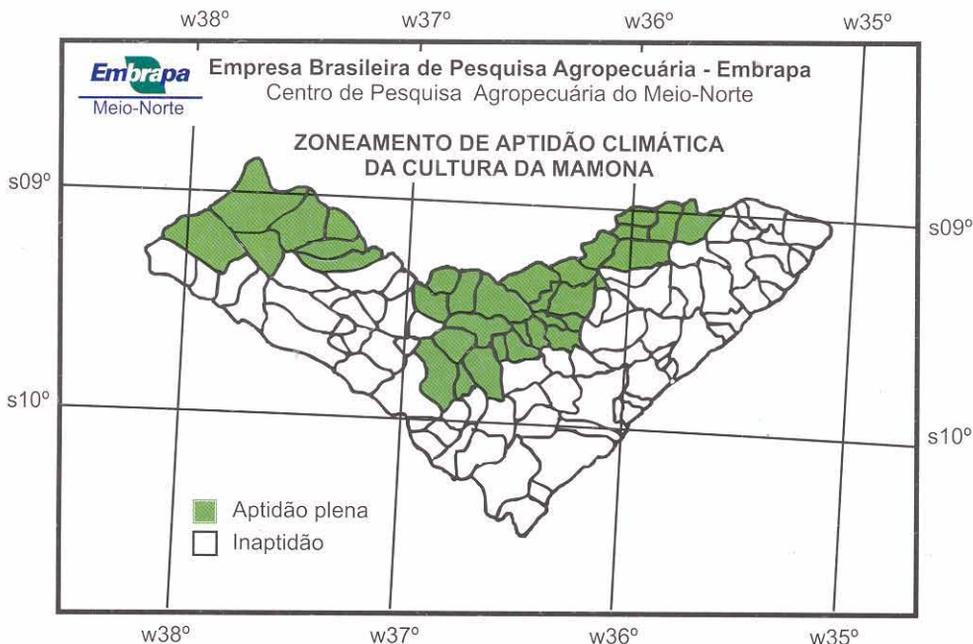


Zoneamento de Aptidão e de Risco Climático para a Cultura da Mamona no Estado de Alagoas

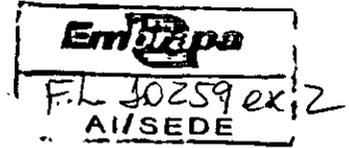




Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio-Norte
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

ISSN 0104-86 6X

Janeiro, 2006



Documentos 130

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

Aderson Soares de Andrade Júnior
Francisco de Brito Melo
Alexandre Hugo Cezar Barros
Ana Alexandrina Gama da Silva
Antônio Dias Santiago

Teresina, PI
2006

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Meio-Norte

Av. Duque de Caxias, 5650, Bairro Buenos Aires

CEP: 64006-220 Caixa Postal: 01

Teresina, PI.

Fone: (86) 3225-1141

Fax: (86) 3225-1142

Home page: www.cpamn.embrapa.br

E-mail: sac@cpamn.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: Milton José Cardoso

Secretária-Executiva: Ursula Maria Barros de Araújo

Membros: Alitieni Moura Lemos Pereira, Angela Pucknik Legat,
Humberto Umbelino de Sousa, José Almeida Pereira, Rosa Maria
Cardoso Mota Alcântara

Normalização bibliográfica: Orlane da Silva Maia

Editoração eletrônica: Erlândio Santos de Resende

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).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Meio-Norte

Zoneamento de aptidão e de risco climático para a cultura da mamona no

Estado de Alagoas / Aderson Soares de Andrade Júnior ... [et al.]. -

Teresina : Embrapa Meio-Norte, 2006.

27 p. ; 21 cm. - (Documentos / Embrapa Meio-Norte, ISSN 0104-866X ;
130).

1. Mamona. 2. Aptidão agrícola. 3. Aptidão climática. 4. Biodiesel.
I. Andrade Júnior, Aderson Soares de. II. Embrapa Meio-Norte. III. Série.

CDD 633.85 (21. ed.)

© Embrapa, 2006

Autores



Aderson Soares de Andrade Júnior

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

aderson@cpamn.embrapa.br

Francisco de Brito Melo

Engenheiro Agrônomo, M.Sc., Embrapa Meio-Norte,
Caixa Postal 1, CEP 64.006-220, Teresina, PI.

brito@cpamn.embrapa.br

Alexandre Hugo Cezar Barros

Engenheiro agrônomo, M.Sc., Embrapa Solos – UEP
Recife, Rua Antonio Falcão, 402, CEP 51.020-240,
Recife, PE.

alex@cnps.embrapa.br

Ana Alexandrina Gama da Silva

Engenheira agrônoma, D.Sc., Embrapa Tabuleiros
Costeiros, Av. Beira Mar, 3250, CEP 49025-040,
Aracaju, SE.

