

118

**Circular
Técnica**

*Campina Grande, PB
Maio, 2008*

Autores

Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão

Eng. agrôn. D.Sc. da Embrapa
Algodão, Rua Osvaldo Cruz, 1143,
Centenário, 58.428-095, Campina
Grande, PB. E-mail:
napoleao@cnpa.embrapa.br

Liv Soares Severino

Eng. agrôn. M.Sc. da Embrapa
Algodão
E-mail: liv@cnpa.embrapa.br

Giovani Greigh de Brito

Eng. agrôn. D.Sc. da Embrapa
Algodão
E-mail: giovani@cnpa.embrapa.br

Amanda Micheline Amador de Lucena

Bióloga, Doutoranda, estagiária da
Embrapa Algodão
E-mail:
amandamicheline@hotmail.com.br

Maria Isaura Pereira de Oliveira

Bióloga, D.Sc., estagiária da
Embrapa Algodão
E-mail: oliveira_mip@yahoo.com.br

Produção e Estimativa da Produtividade da Mamona em Função dos seus Componentes



Introdução

A produção de mamona pode ser explorada em quase todo o Brasil, excluindo-se alguns ecossistemas específicos, como o Pantanal, a Amazônia e locais muito frio, onde ainda não se tem registro sobre a viabilidade econômica de seu cultivo (SANTOS et al., 2007).

O clima propício para a mamoneira é o quente e úmido, necessitando de estações bem definidas, chuvosa na fase inicial de crescimento e seca na época da maturação e colheita dos

racemos. Sua produção e rendimento dependem grandemente das condições ambientais e o período reprodutivo é o mais afetado e o que mais limita a produtividade em condições adversas. Essa planta cresce e floresce sob uma ampla extensão de condições climáticas, embora seu potencial seja limitado pelo excesso de umidade, frio intenso ou temperaturas muito elevadas durante o florescimento (SOUZA, 2007).

Quando um produtor investe na exploração de uma cultura, ele tem por objetivo a obtenção de bons rendimentos e, obviamente, um bom retorno do capital, da mão-de-obra e do tempo investidos (AZEVEDO; BELTRÃO; SEVERINO, 2007).

Para se obter boa produtividade e, conseqüentemente, lucro com a mamoneira, é necessário considerarem-se alguns fatores que podem, direta ou indiretamente, influenciar a produção e produtividade desta oleaginosa.

A mamoneira é um pouco diferente das demais espécies cultivadas; cada um dos seus componentes assume determinada importância, a depender da cultivar ou do híbrido (porte, tendência para ramificar, população de plantas, etc.)

Levando-se em consideração a real possibilidade da mamona tornar-se, em curto prazo, uma cultura de elevada importância para toda a região nordestina, é oportuno que se desenvolvam trabalhos que possam estabelecer critérios a serem adotados pelos produtores, visando uma maior lucratividade com a ricinocultura.

Fatores que podem influenciar a produtividade da mamoneira

Qualidade da semente - Em culturas de valor econômico, as sementes apresentam duas importantes funções: é o material utilizado para a multiplicação de plantas (implantação da cultura) e a matéria-prima para a comercialização. Além do mais, as sementes colocam à disposição do agricultor os avanços da genética e do melhoramento, uma vez que estes avanços são conduzidos ao campo ou transferidos ao agricultor através das sementes (MARCOS FILHO, 2005). Para o sucesso de qualquer cultura, a semente assume local de destaque, uma vez que sua qualidade fisiológica é um fator limitante para os diversos segmentos que compõem os sistemas de produção, seja plantio ou processamento industrial. Nesta ótica, Silva, Casagrande Junior e Aires (2007) relatam que, numa lavoura onde se utilizam sementes de baixa qualidade fisiológica, pode-se afetar a produtividade de três maneiras: pela redução do número de plantas por área e pela obtenção de plantas pouco vigorosas e pela obtenção de plantas de baixa produção.

Requerimentos Ambientais - A mamoneira, como qualquer outra planta, possui seu ótimo ecológico; isto significa que em condições favoráveis a planta apresenta melhor desempenho. De acordo com Beltrão e Severino (2006), o ótimo ecológico da mamoneira é de difícil determinação, devido às variações existentes entre cultivares, e é influenciado por outras características, mas, de maneira aproximada, as condições para o ótimo ecológico da mamoneira incluem: precipitação pluvial de 700 mm/ano; ocorrência de orvalho de baixa intensidade; dias longos ou com 12 horas, no mínimo de comprimento; umidade relativa do ar entre 50 % e 60 %; temperatura do ar em torno de 25 °C e altitude em torno de 800 m (devido à influência de temperaturas elevadas sobre a fototranspiração) e temperatura noturna baixa variando entre 18 e 22 °C.

