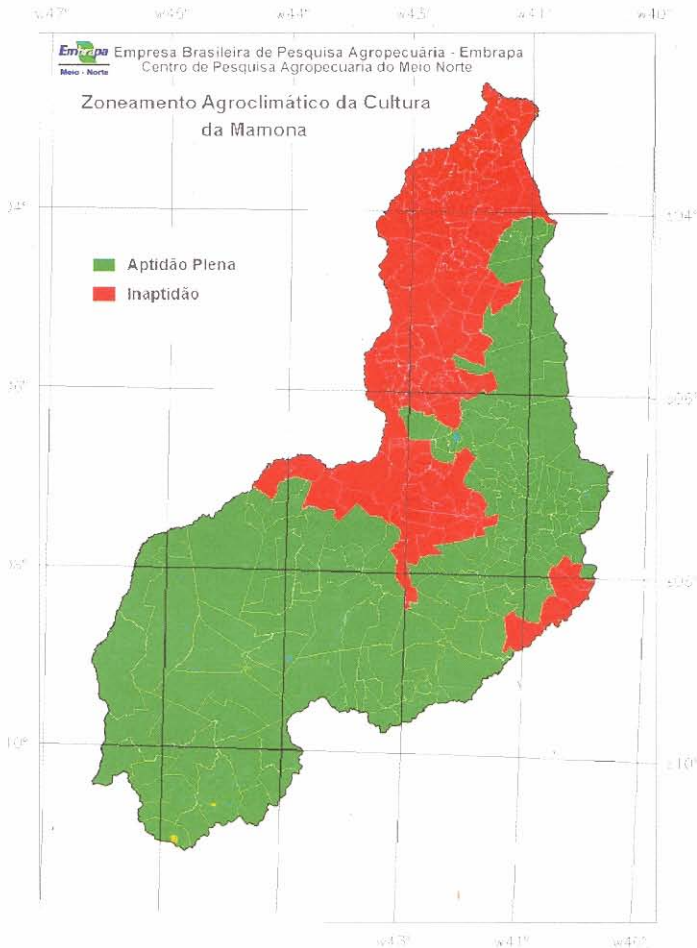


Zoneamento de Aptidão e de Risco Climático para a Cultura da Mamona no Estado do Piauí



República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva

Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Roberto Rodrigues

Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Conselho de Administração

José Amauri Dimázio

Presidente

Clayton Campanhola

Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires

Ernesto Paterniani

Hélio Tollini

Luís Fernando Rigato Vasconcellos

Membros

Diretoria Executiva da Embrapa

Clayton Campanhola

Diretor-Presidente

Gustavo Kauark Chianca

Herbert Cavalcante de Lima

Mariza Marilena T. Luz Barbosa

Diretores-Executivos

Embrapa Meio-Norte

Valdemício Ferreira de Sousa

Chefe-Geral

Aderson Soares de Andrade Júnior

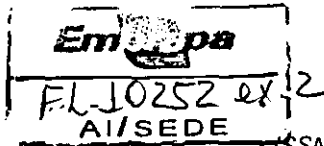
Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Paulo Henrique Soares da Silva

Chefe-Adjunto de Comunicação e Negócios

Valdomiro Aurélio Barbosa de Souza

Chefe-Adjunto de Administração



ISSN 0104-866X

Novembro, 2004

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio-Norte
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 94

Zoneamento de Aptidão e de Risco Climático para a Cultura da Mamona no Estado do Piauí

Aderson Soares de Andrade Júnior
Francisco de Brito Melo
Alexandre Hugo Cezar Barros
Clescy Oliveira da Silva
Adriano Alex Nascimento Gomes

Teresina, PI
2004

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Meio-Norte

Av. Duque de Caxias, 5.650, Bairro Buenos Aires

Caixa Postal: 01, CEP 64006-220

Teresina, PI

Fone: (86) 225-1141

Fax: (86) 225-1142

Home page: www.cpamn.embrapa.br

E-mail: sac@cpamn.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: Edson Alves Bastos

Secretária-executiva: Úrsula Maria Barros de Araújo

Membros: Aderson Soares de Andrade Júnior, Cristina Arzabe,
Maurisrael de Moura Rocha, Francisco José de Seixas Santos, José
Almeida Pereira e Maria do Perpétuo Socorro Cortez Bona do
Nascimento

Supervisor editorial: Lúgia Maria Rolim Bandeira

Revisor de texto: Lúgia Maria Rolim Bandeira

Normalização bibliográfica: Orlane da Silva Maia

Editoração eletrônica: Erlândio Santos de Resende

1ª edição

1ª impressão (2004): 1000 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).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Meio-Norte

Zoneamento de aptidão e de risco climático para a cultura da mamona

no Estado do Piauí / Aderson Soares de Andrade Júnior ... [et al.]. -

Teresina : Embrapa Meio-Norte, 2004.

39 p. ; 21 cm. - (Embrapa Meio-Norte. Documentos ; 94).

1. Mamona - Cultivo. 2. Aptidão climática. 3. Época de plantio. I.
Andrade Júnior, Aderson Soares de. II. Embrapa Meio-Norte. III. Série

CDD 633.8509812 (21. ed.)

© Embrapa, 2004



Autores

Aderson Soares de Andrade Júnior

Engenheiro agrônomo, doutor em Irrigação e Drenagem,
Embrapa Meio-Norte, Caixa Postal 1, CEP 64.006-220,
Teresina, PI.

aderson@cpamn.embrapa.br.

Francisco de Brito Melo

Engenheiro agrônomo, mestre em Ciência do Solo,
Embrapa Meio-Norte, Caixa Postal 1, CEP 64.006-220,
Teresina, PI.

brito@cpamn.embrapa.br.

Alexandre Hugo Cezar Barros

Engenheiro agrônomo, mestre em Agrometeorologia,
Embrapa Solos – UEP Recife, Rua Antônio Falcão, 402,
CEP 51.020-240, Recife, PE.

alex@cnps.embrapa.br.

Clescy Oliveira da Silva

Estudante graduação, CEFET/PI, estagiária Zoneamento
Agrícola, Embrapa Meio-Norte, Caixa Postal 1,
CEP 64006-220 Teresina, PI.

clescy@cpamn.embrapa.br

Adriano Alex Nascimento Gomes

Engenheiro agrícola, estagiário Zoneamento Agrícola,
bolsista Agroconsult, Embrapa Meio-Norte, Caixa
Postal 1, CEP 64006-220, Teresina-PI.

Apresentação

Na Região Nordeste e em especial no Estado do Piauí, o cultivo da mamoneira tem alcançando 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. Dentre elas, destaca-se a produção de óleo, visando sua adição ao óleo diesel tradicional, que é uma das alternativas brasileiras para a redução da importação de petróleo e da emissão de poluentes e gases responsáveis pelo “efeito estufa” na atmosfera. O cultivo da mamoneira 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 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 seguridade agrícola.

No caso particular da cultura da mamona, o presente estudo define quais os municípios do Estado do Piauí têm condições climáticas favoráveis ao seu cultivo, bem como indica as épocas de plantio mais adequadas ao bom desempenho da cultura. Para tanto, faz-se uso de informações relativas aos parâmetros de temperatura média anual, precipitação e altitude, com escala e precisão mais adequadas, usando-se técnicas apropriadas para o geoprocessamento e espacialização dessas informações.

Valdemício Ferreira de Sousa
Chefe-Geral da Embrapa Meio-Norte

Sumário

Zoneamento de Aptidão e de Risco Climático para a Cultura da Mamona no Estado do Piauí	9
Introdução	9
Metodologia	12
Zoneamento de aptidão agroclimática	20
Zoneamento de risco climático	21
Indicações do Zoneamento de Aptidão Agroclimática e de Risco Climático	22
Zoneamento de aptidão agroclimática	26
Zoneamento de risco climático	31
Conclusões	36
Referências Bibliográficas	36

Zoneamento de Aptidão e de Risco Climático para a Cultura da Mamona no Estado do Piauí

Aderson Soares de Andrade Júnior

Alexandre Hugo Cezar Barros

Francisco de Brito Melo

Clescy Oliveira da Silva

Adriano Alex Nascimento Gomes

Introdução

A mamoneira (*Ricinus communis* L.) pertence à família das Euforbiáceas, sendo uma planta rústica e resistente à seca. Em termos mundiais, a espécie 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 a 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 o maior produtor, com uma média de 79% da produção regional (57.462 t de bagas) (IBGE, 2004).

Dados médios do período de 1990 a 2002 apontam que o Estado do Piauí é 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, principalmente, a cadeia produtiva 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.