anagama@cpatc.embrapa.br

Antônio Dias Santiago

Engenheiro agrônomo, D.Sc., Embrapa Tabuleiros
Costeiros - UEP Rio Largo, Caixa Postal 2013, CEP
57061960, Rio Largo, AL.

santiago@cpatc.embrapa.br

Sumário

Zoneamento de Aptidão e de Risco Climático para a Cultura da Mamona no Estado de Alagoas.....	9
Introdução	9
Metodologia	12
Zoneamento de aptidão climática	15
Zoneamento de risco climático	16
Indicações do Zoneamento de Aptidão Climática e de Risco Climático	17
Zonemaento de aptidão climática	19
Zoneamento de risco climático	23
Conclusões	25
Referências Bibliográficas	26

Apresentação

Na Região Nordeste do Brasil e em especial no Estado de Alagoas, o cultivo da mamoneira tem perspectiva de alcançar 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 a produção de biodiesel, 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 de Alagoas que 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

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

Aderson Soares de Andrade Júnior

Francisco de Brito Melo

Alexandre Hugo Cezar Barros

Ana Alexandrina Gama da Silva

Antônio Dias Santiago

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. Segundo dados do IBGE, referentes ao período de 1990 a 2004, a região Nordeste é responsável por 94% da área plantada (153.995 ha) com a cultura no país e por 87% da produção nacional de bagas (69.885 t). Nesse período, a região produziu um total de 688.079 t de bagas de mamona, equivalente ao valor da produção de cerca de R\$ 348 milhões de reais (IBGE, 2005).

Segundo dados médios do IBGE referentes ao período de 1990 a 2004, o agronegócio da mamona no Estado de Alagoas ainda é muito insipiente. O Estado é responsável por menos de 1% da área plantada (22,2 ha) e da produção regional de bagas (5 t) de mamona na região Nordeste (IBGE, 2005). Houve registros de produção apenas nos municípios de Cacimbinhas, Igaci e Minador do Negrão, na microrregião de Palmeira dos Índios (Agreste Alagoano) e Capela, na microrregião da Mata Alagoana (Leste Alagoano). Para alterar essa situação atual e estimular o cultivo da mamoneira em um maior número de municípios do Estado, o governo de Alagoas estruturou um Programa Estadual, com o objetivo de incentivar a cadeia produtiva voltada para a produção de combustível renovável e ecológico – o biodiesel – extraído da mamoneira.

O cultivo da mamoneira sofreu grande expansão na região Nordeste, 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; BELTRÃO; SILVA, 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.

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 torno de 1.500 kg/ha (BELTRÃO; SILVA, 1999; WEISS, 1983). A maior exigência de água no solo ocorre durante a fase vegetativa, onde a precipitação mínima até o início da floração dever ser em torno de 400 mm 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 mm a 500 mm. Azevedo et al. (1997), em dois anos de experimentação no município de Monteiro-PB, cuja média da precipitação anual foi de 620 mm, obtiveram desenvolvimento satisfatório da lavoura, conseguindo plantas bem estabelecidas e produtivas quando ocorreram precipitações de 215 mm e 270 mm nos primeiros setenta 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 m 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 da temperatura média do ar oscilar para valores inferiores a 10°C, inviabilizando a produção de sementes, por causa da perda de viabilidade do pólen. 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 (TÁVORA, 1982).

Segundo Távora (1982), a temperatura ótima para a planta gira em torno de 28°C. Outros trabalhos na literatura relatam que para ocorrer produções comerciais satisfatórias, a temperatura média do ar deve estar entre 20°C e 30°C (CANECCHIO FILHO, 1969; SILVA, 1983). 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 Carvin (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 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, Araújo e Beltrão (2001b) efetuaram estudos de zoneamento de aptidão e risco climático para a cultura da mamona no Estado de Alagoas. Com bases nos critérios adotados, consideraram, apenas, nove municípios (Água Branca, Estrela de Alagoas, Iateguara, Mar Vermelho, Mata Grande, Palmeira dos Índios, Pariconha, Quebrângulo e Viçosa) 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 de Alagoas 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 precipitação média mensal, temperatura média anual e altitude com escala e precisão mais adequadas, usando-se técnicas adequadas para o geoprocessamento e espacialização dessas informações. Metodologia semelhante foi adotada por Andrade Júnior et al. (2005a) e Andrade Júnior et al. (2005b) no zoneamento de aptidão e de risco climático da cultura da mamona nos Estados do Piauí e do Maranhão, respectivamente.

Metodologia

Os dados pluviométricos mensais utilizados no estudo foram publicados pela Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) para o Estado de Alagoas, abrangendo 58 postos pluviométricos, com 20 ou mais anos de registros completos (SUDENE, 1990), (Tabela 1), os quais se encontram espacializados na Figura 1. Os valores de temperatura média do ar foram estimados usando-se as equações de regressão linear múltipla baseados nos valores de latitude, longitude e altitude. 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 m x 920 m do terreno.

