

## Zoneamento de Risco Climático para a Mamona no Estado do Rio Grande do Norte

José Américo Bordini do Amaral<sup>1</sup>

Madson Tavares Silva<sup>2</sup>

Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão<sup>3</sup>

Aderson Soares de Andrade Junior<sup>4</sup>

Ana Alexandrina Gama da Silva<sup>5</sup>

Alexandre Hugo César Barros<sup>6</sup>

As áreas do estado do Rio Grande do Norte favoráveis ao cultivo da mamona (ciclo 230 dias) foram determinadas por via da simulação da época de semeadura (05 de outubro a 25 de março). Nesse período foram analisados os riscos climáticos que cada um dos três tipos diferentes de solos cultivados possuem além do déficit hídrico que a planta sofrerá na sua fase mais crítica, capacidade de retenção de água e o índice de satisfação das necessidades de água (ISNA). Também foram as características inerentes de cada solo e necessidades da mamoneira que determinaram a escolha do período de semeadura de 05 a 25 de janeiro como favorável no estado do Rio Grande do Norte.

A região nordeste sofre influência de diferentes fatores climáticos. Sendo assim, seu clima é caracterizado por várias unidades climáticas. A costa do nordeste oriental, onde se localiza o Rio Grande do Norte, esta próxima a ZCIT (Zona de Convergência Intertropical), recebendo a convergência dos ventos alísios de nordeste. Estes

ventos fazem parte de um grande sistema de Circulação Geral do Ar na Atmosfera e que se originam do hemisfério norte, vindos em direção ao equador. Tanto a brisa marítima proveniente do Oceano Atlântico como os ventos alísios trazem muita umidade para o continente, mas esta umidade não consegue ultrapassar as barreiras topológicas existentes. Por consequência é observada a formação de regiões mais áridas no interior do estado do Rio Grande do Norte como também em boa parte do nordeste onde estes fatores possuem características de atuação semelhante. Em contrapartida certos meses são muito chuvosos no litoral e zona da mata.

Registros diários de precipitação foram coletados em 50 estações pluviométricas da região, todos com um histórico mínimo de 25 anos, para a otimização das épocas de plantio da mamona no Rio Grande do Norte. Os dados de precipitação utilizados são provenientes do Banco de Dados Hidrometeorológico da Superintendência de Desenvolvimento do

<sup>1</sup>Eng. Agrº. Dr., Pesquisador da Embrapa Algodão. e-mail: bordini@cnpa.embrapa.br

<sup>2</sup>Graduando Meteorologia UFCG. e-mail: madson@eusei.com.br

<sup>3</sup>Eng. Agrônomo. D. Sc. Pesquisador da Embrapa Algodão. e-mail: nbeltrão@cnpa.embrapa.br

<sup>4</sup>Pesquisador Embrapa Meio Norte Teresina - PI. aderson@cnpmn.embrapa.br

<sup>5</sup>Pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros – Aracajú SE. ana@cnpctc.embrapa.br

<sup>6</sup>Pesquisador da Embrapa Solos UEP – Recife -PE. alex@cnpa.embrapa.br

Nordeste (SUDENE), e organizados para a simulação do balanço hídrico pelo modelo desenvolvido por BARON & CLOPES (1996), o SARRAMET. Para a simulação do balanço hídrico, foi utilizado o Sistema de Análise Regional dos Riscos Agroclimáticos, o software SARRAZON, que é um recente modelo de simulação do balanço hídrico (SARRAMET e SARRABIL) e seus parâmetros de entrada são:

Coeficiente da Cultura da Mamona – Foram determinados pela relação entre a evapotranspiração do cultivo (ETc) e a evapotranspiração de referência (ETo), ou seja:

$$Kc = \frac{ETc}{ETo} \quad (\text{Eq. 1})$$

Os Kc's foram determinados por médias decendiais para cada fase e foram gerados pela interpolação dos dados extraídos do Boletim da FAO (1980).

Evapotranspiração Potencial – Para determinar os valores médios decendiais, foi utilizada a equação de PENMAN (1963).

Análise de Sensibilidade – Refere-se à umidade do solo onde há completa infiltração da água quando há até 40mm de precipitação (chuva limite). Acima desta precipitação ocorre 30% de escoamento e o valor restante infiltra.