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 (D), na região sudeste, a Úmido (B1), na região noroeste do Estado. No litoral, a precipitação anual está entre 1.200 a 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 a 700 mm são suficientes para que se obtenham rendimentos em torno de 1.500 kg/ha (Weiss, 1983; Beltrão & Silva, 1999). A maior exigência de água no solo ocorre durante a fase vegetativa, onde a precipitação mínima até o início da floração seja em torno de 400 a 500 mm (Távora, 1982). A ocorrência de chuvas durante a colheita é muito prejudicial à cultura, podendo causar grande redução na qualidade do produto e na produtividade, devido à possibilidade dos frutos apodrecerem no cacho.

Trabalhos de pesquisa demonstram que a mamoneira não é muito exigente quanto à necessidade hídrica. Segundo Weiss (1983), é possível obter-se produtividades econômicas com precipitações pluviais de 375 a 500 mm. Azevedo et al. (1997), em dois anos de experimentação no Município de Monteiro-PB, cuja média da precipitação anual é de 620 mm, obtiveram desenvolvimento satisfatório da lavoura, conseguindo plantas bem estabelecidas e

produtivas quando ocorreram precipitações de 215 e 270 mm nos primeiros 70 dias após a germinação. Constataram que o excesso de umidade no solo é prejudicial em qualquer período do ciclo da lavoura, sendo mais crítico nos estádios de plântula, maturação e colheita.

Essa característica da cultura é extremamente desejável, uma vez que praticamente toda a Região Semi-Árida do Nordeste apresenta balanço hídrico anual com elevado déficit, associado à baixa capacidade de retenção de água dos solos da região, constituindo-se a mamoneira como uma das culturas apropriadas para essa condição e uma excelente alternativa para os produtores dessa região.

Quanto ao parâmetro altitude, 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 a 1.500 m acima do nível médio do mar (Weiss, 1983). A altitude altera o comportamento de alguns elementos climáticos, dentre eles a temperatura do ar. Por isso, em altitudes superiores a 1.500 m, há a tendência de a temperatura média do ar 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 (Melo et al., 2003).

Para que ocorram produções comerciais satisfatórias, a temperatura média do ar deve estar entre 20 e 30°C (Canecchio Filho, 1969; Silva, 1983). A temperatura ótima para a planta gira em torno de 28°C (Távora, 1982). Temperaturas muito elevadas (> 40°C) provocam abortamento das flores, reversão sexual das flores femininas em masculinas e redução substancial do teor de óleo nas sementes (Beltrão & 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, 1983). 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 seguridade agrícola.

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 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 hidrometeorológicos da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (Sudene), que não refletem, necessariamente, a condição altimétrica da área total do município, onde os mesmos 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 espacialização 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.

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 adequadas, usando-se técnicas adequadas para o geoprocessamento e espacialização dessas informações.

Metodologia

Os dados pluviométricos mensais utilizados no estudo foram publicados pela Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (Sudene) para o Estado do Piauí, abrangendo 207 postos pluviométricos, com 20 ou mais anos de registros completos (Sudene, 1990), (Tabela 1), os quais encontram-se espacializados na Fig. 1. Os valores de temperatura média do ar foram estimados usando-se as equações de regressão linear múltipla propostas por Lima & Ribeiro (1998). Usaram-se as coordenadas e altitude da sede dos municípios para processar a estimativa da temperatura média do ar para todo o Estado. Os valores de altitude dos municípios foram oriundos da grade altimétrica da Diretoria de Serviços Geográficos (DSG)– Ministério do Exército, onde os valores são cotados em uma malha de 920 x 920 m do terreno.

Tabela 1. Relação dos postos pluviométricos da Sudene no Estado do Piauí.

Posto pluviométrico	Latitude	Longitude	Altitude (m)	Período	
	(S)	(W)		Inicial	Final
Luiz Correia	2°53'00''	41°40'00''	10	1912	1988
Parnaíba	2°55'00''	41°47'00''	15	1964	1988
Luzilândia	3°28'00''	42°22'00''	20	1962	1990
Buriti dos Lopes	3°11'00''	41°52'00''	23	1962	1990
Bom Princípio	3°15'00''	41°38'00''	50	1962	1990
Cocal	3°29'00''	41°34'00''	220	1962	1986
Matias Olímpio	3°43'00''	42°33'00''	50	1962	1990
Porto	3°54'00''	42°43'00''	32	1924	1990
Boa Vista dos Cariocas	3°39'00''	42°08'00''	90	1962	1990
Esperantina	3°54'00''	42°14'00''	50	1962	1978
Prevenido	3°34'00''	41°44'00''	120	1962	1988
Canafístula	3°38'00''	41°48'00''	120	1962	1978
São Domingos	3°39'00''	41°55'00''	40	1962	1990
Deserto	3°39'00''	41°36'00''	220	1962	1988
Vitória de Baixo	3°42'00''	41°59'00''	60	1964	1990
Piracuruca	3°56'00''	41°43'00''	70	1912	1990
Chafariz	3°44'00''	41°25'00''	230	1962	1973
Mato Grande	4°04'00''	42°32'00''	130	1962	1990
Miguel Alves	4°10'00''	42°54'00''	34	1962	1984
Lustosa	4°20'00''	42°33'00''	90	1962	1990
Batalha	4°02'00''	42°05'00''	80	1912	1990
Barras	4°15'00''	42°18'00''	75	1912	1988
Alegria	4°24'00''	42°12'00''	190	1980	1988
Piripiri	4°17'00''	41°47'00''	160	1913	1988
Caldeirão	4°20'00''	41°44'00''	170	1962	1983
Capitão de Campos	4°28'00''	41°57'00''	120	1962	1990
Alto Alegre	4°01'00''	41°27'00''	80	1962	1990
Olho D'água Grande	4°15'00''	41°17'00''	330	1962	1988
Pedro II	4°25'00''	41°28'00''	580	1912	1988
Madeira Cortada	4°29'00''	41°10'00''	600	1962	1985
União	4°35'00''	42°52'00''	50	1913	1990
José de Freitas	4°45'00''	42°35'00''	130	1912	1990
Tocaia	4°35'00''	42°18'00''	120	1962	1990
Alegria	4°41'00''	42°17'00''	190	1967	1983
Campo Maior	4°49'00''	42°11'00''	125	1912	1985
Retiro	4°40'00''	41°28'00''	530	1962	1990

Continua...

Tabela 1. Continuação

Posto pluviométrico	Latitude (S)	Longitude (W)	Altitude (m)	Período	
				Inicial	Final
Ribeiro Gonçalves	7°32'00''	45°14'00''	150	1962	1977
Tranqueiras	8°16'00''	45°40'00''	180	1962	1978
Cachoeira	9°15'00''	45°43'00''	380	1962	1975
Melancia	9°10'00''	45°15'00''	380	1962	1972
Santa Maria	9°13'00''	45°16'00''	370	1962	1984
Brejo	9°24'00''	45°14'00''	550	1962	1988
Boqueirão dos Felipes	9°45'00''	45°40'00''	580	1962	1986
Bela Vista	9°42'00''	45°23'00''	520	1962	1990
Regalo	9°47'00''	45°02'00''	520	1962	1990
Gilbués	9°50'00''	45°21'00''	500	1962	1985
Barreiras do Piauí	9°57'00''	45°29'00''	500	1962	1988
Teresina	5°03'00''	42°49'00''	69	1956	1970
Teresina	5°04'00''	42°49'00''	72	1920	1985
Teresina	5°05'00''	42°49'00''	72	1913	1985
Apolônio Sales	5°03'00''	42°48'00''	70	1967	1981
Demerval Lobão	5°22'00''	42°42'00''	102	1962	1988
Altos	5°02'00''	42°28'00''	160	1962	1990
Ipiranga	5°01'00''	42°05'00''	140	1962	1990
Alto Longá	5°16'00''	42°13'00''	150	1912	1988
Beneditinos	5°27'00''	42°22'00''	80	1962	1990
Pajeú	5°03'00''	41°58'00''	140	1962	1990
Boa Esperança	5°17'00''	41°44'00''	195	1967	1978
Castelo do Piauí	5°20'00''	41°34'00''	250	1913	1990
Santana	5°20'00''	41°05'00''	730	1962	1980
Alívio	5°27'00''	41°06'00''	730	1962	1990
Veneza	5°35'00''	43°02'00''	70	1962	1978
Palmeiras	5°58'00''	43°04'00''	85	1962	1984
Monsenhor Gil	5°35'00''	42°37'00''	120	1962	1990
Agricolândia	5°47'00''	42°40'00''	100	1984	1990
São Pedro do Piauí	5°56'00''	42°44'00''	190	1962	1990
Prata do Piauí	5°40'00''	42°13'00''	80	1962	1978
Cantinho	5°51'00''	42°29'00''	150	1962	1984
São Felix do Piauí	5°56'00''	42°07'00''	180	1962	1986
São João da Serra	5°30'00''	41°55'00''	120	1962	1990
São Vicente	5°43'00''	41°42'00''	220	1962	1990
Sta. Cruz dos Milagres	5°49'00''	41°58'00''	80	1962	1990
São Miguel do Tapuio	5°30'00''	41°20'00''	440	1962	1990
Dico Leopoldino	5°51'00''	41°23'00''	290	1962	1990

Continua...