Tabela 1. Relação dos postos pluviométricos da SUDENE no Estado de Alagoas

Posto Pluviométrico	Latitude (S)	Longitude (W)	Altitude (m)	Período		
				Inicial	—	Final
Água Branca	9°17'00"	3°756'00"	510	1912	—	1985
Anadia	9°41'00"	3°619'00"	105	1913	—	1987
Craiba	9°37'00"	3°647'00"	230	1963	—	1988
Arapiraca	9°45'00"	3°639'00"	264	1963	—	1990
Atalaia	9°31'00"	3°601'00"	54	1912	—	1990
Varrela	9°42'00"	3°603'00"	100	1963	—	1990
Cacimbinhas	9°24'00"	3°700'00"	300	1963	—	1990
Capia da Igreja	9°11'00"	3°726'00"	280	1937	—	1990
Santa Efigênia	9°18'00"	3°608'00"	170	1963	—	1990
Capela	9°26'00"	3°605'00"	34	1963	—	1988
Colônia Leopoldina	8°55'00"	3°543'00"	166	1937	—	1980
Colônia Pindorama	10°07'00"	3°624'00"	110	1963	—	1990
Coruripe	10°07'00"	3°610'00"	10	1936	—	1985
Delmiro Gouveia	9°23'00"	3°759'00"	256	1936	—	1990
Flecheiras	9°17'00"	3°543'00"	70	1963	—	1990
Igreja Nova	10°07'00"	3°639'00"	17	1963	—	1990
Junqueiro	9°56'00"	3°629'00"	120	1913	—	1987
Lagoa de Canoa	9°50'00"	3°644'00"	235	1920	—	1990
Límoeiro de Anadia	9°45'00"	3°630'00"	150	1912	—	1990
Saúde	9°32'00"	3°538'00"	10	1963	—	1990
Maceió	9°39'00"	3°543'00"	30	1912	—	1990
Major Isidoro	9°32'00"	3°659'00"	217	1913	—	1990
Mar Vermelho	9°27'00"	3°623'00"	620	1963	—	1990
Maragogi	9°01'00"	3°514'00"	5	1963	—	1990
Mata Grande	9°08'00"	3°744'00"	633	1914	—	1990
Matriz de Camaragibe	9°10'00"	3°531'00"	16	1963	—	1990
Murici	9°19'00"	3°556'00"	82	1963	—	1990
Olho D'água das Flores	9°32'00"	3°717'00"	286	1963	—	1990
Olho D'água do Casado	9°31'00"	3°751'00"	209	1963	—	1990
Palmeira dos Índios	9°24'00"	3°639'00"	342	1913	—	1985
Minador do Negrão	9°19'00"	3°652'00"	395	1963	—	1990
Pão de Açúcar	9°44'00"	3°726'00"	45	1912	—	1985

Tabela 1. Continuação

Posto Pluviométrico	Latitude (S)	Longitude (W)	Altitude (m)	Período	
				Inicial	Final
Pão de Açúcar	9°43'00"	3°725'00"	45	1935	1975
Passo do Camaragibe	9°14'00"	3°529'00"	90	1957	1990
Penedo	10°17'00"	3°635'00"	28	1912	1990
Penedo	10°16'00"	3°634'00"	28	1935	1978
Piassabussu	10°25'00"	3°625'00"	10	1943	1990
Piassabussu	10°26'00"	3°625'00"	10	1928	1972
Piranhas	9°37'00"	3°746'00"	110	1912	1988
Piranhas	9°38'00"	3°746'00"	110	1935	1972
Poço das Trincheiras	9°18'00"	3°717'00"	255	1920	1988
Porto Calvo	9°04'00"	3°524'00"	54	1937	1990
Tatuamunha	9°14'00"	3°521'00"	12	1963	1990
Porto Real do Colégio	10°11'00"	3°650'00"	30	1912	1990
Quebrangulo	9°20'00"	3°629'00"	411	1912	1990
Rio Largo	9°29'00"	3°550'00"	62	1963	1990
São José da Lage	9°01'00"	3°603'00"	250	1963	1988
São Luiz do Quitunde	9°20'00"	3°533'00"	4	1937	1987
São Miguel dos Campos	9°47'00"	3°606'00"	12	1920	1985
Cansação do Sinimbu	9°52'00"	3°609'00"	20	1963	1990
Santana do Ipanema	9°22'00"	3°715'00"	250	1912	1990
Riacho Grande	9°28'00"	3°728'00"	210	1963	1990
Santana do Mundaú	9°10'00"	3°613'00"	221	1963	1990
Satuba	9°35'00"	3°549'00"	10	1963	1990
Tanque D'arica	9°32'00"	3°626'00"	280	1963	1990
Traipu	9°58'00"	3°659'00"	40	1912	1990
União dos Palmares	9°10'00"	3°603'00"	155	1912	1990
Viçosa	9°23'00"	3°615'00"	300	1913	1988

