano, tornando-se cada vez mais difícil de administrar. Se fossem estabilizados todos os lençóis freáticos bombeando menos água, a colheita mundial de grãos cairia em cerca de 160 milhões de toneladas, ou 8%, e os preços dos grãos disparariam. Se o déficit continuar a alargar-se, o ajuste a ser feito será ainda maior (AsaBrasil, 2005).

No semi-árido, as precipitações médias anuais estão entre (400-800)mm, variando, também, as épocas de início e de fim da estação chuvosa. Prevaecem, entretanto, as chuvas de verão/outono. Outra característica marcante do regime de chuvas na área é a grande variação que se manifesta tanto na distribuição das precipitações ao longo da estação chuvosa, como nos totais anuais de precipitação entre diferentes anos em uma mesma localidade ao longo da história. Há anos em que as chuvas se concentram num curto período da estação chuvosa. Em outros anos, a precipitação anual alcança valores bem abaixo de sua média, o que é característico dos chamados anos de "Seca" (AsaBrasil, 2005).

Do ponto-de-vista hídrico, o semi-árido é conhecido por características tais como: apenas uma pequena parcela da região tem uma média pluviométrica anual inferior a 400 mm. No semi-árido como um todo, essa média sobe para 750 mm por ano. É bem verdade, que se têm problemas de má distribuição espaço-temporal dessa chuva, mas, de fato, não existe ano sem chuva. Os anos mais secos dificilmente são inferiores a 200 mm (AsaBrasil, 2005). O nosso déficit hídrico, e de longe o pior fenômeno natural, é devido:

- Ao elevado potencial de perda de água por evapotranspiração, que chega a 2.500 mm ao ano;
- Escassez de água nos rios perenes, que garantam a qualidade e quantidade de água, em alguns períodos do ano, suficiente para a subsistência da população local;
- Baixo nível de aproveitamento das águas das chuvas: os reservatórios existentes são poucos e não adaptados, tendo sido utilizada, até hoje, a tecnologia dos grandes açudes que concentram a água em amplos e espaçosos reservatórios (grandes espelhos de água) que facilitam a evaporação;

- Armazenamento e utilização da água por processos de escoamento de pontos mais altos para o acúmulo em pontos mais baixos dos terrenos. No seu deslocamento até o local do armazenamento a água leva consigo diversos tipos de sujeiras. Na sua utilização, pessoas e animais compartilham a mesma água, naturalmente contaminada.

O Zoneamento de Risco Climático - Época de Plantio

O zoneamento e definição da época de plantio para o algodão herbáceo são realizados no intuito de identificar as regiões e períodos mais propícios ao desenvolvimento da malvácea, reduzindo os riscos de inviabilidade econômica e ecológica.

A época de plantio está intimamente relacionada com a distribuição e quantidade da precipitação. Por isso, nas áreas onde a pluviosidade for baixo no início do período, o plantio deve coincidir com o início das chuvas. Nas regiões de alta pluviosidade a época de plantio deve ser ajustada de forma que não ocorram grandes volumes de precipitação nas fases de amadurecimento e secagem dos frutos (Távora, 1982).

Caracterização Climática

Observa-se que a região de clima semi-árido no Rio Grande do Norte ocupa cerca de 92% do território total do Estado. A pluviometria se destaca por apresentar grande variabilidade espaço-temporal, havendo áreas em que a média pluviométrica supera os 900mm/ano (Região do Alto Oeste), e locais onde a média não ultrapassa os 600mm/ano (Microrregiões de Angicos, Macau), outra característica da região é que o período chuvoso concentra-se entre os meses de fevereiro a maio com mais de 86% da chuva anual ocorrendo neste período (BRISTOT *et al.* 2000), (Figura 1), limitando a este período a prática da agricultura de sequeiro.

O Estado engloba regiões com altitude superior a 600m (Serra de São Miguel, Serra de Martins, Serra de Santana etc...), chapadas com altitude média de 200m (Chapada do Apodi) e regiões de vale (Vale do Açu) (Figura 2).