Tabela 1. Continuação

Posto pluviométrico	Latitude (S)	Longitude (W)	Altitude (m)	Período	
				Inicial	Final
Assunção	5°52'00''	41°03'00''	480	1962	1988
Regeneração	6°14'00''	42°41'00''	147	1962	1990
Amarante	6°15'00''	42°51'00''	72	1912	1988
Elesbão Veloso	6°13'00''	42°08'00''	230	1962	1988
Francinópolis	6°24'00''	42°17'00''	250	1962	1990
Arozés	6°07'00''	41°47'00''	400	1962	1990
Oitis	6°22'00''	41°37'00''	270	1962	1990
Valença do Piauí	6°24'00''	41°45'00''	295	1914	1988
Pimenteiras do Piauí	6°15'00''	41°26'00''	200	1962	1990
São Pedro	6°27'00''	41°20'00''	260	1962	1990
Guadalupe	6°43'00''	43°47'00''	95	1962	1977
Boa Esperança	6°46'00''	43°38'00''	90	1962	1977
Gado Bravo	6°56'00''	43°50'00''	180	1962	1990
Floriano	6°46'00''	43°01'00''	85	1912	1985
Floriano	6°47'00''	43°01'00''	85	1962	1988
Veados	6°49'00''	43°30'00''	85	1962	1990
Barra do Gurguéia	6°55'00''	43°22'00''	210	1962	1988
Conceição	6°34'00''	42°52'00''	80	1962	1988
Francisco Aires	6°38'00''	42°41'00''	80	1962	1990
Dr. Sampaio	6°52'00''	42°52'00''	150	1962	1987
Nazaré do Piauí	6°58'00''	42°40'00''	180	1962	1990
Várzea Grande	6°34'00''	42°13'00''	270	1961	1990
Alto Sereno	6°59'00''	42°25'00''	160	1962	1988
Lagoa do Sítio	6°31'00''	41°34'00''	480	1962	1988
Inhuma	6°40'00''	41°42'00''	300	1962	1988
Ipiranga do Piauí	6°49'00''	41°44'00''	490	1962	1990
Currálinho	6°38'00''	41°17'00''	420	1962	1990
Bocaina	6°54'00''	41°19'00''	250	1962	1990
Monsenhor Hipólito	6°59'00''	41°07'00''	270	1962	1990
São Luís	6°43'00''	40°35'00''	730	1961	1980
Pio IX	6°50'00''	40°37'00''	550	1910	1988
Uruçuí	7°14'00''	44°33'00''	124	1962	1987
Tucuns	7°07'00''	44°20'00''	130	1962	1990
Cascavel	7°29'00''	44°08'00''	350	1962	1988
Jerumenha	7°05'00''	43°31'00''	120	1962	1990

Continua...

Tabela 1. Continuação

Posto pluviométrico	Latitude (S)	Longitude (W)	Altitude (m)	Período	
				Inicial	Final
Landri Sales	7°16'00''	43°56'00''	240	1962	1990
Bom Jesus do Itauera	7°05'00''	43°01'00''	95	1962	1990
Piripirizinho	7°25'00''	43°11'00''	230	1962	1990
São Francisco do Piauí	7°15'00''	42°33'00''	150	1962	1990
Tamboril	7°19'00''	42°47'00''	230	1962	1990
São José do Peixe	7°29'00''	42°34'00''	160	1962	1988
Oeiras	7°01'00''	42°08'00''	170	1913	1990
Saco dos Reis	7°14'00''	42°11'00''	230	1962	1988
Croatá	7°15'00''	42°20'00''	200	1962	1990
Santa Cruz do Piauí	7°09'00''	41°48'00''	170	1962	1977
Itainópolis	7°24'00''	41°31'00''	210	1962	1990
Campo Largo	7°28'00''	41°52'00''	180	1962	1976
Picos	7°04'00''	41°28'00''	195	1965	1988
Picos	7°05'00''	41°28'00''	195	1910	1985
Jaicós	7°22'00''	41°08'00''	255	1912	1990
Alagoinha	7°01'00''	40°55'00''	280	1962	1976
Fronteiras	7°05'00''	40°37'00''	418	1961	1990
Bravo	7°08'00''	40°54'00''	490	1962	1990
Sangue	7°34'00''	44°43'00''	170	1962	1990
Alto Bonito	7°41'00''	44°36'00''	220	1963	1990
Serra Vermelha	7°51'00''	44°10'00''	360	1963	1990
Bertolínea	7°38'00''	43°57'00''	320	1962	1990
Riacho dos Mendes	7°38'00''	43°40'00''	170	1962	1984
Itauera	7°36'00''	43°02'00''	230	1962	1990
Pavussu	7°56'00''	43°13'00''	270	1962	1990
Flores do Piauí	7°49'00''	42°56'00''	270	1962	1990
Formosa	7°34'00''	42°10'00''	230	1962	1990
Paes Landim	7°44'00''	42°15'00''	180	1962	1990
Socorro do Piauí	7°48'00''	42°30'00''	180	1962	1990
Isaías Coelho	7°41'00''	41°35'00''	270	1962	1976
Simplicio Mendes	7°51'00''	41°55'00''	319	1914	1988
Conceição do Canindé	7°54'00''	41°34'00''	249	1962	1988
Patos	7°40'00''	41°15'00''	260	1962	1990
Poço Dantas	7°50'00''	41°07'00''	270	1962	1990

Continua...

Tabela 1. Continuação

Posto pluviométrico	Latitude (S)	Longitude (W)	Altitude (m)	Período	
				Inicial	Final
Simões	7°36'00''	40°49'00''	600	1962	1986
Serra Vermelha	7°56'00''	40°53'00''	280	1962	1990
Barra do Prata	8°03'00''	44°28'00''	270	1962	1990
Cícero Coelho	8°08'00''	44°25'00''	310	1962	1990
Puçá	8°24'00''	44°24'00''	390	1962	1987
Campo Alegre	8°27'00''	44°04'00''	270	1962	1988
Fauveira	8°01'00''	43°58'00''	260	1962	1990
Puçá	8°03'00''	43°39'00''	280	1962	1985
Eliseu Martins	8°12'00''	43°42'00''	210	1962	1990
Malhadinha	8°26'00''	43°52'00''	180	1962	1978
Chupeiro	8°02'00''	43°28'00''	320	1962	1990
Bom Retiro	8°23'00''	43°01'00''	290	1962	1976
Canto do Buriti	8°07'00''	42°57'00''	280	1962	1985
Salinas	8°06'00''	42°34'00''	170	1962	1988
Serra do Faustino	8°22'00''	42°36'00''	300	1962	1988
Veredão	8°03'00''	42°16'00''	320	1962	1990
São João do Piauí	8°22'00''	42°15'00''	244	1910	1988
Bugiu	8°12'00''	41°58'00''	250	1963	1988
São Francisco	8°24'00''	41°49'00''	370	1962	1990
Sete Lagoas	8°27'00''	41°42'00''	380	1962	1990
Defuntos	8°04'00''	41°19'00''	350	1962	1976
Paulistana	8°08'00''	41°09'00''	350	1913	1988
Arroz	8°21'00''	41°25'00''	390	1962	1990
Mafrense	8°21'00''	41°04'00''	480	1962	1976
Lagoa Grande	8°33'00''	44°32'00''	320	1962	1988
Mangabeira	8°32'00''	44°01'00''	180	1962	1990
Conceição	8°46'00''	44°24'00''	390	1962	1990
Cristino Castro	8°49'00''	44°13'00''	220	1962	1977
Japécanga	8°44'00''	43°56'00''	240	1962	1985
Estação	8°47'00''	42°44'00''	510	1962	1986
Boa Esperança	8°31'00''	42°27'00''	250	1962	1990
Moreira	8°37'00''	42°08'00''	250	1962	1990
Juscelino Kubistchek	8°49'00''	42°30'00''	324	1962	1986
Riacho das Vacas	8°56'00''	42°18'00''	270	1962	1987

Continua...