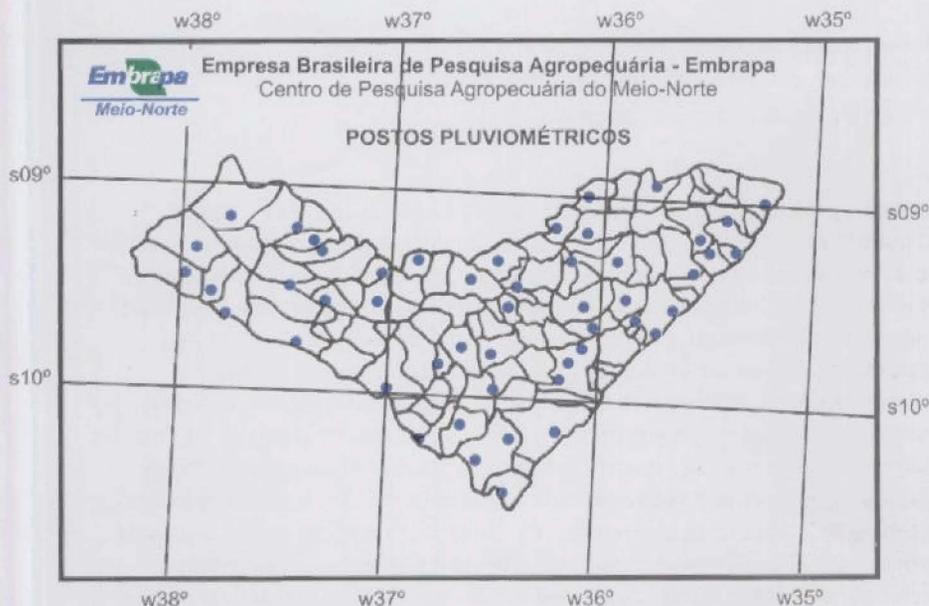


Figura 1. Postos pluviométricos da SUDENE no Estado de Alagoas

Zoneamento de aptidão climática

Para a identificação dos municípios com aptidão ao cultivo da mamoneira, seguiram-se as exigências climáticas da cultura (AZEVEDO et al., 1997; BELTRÃO; SILVA, 1999; CANECCHIO FILHO, 1969; SILVA, 1983; TÁVORA, 1982; WEISS, 1983;). Quanto à precipitação no período chuvoso, preferiu-se usar o total de 400 mm ao invés do valor de 500 mm estabelecido por Amorim Neto, Araújo e Beltrão (2001b), uma vez que segundo Weiss (1983) é possível obter-se produtividades econômicas com precipitações pluviais de 375 mm a 500 mm. Comportamento esse reforçado pelos resultados obtidos por Azevedo et al. (1997). Com isso, definiram-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 400 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 400 mm no período chuvoso;

Altitude inferior a 300 m e superior a 1.500 m.

Todos os parâmetros foram geoespacializados usando-se o 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 (IBGE, 2001), permitindo estimar, para cada município, a área (km²) e a porcentagem de ocorrência das diversas classes de aptidão.

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 50% 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 55%, para a classe ≥ 300 m e de 45%, 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; ARAÚJO; BELTRÃO, 2001b).

Nos postos pluviométricos com período chuvoso de quatro meses, foram estabelecidos os dois meses iniciais como a época mais favorável ao plantio da mamoneira. Nos postos com período chuvoso de cinco meses, a semeadura da mamoneira deve ocorrer no segundo e terceiro 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. Para a definição do período de semeadura, usou-se o critério do limite de corte de 50%, quando ocorriam duas ou mais classes em um mesmo município.

Indicações do Zoneamento de Aptidão Climática e de Risco Climático

As Figuras 2 a 4 mostram o comportamento dos parâmetros altimetria, temperatura média do ar e precipitação no período chuvoso no Estado de Alagoas. As maiores altitudes são encontradas na região norte do Estado, com predominância nas regiões do agreste e semi-árido, no limite do Estado de Pernambuco. Não houve variação na temperatura média anual do ar nas diferentes regiões do Estado, demonstrando que este elemento climático não é limitante para a cultura da mamona no Estado de Alagoas, conforme relatado por Amorim Neto, Araújo e Beltrão (2001b). Valores de precipitação no período chuvoso superiores ou iguais a 400 mm predominaram praticamente em todo o Estado. Apenas uma pequena faixa, na região semi-árida, apresentou valores de precipitação no período chuvoso inferiores a 400 mm, faixa essa que corresponde justamente à porção mais crítica, em termos de precipitação em Alagoas.

