

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

Boletim de Pesquisa 70
e Desenvolvimento

ISSN 0103-0841

Julho, 2006

**Zoneamento de Riscos Climáticos para a
Cultura da Mamona no Estado do Piauí
(Safrá 2006/2007)**



Embrapa

República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva
Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Luís Carlos Guedes Pinto
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Conselho de Administração

Luís Carlos Guedes Pinto
Presidente

Silvio Crestana
Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires

Hélio Tollini

Ernesto Paterniani

Cláudia Assunção dos Santos Viegas

Membros

Diretoria Executiva da Embrapa

Silvio Crestana
Diretor-Presidente

Tatiana Deane de Abreu Sá

José Geraldo Eugênio de França

Kepler Euclides Filho

Diretores Executivos

Embrapa Algodão

Robério Ferreira dos Santos
Chefe Geral

Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão
Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Maria Auxiliadora Lemos Barros
Chefe Adjunto de Administração

José Renato Cortez Bezerra
Chefe Adjunto de Comunicação e Negócios



ISSN 0103-0841
Julho, 2006

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Algodão

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 70

**Zoneamento de Riscos Climáticos para
a Cultura da Mamona no Estado do
Piauí (Safrá 2006/2007)**

José Americo Bordini do Amaral
Madson Tavares Silva

Campina Grande, PB.
2006

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Algodão

Rua Osvaldo Cruz, 1143 – Centenário
Caixa Postal 174
CEP 58107-720 - Campina Grande, PB
Telefone: (83) 3315-4300
Fax: (83) 3315-4367
algodao@cnpa.embrapa.br
http://www.cnpa.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão

Secretária: Nívia Marta Soares 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 Arriel de Castro

Nelson Dias Suassuna

Supervisor Editorial: Nívia Marta Soares Gomes

Revisão de Texto: José Américo Bordini do Amaral

Tratamento das ilustrações: Geraldo Fernandes de Sousa Filho

Capa: Flávio Tôrres de Moura/Maurício José Rivero Wanderley

Editoração Eletrônica: Geraldo Fernandes de Sousa Filho

1ª Edição

1ª impressão (2006): 500 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

EMBRAPA ALGODÃO (Campina Grande, PB).

Zoneamento de Riscos Climáticos para a Cultura da Mamona no Estado do Piauí (Safrá 2006/2007) , por José Américo Bordini do Amaral e Madson Tavares Silva. Campina Grande, 2006.

25p. (Embrapa Algodão. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 70).

1. Mamona-Zoneamento-Brasil-Piauí. I. Amaral, J.A.B. do II. Silva, M.T. III. Título. IV. Série

CDD 633.85

© Embrapa 2006

Sumário

Resumo	6
Abstract	7
Introdução	8
Material e Métodos.....	11
Resultados e Discussão	13
Conclusões	23
Referências Bibliográficas	23

Zoneamento de Riscos Climáticos para a Cultura da Mamona no Estado do Piauí (Safrá 2006/2007)

José Américo Bordini do Amaral¹

Madson Tavares Silva²

Resumo

Desde 1980 Índia, China e Brasil são os três maiores produtores mundiais de Mamona (*Ricinus communis* L.) considerando área e produção e durante 2001 foram responsáveis por 89% da área e 94% do total de produção para esta cultura. Alemanha e Tailândia são os maiores importadores e são responsáveis por 91% do total de importações de mamona. A importância do óleo de mamona para a indústria é enorme devido à sua qualidade e atualmente especialmente no Brasil o Biodiesel é o alvo para o mercado de óleo. O objetivo deste artigo é estabelecer a aptidão de áreas do estado do Piauí, para a cultura da mamona. A metodologia utiliza o modelo de balanço hídrico para indicar Municípios aptos para esta cultura de acordo com condições de clima e solos para a produção em bases ambientalmente sustentáveis pela união de pontos de vista econômicos e agrícolas que se adaptam a esta cultura. Os Municípios considerados aptos para cultivo são aqueles em que a temperatura do ar varia de 20 a 30°C, precipitação pluvial superior a 500 mm durante a estação chuvosa e altitude variando de 300 a 1500 m acima do nível do mar. De acordo com esta metodologia foi possível indicar 113 municípios com altitude, solos e clima adequados para produção econômica pelo uso de cultivo de sequeiro quando a cultura terá satisfeitas suas necessidades fisiológicas em pelo menos 80% dos anos sob cultivo.

¹Pesquisador da Embrapa Algodão, Campina Grande, PB, E-mail: bordini@cnpa.embrapa.br

²Aluno do Curso de Graduação em Meteorologia, Depto. de Ciências Atmosféricas, UFCG e estagiário da Embrapa Algodão, Campina Grande, PB, E-mail: madson_tavares@hotmail.com

Climate Risk Zoning of Castor Crop in Piauí State Crop 2006/ 2007

Abstract

Since 1980 India, China and Brazil are the three main world producers of Castor (*Ricinus communis* L.) according to area and production and during 2001 have been responsible for 89% of area and 94% of total production for this crop. Germany and Thailand are the main importers and are responsible for 91% of total gross imports of castor. The importance of castor oil to industry is enormous due to its quality and nowadays specially in Brazil Biodiesel is the target for oil market. The aim of this article is establish the aptitude of cultivation areas in the Piauí State Brazil, to castor crop. Methodology utilizes water balance modelling for pointing out municipal districts appropriated to this crop according to climate and soil conditions toward production in an environmental sustainable basis by uniting economical and agricultural views as well as classification of soils that fit to this culture. The considered municipal districts able to cultivation are the ones with air temperature average from 20 to 30°C, meteoric rain superior to 500 mm during rainy season and altitude from 300 to 1500 m above sea level. According to this methodology was possible to approve 113 municipal districts with adequate altitude, soil and climate aptitude for economical production by the use of upland cultivation when crop will satisfy its water physiological needs in at least 80% of years under cultivation.