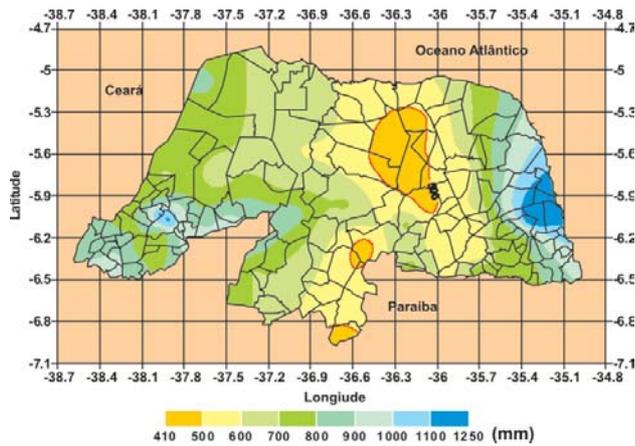


Fig. 1. Pluviometria média anual (mm) para o Rio Grande do Norte, período de 1963 a 2003

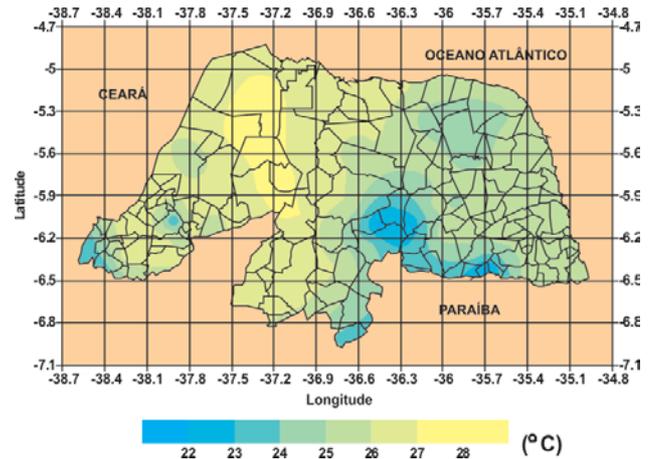


Fig. 3. Distribuição da temperatura média do ar, no Estado do Rio Grande do Norte

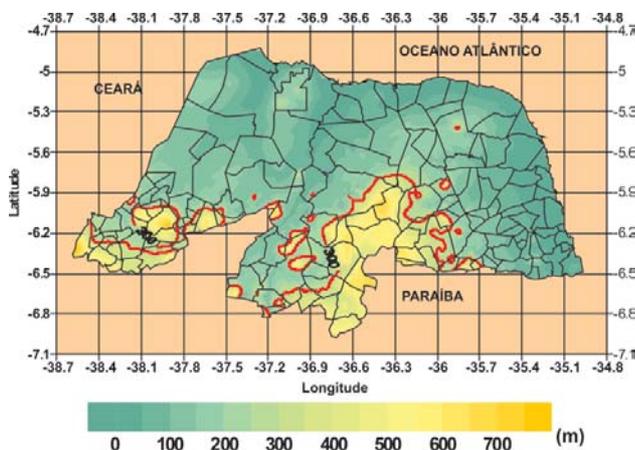


Fig. 2. Mapa da altitude, com destaque para as áreas com altitude superior a 300m

Com relação à temperatura média anual (Figura 3), nota-se variação de 20°C a 30°C, com os valores menores se concentrando em áreas de maiores altitudes, Serra do Doutor, Serra de Martins e Serra de São Miguel, e os valores maiores em áreas de menor altitude.

Neste contexto, produzido pela pluviosidade média anual, relevo e temperatura média do ar, o zoneamento para a cultura da mamona para o Estado do Rio Grande do Norte, foi realizado segundo as exigências mínimas da cultura. No caso do relevo, considerou-se a altitude mínima de 300 metros, para a chuva o valor mínimo considerado foi de 500mm e para a temperatura média do ar, a variação ficou entre 20°C a 30°C.