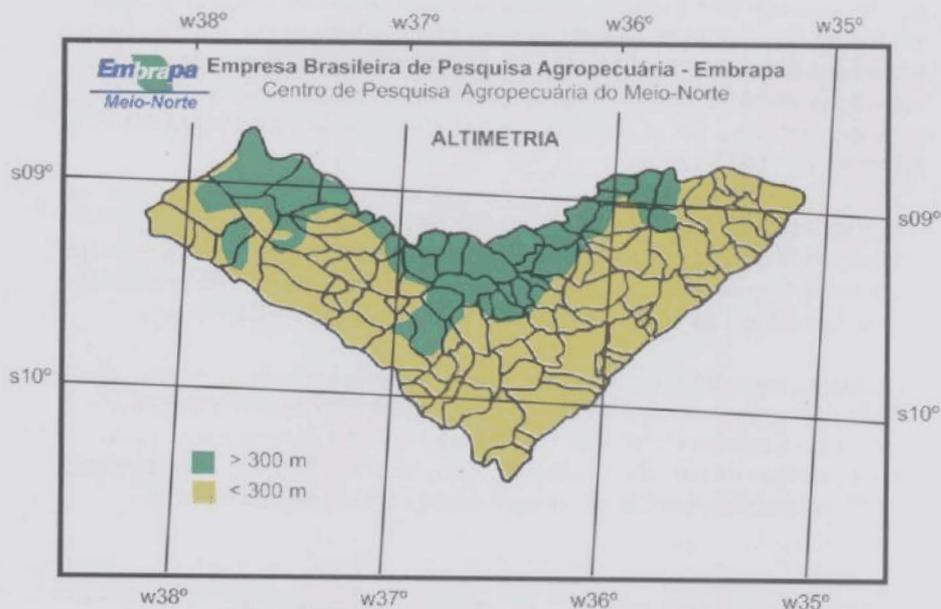


Figura 2. Altimetria do Estado de Alagoas

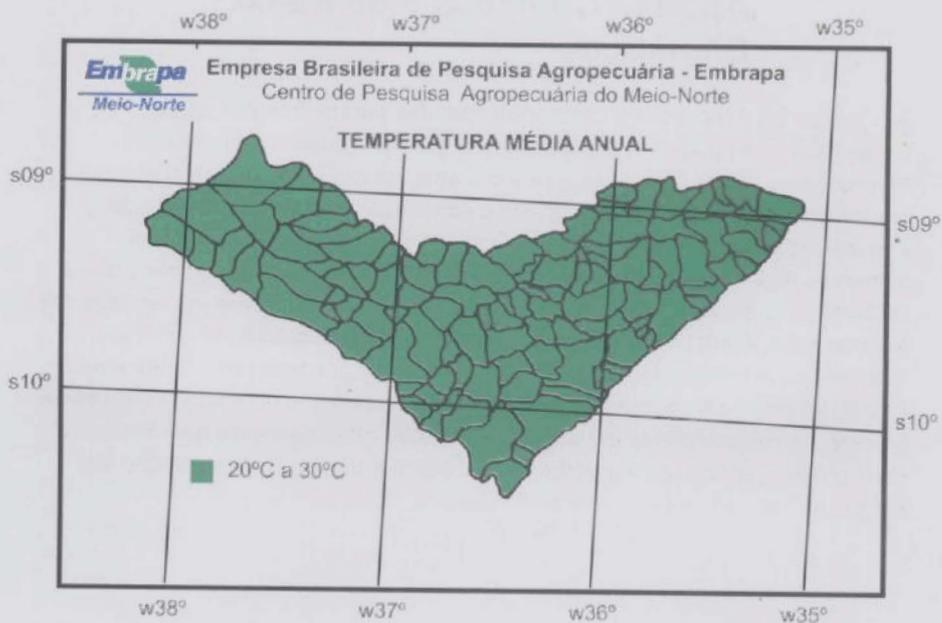


Figura 3. Temperatura média anual do Estado de Alagoas



Figura 4. Precipitação no período chuvoso no Estado de Alagoas

Zoneamento de aptidão climática

Do cruzamento dos mapas de altimetria e precipitação no período chuvoso gerou-se o mapa de zoneamento de aptidão climática da cultura da mamona no Estado de Alagoas (Figura 5). Do total de 102 municípios do Estado, 33 municípios foram considerados aptos ao cultivo da mamoneira e 69 municípios foram classificados como inaptos, correspondendo a 32,4% e 67,6% da área do Estado, respectivamente (Tabela 2). A quase totalidade dos municípios inaptos (69) localiza-se na região sul do Estado, onde os valores de altitude são inferiores a 300 m (Figura 2), apesar da precipitação no período chuvoso, em algumas áreas, ser superior a 400 mm (Figura 4). Na região semi-árida do Estado, quatro municípios (Delmiro Gouveia, Olho D'Água do Casado, Piranhas e Senador Rui Palmeira) foram classificados como inaptos ao cultivo da mamoneira, por apresentarem valores de precipitação no período chuvoso inferiores a 400 mm e/ou altitude inferior a 300 m.