Index terms: *Ricinus communis* L., Climate, Soils.

Introdução

A mamoneira (*Ricinus communis* L.) pertence à família das Euforbiáceas, sendo uma planta rústica e resistente à seca. Em termos mundiais, é cultivada comercialmente entre os paralelos 40° N e 40° S. No Brasil, seu cultivo comercial ocorre, praticamente, em todos os estados nordestinos, a exceção de Sergipe e Maranhão, que embora possuam áreas com aptidão ao cultivo, não registraram plantios comerciais (AMORIM NETO et al., 2001a). A região Nordeste é responsável por 94% da área plantada (155.995 ha) com a cultura no país e por 87% da produção nacional de bagas (72.376 t). No período de 1990 - 2002, a região produziu 940.886 t de bagas de mamona, equivalente ao valor da produção de cerca de R\$ 242 milhões de reais. O Estado da Bahia é considerado o maior produtor, com uma média de 79% da produção regional, 57.462 t de bagas (IBGE, 2004).

Dados médios do período de 1990 - 2002, apontam que o Estado do Piauí como responsável por apenas 2% da área plantada com a cultura da mamona na região Nordeste (3.263 ha) e por 2,3% da produção regional de bagas, 1.637 t (IBGE, 2004). Apesar da participação ainda pequena do Estado no agronegócio da mamona na região Nordeste, o governo do Estado do Piauí, dentre tantas outras prioridades, tem incentivado a cadeia produtiva, principalmente voltada para a produção de combustível renovável e ecológico - o biodiesel - extraído da mamoneira. O Estado tem longa tradição na produção de mamona, tendo sido no passado um dos maiores produtores do Nordeste brasileiro. O Estado possui condições potenciais de solo e clima para a implantação de até um milhão de hectares de mamona. Atualmente, conta com cerca de 70 mil hectares plantados. A tendência atual é de acréscimo substancial das áreas de produção, através de parcerias firmadas entre os setores público e privado. Com a participação do Ministério das Minas e Energia / Eletrobrás, estão sendo implantado 40 mil hectares de mamona no Estado, podendo chegar a 80 mil hectares, a partir da implantação da cultura em áreas de assentamentos, que beneficiarão cerca de cinco mil famílias nesta atividade agrícola.

Nos últimos anos, o cultivo da mamoneira sofreu grande expansão, devido principalmente a sua capacidade de adaptação a diferentes condições de solo e clima e ao uso múltiplo do óleo extraído de suas sementes, que possui inúmeras aplicações, tais como: fabricação de cosméticos, próteses para ossos humanos, lubrificantes e aditivos de combustíveis, dentre outras. Atualmente, o uso de

óleo de mamona para produção de biodiesel, visando sua adição ao óleo diesel tradicional, é uma das alternativas brasileiras para redução da importação de petróleo e da emissão de poluentes e gases de “efeito estufa” na atmosfera (MELO et al., 2003). O cultivo de mamona para produção de biodiesel tem proporcionado um acréscimo significativo das áreas agrícolas exploradas com a cultura, com a conseqüente geração de milhares de postos de trabalho diretos e indiretos.

O Estado do Piauí, devido à sua posição geográfica, caracteriza-se, em termos fisiográficos, como uma típica zona de transição, apresentando conjuntamente aspectos do Semi-Árido nordestino, da Pré Amazônia e do Planalto Central do Brasil. A classificação climática segundo THORNTHWAITE (1955) aponta para áreas com tipos climáticos caracterizados, como Semi-Árido, na região sudeste, e úmido, na região noroeste do Estado. No litoral, a precipitação anual está entre 1.200 mm e 1.600 mm, diminuindo acentuadamente à medida que se direciona para a região sudeste do Estado, com totais anuais inferiores a 800 mm (ANDRADE JÚNIOR et al., 2004).

Quanto à precipitação necessária para o adequado desenvolvimento e produção da mamoneira, trabalhos relatam que totais de chuva de 600 mm a 700 mm são suficientes para que se obtenham rendimentos em tomo de 1.500 kg ha⁻¹ (BELTRÃO E SILVA, 1999; WEISS, 1993). A maior exigência de água no solo ocorre durante a fase vegetativa, quando a precipitação mínima até o início da floração deve ser em tomo de 400 mm - 500 mm (TÁVORA, 1982). A ocorrência de precipitações pluvial durante a colheita são muito prejudiciais à cultura, podendo causar grande redução na qualidade do produto e na produtividade, devido à possibilidade dos frutos apodrecerem no cacho.

Ocorrem cultivos em altitudes variando desde o nível do mar até 2.300 m (TÁVORA, 1982). Entretanto, para a obtenção de produções comerciais, recomenda-se o cultivo em áreas com altitude na faixa de 300 m a 1.500 m acima do nível médio do mar (WEISS, 1993). A altitude altera o comportamento de alguns elementos climáticos, dentre eles a temperatura do ar. Por isso, em altitudes superiores a 1.500 m, a temperatura média do ar tende a oscilar para valores inferiores a 10 °C, inviabilizando a produção de sementes, por causa da perda de viabilidade do pólen (TÁVORA, 1982). Em altitudes inferiores a 300 m, a mamoneira tem a tendência de ficar mais vegetativa e apresentar, às vezes, abortamento de flores e até reversão de sexo (BRITO et al., 2003).