Material e Métodos

A área de aplicação desse trabalho é o Estado do Rio Grande do Norte e trabalha-se com o setor agrícola, para viabilização do agronegócio, buscando a minimização de custos que permitirá maior capitalização do produtor e melhoria socio-econômica para a região como um todo. Os projetos com base em dados técnico-científicos oferecem orientações de períodos de plantio por município, para cada cultura/cultivar e tipo de solo, com base em dados georeferenciados, de modo a evitar as perdas na agricultura por instabilidades climáticas.

O estudo foi realizado em duas partes, onde primeiramente objetivou-se a determinação do balanço hídrico, por intermédio da simulação da época de sementeira e foi assim utilizado o Sistema de Análise Regional dos Riscos Agroclimáticos, o software SARRAZON (BARON et al. 1996), seguidamente os resultados da simulação foram espacializados pela utilização do software SPRING versão 4.0 (CÂMARA et al. 1996). A análise dos resultados obtidos ao final nos proporcionou de forma otimizada a determinação de áreas homogêneas favoráveis para exploração agrícola do algodão herbáceo no Estado do Rio Grande do Norte. Para a simulação foram estipuladas datas precedentes em 30 dias ao plantio e 30 dias pós-colheita para os vinte e um intervalos de plantio espaçados em 10 dias, (de 5 de novembro a 25 de maio), nesse período analisou-se os comportamentos de cultivares do ciclo médio de 140 dias,

recomendadas para o Nordeste Brasileiro. Foi considerado o período crítico de 80 dias (20°-100°), com relação à necessidade fenológica da planta.

As variáveis de entrada do modelo são:

- **Precipitação pluvial diária** : Dados diários de chuva, registrados durante 25 anos em 55 estações pluviométricas no Estado do Rio Grande do Norte.

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 - Rio Grande do Norte" - (SUDENE, 1990d).

- **Solo** : Levantamentos Exploratórios – reconhecimento de solos dos Estados do Nordeste (Brasil(1972), EMBRAPA(1976), EMBRAPA(1977)). 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%

- **Coefficientes decendiais do cultivo (Kc)** :

Corresponde à relação entre a evapotranspiração do cultivo (ETc) e a evapotranspiração de referência (ETo), os Kc's foram determinados por médias decendiais para cada fase e foram gerados pela interpolação dos dados fornecidos pela FAO (1980), equação (1):

$$Kc = Etc / Eto \quad (1)$$

- **Evapotranspiração potencial** : Foi estimada pela equação de PENMAN (1963), e calculada para cada dez dias do ano, sendo então gerados 36 dados de evapotranspiração, equação (2):

$$ETp = \{[s/(s + \gamma)] Rn + [\gamma/(s + \gamma)] Ea\} \quad (2)$$

sendo ETp = evapotranspiração estimada (mm/dia), Rn = saldo de radiação convertido em (mm/dia) de evaporação equivalente, Ea = termo aerodinâmica (mm/dia), γ = constante psicométrica (= 0,66 mb/

°C) e s = tangente à curva de pressão de saturação de vapor d'água (mb/°C).

- **Ciclo das cultivares** : Foram utilizadas cultivares de ciclo médio (140 dias). Considerou-se um período crítico (floração/ enchimento dos caroços) de 80 dias, o qual está compreendido entre (o 20° e o 100° dia).

- **Análise de Sensibilidade** : Refere-se à umidade do solo, em que ocorre completa infiltração da água, quando há até 40mm de precipitação (chuva limite); acima desta precipitação ocorrem em média 30% de escoamento e a quantidade excedente se infiltra.

- **Profundidade Radicular** : Para o algodão herbáceo de sequeiro, a profundidade radicular efetiva, isto é, a profundidade máxima na qual o sistema radicular ainda possui considerável capacidade de absorção, está nos primeiros 0,3m de profundidade, é adotada para efeito de cálculo.