É importante destacar que, para os municípios considerados aptos ao cultivo da mamoneira, que não possuem a totalidade de sua área com altitude superior a 300 m (Tabela 3), o cultivo da mamoneira só deverá ocorrer nas regiões do município com a altitude recomendada (≥ 300 m), a ser conferida com o uso de um GPS. Por isso, nesses casos, sugere-se uma consulta prévia a Tabela 3 e ao mapa da Figura 2, para que sejam definidas com segurança as regiões do município aptas para o cultivo da mamoneira. Por exemplo, o município de Água Branca, apto ao cultivo da mamoneira, possui 13,08% de sua área com altitude inferior a 300 m (Tabela 3). Portanto, essas regiões do município, na cor amarela (Figura 2), não devem ser cultivadas com a cultura da mamona.

O número e a percentagem de municípios aptos ao cultivo da mamoneira superaram bastante os nove municípios indicados por Amorim Neto, Araújo e Beltrão (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 apenas do valor de altitude dos postos pluviométricos.

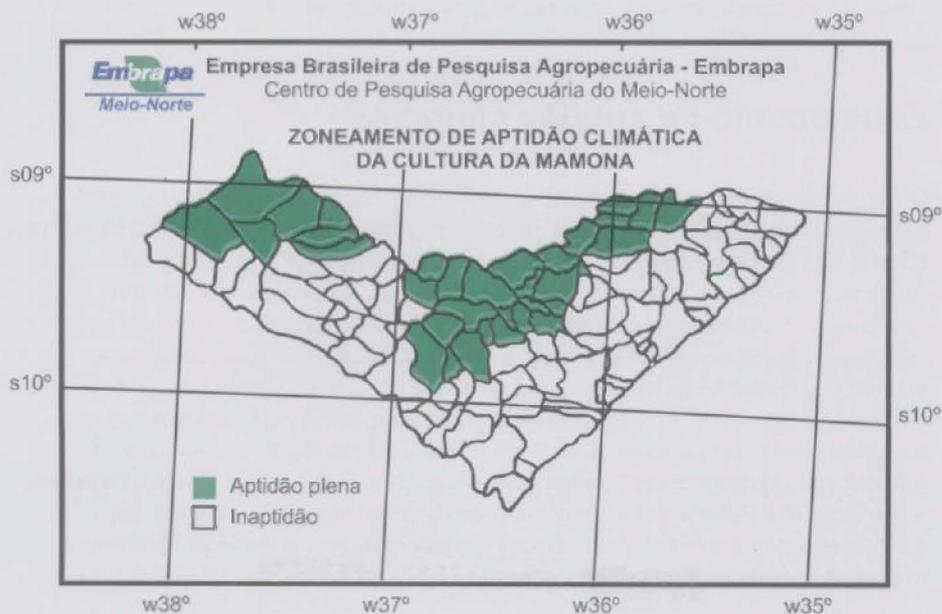


Figura 5. Aptidão climática da mamoneira no Estado de Alagoas

Tabela 2. Aptidão climática da cultura da mamona no Estado de Alagoas.

Municípios	Classes		Municípios	Classes	
	P	I		P	I
Água Branca	X		Marechal Deodoro ^e		X
Anadia		X	Maribondo	X	
Arapiraca	X		Mata Grande	X	
Atalaia		X	Matriz de Camaragibe		X
Barra de Santo Antônio		X	Messias		X
Barra de São Miguel		X	Minador do Negrão	X	
Batalha		X	Monteirópolis		X
Belém	X		Murici		X
Belo Monte		X	Novo Lino		X
Boca da Mata		X	Olho D'Água das Flores		X
Branquinha		X	Olho D'Água do Casado		X
Cacimbinhas	X		Olho D'Água Grande		X
Cajueiro		X	Olivença		X
Campestre		X	Ouro Branco	X	
Campo Alegre		X	Palestina		X
Campo Grande		X	Palmeira dos Índios	X	
Canapi	X		Pão de Açúcar		X
Capela		X	Pariconha	X	
Carneiros		X	Paripueira		X
Chã Preta	X		Passo de Camaragibe		X
Coité do Nóia	X		Paulo Jacinto	X	
Colônia Leopoldina	X		Penedo		X
Coqueiro Seco		X	Piaçabuçu		X
Coruripe		X	Pilar		X
Craibas	X		Pindoba	X	
Delmiro gouveia		X	Piranhas		X
Dois Riachos		X	Poço das Trincheiras	X	