Tabela 1. Continuação

Posto Pluviométrico	Latitude (S)	Longitude (W)	Altitude (m)	Período	
				Inicial	Final
Sussuarana	8°37'00''	41°49'00''	350	1962	1986
Queimada Nova	8°35'00''	41°25'00''	470	1962	1976
Barra Verde	9°18'00''	44°31'00''	260	1962	1990
Bom Jesus	9°04'00''	44°21'00''	220	1962	1988
Brejão	9°24'00''	43°47'00''	640	1962	1990
Caracol	9°17'00''	43°19'00''	556	1914	1988
São Raimundo Nonato	9°01'00''	42°41'00''	386	1910	1988
Anísio de Abreu	9°09'00''	42°59'00''	460	1962	1990
São Lourenço	9°11'00''	42°33'00''	480	1962	1990
Fatura	9°22'00''	42°47'00''	520	1962	1990
Cavalheiro	9°06'00''	42°23'00''	380	1962	1990
Bom Jardim	9°21'00''	42°25'00''	600	1962	1990
Curral Novo	9°01'00''	41°58'00''	350	1962	1990
Paus	9°33'00''	44°41'00''	280	1962	1990
Vereda da Glória	9°45'00''	44°52'00''	290	1962	1990
Barreiros	9°59'00''	44°37'00''	310	1962	1990
Viração	9°53'00''	43°54'00''	420	1962	1990
Galheiro	10°03'00''	45°22'00''	630	1962	1978
Barra	10°03'00''	45°04'00''	490	1962	1990
Corrente	10°27'00''	45°09'00''	434	1962	1990
Caxingó	10°31'00''	45°13'00''	500	1962	1986
Cristalândia do Piauí	10°35'00''	45°17'00''	600	1962	1990
Jenipapeiro	10°39'00''	45°11'00''	510	1962	1990
Riacho Frio	10°05'00''	44°59'00''	480	1962	1990
Parnaguá	10°13'00''	44°38'00''	316	1962	1990
Curimatá	10°02'00''	44°17'00''	350	1962	1987
São Francisco	10°28'00''	44°03'00''	600	1962	1981
Avelino Lopes	10°02'00''	43°57'00''	400	1962	1990
Vereda da Mata	10°22'00''	43°58'00''	500	1964	1988
Mocambo	10°36'00''	44°41'00''	620	1962	1990

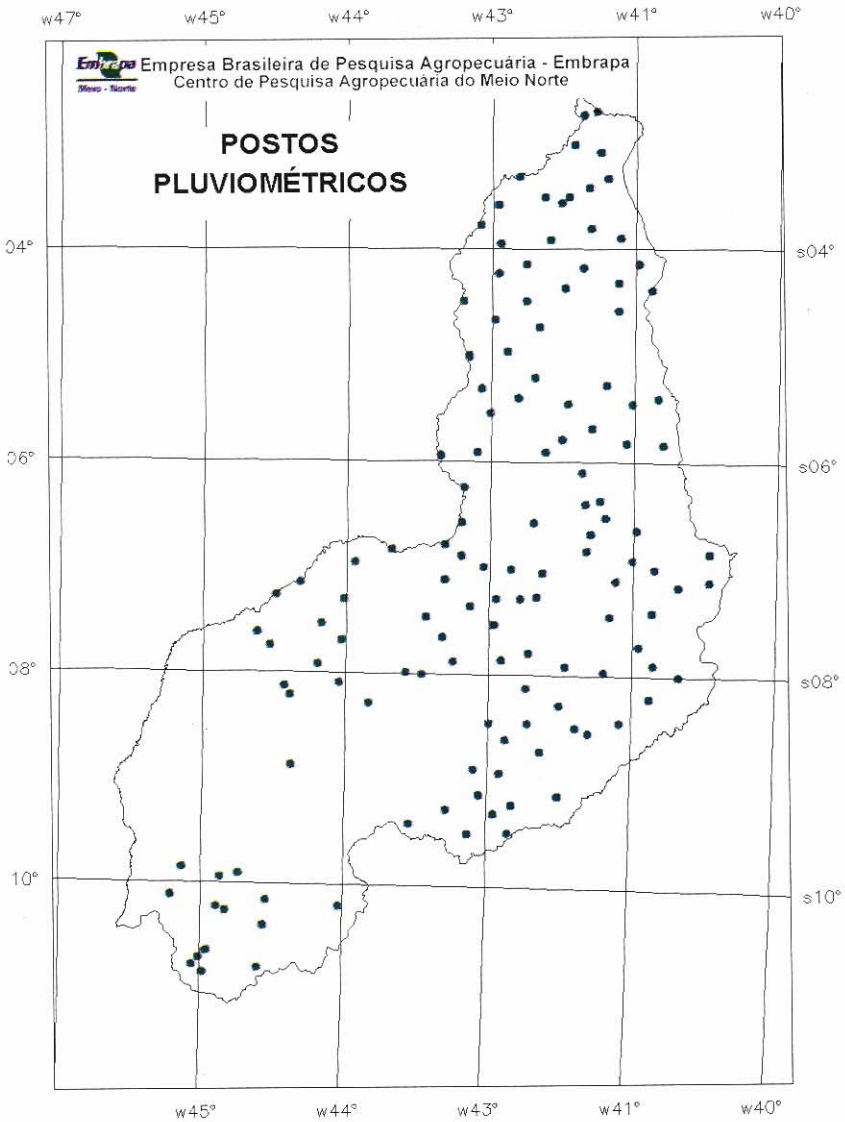


Fig. 1. Postos pluviométricos da Sudene no Estado do Piauí.

Zoneamento de aptidão agroclimática

Para a identificação dos municípios com aptidão ao cultivo da mamoneira, seguiram-se as exigências agroclimáticas da cultura (Canecchio Filho, 1969; Távora, 1982; Silva, 1983; Weiss, 1983; Beltrão & 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 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.

Todos os parâmetros foram geoespacializados usando-se o Sistema de Integração Geográfica - SIG – Spring (Camara et al., 1996), permitindo a geração dos mapas de temperatura média do ar, precipitação total no período chuvoso e altimetria. Adotou-se o seguinte procedimento: i) importação das amostras (valores de temperatura, precipitação e altimetria), no formato de modelo numérico de terreno – MNT; ii) análise exploratória dos dados; iii) geração dos semivariogramas; iv) ajustes dos semivariogramas aos modelos matemáticos; v) geração de grade retangular, por meio do procedimento de krigagem ordinária; vi) recorte do plano de informação, usando-se como máscara o limite estadual; vii) fatiamento e associação em classes, com intervalos variáveis, de acordo com os limites inferior e superior estabelecidos para cada parâmetro; viii) tabulação cruzada entre os planos de informação (PI's) de temperatura, precipitação e altimetria versus a malha municipal do Estado, permitindo estimar, para cada município, a área (km²) e a porcentagem de ocorrência das diversas classes de aptidão. Para a tabulação cruzada dos planos de informação, 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 de um dos parâmetros (temperatura, precipitação e 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 as 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, assumiu-se que prevalecia, no referido município, a classe de altimetria ≥ 300 m. Procedeu-se da mesma forma para todos os outros dois parâmetros. A utilização desse critério permitiu tornar os mapas de classificação climática mais homogêneos.

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 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 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 terceiro meses do período chuvoso e ii) para períodos chuvosos com duração de seis meses – o período de semeadura correspondeu ao 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.

Indicações do Zoneamento de Aptidão Agroclimática e de Risco Climático

As Fig. 2 a 4 mostram o comportamento dos parâmetros altimetria, temperatura média do ar e precipitação no período chuvoso no Estado do Piauí. As maiores altitudes são encontradas nas regiões sul, sudeste e leste do Estado, justamente nas áreas de influência das Chapadas do Extremo Sul Piauiense, Chapada Geral e Chapada do Araripe, no limite dos Estados da Bahia, Ceará e Pernambuco, respectivamente. Não houve variação na temperatura média anual do ar nas diferentes regiões do Estado, demonstrando que esse elemento climático não é limitante para a cultura da mamona no Estado do Piauí, conforme relatado por Amorim Neto et al. (2001b). Valores de precipitação total no período chuvoso superiores ou iguais a 500 mm predominaram praticamente em todo o Estado. 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 termos de precipitação total anual, da região semi-árida do Estado (Medeiros, 1996).