- **Capacidade de Água disponível (CAD)** :

Determinou-se a CAD, segundo REICHARDT (1990), a partir da curva de retenção de água, densidade aparente e profundidade do perfil pela equação (3):

$$CAD = [(CC - PMP) / (10 DA h)] \quad (3)$$

em que: CAD = Capacidade de água disponível no solo (mm/m); CC = Capacidade de campo (%); PMP = Ponto de murchamento permanente (%); DA = Peso específico aparente do solo (g/cm³); h = Profundidade da camada do solo (cm), foram estabelecidas três classes de CAD:

- Tipo 1: baixa capacidade de armazenamento de água (25 mm)
- Tipo 2: média capacidade de armazenamento de água (40 mm)
- Tipo 3: alta capacidade de armazenamento de água (50 mm)

- **Datas de Simulação** – Estipularam-se datas precedentes em 30 dias ao plantio e 30 dias pós-colheita para os intervalos de plantio espaçados em 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 algodão herbáceo de sequeiro no Estado do Rio Grande do Norte; os balanços hídricos

foram determinados no período compreendido de 5 de novembro a 25 de maio, considerando-se primeiro, segundo e terceiro decêndio de cada mês.

Resultados e Discussão

A simulação do balanço hídrico permitiu, então, calcular os índices 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 o algodão herbáceo com 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 naquela fase. 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 4.0 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.
- $ISNA \geq 0,45$ ou < 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.

De acordo com a análise dos parâmetros pluviométricos, edáficos e fenológicos inseridos na simulação da época de semeadura para o algodão herbáceo no Estado do Rio Grande do Norte, obtivemos o comportamento do ISNA ao longo dos períodos escolhidos de acordo com histórico climático do estado, como fator limitante ao processo de definição das regiões homogêneas, com características suficientes ao sucesso da exploração agrícola do algodão herbáceo de sequeiro. Segue-se na (Figura 4) os municípios do Estado do Rio Grande do Norte que satisfazem as condições edafo-

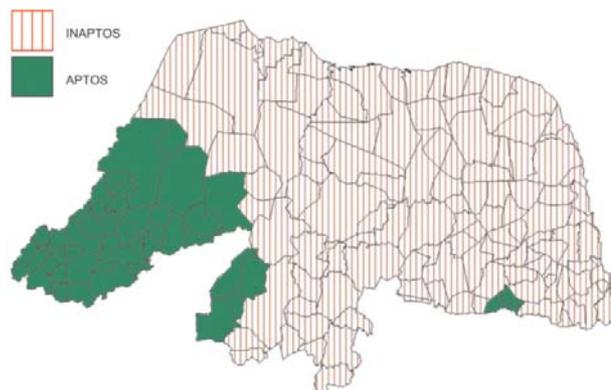


Fig. 4. Municípios aptos e inaptos para o plantio do algodoeiro herbáceo segundo o zoneamento de risco climático para a safra 2005/06.

climáticas que atendem as mínimas necessidades fenológicas da cultura, adotadas na metodologia deste trabalho, proporcionam também o conhecimento específico dos municípios e suas respectivas épocas de semeadura, nas quais a cultura possuirá a maior capacidade de êxito ao longo dos estádios fenológicos (Tabela 1).

Tabela 1. Municípios e épocas favoráveis ao plantio do algodoeiro herbáceo no Estado do Rio Grande do Norte, em função dos tipos de solo predominantes nas regiões.