A altitude é um fator complexo que pode influenciar consideravelmente a fisiologia da mamoneira e que pode influenciar outros fatores como o fotoperiodismo, a taxa de nebulosidade, a

intensidade de radiação solar, a temperatura e a umidade relativa do ar (WEISS, 1983). Em experimento com a mamoneira - genótipos CSRN, Epaba Ouro, CNPAM 93-168, CNPAM 89-78, CNPAM 99-5, Guarani, Al Guarany, SM5, BRS Paraguaçu e BRS Nordestina - cultivada em três locais, com altitudes inferiores a 300 m, nos Estados do Ceará e do Rio Grande do Norte, Severino et al. (2006a) encontraram produtividades satisfatórias, com média de 1.682,4 kg.ha⁻¹, no Ceará, e 992,5 kg.ha⁻¹, no Rio Grande do Norte. Os resultados obtidos não permitiram quantificar o efeito da altitude (60 a 280 m) sobre a mamoneira, entretanto os referidos autores sugerem que essa desvantagem ecológica deve ser compensada pelo melhor manejo de outros fatores como a fertilidade do solo, disponibilidade de água e melhor exploração do potencial genético da planta. Contudo faz-se necessário efetuarem-se novos estudos, visando estabelecer os efeitos destes fatores sobre a fisiologia da espécie em questão.

Suprimento Hídrico - Em regime de sequeiro, no Semi-Árido brasileiro, a mamona necessita de, pelo menos, 500 mm de precipitação pluvial, temperatura média do ar entre 20°C e 30°C e altitude iguais ou superiores a 300 m, constituindo esses elementos a base do zoneamento agroecológico, na qual estão reunidas as condições ideais para uma produção economicamente viável.

Embora pequenos produtores comumente cultivem esta euforbiaceae em regime de sequeiro, vale salientar que a disponibilidade hídrica, principalmente na fase de crescimento inicial, é um fator relevante. Savy Filho (2005) cita que essa planta é tolerante à seca, porém necessita de umidade para germinação, período de florescimento e frutificação. Em regiões que apresentam totais de precipitação inferiores a 500 mm no período chuvoso, a mamoneira perde grande parte da sua produção econômica, acentuando-se os riscos de perda total de safras e/ou a obtenção de rendimento muito baixo (BARROS JUNIOR et al., 2008). Souza et al. (2007) confirmam a importância do adequado suprimento hídrico para a mamoneira e têm verificado que a irrigação realizada de forma adequada contribui para o aumento da produtividade; porém, em condições

de elevada disponibilidade hídrica, a mamoneira apresenta maior crescimento vegetativo e retarda o florescimento.

Adubação - Por ser encontrada em terrenos baldios, crescendo sem qualquer trato cultural, chega-se a pensar que a mamoneira produz bem em solos pobres. Na realidade, se não houver disponibilidade de nutrientes no solo, a produtividade da mamona será inferior àquela onde se acrescentou adubação.

A mamoneira responde bem a aplicações de fertilizantes, tanto químicos como orgânicos; entretanto a aplicação desses insumos deve ser cautelosa, para evitar que quantidade excessiva favoreça o desenvolvimento vegetativo e reduza a produção.

Quando corretamente aplicada, a adubação é uma prática altamente recomendada, por influenciar direta e positivamente a produtividade, entretanto, a falta de informações sobre os níveis adequados de fertilizantes tem prejudicado o desenvolvimento das culturas (CARVALHO et al., 2000). Com relação à mamoneira, a adubação aumenta a produtividade, não somente por aumentar a produção de frutos, mas também por tornar as sementes maiores e mais pesadas (SAVY FILHO, 2005).

Severino et al. (2007) relatam que os dois principais resíduos do beneficiamento e industrialização da mamona são a casca do fruto e a torta resultante da extração de óleo, os quais são tradicionalmente usados como adubo orgânico. Estes autores, avaliando a adição de casca e torta de mamona como fertilizantes orgânicos, concluíram que a torta de mamona possui boas características para uso como adubo orgânico, principalmente devido ao alto teor de nitrogênio; entretanto, não recomendam o uso da casca de mamona isoladamente e em doses elevadas, porque há o risco de se induzir à deficiência de nitrogênio, devido à sua alta relação C/N.