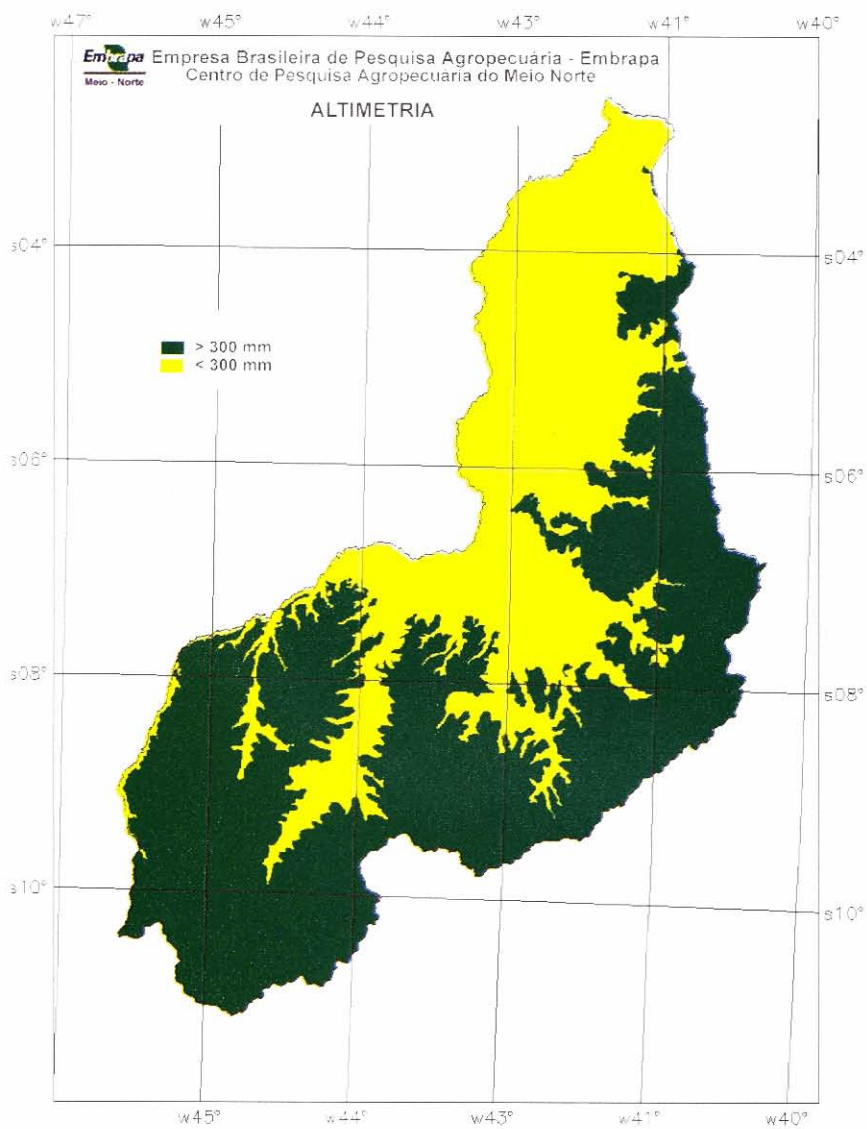


Fig. 2. Altimetria do Estado do Piauí.

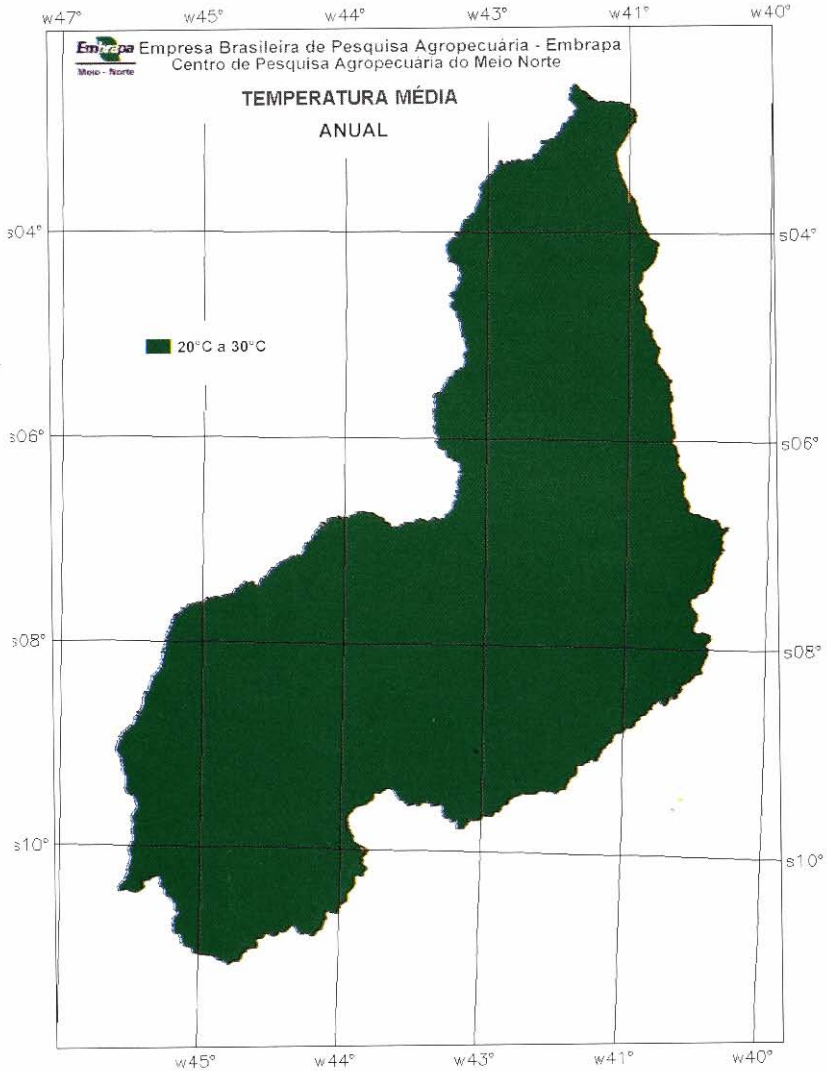


Fig. 3. Temperatura média anual do ar do Estado do Piauí.

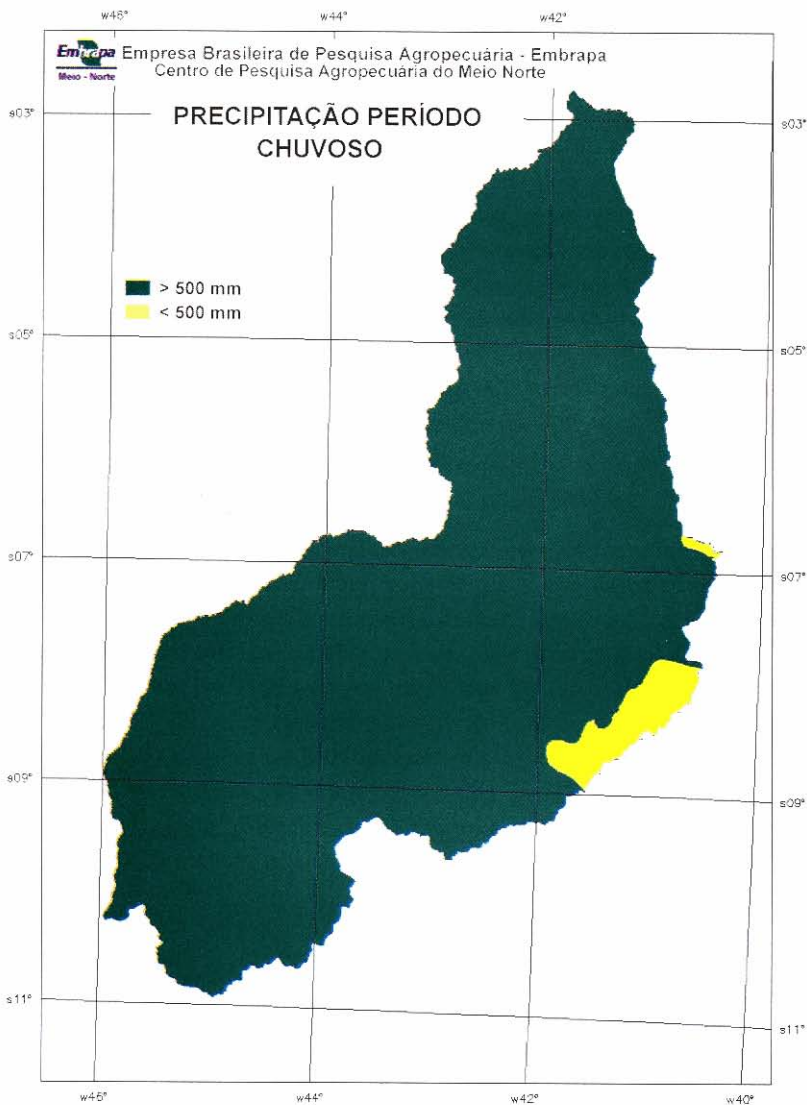


Fig. 4. Precipitação total no período chuvoso do Estado do Piauí.

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 (Fig. 5). Do total de 222 municípios do Estado, 124 municípios foram considerados aptos ao cultivo da mamoneira e 98 municípios foram classificados como inaptos, correspondendo a 55,9% e 44,1% da área do Estado, respectivamente (Tabela 2). A quase totalidade dos municípios inaptos (98) localiza-se na região centro-norte do Estado, onde os valores de altitude são inferiores a 300 m (Fig. 2), apesar da precipitação total no período chuvoso ser superior a 500 mm (Fig. 4). 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 bastante os 51 municípios indicados por Amorim Neto et al. (2001b). Esse comportamento é justificado devido a melhor definição do parâmetro altitude, pela utilização de uma malha altimétrica do Estado, em uma escala de 920 x 920 m do terreno, ao invés apenas do valor de altitude dos postos pluviométricos. Na definição da aptidão agroclimática da mamoneira, não houve influência significativa do parâmetro precipitação total no período chuvoso, uma vez que, ao que parece, foi utilizado o mesmo banco de dados pluviométricos em todos os estudos. Não se pode 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.