Para que ocorram produções comerciais satisfatórias, a temperatura média do ar deve estar entre 20°C e 30°C (CANECCHIO FILHO, 1969; Silva, 1983). A temperatura ótima para a planta está em torno de 28°C (TÁVORA, 1982). Temperaturas muito elevadas (> 40°C) provocam aborto das flores, reversão sexual das flores femininas em masculinas e redução substancial do teor de óleo nas sementes (BELTRÃO E SILVA, 1999). Por outro lado, a ocorrência de baixas temperaturas retarda a germinação, prolonga a permanência das sementes no solo, favorece o ataque de microrganismos e insetos (TÁVORA, 1982) e provoca redução no teor de óleo nas sementes (WEISS, 1993). TÁVORA (1982) e CANVIN (1965) verificaram que, quando submetidas à temperatura de 10°C, as plantas não produzem mais sementes, devido à perda de viabilidade do pólen.

O zoneamento agrícola é, atualmente, um dos mais importantes instrumentos de política agrícola do país. Estudos de zoneamento de aptidão agroclimática e de risco climático possibilitam uma redução sensível dos riscos da atividade agrícola, permitindo o adequado ordenamento territorial, planejamento e execução de políticas públicas e de seguro agrícola. No caso específico da mamona, (AMORIM NETO et al. 2001b) efetuaram estudos de zoneamento de aptidão e risco climático para a cultura da mamona no Estado do Piauí. Com bases nos critérios de aptidão adotados, consideraram apenas 51 municípios como aptos ao cultivo da mamoneira. Entretanto, com relação ao critério altitude, basearam-se nos valores medidos nos postos pluviométricos do Banco de Dados Hidrometeorológico da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), que não refletem, necessariamente, a condição altimétrica da área total do município, onde os postos de coleta de dados estão localizados. Como a altitude é um parâmetro muito restritivo no zoneamento da cultura, é fundamental que sejam utilizadas informações mais precisas e que reflitam a condição altimétrica da área total dos municípios.

Além disso, não usaram técnicas para o geoprocessamento e especialização dos parâmetros usados no zoneamento, fundamental em estudos dessa natureza, o que limita, restringe e dificulta a extrapolação dos resultados para toda a área do Estado, ficando estas restritas apenas aos pontos de coordenadas dos postos pluviométricos.

Nesse sentido, o presente estudo propõe a identificação dos municípios do Estado do Piauí com condições climáticas favoráveis ao cultivo da mamoneira,

bem como a indicação das épocas de plantio mais adequadas ao bom desempenho da cultura, utilizando-se informações relativas aos parâmetros de temperatura média anual e altitude, com escala e precisão mais representativas, usando-se técnicas específicas para o geoprocessamento e especialização dessas informações.

2. Material e Métodos

Os dados pluviométricos mensais utilizados no estudo foram publicados pela Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) para o Estado do Piauí, abrangendo 130 postos pluviométricos, com 20 ou mais anos de registros completos (SUDENE, 1990). Os valores de altitude dos municípios foram oriundos da grade altimetria da DSG - Ministério do Exército, onde os valores são cotados em uma malha de 920 m x 920 m do terreno.

2.1. Zoneamento de aptidão agroclimática

Para identificação dos municípios com aptidão ao cultivo da mamoneira, foram seguidas as exigências agroclimáticas da cultura (CANECCHIO FILHO, 1969; TÁVORA, 1982; SILVA, 1983; WEISS, 1993; BELTRÃO e SILVA, 1999) e as recomendações de (AMORIM NETO et al. 2001b) definindo-se as seguintes classes de aptidão:

a) Aptidão plena:

Temperatura média do ar variando entre 20°C e 30°C;
Precipitação igual ou superior a 500 mm no período chuvoso;
Altitude entre 300 m e 1500 m.

b) Inaptidão:

Temperatura média do ar inferior a 20°C e superior a 30°C;
Precipitação inferior a 500 mm no período chuvoso;
Altitude inferior a 300 m e superior a 1.500 m.

O mapa dos municípios com aptidão plena foi geoespacializado, usando-se o SIG – SPRING-4.3(CÂMARA et al., 1996) na espacialização das médias anuais de precipitação e da soma pluviométrica no trimestre mais chuvoso, Adotou-se o seguinte procedimento:

- 1) importação das amostras (precipitação média anual e média no trimestre chuvoso), no formato de tabela georeferenciada;
- 2) Na geração de grade regular, foi escolhido o interpolador, que segue o critério do inverso da distância ao ponto, o qual mais se aproxima das condições de linearidade, já que se trata basicamente de uma análise bidimensional, na qual os valores dos IPDA's são espacializados em função do tempo, sendo desprezadas as condições de relevo. Assim, foi selecionado o interpolador que considera a média dos n pontos mais próximos por quadrante de grade regular, com peso $W_i = 1/d^i$, $i = 1, 2, 3, \dots, n$; e d - distância Euclidiana do i -ésimo ponto amostrado ao ponto interpolado e n - expoente da função distância;
- 3) importação das amostras (altimetria), no formato de modelo numérico de terreno análise exploratória dos dados;
- 4) geração dos semivariogramas;
- 5) ajustes dos semivariogramas aos modelos matemáticos;
- 6) geração de grade retangular, por meio do procedimento de krigagem ordinária;
- 7) recorte do plano de informação, usando-se como máscara o limite estadual;
- 8) fatiamento e associação em classes, com intervalos variáveis, de acordo com os limites inferiores e superiores estabelecidos para cada parâmetro;
- 9) tabulação cruzada entre os planos de informação (PI's) de altimetria versus a malha municipal do Estado, permitindo estimar, para cada município, a área (km^2) e a porcentagem de ocorrência das diversas classes de aptidão. Para a tabulação cruzada dos planos de informações, usou-se a malha municipal do Estado (IBGE, 2001), que inclui os municípios mais recentemente criados.