MUNICÍPIO	SOLOS		
	ARENOSO	TEXTURA MÉDIA	ARGILOSO
AGUA NOVA	21 de dezembro a 28 de fevereiro	21 de dezembro a 28 de fevereiro	21 de dezembro a 28 de fevereiro
ALEXANDRIA	21 de dezembro a 20 de fevereiro	21 de dezembro a 20 de fevereiro	21 de dezembro a 20 de fevereiro
ALMINO AFONSO	11 de dezembro a 28 de fevereiro	11 de dezembro a 28 de fevereiro	11 de dezembro a 28 de fevereiro
ANTONIO MARTINS	21 de dezembro a 20 de fevereiro	21 de dezembro a 20 de fevereiro	21 de dezembro a 20 de fevereiro
APODI	01 de janeiro a 20 de fevereiro	21 de dezembro a 20 de fevereiro	21 de dezembro a 20 de fevereiro
AUGUSTO SEVERO	01 de janeiro a 10 de fevereiro	01 de janeiro a 10 de fevereiro	01 de janeiro a 10 de fevereiro
CARAUBAS	01 de janeiro a 10 de fevereiro	01 de janeiro a 10 de fevereiro	21 de dezembro a 10 de fevereiro
CORO. JOAO PESSOA	11 de dezembro a 28 de fevereiro	01 de dezembro a 28 de fevereiro	01 de dezembro a 28 de fevereiro
DOCTOR SEVERIANO	21 de dezembro a 28 de fevereiro	11 de dezembro a 28 de fevereiro	11 de dezembro a 28 de fevereiro
ENCANTO	21 de dezembro a 28 de fevereiro	21 de dezembro a 28 de fevereiro	11 de dezembro a 28 de fevereiro
FRANCISCO DANTAS	21 de dezembro a 28 de fevereiro	21 de dezembro a 28 de fevereiro	21 de dezembro a 28 de fevereiro
FRUTUOSO GOMES	11 de dezembro a 28 de fevereiro	11 de dezembro a 28 de fevereiro	11 de dezembro a 28 de fevereiro

“Continua...”

Tabela 1. "Continuação..."