Profundidade Radicular – Para a mamona, a profundidade radicular efetiva, isto é, a profundidade máxima onde o sistema radicular ainda possui considerável capacidade de absorção, está nos primeiros 0,3m de profundidade que adotamos para efeito de cálculo.

Capacidade de Água disponível (CAD) – No modelo, apenas três classes de solos foram consideradas; foram determinadas CAD, segundo REICHART (1990), a partir da curva de retenção de água, densidade aparente e profundidade do perfil pela seguinte equação:

$$CAD = \frac{CC - PMP}{10 \cdot DA \cdot h} \quad (\text{Eq. 2})$$

onde:

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/cm<sup>3</sup>); h =

Profundidade da camada do solo (cm)

Com estes dados de água disponível, o software SARRAZON gerou resultado em função da profundidade radicular fornecendo a reserva útil de água.

Datas de Simulação – Para a simulação foram estipuladas datas precedentes em 30 dias ao plantio e 30 dias pós-colheita para os dezoito intervalos de plantio espaçados em 10 dias, de 5 de outubro a 25 março, proporcionando ao modelo de simulação maior confiabilidade. Optou-se pela simulação nestas datas por se tratar do período indicado para a semeadura da mamona no estado do Rio Grande do Norte sob o ponto de vista climático. Nesse modelo fizeram parte da simulação dados das estações pluviométricas coletados entre os anos de 1911 e 1997.

Duração do Ciclo – Foram analisados os comportamentos de cultivares do ciclo médio de 230 dias, variedades Paraguaçu e Nordestina, recomendadas para o Nordeste Brasileiro. Foi considerado período crítico de 100 dias (60°-160° dia) com relação à necessidade de água.

Dos parâmetros obtidos pela simulação do balanço hídrico a relação ETr/ETm ou Índice de Satisfação das Necessidades de Água (ISNA) foi a mais importante. Os resultados utilizados no estudo do risco climático, referem-se aos ISNA médios da fase de enchimento das bagas.

Depois de determinados os ISNAs realizou-se para cada ano análise de frequência. No caso da espacialização, utilizou-se frequência de 80% de ocorrência de ISNA para o período crítico. Para efeito de diferenciação agroclimática no Rio Grande do Norte foram estabelecidas três classes de ISNA segundo STEINMETZ et al. (1985).

ISNA <sup>3</sup> 0,50 – Região agroclimática favorável, com pequeno risco climático.

ISNA <sup>3</sup> 0,50 e < 0,40 – Região agroclimática intermediária, com médio risco climático.

ISNA < 0,40 – Região agroclimática desfavorável, com alto risco climático.

Os ISNA's foram espacializados pela utilização do

software Spring versão 4.0 desenvolvida pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). O método de espacialização usado pelo *software* é o Sistema Geográfico de Informações (SGI). Dessa forma foram gerados com o Spring 54 mapas (3 classes pedológicas x 18 períodos de plantio) que discriminam as regiões desfavoráveis, intermediárias e favoráveis ao cultivo da mamona no estado do Rio Grande do Norte.

As Figuras 1, 2 e 3 mostram seis mapas de risco climático para a mamona, em três épocas de semeadura e solos tipo 1, 2 e 3 respectivamente. Estes apresentam regiões desfavoráveis, intermediárias e favoráveis a partir do aspecto climático e edáfico para todo o estado.

A utilização dos resultados aqui apresentados pretende a criação de um programa coerente na liberação de recursos destinados para as áreas delimitadas favoráveis do ponto de vista edafo-climático que apresentarem maiores possibilidades de êxito no cultivo da mamona no estado do Rio Grande do Norte. Para se ter sucesso na exploração da mamona, devem predominar elementos que permitam à planta em seus diferentes estágios fenológicos, possuir capacidade de desenvolvimento, crescimento e produção, como também qualidade de produção. A região Nordeste apresenta condições climáticas favoráveis à cultura por existirem áreas que atendem às condições climáticas especificadas, além de precipitação anual variando entre 300mm e 1500mm, elevada densidade de fluxo radiante e

insolação, características edáficas adequadas e altitude superior há 300m. Fazendo-se considerações ao que foi mencionado, o desenvolvimento de culturas resistentes à irregularidade de chuva e que se adaptem às condições climáticas e edáficas da região. Neste momento a cultura da mamona apresenta-se como uma boa alternativa ao agronegócio, devido à sua rusticidade e resistência à seca, com potencial para ser desenvolvida em consórcio juntamente com culturas tradicionais.