Tabela 2. Aptidão agroclimática da cultura da mamona no Estado do Piauí.

Município	Classes ⁽¹⁾		Município	Classes	
	P	I		P	I
Acauã	-	X	Cajazeiras do Piauí	-	X
Agricolândia	-	X	Cajueiro da Praia	-	X
Água Branca	-	X	Caldeirão Grande do Piauí	X	-
Alagoinha do Piauí	X	-	Campinas do Piauí	X	-
Alegrete do Piauí	X	-	Campo Alegre do Fidalgo	X	-
Alto Longá	-	X	Campo Grande do Piauí	X	-
Altos	-	X	Campo Largo do Piauí	-	X
Alvorada do Gurguéia	X	-	Campo Maior	-	X
Amarante	-	X	Canaveira	X	-
Angical do Piauí	-	X	Canto do Buriti	X	-
Anísio de Abreu	X	-	Capitão de Campos	-	X
Antônio Almeida	X	-	Capitão Gervásio Oliveira	X	-
Aroazes	X	-	Caracol	X	-
Arraial	-	X	Caraúbas do Piauí	-	X
Assunção do Piauí	X	-	Caridade do Piauí	X	-
Avelino Lopes	X	-	Castelo do Piauí	X	-
Baixa Grande do Ribeiro	X	-	Caxingó	-	X
Barra D'Alcântara	X	-	Cocal	-	X
Barras	-	X	Cocal de Telha	-	X
Barreiras do Piauí	X	-	Cocal dos Alves	-	X
Barro Duro	-	X	Coivaras	-	X
Batalha	-	X	Colônia do Gurguéia	X	-
Bela Vista do Piauí	X	-	Colônia do Piauí	-	X
Belém do Piauí	X	-	Conceição do Canindé	X	-
Benedictinos	-	X	Coronel José Dias	X	-
Bertolândia	X	-	Corrente	X	-
Betânia do Piauí	-	X	Cristalândia do Piauí	X	-
Boa Hora	-	X	Cristino Castro	X	-
Bocaina	X	-	Curimatá	X	-
Bom Jesus	X	-	Currais	X	-
Bom Princípio do Piauí	-	X	Curral Novo do Piauí	-	X
Bonfim do Piauí	X	-	Curralinhos	-	X
Boqueirão do Piauí	-	X	Demerval Lobão	-	X
Brasileira	-	X	Dirceu Arcoverde	X	-
Brejo do Piauí	X	-	Dom Expedito Lopes	X	-
Buriti dos Lopes	-	X	Dom Inocêncio	X	-
Buriti dos Montes	X	-	Domingos Mourão	X	-
Cabeceiras do Piauí	-	X	Elesbão Veloso	-	X

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Município	Classes		Município	Classes	
	P	I		P	I
Eliseu Martins	X	-	Lagoinha do Piauí	-	X
Esperantina	-	X	Landri Sales	X	-
Fartura do Piauí	X	-	Luís Correia	-	X
Flores do Piauí	X	-	Luzilândia	-	X
Floresta do Piauí	-	X	Madeiro	-	X
Florianópolis	-	X	Manoel Emídio	X	-
Francinópolis	X	-	Marcolândia	X	-
Francisco Ayres	-	X	Marcos Parente	X	-
Francisco Macedo	X	-	Massapê do Piauí	X	-
Francisco Santos	X	-	Matias Olímpio	-	X
Fronteiras	X	-	Miguel Alves	-	X
Geminiano	X	-	Miguel Leão	-	X
Gilbués	X	-	Milton Brandão	X	-
Guadalupe	-	X	Monsenhor Gil	-	X
Guaribas	X	-	Monsenhor Hipólito	X	-
Hugo Napoleão	-	X	Monte Alegre do Piauí	X	-
Ilha Grande	-	X	Morro Cabeça no Tempo	X	-
Inhuma	X	-	Morro do Chapéu do Piauí	-	X
Ipiranga do Piauí	X	-	Murici dos Portelas	-	X
Isaias Coelho	X	-	Nazaré do Piauí	-	X
Itainópolis	X	-	Nossa Senhora de Nazaré	-	X
Itaueira	X	-	Nossa Senhora dos Remédios	-	X
Jacobina do Piauí	X	-	Nova Santa Rita	X	-
Jaicós	X	-	Novo Oriente do Piauí	X	-
Jardim do Mulato	-	X	Novo Santo Antonio	-	X
Jatobá do Piauí	-	X	Oeiras	-	X
Jerumenha	-	X	Olho D'Água do Piauí	-	X
João Costa	X	-	Padre Marcos	X	-
Joaquim Pires	-	X	Paes Landim	X	-
Joca Marques	-	X	Pajeú do Piauí	X	-
José de Freitas	-	X	Palmeira do Piauí	X	-
Juazeiro do Piauí	-	X	Palmeirais	-	X
Júlio Borges	X	-	Paquetá	X	-
Jurema	X	-	Parnaguá	X	-
Lagoa Alegre	-	X	Parnaíba	-	X
Lagoa de São Francisco	X	-	Passagem Franca do Piauí	-	X
Lagoa do Barro do Piauí	X	-	Patos do Piauí	X	-
Lagoa do Piauí	-	X	Pau D'Arco do Piauí	-	X
Lagoa do Sítio	X	-	Paulistana	X	-

Continua...

Tabela 2. Continuação

Município	Classes		Município	Classes	
	P	I		P	I
Pavussu	X	-	São João da Fronteira	-	X
Pedro II	X	-	São João da Serra	-	X
Pedro Laurentino	X	-	São João da Varjota	X	-
Picos	X	-	São João do Arraial	-	X
Pimenteiras	X	-	São João do Piauí	X	-
Pio IX	X	-	São José do Divino	-	X
Piracuruca	-	X	São José do Peixe	-	X
Piripiri	-	X	São José do Piauí	X	-
Porto	-	X	São Julião	X	-
Porto Alegre do Piauí	-	X	São Lourenço do Piauí	X	-
Prata do Piauí	-	X	São Luís do Piauí	X	-
Queimada Nova	-	X	São Miguel da Baixa Grande	-	X
Redenção do Gurguéia	X	-	São Miguel do Fidalgo	-	X
Regeneração	X	-	São Miguel do Tapuio	X	-
Riacho Frio	X	-	São Pedro do Piauí	-	X
Ribeira do Piauí	-	X	São Raimundo Nonato	X	-
Ribeiro Gonçalves	X	-	Sebastião Barros	X	-
Rio Grande do Piauí	X	-	Sebastião Leal	X	-
Santa Cruz do Piauí	-	X	Sigefredo Pacheco	-	X
Santa Cruz dos Milagres	-	X	Simões	X	-
Santa Filomena	X	-	Simplicio Mendes	X	-
Santa Luz	X	-	Socorro do Piauí	X	-
Santa Rosa do Piauí	-	X	Sussuapara	X	-
Santana do Piauí	X	-	Tamboril do Piauí	X	-
Santo Antonio de Lisboa	X	-	Tanque do Piauí	X	-
Santo Antonio dos Milagres	-	X	Teresina	-	X
Santo Inácio do Piauí	-	X	União	-	X
São Braz do Piauí	X	-	Uruçuí	X	-
São Félix do Piauí	-	X	Valença do Piauí	X	-
São Francisco de Assis	X	-	Várzea Branca	X	-
São Francisco do Piauí	-	X	Várzea Grande	X	-
São Gonçalo do Gurguéia	X	-	Vera Mendes	X	-
São Gonçalo do Piauí	-	X	Vila Nova do Piauí	X	-
São João da Canabrava	X	-	Wall Ferraz	-	X
Total	124	98			
Área do Estado (%)	55,9	44,1			

¹⁾ Classes: P – Aptidão plena; I – Inaptidão.