Plantas daninhas - A mamoneira é uma planta sensível à competição com plantas daninhas, entretanto um aspecto básico do manejo das plantas daninhas é o período crítico de competição com a mamoneira. Por apresentar crescimento inicial lento,

nesta fase a mamoneira deve estar isenta da presença de plantas daninhas. Azevedo et al. (2007) citam que qualquer planta, cultivada ou não, que se desenvolva onde não é desejada, é uma planta daninha e interfere em vários setores da atividade humana, incluindo a agricultura, e, além de reduzir o rendimento, eleva os custos de produção. De acordo com Severino et al. (2006b), o efeito das plantas daninhas sobre a mamoneira, pode ser atribuído tanto à competição pelos fatores ambientais (água, luz e nutrientes), bem como ao efeito alelopático das plantas invasoras. Os referidos autores acrescentam que o plantio de uma área extensa, na qual o controle das ervas não seja adequado, resulta em menor produtividade que o plantio de uma área pequena, onde se mantém as plantas daninhas sob controle (Figura 1).



Fig. 1. Mamoneira da cultivar BRS Nordestina em fileiras adensadas, livres de plantas daninhas e em regime de sequeiro.

Configuração de plantio - A configuração do plantio na lavoura deve estar relacionada às características da área e do solo, no tocante à fertilidade. A configuração da semeadura em uma área determinará a maior ou a menor concorrência por fatores ecológicos, a exemplo de luz, como o crescimento exagerado no sentido vertical e com possíveis prejuízos na produção, dependendo da densidade de plantas e/ou do seu arranjo dentro da área disponível. Todavia, Azevedo, Beltrão e Leão (2006), avaliando a influência do arranjo de plantas no rendimento da mamoneira, concluíram que a variação do arranjo espacial não alterou os

componentes da produção nem o rendimento da mamona em baga e os maiores rendimentos foram registrados no arranjo de fileiras simples (2,0 m x 1,0 m) com 1 planta/cova e no arranjo duplo (4,0 m x 1,0 m x 1,0 m) com duas 2 plantas/cova.

Componentes da produção

A mamoneira produz importantes ordens de racemos, denominados de primários, secundários, terciários e quaternários. Conforme Souza e Távora (2006), é comum os racemos primários terem uma maior quantidade de frutos, que aqueles de ordens mais avançadas, pois o fato de a planta se encontrar com apenas um dreno forte e com grande área fotossinteticamente ativa na época de sua frutificação, pode contribuir para que este tenha um maior número de frutos. Pode ser visualizado nas Figuras 2 e 3, respectivamente, racemo de ordem avançada da cv BRS Paraguaçu, contendo apenas quatro frutos, e racemo primário da cultivar BRS Nordestina, contendo muitos frutos.

Analisando a antecipação de plantio da mamoneira com irrigação suplementar e os efeitos sobre os componentes de produção, Souza (2007) concluiu que os racemos secundários e terciários possuem maior teor de óleo e massa de sementes do que as sementes oriundas de racemos primários e que a produção de grãos por planta é positivamente correlacionada com o número de racemos. Adicionalmente, Severino, Vale e Moraes (2007) relatam que o menor número de frutos nos racemos não significa que a produtividade é menor, pois este fator de produção pode ser compensado por outros como o número de racemos por planta e o peso das sementes.

Foto: Amanda Micheline A. Lucena



Fig. 2. Racemo de mamona cv BRS Paraguaçu, contendo poucos frutos. Campina Grande-PB, 2007.

Foto: Liv Soares Severino



Fig. 3. Racemo de mamona cv BRS Nordestina, contendo muitos frutos. Campina Grande-PB, 2006

Souza e Távora (2006) mencionam que a mamoneira pode produzir de 15 a 80 cápsulas por ciclo; no entanto, Lucena et al. (2008) relatam que o número de racemos que a mamoneira poderá produzir ao longo do período produtivo está relacionado à fatores inerentes à planta (genética, quantidade de flores femininas) e as condições adafoclimáticas e sob condições adequadas, as plantas podem florescer/frutificar durante todo o ano (Figura 4).

