

**POTENCIAIS DA MAMONA (*Ricinus communis* L.) NA REGIÃO
CENTRO - OESTE BRASILEIRA¹**

POTENTIALS OF THE MAMONA (*Ricinus communis* L.) IN THE REGION
CENTER - WEST BRASILEIRA

**Itamar Pereira de Oliveira², Klayto José Gonçalves dos Santos³
Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão⁴, Belmiro Pereira das Neves², Ailton Antônio de
Araújo⁵, Luana Carvalho Oliveira⁶.**

¹Trabalho de revisão realizado na FMB

²Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão e Professor da FMB

³Professor da FMB e UEG

⁴Pesquisador de Embrapa Algodão

⁵Especialista em Computação da FMB

⁶Estagiária do CEFET e da UEG

RESUMO.-A cultura da mamona (*Ricinus communis* L.) apresenta potencial promissor para a Região Centro Oeste, por ser de fácil cultivo, ter resistência à seca, adaptar a diferentes tipos de clima e solo, além de proporcionar ocupação e renda ao produtor. A mamona é cultivada tradicionalmente por pequenos produtores, no Estado da Bahia no Nordeste, principal produtor nacional e em São Paulo na Região Sudeste. Também é recomendado para a Região Sul. A origem da planta é africana mas tem-se adaptado a diferentes tipos de clima e solo. O mercado de óleo para a ricinoquímica vem crescendo e pode aumentar após a criação do mercado do biodiesel, o principal produto final desejado. A correção do solo e adubação completa devem ser realizadas para suprir a necessidade da cultura. Cultivares produtivas e práticas culturais eficientes são importantes para o aumento da produção. Algumas doenças e pragas podem atacar a cultura mas podem ser controladas por produtos químicos nas dosagens recomendadas. A mamona pode ser cultivada tanto em grandes áreas como em pequenas glebas de assentamentos e agricultura familiar. A produtividade média da cultura pode variar entre 1 000 e 4 000 kg/ha dependendo da tecnologia empregada.

PALAVRAS-CHAVE: Mamona, centro oeste, desenvolvimento.

SUMMARY. The castor bean crop (*Ricinus communis* L.) presents promising potential for the Brazilian Center West Region, for being a easy crop growth, having resistance to dry climate conditions, to adapt to different soil types, besides providing occupation and income for producers. Castor bean is traditionally cultivated by small producers, in the Bahia State belonging to the Northeast Region, its main national producer and in São Paulo State in the Southeastern Region. Also it is recommended for the South Region. Its African origin makes it easily adapted to different climate and soil types. The oil market for ricino Chemistry comes growing and can increase after biodiesel market creation, the main desired final product. The soil amendment and complete fertilization must be carried through to supply the crop needs. Productive cultivars and efficient cultural practices are important for production increasing. Some illnesses and plagues can attack the culture but they can be controlled for chemical products according to recommended dosages. Castor bean can in such a way be cultivated in great areas as in small soils of nestings and familiar agriculture. The crop mean productivity can vary between 1 000 and 4 000 kg/ha depending on the employed technology.

KEY WORDS: Mamona, center west, development

INTRODUÇÃO

A mamoneira (*Ricinus communis* L.) é uma oleaginosa que apresenta potencial de relevante importância econômica e social, com várias aplicações industriais, encontrada em estado asselvajado em várias regiões do Brasil. Suas sementes, depois de industrializadas, dão origem à torta e ao óleo de mamona que, entre as diversas utilidades, é empregado na indústria de plástico, siderurgia, saboaria, perfumaria, curtume, tintas e vernizes, além de ser excelente óleo lubrificante para motores de alta rotação e carburante de motores a diesel. O Brasil foi, durante décadas, o maior produtor mundial de bagas de mamona e, ainda, o maior exportador do seu óleo. Nos últimos anos o país vem apresentando produção declinante, perdendo a condição de primeiro produtor mundial para a Índia e a China, respectivamente (Beltrão et al, 2005, Beltrão et al.2004, Beltrão et al.1999). Em cada Estado e região do País está sendo avaliado o desenvolvimento das cadeias produtivas dos

diferentes óleos vegetais (Campos, 2003). Para a região Norte: dendê, babaçu, soja e gordura animal; para o Nordeste: babaçu, soja, mamona, dendê, algodão, coco, gordura animal e óleo de peixe; para o Centro-Oeste: soja, mamona, algodão, girassol, dendê, gordura animal; para o Sul: soja, colza, girassol, algodão, gordura animal e óleos de peixes; e, para o Sudeste: soja, mamona, algodão, girassol, gordura animal e óleos de peixes.

Em nível nacional, o Estado da Bahia é o responsável pelas maiores produções, seguido por São Paulo. A tecnologia utilizada no cultivo desta espécie pouco tem evoluído. Pode-se definir, basicamente, dois tipos de sistema de produção; o primeiro onde a cultura assume papel social de grande relevância, a força de trabalho familiar explora pequenas áreas, sempre em regime de consórcio com o feijão e o milho. Neste sistema não existe mecanização nem utilização de insumos, como sementes melhoradas, defensivos, fertilizantes etc.; no segundo sistema, o cultivo assume caráter mais comercial, com a participação da tração mecânica e a utilização de insumos modernos.