Tabela 2. Continuação

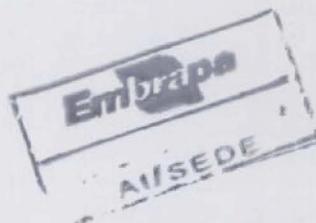
Municípios	Classes		Municípios	Classes	
	P	I		P	I
Estrela de Alagoas	X		Porto Calvo		X
Feira Grande		X	Porto de Pedras		X
Feliz Deserto		X	Porto Real do Colégio		X
Flexeiras		X	Quebrangulo	X	
Girau do Ponciano	X		Rio Largo		X
Ibateguara	X		Roteiro		X
Igaci	X		Santa Luzia do Norte		X
Igreja Nova		X	Santana do Ipanema		X
Inhapi	X		Santana do Mundaú	X	
Jacaré dos Homens		X	São Brás		X
Jacuípe		X	São José da Laje	X	
Japaratinga		X	São José da Tapera		X
Jaramataia		X	São Luiz do Quitunde		X
Jequiá da Praia		X	São Miguel dos Campos		X
Joaquim Gomes		X	São Miguel dos Milagres		X
Jundiá		X	São Sebastião		X
Junqueiro		X	Satuba		X
Lagoa da Canoa	X		Senador Rui Palmeira		X
Limoeiro de Anadia		X	Tanque D'arca	X	
Maceió		X	Taquarana	X	
Major Isidoro		X	Teotônio Vilela		X
Mar Vermelho	X		Traipu		X
Maragogi		X	União dos Palmares	X	
Maravilha	X		Viçosa	X	
Total				33	69
Área do Estado (%)				32,4	67,6

Classes: P - Aptidão plena; I - Inaptidão.

Zoneamento de risco climático

Os períodos de semeadura com menores riscos climáticos para a cultura da mamona no Estado de Alagoas são mostrados na Figura 6. Ocorreram apenas duas classes de épocas de semeadura nas áreas consideradas aptas para cultivo no Estado, quais sejam: abril – maio e maio – junho. Houve predomínio da época de semeadura de abril – maio, com predominância maior nas regiões do agreste e semi-árido do Estado. Os períodos de semeadura com menores riscos iniciam-se em abril, nas regiões do agreste e semi-árida do Estado. Apenas uma pequena região ao norte, situada na zona da mata, apresentou época de semeadura em maio – junho.

Os municípios aptos ao cultivo da mamoneira e suas respectivas épocas de semeadura com os menores riscos climáticos são apresentados na Tabela 4. Para os municípios considerados aptos ao cultivo da mamoneira, constatou-se que houve mudanças no período ótimo para semeadura indicado por Amorim Neto, Araújo e Beltrão (2001a), ocorrendo coincidência apenas para os municípios de Água Branca, Estrela de Alagoas e Mar Vermelho. Isso ocorreu devido, notadamente, às diferenças metodológicas adotadas nestes estudos para essa definição. Amorim Neto, Araújo e Beltrão (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 (50% da área do município), foi possível extrapolar-se essa informação de forma mais adequada, levando-se em conta as técnicas geoestatísticas empregadas.



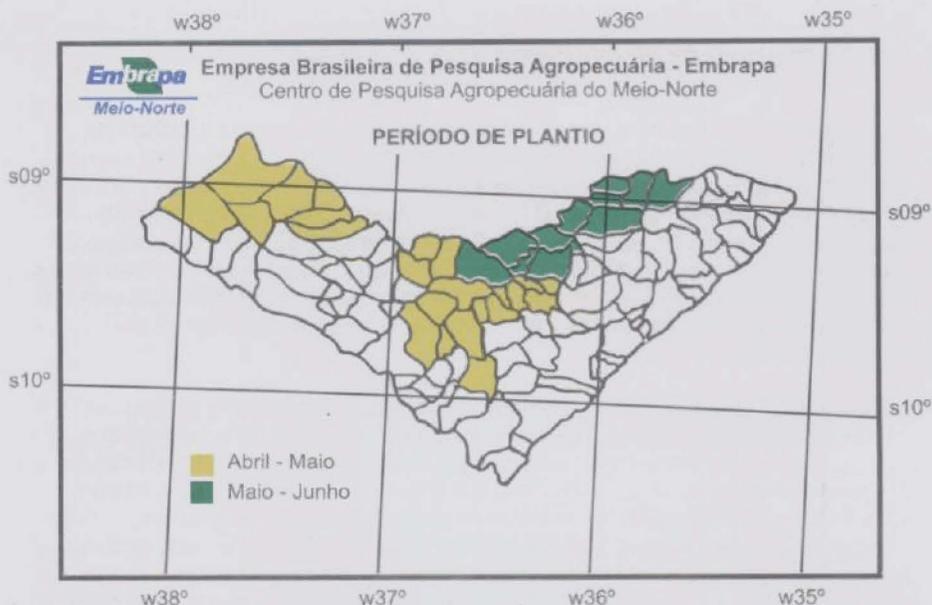


Figura 6. Período de semeadura da mamoneira no Estado de Alagoas

Tabela 3. Classes de altitude (%) dos municípios com aptidão plena ao cultivo da mamoneira no Estado de Alagoas.