Quando a área de um determinado município apresentava duas ou mais classes do parâmetro (altimetria), assumiu-se que prevalecia(m) a(s) classe(s) com área de abrangência maior ou igual a 20% da área do município em questão. Ou seja, se em determinado município ocorressem às classes de altimetria = 300 m e < 300 m, com áreas de abrangência de 25%, para a classe = 300 m e de 75%, para a classe < 300 m, assumir-se-ia a que prevalecesse, no referido município, a classe de altimetria = 300 m.

Zoneamento de risco climático

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 30% 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 a frutificação, cerca de 70 dias, ocorressem dentro do período chuvoso, e que durante a colheita a possibilidade de chuvas fosse menor (AMORIM NETO et al., 2001b).

Para tanto, nos postos pluviométricos com período chuvoso mais curto (quatro meses), foram estabelecidos os dois meses iniciais como a época mais favorável ao plantio da mamoneira. Nos postos pluviométricos com período chuvoso de maior duração, estabeleceu-se o seguinte:

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

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.

3. Resultados e Discussão

A Figura 1 mostra o comportamento do parâmetro precipitação pluvial média anual no período que se estende de 1964 a 1989 no Estado do Piauí. Valores de precipitação total (Figura 2) no período chuvoso superiores ou iguais a 500 mm predominaram praticamente em todo o Estado. O parâmetro altimetria é apresentado na (Figura 3). Apenas duas pequenas faixas, na região sudeste do Estado, apresentaram valores de precipitação total no período chuvoso inferiores a 500 mm, faixas essas que correspondem justamente à porção mais crítica, em

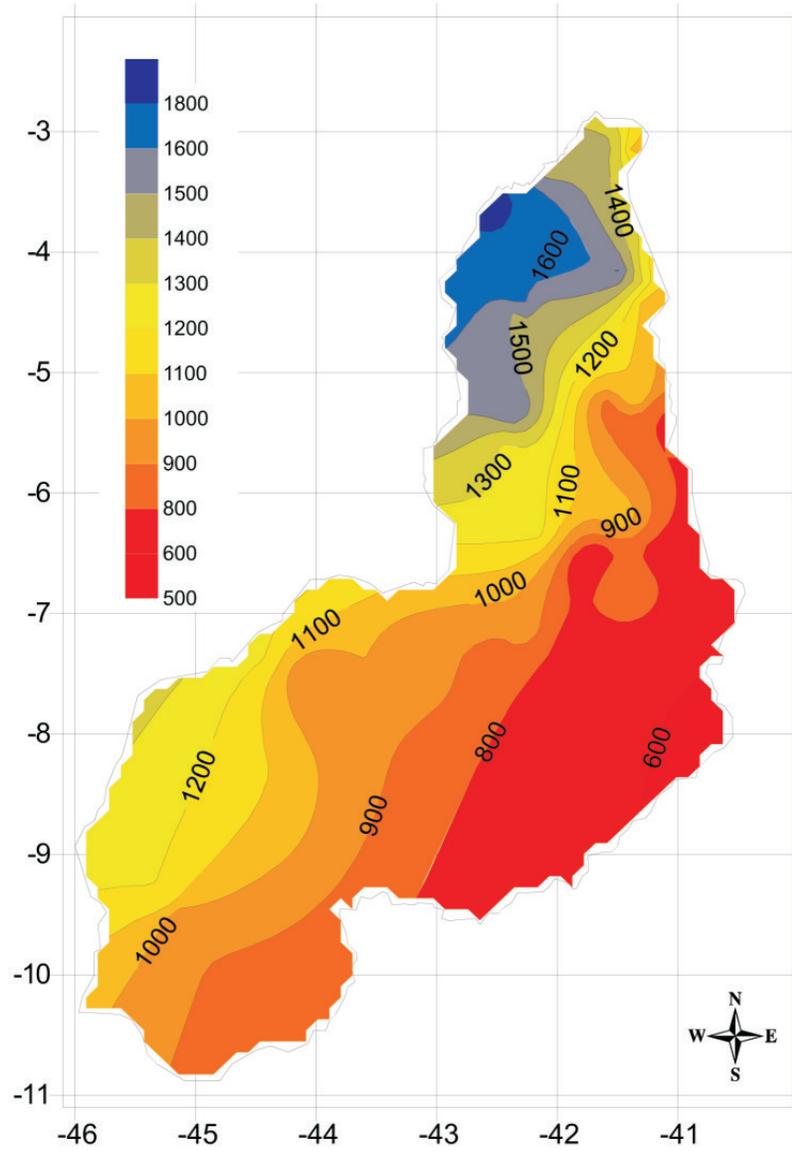


Fig. 1. Distribuição pluviométrica média anual para o Estado do Piauí no período de 1964 a 1989