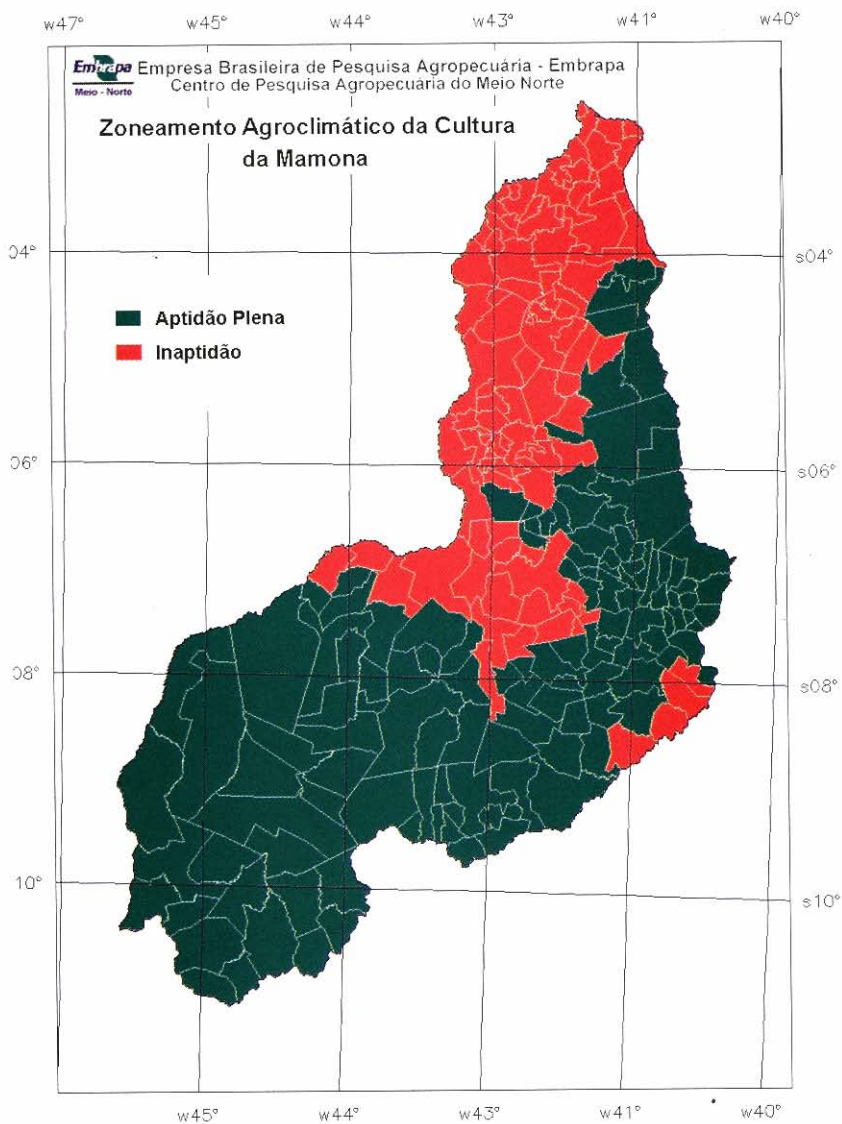


Fig. 5. Aptidão agroclimática da mamoneira no Estado do Piauí.

Zoneamento de risco climático

Os períodos de semeadura com menores riscos climáticos para a cultura da mamona no Estado do Piauí são mostrados na Fig. 6. Ocorreram apenas duas classes de épocas de semeadura em todo o Estado, quais sejam: dezembro – janeiro 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 recomenda 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 na região, sem garantir 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 de janeiro – fevereiro em praticamente toda a área do Estado, com ocorrência em parte da região sul, toda a região sudeste e região centro-norte do Estado. Porém, na região centro-norte, não houve indicação de municípios aptos ao cultivo da mamoneira, devido ao parâmetro altitude ficar abaixo do limite estabelecido de 300 m (Fig. 2). Esse comportamento é uma consequência da variação sazonal das chuvas, que se deslocam da região sul em direção ao norte, à medida que o período chuvoso vai se transcorrendo no Estado.

Os municípios aptos ao cultivo da mamoneira e suas respectivas épocas de semeadura com os menores riscos climáticos são apresentados na Tabela 3. Para os municípios considerados aptos ao cultivo da mamoneira, constatam-se que em alguns deles houve mudanças no período ótimo para semeadura indicado por Amorim Neto et al. (2001b), devido, notadamente, às diferenças metodológicas adotadas nesses estudos para essa definição. Amorim Neto et al. (2001b) usaram informações pontuais oriundas dos postos pluviométricos e, quando necessário, as extrapolou para os municípios mais próximos. No presente estudo, procedeu-se a geoespacialização dessa informação, cruzando-a com a malha municipal do Estado. Dessa forma, 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.

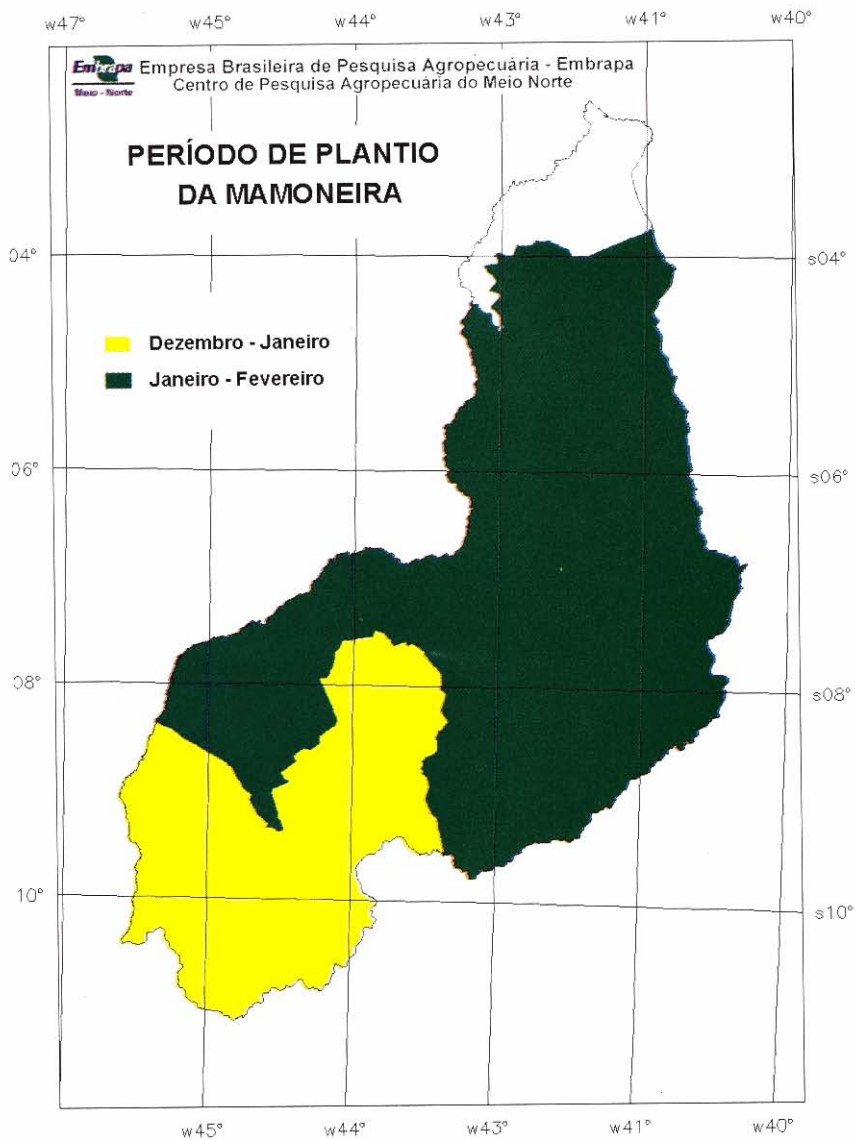


Fig. 6. Período de sementeira da mamoneira no Estado do Piauí.

Tabela 3. Períodos de semeadura indicados para os municípios com aptidão plena ao cultivo da mamoneira no Estado do Piauí.

Município	Período de plantio		Município	Período de plantio	
	Início	Final		Início	Final
Alagoinha do Piauí	Janeiro	Fevereiro	Campinas do Piauí	Janeiro	Fevereiro
Alegrete do Piauí	Janeiro	Fevereiro	Campo Alegre do Fidalgo	Janeiro	Fevereiro
Alvorada do Gurguéia	Dezembro	Janeiro	Campo Grande do Piauí	Janeiro	Fevereiro
Anísio de Abreu	Janeiro	Fevereiro	Canavieira	Dezembro	Janeiro
Antônio Almeida	Janeiro	Fevereiro	Canto do Buriti	Dezembro	Janeiro
Aroazes	Janeiro	Fevereiro	Capitão Gervásio Oliveira	Janeiro	Fevereiro
Assunção do Piauí	Janeiro	Fevereiro	Caracol	Dezembro	Janeiro
Avelino Lopes	Dezembro	Janeiro	Caridade do Piauí	Janeiro	Fevereiro
Baixa Grande do Ribeiro	Dezembro	Janeiro	Castelo do Piauí	Janeiro	Fevereiro
Barra D'Alcântara	Janeiro	Fevereiro	Colônia do Gurguéia	Dezembro	Janeiro
Barreiras do Piauí	Dezembro	Janeiro	Conceição do Canindé	Janeiro	Fevereiro
Bela Vista do Piauí	Janeiro	Fevereiro	Coronel José Dias	Janeiro	Fevereiro
Belém do Piauí	Janeiro	Fevereiro	Corrente	Dezembro	Janeiro
Bertolínia	Dezembro	Janeiro	Cristalândia do Piauí	Dezembro	Janeiro
Bocaina	Janeiro	Fevereiro	Cristino Castro	Dezembro	Janeiro
Bom Jesus	Dezembro	Janeiro	Curimatá	Dezembro	Janeiro
Bonfim do Piauí	Janeiro	Fevereiro	Currais	Dezembro	Janeiro
Brejo do Piauí	Janeiro	Fevereiro	Dirceu Arcoverde	Janeiro	Fevereiro
Buriti dos Montes	Janeiro	Fevereiro	Dom Expedito Lopes	Janeiro	Fevereiro
Caldeirão Grande do Piauí	Janeiro	Fevereiro	Dom Inocêncio	Janeiro	Fevereiro