Municípios	Altitude		Municípios	Altitude	
	≥ 300 m	<300 m		≥ 300 m	<300 m
Água Branca	86,92	13,08	Maribondo	57,67	42,33
Arapiraca	50,22	49,78	Mata Grande	97,07	2,93
Belém	100,00	0,00	Minador do Negrão	100,00	0,00
Cacimbinhas	94,96	5,04	Ouro Branco	100,00	0,00
Canapi	100,00	0,00	Palmeira dos Índios	100,00	0,00
Chã Preta	100,00	0,00	Pariconha	53,77	46,23
Coité do Nóia	83,33	16,67	Paulo Jacinto	100,00	0,00
Colônia Leopoldina	56,87	43,13	Pindoba	79,61	20,39
Craibas	70,29	29,71	Poço das Trincheiras	75,87	24,13
Estrela de Alagoas	100,00	0,00	Quebrangulo	100,00	0,00
Girau do Ponciano	68,34	31,66	Santana do Mundaú	100,00	0,00
Ibateguara	100,00	0,00	São José da Laje	100,00	0,00
Igaci	100,00	0,00	Tanque D'arca	100,00	0,00
Inhapi	78,74	21,26	Taquarana	100,00	0,00
Lagoa da Canoa	90,40	9,60	União dos Palmares	66,36	33,64
Mar Vermelho	100,00	0,00	Viçosa	94,72	5,28
Maravilha	100,00	0,00			

Tabela 4. Períodos de semeadura indicados para os municípios com aptidão plena ao cultivo da mamoneira no Estado de Alagoas.

Municípios	Período de plantio		Municípios	Período de plantio	
	Início	Final		Início	Final
Água Branca	Abril	Maio	Maribondo	Abril	Maio
Arapiraca	Abril	Maio	Mata Grande	Abril	Maio
Belém	Abril	Maio	Minador do Negrão	Abril	Maio
Cacimbinhas	Abril	Maio	Ouro Branco	Abril	Maio
Canapi	Abril	Maio	Palmeira dos Índios	Maio	Junho
Chã Preta	Maio	Junho	Pariconha	Abril	Maio
Coité do Nóia	Abril	Maio	Paulo Jacinto	Maio	Junho
Colônia Leopoldina	Maio	Junho	Pindoba	Abril	Maio
Craibas	Abril	Maio	Poços das Trincheiras	Abril	Maio
Estrela de Alagoas	Abril	Maio	Quebrangulo	Maio	Junho
Girau do Ponciano	Abril	Maio	Santana do Mundaú	Maio	Junho
Ibateguara	Maio	Junho	São José da Laje	Maio	Junho
Igaci	Abril	Maio	Tanque D'arca	Abril	Maio
Inhapi	Abril	Maio	Taquarana	Abril	Maio
Lagoa da Canoa	Abril	Maio	União dos Palmares	Maio	Junho
Mar Vermelho	Abril	Maio	Viçosa	Maio	Junho
Maravilha	Abril	Maio			

Conclusões

Considerando-se os critérios precipitação no período chuvoso superior a 400 mm, temperatura média do ar entre 20°C e 30°C e altitude entre 300 m e 1.500 m, 33 municípios do Estado de Alagoas 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 abril a maio, com ocorrência maior na região semi-árida e parte do agreste.

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, DF: 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**, Passo Fundo, v. 9, n. 3, p. 551-556, 2001b.
- ANDRADE JÚNIOR, A. S. de; MELO, F. de B.; BARROS, A. H. C.; SILVA, C. O.; GOMES, A. A. N. **Zoneamento de aptidão e de risco climático para a cultura da mamona no Estado do Piauí**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2005a. 39 p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 94).
- ANDRADE JÚNIOR, A. S. de; BARROS, A. H. C.; MELO, F. de B.; GOMES, A. A. N.; SILVA, C. O. **Zoneamento de aptidão e de risco climático para a cultura da mamona no Estado do Maranhão**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2005b. 32 p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 93).
- AZEVEDO, D. M. P.; 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. 52 p. (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.
- CAMARA, 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. **Canadian Journal of Botany**, Ottawa, v. 43, p. 63-69, 1965.

IBGE. SIDRA – Banco de Dados Agregados. **Produção agrícola municipal**. Disponível em: www.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo2.asp. Acesso em: 21 jan. 2005.

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.

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: Alagoas**. Recife, 1990. 116 p. (SUDENE. Pluviometria, 7).

TÁVORA, F. J. A. **A cultura da mamona**. Fortaleza: EPAGE, 1982. 111 p.
WEISS, E. A. **Oil seed crops**. London: Longman, 1983. 659 p.



Patrocínio



ALAGOAS



**Ministério da
Agricultura, Pecuária e
Abastecimento**