Pinheiro et al. (2006), analisando o crescimento e componentes fenológicos de cinco variedades de mamona em regime de sequeiro, observaram que as variedades SMS Pernambucana, CNPAM 200-79 e

Foto: Amanda Micheline A. Lucena



Fig. 4. Produção de racemos de varias ordens da mamoneira cv BRS Nordestina. Campina Grande, PB, 2007.

CSRN 393 produziram de 10 a 13 racemos ao longo do período produtivo, enquanto as variedades BRS-188 Paraguaçu e BRS-149 Nordestina apresentaram menor número de racemos (5 e 8 racemos, respectivamente); observaram, ainda, que o número total de racemos nem sempre reflete em maior número de frutos e de sementes e que, das variedades testadas, a BRS -149 Nordestina apresentou maior média quanto ao peso total de sementes por planta.

Estimativa da produtividade

Para a estimativa da produtividade de uma determinada cultura, antes da colheita, devem-se considerar os seus componentes de produção. No caso da mamona (*Ricinus communis* L.), os mais importantes são o número de cachos por planta, o número de frutos por cacho e o peso de 1000 ou 100 sementes, característica de elevada herdabilidade (MOSHKIN; DVORYADKINA, 1986), embora outros autores considerem importantes também a população de plantas, em regime de consorcio (AZEVEDO et al., 1998, 1999), e a altura de planta (LIMA; SANTOS, 1998).

Nas cultivares de ciclo médio e de porte anão a médio, os principais componentes são o número de cachos por planta e o número de frutos por cacho. No caso dos híbridos de baixo porte, a população de plantas por unidade de área tem papel de destaque, uma vez que, em cultivos com densidades superiores a 50 mil plantas/ha, em geral as plantas híbridas fornecem no máximo dois cachos por planta, o primário e o de primeira ordem.

A equação geral dos componentes de produção resume-se a:

$$P = pp \times ncp \times nfc \times ps,$$

onde:

P = Produtividade (kg/ha)

pp = população de plantas (número de indivíduos por hectare)

ncp = número de cachos por planta

nfc = número de frutos por cacho

ps = peso (massa) de sementes

Conforme Beltrão et al. (2004), existem outras variáveis relacionadas à produtividade da mamona em baga, a exemplo de tamanho do cacho, número de cápsulas por planta e peso de 100 sementes. Todavia, Távora (1982) cita que o comprimento do cacho não está correlacionado ao número de frutos do cacho, pois há grande variação na distância entre os frutos de um racemo.

A produção de óleo por hectare é obtida multiplicando-se a produtividade em bagas (P) pelo teor de óleo da cultivar em uso. Conforme Weiss (1983), o conteúdo de óleo das sementes de mamona varia com as cultivares comerciais - de 40 a 60 % , com o peso da semente - que varia de 0,1 a 1,1 g (MAZZANI; WEISS, 1983) e com outras características como: coloração, peso específico, proporção do tegumento e presença ou ausência de carúncula. Lucena et al. (2006) relata que a maturação da sementes é um fator de suma importância e está diretamente relacionado ao conteúdo de óleo, o qual poderá oscilar entre 6 %, em sementes imaturas, e 49%, em sementes das cultivares BRS Nordestina e BRS Paraguaçu que alcançaram a maturidade fisiológica.

De acordo com Beltrão et al. (2004), a estimativa de produtividade em função dos seus componentes é adequada, podendo aproximar-se do resultado direto; o ideal é amostrar um número elevado de plantas para mensurar o número de cachos por planta e o número de frutos por cacho, os dois principais componentes da produção para cultivares de porta médio e alto. Recomenda-se que se avaliem, pelo menos, 10 a 20 plantas por hectare e se faça uma boa estimativa do estande e as possíveis perdas de plantas, para se ajustar a equação da produtividade. No caso de cultivares anãs, é possível que a população de plantas assuma lugar de destaque como componente da produção.

Conclusões

- Para se obter uma boa produtividade com a ricinocultura, aspectos ecofisiológicos devem ser considerados;
- Os principais componentes de produção da mamoneira de portes médio e alto são o número

de cachos por planta e o número de frutos por cacho;

- Para se estimar a produtividade por meio de seus componentes, deve-se considerar as características de cada cultivar;
- A estimativa da produtividade poderá constituir-se em estratégia importante para acompanhar a evolução de áreas de cultivos de mamona tanto para a produção de sementes, quanto para a produção de grãos (bagas).