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Município	Período de plantio		Município	Período de plantio	
	Início	Final		Início	Final
Domingos Mourão	<i>Janeiro</i>	<i>Fevereiro</i>	Francisco Macedo	Janeiro	Fevereiro
Eliseu Martins	Dezembro	Janeiro	Francisco Santos	Janeiro	Fevereiro
Fartura do Piauí	Janeiro	Fevereiro	Fronteiras	Janeiro	Fevereiro
Flores do Piauí	Janeiro	Fevereiro	Geminiano	Janeiro	Fevereiro
Francinópolis	Janeiro	Fevereiro	Gilbués	Dezembro	Janeiro
Regeneração	Janeiro	Fevereiro	Guaribas	Dezembro	Janeiro
Riacho Frio	Dezembro	Janeiro	Inhuma	Janeiro	Fevereiro
Ribeiro Gonçalves	Janeiro	Fevereiro	Ipiranga do Piauí	Janeiro	Fevereiro
Rio Grande do Piauí	Dezembro	Janeiro	Isaías Coelho	Janeiro	Fevereiro
Santa Filomena	Dezembro	Janeiro	Itainópolis	Janeiro	Fevereiro
Santa Luz	<i>Dezembro</i>	<i>Janeiro</i>	Itaueira	Janeiro	Fevereiro
Santana do Piauí	Janeiro	Fevereiro	Jacobina do Piauí	Janeiro	Fevereiro
Santo Antonio de Lisboa	Janeiro	Fevereiro	Jaicós	Janeiro	Fevereiro
São Braz do Piauí	Janeiro	Fevereiro	João Costa	Janeiro	Fevereiro
São Francisco de Assis	Janeiro	Fevereiro	Júlio Borges	Dezembro	Janeiro
São Gonçalo do Gurguéia	Dezembro	Janeiro	Jurema	Dezembro	Janeiro
São João da Canabrava	Janeiro	Fevereiro	Lagoa de São Francisco	Janeiro	Fevereiro
São João da Varjota	Janeiro	Fevereiro	Lagoa do Barro do Piauí	<i>Janeiro</i>	<i>Fevereiro</i>
São João do Piauí	Janeiro	Fevereiro	Lagoa do Sítio	Janeiro	Fevereiro
São José do Piauí	Janeiro	Fevereiro	Landri Sales	Janeiro	Fevereiro
São <i>Julião</i>	Janeiro	Fevereiro	Manoel Emídio	Dezembro	Janeiro
São Lourenço do Piauí	Janeiro	Fevereiro	Marcolândia	Janeiro	Fevereiro

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Município	Período de plantio		Município	Período de plantio	
	Início	Final		Início	Final
Marcos Parente	Janeiro	Fevereiro	Pimenteiras	Janeiro	Fevereiro
Massapê do Piauí	Janeiro	Fevereiro	Pio IX	Janeiro	Fevereiro
Milton Brandão	Janeiro	Fevereiro	Redenção do Gurguéia	Dezembro	Janeiro
Monsenhor Hipólito	Janeiro	Fevereiro	São Luís do Piauí	Janeiro	Fevereiro
Monte Alegre do Piauí	Dezembro	Janeiro	São Miguel do Tapuio	Janeiro	Fevereiro
Morro Cabeça no Tempo	Dezembro	Janeiro	São Raimundo Nonato	Janeiro	Fevereiro
Nova Santa Rita	Janeiro	Fevereiro	Sebastião Barros	Dezembro	Janeiro
Novo Oriente do Piauí	Janeiro	Fevereiro	Sebastião Leal	Dezembro	Janeiro
Padre Marcos	Janeiro	Fevereiro	Simões	Janeiro	Fevereiro
Paes Landim	Janeiro	Fevereiro	Simplício Mendes	Janeiro	Fevereiro
Pajeú do Piauí	Janeiro	Fevereiro	Socorro do Piauí	Janeiro	Fevereiro
Palmeira do Piauí	Dezembro	Janeiro	Sussuapara	Janeiro	Fevereiro
Paquetá	Janeiro	Fevereiro	Tamboril do Piauí	Dezembro	Janeiro
Parnaguá	Dezembro	Janeiro	Tanque do Piauí	Janeiro	Fevereiro
Patos do Piauí	Janeiro	Fevereiro	Uruçuí	Janeiro	Fevereiro
Paulistana	Janeiro	Fevereiro	Valença do Piauí	Janeiro	Fevereiro
Pavussu	Dezembro	Janeiro	Várzea Branca	Janeiro	Fevereiro
Pedro II	Janeiro	Fevereiro	Várzea Grande	Janeiro	Fevereiro
Pedro Laurentino	Janeiro	Fevereiro	Vera Mendes	Janeiro	Fevereiro
Picos	Janeiro	Fevereiro	Vila Nova do Piauí	Janeiro	Fevereiro

Conclusões

Considerando os critérios precipitação no período chuvoso superior a 500 mm, temperatura média do ar entre 20°C e 30°C e altitude entre 300 e 1.500 m, 124 municípios do Estado do Piauí apresentam aptidão plena para o cultivo da mamoneira em condições de sequeiro.

Quanto à indicação das épocas de semeadura com menores riscos climáticos, houve predomínio do período de janeiro a fevereiro em, praticamente, todo o Estado, com ocorrência em parte da região sul, toda a região sudeste e região centro-norte.

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**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Campina Grande: Embrapa Algodão, 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**, Santa Maria, v. 9, n. 3, p. 551-556, 2001b.
- ANDRADE JÚNIOR, A. S. de; 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. 1 CD-ROM.
- AZEVEDO, D. M. P. de; LIMA, E. F.; BATISTA, F. A. S.; BELTRÃO, N. E. de M.; SOARES, J. J.; VIEIRA, R. de M.; MOREIRA, J. de A. N. **Recomendações técnicas para o cultivo da mamoneira (*Ricinus communis* L.) no nordeste do Brasil**. Campina Grande: EMBRAPA–CNPQ, 1997. 52 p. (EMBRAPA–CNPQ. 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**, Campina Grande, n. 31, p. 7, ago. 1999.
- CAMARA, G.; SOUZA, R. C. M.; FREITAS, U. M.; GARRIDO, J. Spring: integrating remote sensing and gis by object-oriented data modelling. **Computers and Graphics**, Great Britain, v. 20, n. 3, p. 395-403, 1996.
- CANECCHIO FILHO, V. Mamona: quanto mais calor melhor. **Guia Rural**, São Paulo, p.176-179, 1968/1969.
- CANVIN, D. T. The effect of temperature on the oil content and fatty acid composition of the oils from several oil seed crops. **Canadian Journal of Botany**, Ottawa, Canada, v. 43, p. 63-69, 1965.
- IBGE. Banco de Dados Agregados (SIDRA). **Produção agrícola municipal**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo2.asp>. Acesso em: 3 nov. 2004.
- IBGE. **Malha municipal digital do Brasil, 2001**. Rio de Janeiro: DGC/DECAR, 2001. 1 CD-ROM.
- LIMA, M. G.; RIBEIRO, V. Q. Equações de estimativa da temperatura do ar para o Estado do Piauí, Brasil. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 6, n. 2, p. 221-227, 1998.
- MEDEIROS, R. M. **Isoietas médias mensais e anuais do Estado do Piauí**. Teresina: Secretaria de Agricultura, Abastecimento e Irrigação–Departamento de Hidrometeorologia, 1996. 24 p.
- 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. 89 p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 74).
- SILVA, A. da. **Mamona: potencialidades agroindustriais do Nordeste brasileiro**. Recife: SUDENE–ADR, 1983. 154 p.
- SUDENE (Recife, PE). **Dados pluviométricos mensais do Nordeste: Estado do Piauí**. Recife, 1990. 236 p. (SUDENE. Pluviometria, 2).
- TÁVORA, F. J. A. **A cultura da mamona**. Fortaleza: EPACE, 1982. 111 p.
- WEISS, E. A. **Oil seed crops**. London: Longman, 1983. 659 p.



Patrocínio