MUNICÍPIO	SOLOS		
	ARENOSO	TEXTURA MÉDIA	ARGILOSO
ITAU	01 de janeiro a 20 de fevereiro	21 de dezembro a 20 de fevereiro	21 de dezembro a 20 de fevereiro
JANDUIS	1 de janeiro a 20 de fevereiro	01 de janeiro a 20 de fevereiro	21 de dezembro a 20 de fevereiro
JARDIM DE PIRANHAS	01 de janeiro a 10 de fevereiro	01 de janeiro a 10 de fevereiro	01 de janeiro a 10 de fevereiro
JOAO DIAS	21 de dezembro a 20 de fevereiro	21 de dezembro a 20 de fevereiro	21 de dezembro a 20 de fevereiro
JOSE DA PENHA	21 de dezembro a 28 de fevereiro	21 de dezembro a 28 de fevereiro	11 de dezembro a 28 de fevereiro
LAGOA D' ANTA	11 de fevereiro a 10 de maio	01 de fevereiro a 10 de maio	01 de fevereiro a 10 de maio
LUCRECIA	11 de dezembro a 28 de fevereiro	11 de dezembro a 28 de fevereiro	11 de dezembro a 28 de fevereiro
LUIS GOMES	21 de dezembro a 28 de fevereiro	11 de dezembro a 28 de fevereiro	11 de dezembro a 28 de fevereiro
MAJOR SALES	21 de dezembro a 28 de fevereiro	21 de dezembro a 28 de fevereiro	11 de dezembro a 28 de fevereiro
MARCELINO VIEIRA	21 de dezembro a 28 de fevereiro	21 de dezembro a 28 de fevereiro	11 de dezembro a 28 de fevereiro
MARTINS	21 de dezembro a 20 de fevereiro	21 de dezembro a 20 de fevereiro	21 de dezembro a 20 de fevereiro
MESSIAS TARGINO	21 de dezembro a 20 de fevereiro	21 de dezembro a 20 de fevereiro	21 de dezembro a 20 de fevereiro
OLHO - D' AGUA DO B.	01 de janeiro a 20 de fevereiro	21 de dezembro a 20 de fevereiro	21 de dezembro a 20 de fevereiro
PARANA	21 de dezembro a 28 de fevereiro	11 de dezembro a 28 de fevereiro	11 de dezembro a 28 de fevereiro
PASSA E FICA	01 de fevereiro a 10 de maio	01 de fevereiro a 10 de maio	21 de janeiro a 10 de maio
PATU	01 de janeiro a 20 de fevereiro	21 de dezembro a 20 de fevereiro	21 de dezembro a 20 de fevereiro
PAU DOS FERROS	21 de dezembro a 28 de fevereiro	21 de dezembro a 28 de fevereiro	21 de dezembro a 28 de fevereiro
PILOES	21 de dezembro a 20 de fevereiro	21 de dezembro a 20 de fevereiro	21 de dezembro a 20 de fevereiro
PORTALEGRE	21 de dezembro a 20 de fevereiro	21 de dezembro a 20 de fevereiro	21 de dezembro a 20 de fevereiro
RAFAEL FERNANDES	21 de dezembro a 28 de fevereiro	21 de dezembro a 28 de fevereiro	21 de dezembro a 28 de fevereiro
RAFAEL GODEIRO	21 de dezembro a 20 de fevereiro	21 de dezembro a 20 de fevereiro	11 de dezembro a 20 de fevereiro
RIACHO DA CRUZ	21 de dezembro a 20 de fevereiro	21 de dezembro a 20 de fevereiro	11 de dezembro a 20 de fevereiro
RIACHO DE SANTANA	21 de dezembro a 28 de fevereiro	11 de dezembro a 28 de fevereiro	11 de dezembro a 28 de fevereiro
RODOLFO FERNANDES	21 de dezembro a 28 de fevereiro	21 de dezembro a 28 de fevereiro	11 de dezembro a 28 de fevereiro
SAO FERNANDO	01 de janeiro a 10 de fevereiro	01 de janeiro a 10 de fevereiro	21 de dezembro a 10 de fevereiro
SAO FRANCI. DO OES	21 de dezembro a 28 de fevereiro	21 de dezembro a 28 de fevereiro	11 de dezembro a 28 de fevereiro
SAO MIGUEL	11 de dezembro a 28 de fevereiro	01 de dezembro a 28 de fevereiro	01 de dezembro a 28 de fevereiro
SERRA DE SAO BENTO	11 de fevereiro a 30 de abril	01 de fevereiro a 30 de abril	01 de fevereiro a 30 de abril
SRA. NEGRA DO NRT.	01 de janeiro a 10 de fevereiro	01 de janeiro a 10 de fevereiro	21 de dezembro a 10 de fevereiro

"Continua..."

Tabela 1. "Continuação..."

MUNICÍPIO	SOLOS		
	ARENOSO	TEXTURA MÉDIA	ARGILOSO
SERRIN. DOS PINTOS	21 de dezembro a 20 de fevereiro	21 de dezembro a 20 de fevereiro	21 de dezembro a 20 de fevereiro
SEVERIANO MELO	01 de janeiro a 20 de fevereiro	21 de dezembro a 20 de fevereiro	21 de dezembro a 20 de fevereiro
TABOLEIRO GRANDE	21 de dezembro a 28 de fevereiro	21 de dezembro a 28 de fevereiro	21 de dezembro a 28 de fevereiro
TENENTE ANANIAS	21 de dezembro a 20 de fevereiro	11 de dezembro a 20 de fevereiro	11 de dezembro a 20 de fevereiro
TIMBA. DOS BATISTA	01 de janeiro a 10 de fevereiro	01 de janeiro a 10 de fevereiro	21 de dezembro a 10 de fevereiro
UMARIZAL	21 de dezembro a 20 de fevereiro	21 de dezembro a 20 de fevereiro	11 de dezembro a 20 de fevereiro
VENHA-VER	21 de dezembro a 28 de fevereiro	11 de dezembro a 28 de fevereiro	11 de dezembro a 28 de fevereiro
VIÇOSA	21 de dezembro a 20 de fevereiro	21 de dezembro a 20 de fevereiro	21 de dezembro a 20 de fevereiro