Referências Bibliográficas

- AZEVEDO, D. M. P. de; BELTRÃO, N. E. de M.; LEÃO, A. B. Arranjo de plantas no rendimento da mamoneira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 2., 2006, Aracaju. **Cenário atual e perspectivas**: anais. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006. 1 CD-ROM.
- AZEVEDO, D. M. P. de; BELTRÃO, N. E. de M.; SEVERINO, L. S. Manejo Cultural. In: AZEVEDO, D. M. P.; BELTRÃO, N. E. de M. (Ed.). **O agronegócio da mamona no Brasil**, 2. ed. Campina Grande: Embrapa Algodão; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. cap. 10, p 225-253.
- AZEVEDO, D. M. P.; BELTRÃO, N. E. de M.; SEVERINO, L. S.; CARDOSO, G. D. Controle de plantas daninhas. In: AZEVEDO, D. M. P.; BELTRÃO, N. E. de M. (Ed.). **O Agronegócio da mamona no Brasil**, 2. ed. Campina Grande: Embrapa Algodão; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. cap. 14, p 335-359.
- AZEVEDO, D. M. P. de; LIMA, E. F.; SANTOS, J. W. dos; BATISTA, F. A. S.; NOBREGA, L. B. da; VIEIRA, D. J.; PEREIRA, J. R. População de plantas no consórcio mamoneira/caupi I: produção e componentes da produção. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v. 3, n. 1, p.13-20, jan-abr. 1999.
- AZEVEDO, D. M. P. de; SANTOS, J. W. dos; BELTRÃO, N. E. de M.; LIMA, E. F.; BATISTA, F. A. S.; NÓBREGA, L. B. da; VIEIRA, D. J.; PEREIRA, J. R. População de plantas no consórcio mamoneira/milho. I: produção e componentes de produção. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v. 2, n. 2, p.141-146, 1998.
- BELTRÃO, N. E. de M.; SEVERINO, L. S. Ecofisiologia, In: SEVERINO, L. S.; MILANI, M.; BELTRÃO, N. E. de M. (Ed.). **Mamona, o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, , 2006. p 172.
- BELTRÃO, N. E. de M.; SEVERINO, L. S. CARDOSO, G. D.; GONDIM, T. M. de S.; PEREIRA, J. R. Estimativa da produtividade da cultura da mamona em função dos componentes da produção. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 1., 2004. Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004. 1 CD ROM.
- BARROS JUNIOR, A.; GUERRA, H. O. C.; CAVALCANTI, M. L. F.; LACERDA, R. D. de. Consumo de água para cultivares de mamona submetidas a estresse hídrico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 12, n. 4, p. 350-355, 2008.
- CARVALHO, A. J. C. de; MARTINS, D. P.; MONNERAT, P. H.; BERNARDO, S. Adubação nitrogenada e irrigação no maracujazeiro-amarelo I: produtividade e qualidade dos frutos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 6, p.1101-1108, jun. 2000.
- LIMA, E. F.; SANTOS, J. W. dos. Correlações genotípicas, fenotípicas e ambientais entre características da mamoneira (*Ricinus communis* L.). **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v. 2, n. 2, p. 147-150, maio/ago. 1998.
- LUCENA, A. M. A. de; SEVERINO, L. S.; FREIRE, M. A. de O.; BELTRÃO, N. E. de M.; BORTOLUZI, C. R. D. Caracterização física e teor de óleo de sementes das cultivares: BRS Nordestina e BRS Paraguaçu separadas em classes pela cor do tegumento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 2., 2006, Aracaju. **Cenário atual e perspectivas**: anais. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006. 1 CD-ROM.