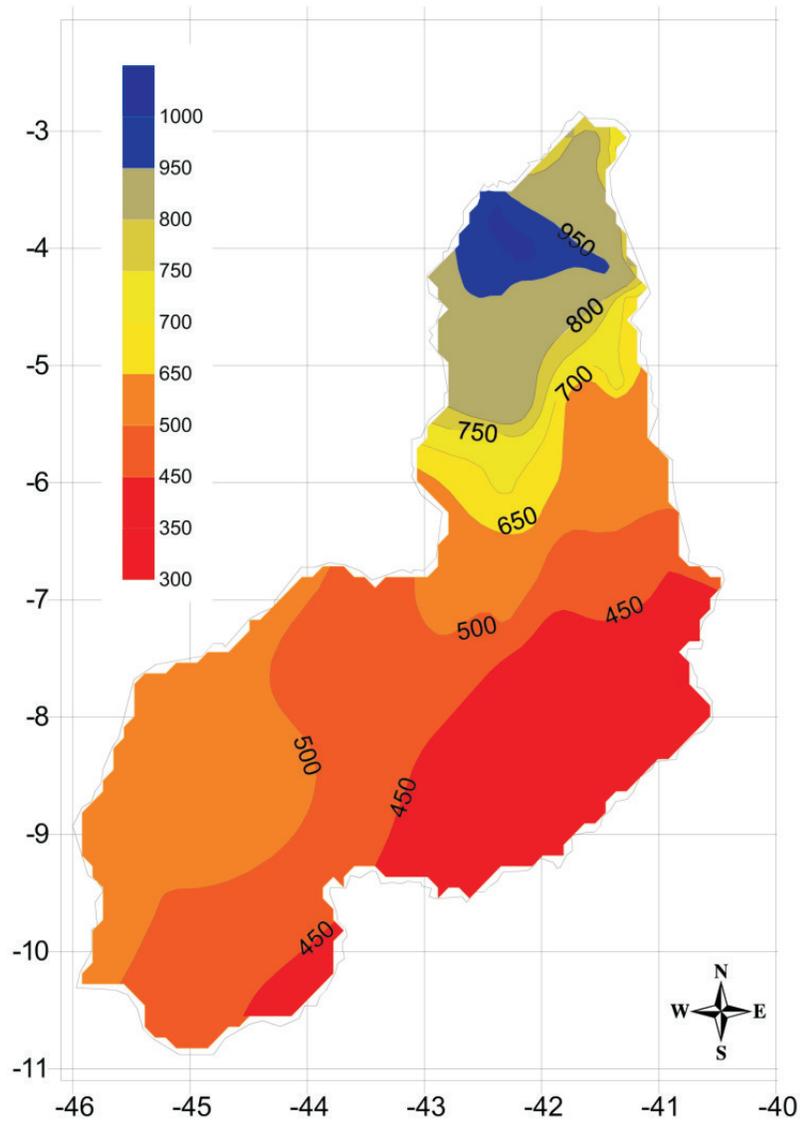


Fig. 2. Distribuição pluviométrica média do trimestre mais chuvoso para o Estado do Piauí no período de 1964 a 1989

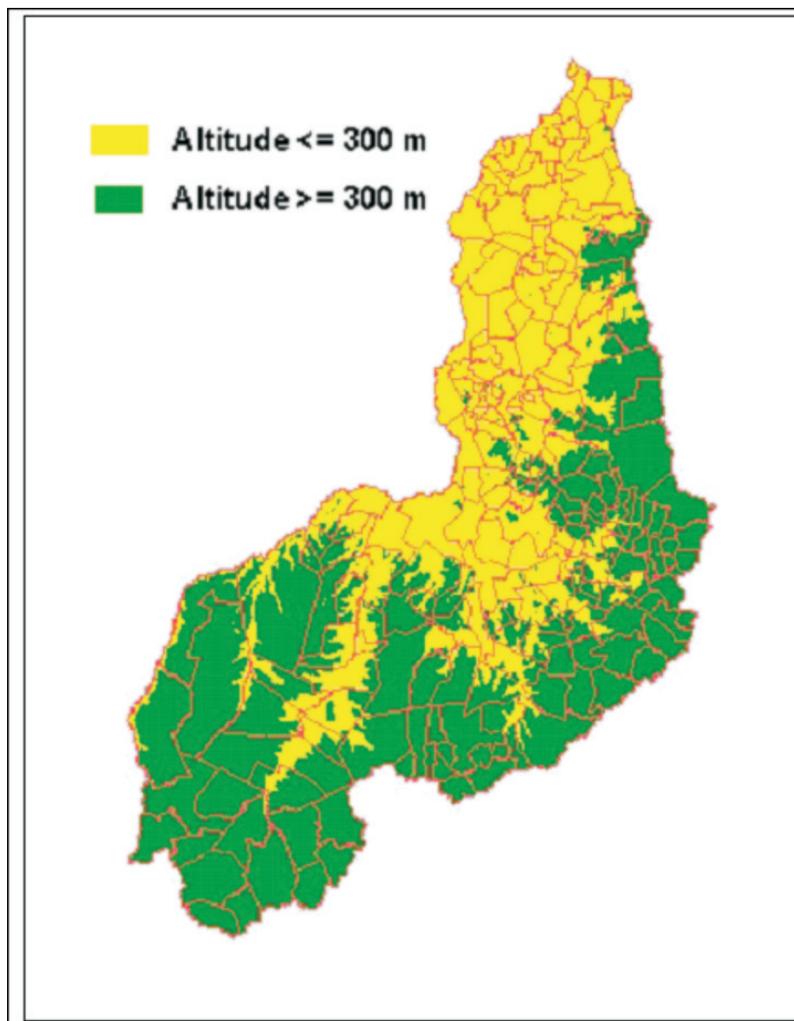


Fig. 3. Altimetria no Estado do Piauí

termos de precipitação total anual, da região semi-árida do Estado (MEDEIROS, 1996).