Ainda é observado que agricultura de sequeiro não permite controle da oferta hídrica, o que deixa a atividade com risco de cultivo 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 edafo-climáticas do Estado do Rio Grande do Norte, 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. Segue-se ainda que a indicação da época de semeadura proposta por esse estudo não esta necessariamente adequada ao período de chuva, pois a análise é feita ao período de maior necessidade hídrica da planta, que tão longo se inseri no intervalo que apresenta a maior incidência pluviométrica do estado, sabendo que a cultura do algodoeiro herbáceo resiste ao déficit hídrico no início do cultivo.

Conclusões

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 evapotranspirações. A sensibilidade do modelo não nos 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, tão logo tendo como objetivo de definir as regiões nas quais a exploração agrícola da cultura do algodão herbáceo possa se inserir da forma mais produtiva.

O Estado do Rio Grande do Norte, apresentou 45 municípios com aptidão edafoclimáticas, dependente exclusivamente de chuvas na época onde a cultura do algodão herbáceo possuirá maior necessidade fenológica.

Referências bibliográficas

BARON, C. & CLOPES, A. **Sistema de Análise Regional dos Riscos Agroclimáticos** (Sarramet / Sarrazon) Centro de Cooperação Internacional em Pesquisa Agrônômica para o Desenvolvimento, 1996.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo. **Levantamento exploratório: reconhecimento de solos do Estado da Paraíba**, v. 1-2, 1972.

BRISTOT, G.; PINHEIRO, J., U.; NEVES, J., A. Zoneamento para a cultura da mamona no Rio Grande do Norte segundo a pluviometria média anual, o relevo e a temperatura do ar. In: I CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 11., 2004, Campina Grande - PB. **Anais...**

BRISTOT, G.; PINHEIRO, J., U.; SANTOS, M., F. As condições da pluviometria no Estado do Rio Grande do Norte e as consequências da estiagem na produção de feijão neste Estado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 11., 2000, Rio de Janeiro. **Anais...**

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ).

Levantamento exploratório: reconhecimento de solos da margem esquerda do Rio São Francisco, Estado da Bahia. Recife, 1976. 404p. (EMBRAPA – SNLCS. Boletim Técnico, 38).

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ).

Levantamento exploratório: reconhecimento de solos da margem direita do Rio São Francisco, Estado da Bahia. Recife, 1977. v. 1, 732p. (EMBRAPA – SNLCS. Boletim Técnico, 52).

FAO. **soil survey interpretation and its use**, n. 8, 1976, 68 p.

PENMAN, H. L. **Vegetation and hydrology. Harpenden:** Commonwealth Bureau of Soils. Technical Communication, n. 53, 1963, 125p.

REICHARDT, K. **O solo como reservatório de água. In: A Água em Sistemas Agrícola**, 1987, 27- 69 p.

RELATÓRIO FINAL DO MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL - Grupo de Trabalho Interministerial para Redelimitação do Semi-árido Nordestino e do Polígono das Secas, Janeiro de 2005. **Semi-árido nordestino**. Disponível em: http://www.asabrazil.org.br/body_semiarido.htm. Acesso em: 16/10/05.

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

SUDENE. **Dados pluviométricos mensais do Nordeste:** Rio Grande do Norte. Recife, 1990d. 240p.

TÁVORA, F. J. A. **A cultura da mamona**. Fortaleza: EPACE, 1982. 111p.

Comunicado Técnico, 262

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

Expedientes: Supervisor Editorial: Nivia M.S. Gomes
Revisão de Texto: Nisia Luciano Leão
Tratamento das ilustrações: Geraldo F. de S. Filho
Editoração Eletrônica: Geraldo F. de S. Filho