- LUCENA, A. M. A. de.; SEVERINO, L. S.; BELTRÃO, N. E. de M.; SOFIATTI, V.; MEDEIROS, K. A. A. L.; OLIVEIRA, M. I. P. de.; BORTOLUZI, C. R. D. Estudo do processo de maturação da mamoneira: lançamento da inflorescência. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 3., 2008, Salvador. **Energia e ricinoquímica**: anais. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2008. 1 CD-ROM.
- MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: Fealq, 2005. 459 p.
- MAZZANI, B. **Almacenamiento y conservación de semillas oleaginosas**: cultivo y mejoramiento de plantas oleaginosas, In: FONDO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUÁRIAS, Caracas, 1983, p. 73-93.
- MOSHKIN, V. A.; DVORYADKINA, A. G. Cytology and genetics of qualitative characteristics. In: MOSHKIN, V. A. (Ed.). **Castor**. New Delhi: Amerind Publishing. 1986. p. 93-102.
- PINHEIRO, H. A.; MENDONÇA, T. R. G. L.; SANT'ANNA, H. L.; SOUZA, R. C.; SILVA, J. V.; ENDRES, L. Crescimento e componentes fenológicos de cinco variedades de mamona cultivadas sob condições de campo, em Rio Largo-AL, In: CONGRESSO DA REDE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DE BIODIESEL, 1., 2006, Brasília, DF. **Anais...** Brasília, DF: Ministério da Ciência e Tecnologia, Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica, 2006. p. 67-72.
- SANTOS, R. F. dos.; KOURI, J.; BARROS, M. A. L.; MARQUES, F. M.; FIRMINO, P. de T.; REQUIÃO, L. E. G. Aspectos econômicos do agronegócio da mamona. In: AZEVEDO, D. M. P. e BELTRÃO, N. E. de M. (Ed.). **O agronegócio da mamona no Brasil**, 2. ed. Campina Grande: Embrapa Algodão; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. cap 1, p. 23-41.
- SAVY FILHO, A. **Mamona tecnologia agrícola**, Campinas: EMOPI, 2005. 105 p.
- SEVERINO, L. S.; MILANI, M.; MORAES, C. R. A.; GONDIM, T. M. S.; CARDOSO, G. D. Avaliação da produtividade e teor de óleo de dez genótipos de mamoneira cultivados em altitude inferior a 300 metros. **Revista Ciência Agronômica**, v. 37, n. 2, p. 188-194, 2006a.
- SEVERINO, L. S.; LIMA, R. de L. S.; ALBUQUERQUE, R. C.; BELTRÃO, N. E. de M. Alelopatia de plantas daninhas sobre a mamoneira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 2., 2006, Aracaju. **Cenário atual e perspectivas**: anais. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006b. 1 CD-ROM.
- SEVERINO, L. S.; LIMA, R. L. S. DE.; ALBUQUERQUE, R. C.; BELTRÃO, N. E. de M.; SILVA, M. I. de L. **Casca e torta de mamona avaliadas em vasos como fertilizantes orgânicos**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2007, 15 p. (Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 83).
- SEVERINO, L. S.; VALE, L. S.; MORAES, C. R. de A. **Efeito da altitude sobre o crescimento e desenvolvimento de quatro genótipos de mamona**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2007, 4 p. (Comunicado Técnico, 339).
- SILVA, D. dos A. E; CASAGRANDE JUNIOR, J. G.; AIRES, R. F., **Sistemas de produção de mamona**, Embrapa Clima Temperado, versão eletrônica Disponível em: <www.embrapa.com.br>, Acesso em: 07 dez. 2007.
- SOUZA, A. dos S. **Manejo cultural da mamoneira**: época de plantio irrigação, espaçamento e competição de cultivares. 2007. 211 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- SOUZA, A. dos S; TÁVORA, F. J. A. F. Antecipação de plantio e irrigação suplementar na mamoneira, I - Efeito nos componentes de produção. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 2., 2006, Aracaju. **Cenário atual e perspectivas**: anais. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006b. 1 CD-ROM.
- TÁVORA, F. J. A. F. **A cultura da mamona**. Fortaleza: EPACE, 1982. 111 p.
- WEISS, E. A. **Oil seed crops**. London: Logman, 1983. 660 p.

**Circular
Técnica, 118**

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Algodão
Rua Osvaldo Cruz, 1143 Centenário, CP 174
58107-720 Campina Grande, PB
Fone: (83) 3315 4300 Fax: (83) 3315 4367
e-mail: sac@cnpa.embrapa.br

1ª Edição
Tiragem: 500

**Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento**



**Comitê de
Publicações**

Presidente: Carlos Alberto Domingues da Silva

Secretário Executivo: Valter Freire de Castro

Membros: Fábio Aquino de Albuquerque

Giovani Greigh de Brito

João Luiz da Silva Filho

Maira Milani

Maria da Conceição Santana Carvalho

Nair Helena Castro Arriel

Valdinei Sofiatti

Wirton Macedo Coutinho

Expedientes: Supervisor Editorial: Valter Freire de Castro

Revisão de Texto: Nisia Luciano Leão

Tratamento das ilustrações: Geraldo Fernandes de S. Filho

Editoração Eletrônica: Geraldo Fernandes de S. Filho