3.1. Zoneamento de aptidão agroclimática

Do cruzamento dos mapas de altimetria e precipitação total no período chuvoso gerou-se o mapa de zoneamento agroclimático da cultura da mamona no Estado do Piauí (Figura 4). Do total de 221 municípios do Estado, 113 municípios

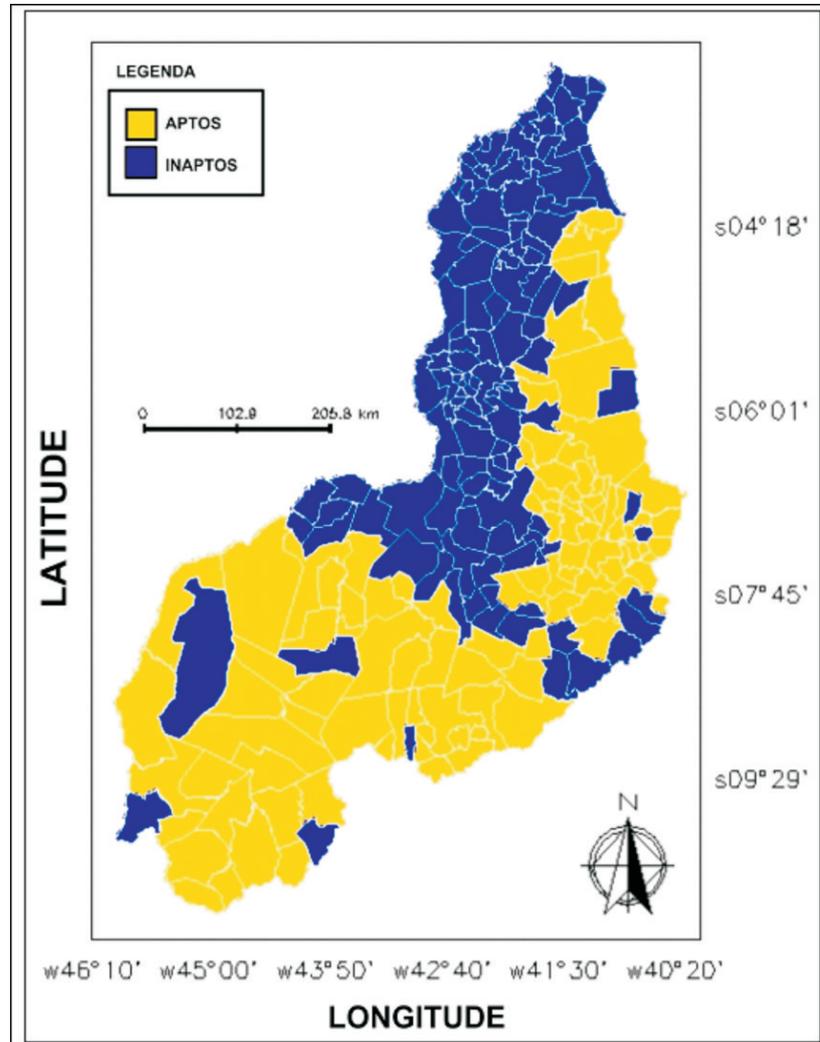


Fig. 4. Mapa dos municípios com aptidão plena ao cultivo da mamoneira no Estado do Piauí

foram considerados aptos ao cultivo da mamoneira e 108 municípios foram classificados como inaptos. A quase totalidade dos municípios inaptos localiza-se na região centro-norte do Estado, onde os valores de altitude são inferiores a 300 m (Figura 3), embora a precipitação total no período chuvoso seja superior a 500 mm (Figura 2). Na região semi-árida do Estado, apenas quatro municípios

(Acauã, Betânia do Piauí, Curral Novo do Piauí e Queimada Nova) foram classificados como inaptos ao cultivo da mamoneira, justamente por apresentarem valores de precipitação total no período chuvoso inferiores a 500 mm, apesar de superarem os 300 m de altitude.

O número e a percentagem de municípios aptos ao cultivo da mamoneira superam os 51 municípios indicados por (AMORIM NETO et al. 2001b). Este comportamento é justificado devido a melhor definição do parâmetro altitude, pela utilização de uma malha altimétrica do Estado, em uma escala de 920 m x 920 m do terreno, ao invés de apenas o valor de altitude dos postos pluviométricos. Na definição da aptidão agroclimática da mamoneira, não houve influência significativa do parâmetro precipitação total no período chuvoso, provavelmente porque foi utilizado o mesmo banco de dados pluviométricos em todos os estudos, embora não se possa afirmar isso com certeza, já que (AMORIM NETO et al., 2001b) não relacionam os nomes dos postos e os períodos da série de dados utilizados.

3.2. Zoneamento de risco climático

Ocorreram apenas quatro classes de épocas de semeadura em todo o Estado (Tabela 1), quais sejam: novembro - janeiro; dezembro - janeiro; dezembro - fevereiro e janeiro - fevereiro. Os períodos de semeadura com menores riscos iniciam-se em dezembro, na região sul do Estado. Esse resultado discorda do obtido por (AMORIM NETO et al., 2001b), que recomendam o início do período de semeadura em novembro, para essa mesma região. Conforme a definição de período chuvoso utilizado nesse estudo, verificou-se que, para todos os postos pluviométricos existentes nessa região, o início do período chuvoso ocorre no mês de novembro. Portanto, é extremamente temeroso recomendar-se o início do período de semeadura de forma coincidente com o início do período chuvoso

Tabela 1. Períodos de semeadura indicados no Estado do Piauí

Períodos	31	32	33	34	35	36
Dias	1º a 10	11 a 20	21 a 30	1º a 10	11 a 20	21 a 31
Meses	Novembro			Dezembro		

Períodos	1	2	3	4	5	6
Dias	1º a 10	11 a 20	21 a 31	1º a 10	11 a 20	21 a 28
Meses	Janeiro			Fevereiro		

na região, sem qualquer margem de segurança. Por outro lado, a metodologia usada, no presente estudo, assegura um maior grau de segurança na recomendação, já que ocorre uma diferenciação na indicação do período de semeadura em função da duração do período chuvoso em cada posto pluviométrico.

Houve predomínio da época de semeadura em janeiro - fevereiro em, praticamente, toda a área do Estado, com ocorrência em parte da região sul, toda a região sudeste e região central do Estado. Na região norte, houve predominância da época de semeadura em fevereiro - março. Porém, não houve indicação de municípios aptos ao cultivo da mamoneira nessa região, devido ao parâmetro altitude ficar abaixo do limite estabelecido, 300 m. Esse comportamento é uma consequência da variação sazonal das chuvas no Estado, que se deslocam da região sul em direção ao norte do Estado.