## Conclusões

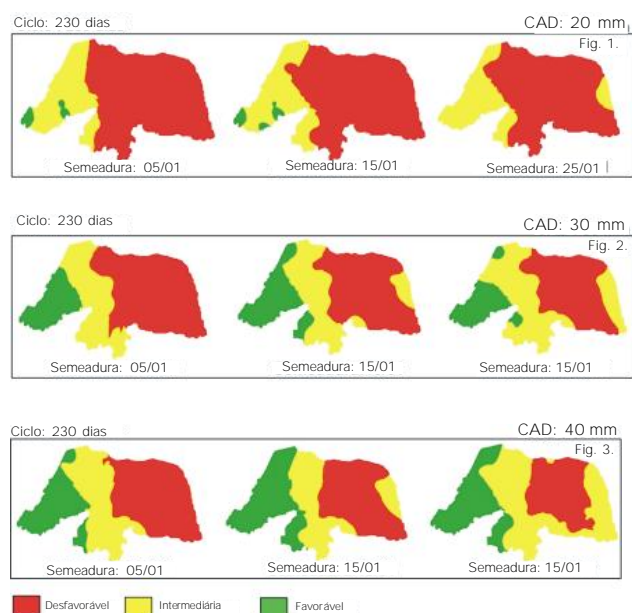
ii) A maior capacidade de armazenamento de água pelo solo assegura a cultura em seu período mais crítico um suprimento suficiente para suas necessidades fenológicas, juntamente com as características climáticas, são fatores pré-liminares para se delimitar algumas regiões do estado do Rio Grande do Norte, onde os riscos climáticos tenderam a ser menores, a característica edáfica de maior armazenamento de água foi atribuída aos solos que possuem níveis de argila superiores a 35% em comparação aos solos dos tipos 1 e 2.

ii) Apesar da região do litoral e zona da mata tornar-se favorável ao plantio no período que se estende do início de fevereiro ao término de março, a altitude da região é inferior ou similar a 300 m de altitude, juntamente com a presença da ZCIT e dos ventos alísios que representam um acréscimo nos níveis de umidade e ventos mais fortes sobre o continente, tornando-a desfavorável ao plantio comercial quanto às características fenológicas, climáticas e topológicas.

## Referências bibliográficas

Amorim Neto, M. da S.; Araújo, A.E. de; Beltrão, N.E. de M. Clima e Solo. In: Azevedo, D. M. P. de & Lima, E. F. O agronegócio da mamona no Brasil. Embrapa Algodão. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p. 63-76.

BARON, C. & CLOPES, A. Sistema de Análise Regional dos Riscos Agroclimáticos (SARRAMET/SARRAZON) Centro de Cooperação Internacional em Pesquisa Agrônoma para o Desenvolvimento. SARRA.CIRAD, França. 1996.



fao. soil survey interpretation and its use. rome, 1976. 68p. (soil bulletin n. 8).

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

REICHARDT, K; O solo como reservatório de água. In: A Água em Sistemas Agrícola. 1ª edição, Editora Manole Ltda., São Paulo SP. 1987. p 27- 69

SUDENE. Dados pluviométricos mensais do Nordeste. Recife , 1990. ( Série Pluviométrica, 2)

STEINMETZ, S.; REYNIERS, F. N.; FOREST, F. EVALUATION OF THE CLIMATIC RISK ON UPLAND RICE IN BRAZIL. IN: COLLOQUE "RESISTENCE A LA SECHERESSE EN MILLIEU INTERTROPICALE: QUELLES RECHERCHES POUR LE MOYEN TERME?" PARIS. CIRAD. 1985. p. 43-54.

**Comunicado Técnico, 222**

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) 315 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: Nívia M. S. Gomes  
Membros: Demóstenes M.P. de Azevedo  
José Wellington dos Santos  
Lúcia Helena A. Araujo  
Maria Auxiliadora Lemos Barros  
Maria José da Silva e Luz  
Napoleão Esberard de M. Beltrão  
Rosa Maria Mendes Freire

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