Na Tabela 2, estão relacionados os municípios aptos ao cultivo da mamoneira e suas respectivas épocas de semeadura com os menores riscos climáticos. Para os municípios considerados aptos ao cultivo da mamoneira, constatou-se que em alguns municípios houve mudanças no período ótimo para semeadura indicado

Tabela 2. Períodos de semeadura indicados para os municípios com aptidão plena ao cultivo da mamoneira no Estado do Piauí

Município	Ciclo Solo	Médio	
		Textura Media	Argiloso
		Períodos	
Alagoinha do Piauí		01 a 05	01 a 06
Alegrete do Piauí		01 a 05	01 a 06
Alvorada do Gurguéia		34 a 02	34 a 03
Anísio de Abreu		34 a 02	34 a 03
Antonio Almeida		01 a 02	01 a 03
Assunção do Piauí		01 a 05	01 a 06
Avelino Lopes		31 a 02	31 a 03
Baixa Grande do Ribeiro		34 a 02	34 a 03
Barra D'Alcântara		01 a 05	01 a 06
Barreiras do Piauí		34 a 02	34 a 03
Bela Vista do Piauí		34 a 02	34 a 03
Belém do Piauí		01 a 05	01 a 06

Continua...

Tabela 2. Continuação...

Município	Ciclo Solo	Médio	
		Textura Média	Argiloso
		Períodos	
Bertolínia		31 a 02	31 a 03
Bocaina		01 a 05	01 a 06
Bom Jesus		31 a 02	31 a 03
Bonfim do Piauí		31 a 02	31 a 03
Brejo do Piauí		34 a 05	34 a 06
Buriti dos Montes		01 a 05	01 a 06
Caldeirão Grande do Piauí		01 a 05	01 a 06
Campinas do Piauí		01 a 05	01 a 06
Campo Alegre do Fidalgo		01 a 05	01 a 06
Campo Grande do Piauí		01 a 05	01 a 06
Canavieira		34 a 02	34 a 03
Canto do Buriti		34 a 02	34 a 03
Capitão Gervásio Oliveira		01 a 05	01 a 06
Caracol		34 a 02	34 a 03
Caridade do Piauí		01 a 05	01 a 06
Castelo do Piauí		01 a 05	01 a 06
Colônia do Gurguéia		31 a 02	31 a 03
Conceição do Canindé		01 a 05	01 a 06
Coronel José Dias		31 a 02	31 a 03
Corrente		31 a 02	31 a 03
Cristalândia do Piauí		31 a 02	31 a 03
Cristino Castro		31 a 02	31 a 03
Curimatá		31 a 02	31 a 03
Currais		34 a 02	34 a 03
Dirceu Arcoverde		01 a 02	01 a 03
Dom Expedito Lopes		01 a 05	01 a 06
Dom Inocêncio		31 a 02	31 a 03
Domingos Mourão		01 a 05	01 a 06
Eliseu Martins		31 a 02	31 a 03
Fartura do Piauí		01 a 05	01 a 06
Francisco Macedo		01 a 05	01 a 06
Francisco Santos		01 a 05	01 a 06
Fronteiras		01 a 05	01 a 06
Geminiano		01 a 05	01 a 06
Gilbués		34 a 02	34 a 03

Continua...

Tabela 2. Continuação...

Município	Ciclo Solo	Médio	
		Textura Média	Argiloso
		Períodos	
Guaribas		34 a 02	34 a 03
Inhuma		34 a 02	34 a 03
Ipiranga do Piauí		34 a 02	34 a 03
Isaias Coelho		01 a 05	01 a 06
Itainópolis		01 a 05	01 a 06
Jacobina do Piauí		01 a 05	01 a 06
Jaicós		01 a 05	01 a 06
João Costa		01 a 05	01 a 06
Júlio Borges		31 a 02	31 a 03
Jurema		34 a 02	34 a 03
Lagoa de São Francisco		01 a 05	01 a 06
Lagoa do Barro do Piauí		01 a 05	01 a 06
Lagoa do Sítio		34 a 02	34 a 03
Manoel Emídio		34 a 02	34 a 03
Marcolândia		01 a 05	01 a 06
Massapê do Piauí		01 a 05	01 a 06
Milton Brandão		01 a 05	01 a 06
Monsenhor Hipólito		01 a 05	01 a 06
Monte Alegre do Piauí		31 a 02	31 a 03
Morro Cabeça no Tempo		31 a 02	31 a 03
Nova Santa Rita		01 a 05	01 a 06
Novo Oriente do Piauí		01 a 05	01 a 06
Padre Marcos		01 a 05	01 a 06
Pajeú do Piauí		01 a 05	01 a 06
Palmeira do Piauí		34 a 02	34 a 03
Paquetá		01 a 05	01 a 06
Paranaguá		31 a 02	31 a 03
Patos do Piauí		01 a 05	01 a 06
Paulistana		01 a 05	01 a 06
Pavussu		34 a 02	34 a 03
Pedro II		01 a 05	01 a 06
Picos		01 a 05	01 a 06
Pimenteiras		01 a 05	01 a 06
Pio IX		01 a 05	01 a 06

Continua...

Tabela 2. Continuação...

Município	Ciclo Solo	Médio	
		Textura Média	Argiloso
		Períodos	
Redenção do Gurguéia		31 a 02	31 a 03
Riacho Frio		31 a 02	31 a 03
Ribeiro Gonçalves		01 a 05	01 a 06
Rio Grande do Piauí		34 a 02	34 a 03
Santa Cruz dos Milagres		01 a 05	01 a 06
Santa Filomena		34 a 02	34 a 03
Santa Luz		31 a 02	31 a 03
Santana do Piauí		01 a 05	01 a 06
Santo Antonio de Lisboa		01 a 05	01 a 06
São Braz do Piauí		31 a 02	31 a 03
São Francisco de Assis		01 a 05	01 a 06
São Gonçalo do Gurguéia		34 a 02	34 a 03
São João da Canabrava		01 a 05	01 a 06
São João da Varjota		01 a 05	01 a 06
São João do Piauí		01 a 05	01 a 06
São José do Piauí		01 a 05	01 a 06
São Julião		01 a 05	01 a 06
São Lourenço do Piauí		01 a 05	01 a 06
São Luis do Piauí		01 a 05	01 a 06
São Miguel do Tapuio		01 a 05	01 a 06
São Raimundo Nonato		31 a 02	31 a 03
Sebastião Barros		31 a 02	31 a 03
Sebastião Leal		31 a 02	31 a 03
Simões		01 a 05	01 a 06
Simplício Mendes		34 a 02	34 a 03
Sussuapara		01 a 05	01 a 06
Tamboril do Piauí		34 a 02	34 a 03
Uruçuí		31 a 02	31 a 03
Valença do Piauí		34 a 02	34 a 03
Várzea Branca		01 a 05	01 a 06
Vera Mendes		01 a 05	01 a 06
Vila Nova do Piauí		01 a 05	01 a 06

por (AMORIM NETO et al., 2001), devido, notadamente, às diferenças metodológicas adotadas nestes estudos para essa definição. (AMORIM NETO et al., 2001b) usaram informações pontuais oriundas dos postos pluviométricos e, quando necessário, as extrapolaram para os municípios mais próximos. No presente estudo, procedeu-se à geoespacialização dessa informação, cruzando-a com a malha municipal do Estado. Com base no limite de corte estabelecido (20% da área do município), foi possível extrapolar-se essa informação de forma mais adequada, levando-se em conta as técnicas geoestatísticas empregadas.

4. Conclusões

1. Considerando-se os critérios utilizados (precipitação pluvial no período chuvoso superior a 500 mm, temperatura média do ar entre 20°C e 30°C e altitude entre 300 m e 1.500 m), foram identificados, no Estado do Piauí, 113 municípios com aptidão plena para o cultivo da mamoneira em condições de sequeiro, ou seja, dependente exclusivamente das chuvas.
2. Em função da variabilidade espacial das chuvas no Estado do Piauí, as épocas de semeadura são muito variáveis. Houve predomínio da época de semeadura em janeiro - fevereiro em praticamente toda a área do Estado, com ocorrência em parte da região sul, toda a região sudeste e região central do Estado.

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. (Eds.) **O agronegócio da mamona no Brasil**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001a. p. 63 -76.

AMORIM NETO, M. da S.; ARAUJO, A.E. de; BELTRÃO, N.E. de M. Zoneamento agroecológico e época de semeadura para a mamoneira na região Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, v. 9, n. 3, p. 551 - 556, 2001b.

ANDRADE JÚNIOR, A.S.; BASTOS, E.A.; BARROS, A.H.C.; SILVA, C.O.; GOMES, A.A.N. Classificação climática e regionalização do semi-árido do Estado do Piauí. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 33.,

2004, São Pedro. **Anais...** São Pedro, SP: UNICAMP / SBEA, 2004. CDROM.

AZEVEDO, D. M. P. de; LIMA, E. F.; BATISTA, F. A, S.; LIMA, E, F. V.

Recomendações técnicas para o cultivo (*Ricinus communis* L.) no Brasil.

Campina Grande: EMBRAPA - CNPA, 1997. 52p. (EMBRAPA - CNPA. Circular Técnica, 25).

BELTRÃO, N.E. de M.; SILVA, L.C. Os múltiplos uso do óleo da mamoneira (*Ricinus communis* L.) e a importância do seu cultivo no Brasil. **Fibras e Óleos**, n. 31, p. 7, 1999.

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, v. 20, n. 3, p. 395-403, 1996.

CANECCHIO FILHO, V. Mamona: Quanto mais calor melhor. **Guia Rural**, p. 176 - 179, 1968/69.

CANVIN, D. T. The effect of temperature on the oil content and fatty acid composition of the oils from several oil seed crops. **Canada Journal Botanic**, v. 43, p. 63 - 69, 1965.

IBGE (Rio de Janeiro, RJ). **Produção agrícola municipal: SIDRA** - Banco de Dados Agregados. Disponível em www.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo2.asp. Acesso em 03/11/2004.

IBGE (Rio de Janeiro, RJ). **Malha municipal digital do Brasil - 2001**. Rio de Janeiro: DGC/DECAR, 2001. CD-ROM.

MEDEIROS, R.M. **Isoietas médias mensais e anuais do Estado do Piauí.**

Teresina: Secretaria de Agricultura, Abastecimento e Irrigação - Departamento de Hidrometeorologia, 1996. 24p.

MELO, F. de B.; BELTRÃO, N.E. de M; SILVA, P.H.S. da. **Cultivo da mamona (*Ricinus communis* L.) consorciada com feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp.) no Semi-Árido**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2003. 89p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 74).

SILVA, A. da. **Mamona: potencialidades agroindustriais do Nordeste brasileiro**. Recife: SUDENE -ADR, 1983.154p.

SUDENE (Recife, PE). **Dados pluviométricos mensais do Nordeste: Piauí.** Recife, 1990b. 236p.

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

WEISS, E. A. **Oil seed crops.** London: Longman, 1983. 659p.

Embrapa

Algodão

**Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento**