A finalidade desta revisão é mostrar potencial da região Centro - Oeste para a produção de mamona em comparação com as outras produtoras desta oleaginosa.

POTENCIAL COMPARATIVO DA MAMONA COM OUTRAS CULTURAS PRODUTORAS DE ÓLEO

A cultura da mamona pode ser incluída a um grupo de culturas que apresenta um número de meses reduzido para colheita (Tabela 1), um percentual de óleo entre 40 e 50% e um rendimento em óleo entre 0,5 a 1 t/ha. A diversidade de clima e solo brasileiros facilita a um grande número de culturas concorrer com a mamona na produção de óleo, contudo esta múltipla escolha de oleaginosas facilita a alternância de culturas, um fator positivo para o controle de pragas e disseminação de várias patógenos responsáveis por algumas doenças de caráter econômico comuns à cultura.

Tabela 1 – Características de alguns vegetais com potencial para produção de Biodiesel.

Nome comum	Espécie	Origem do óleo	Conteúdo de óleo (%)	Colheita (meses)	Rendimento (t/ha)
Dendê	<i>Elaeis guineensis</i> N	amêndoa	26	12	3 - 6
Babaçu	<i>Attalea speciosa</i> M.)	amêndoa	66	12	0,4 - 0,8
Girassol	<i>Helianthus annuus</i>	grão	38 - 48	3	0,5-1,5
Colza	<i>Brassica campestris</i>	grão	40-48	3	0,5 - 0,9
Mamona	<i>Ricinus communis</i>	grão	43-45	3	0,5-1,0
Amendoim	<i>Arachis hipogaea</i>	grão	40-50	3	0,6-0,8
Soja	<i>Glycine max</i>	grão	17	3	0,2 - 0,6

Fonte: Caderno NAE 2005

Tabela 2 - Áreas necessária estimadas para a produção de biodiesel para suprir 5% das necessidades regionais em 1.000 m³.

Região	Óleo vegetal para B5 (1000m ³)	Matéria prima	Área em 1000 ha
Sul	7 200	Soja	600
Sudeste	15 840	Soja	1320
Nordeste	5 400	Mamona	600
Norte	3 240	Dendê	36
Centro - Oeste	4 320	Soja	360
TOTAL	36 000		2 916

Fonte: Cadernos NAE (2005).

A mamona tem sido indicada como cultura de grande expressão para a região Nordeste (Tabela 2) e o Dendê para a região Norte enquanto que a soja para as regiões Sul, Sudeste e Centro - Oeste. Na realidade, a soja é a sua maior concorrente em todo o Brasil,

embora esta tem sido até hoje mais produzida para exportação. Atualmente, o fator positivo que assegura o produtor a cultivar a mamona refere-se às leis oficiais que normatizam a venda dos produtos, dando poder de troca ao produtor garantindo, ao mesmo tempo, um preço mínimo da produção.

CARACTERÍSTICAS DE CLIMA E DO SOLO DAS REGIÕES BRASILEIRAS INDICADAS PARA O CULTIVO DA MAMONA

Região Nordeste - Formada pelos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe, a maior parte desta região está em um extenso planalto, antigo e aplainado pela erosão. Em função das diferentes características físicas que apresenta, a região encontra-se dividida em sub-regiões: meio - norte, zona da mata, agreste e sertão.

Sub-regiões e clima:

O meio - norte compreende a faixa de transição entre o sertão semi-árido do Nordeste e a região amazônica. Apresenta clima úmido e vegetação exuberante, à medida que avança para o oeste.

A zona da mata estende-se do estado do Rio Grande do Norte ao sul da Bahia, numa faixa litorânea de até 200 km de largura. O clima é tropical úmido, com chuvas mais frequentes no outono e inverno. O solo é fértil e a vegetação natural é a mata atlântica, já praticamente extinta e substituída por lavouras de cana-de-açúcar desde o início da colonização.

O agreste é a área de transição entre a zona da mata, região úmida e cheia de brejos, e o sertão semi-árido. Nessa sub-região, os terrenos mais férteis são ocupados por minifúndios, onde predominam as culturas de subsistência e a pecuária leiteira.

O sertão, uma extensa área de clima semi-árido, chega até o litoral, nos estados do Rio Grande do Norte e do Ceará. As atividades agrícolas sofrem grande limitação, pois os

solos são rasos e pedregosos e as chuvas, escassas e mal distribuídas. A vegetação típica é a caatinga. O rio São Francisco é a única fonte de água perene.

Região Centro - Oeste A região Centro-Oeste engloba os estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Distrito Federal. O relevo da região, localizada no planalto central, caracteriza-se por terrenos antigos e aplainados pela erosão, que originaram chapadões. A oeste do estado de Mato Grosso do Sul e a sudoeste de Mato Grosso, encontra-se a depressão do Pantanal Mato-Grossense, cortada pelo Rio Paraguai e sujeita a cheias durante parte do ano.

Clima, vegetação e recursos minerais:

O clima da região é tropical semi-úmido, com freqüentes chuvas de verão. A vegetação, de cerrado nos planaltos, é variada no Pantanal. No sudoeste de Goiás e no oeste de Mato Grosso do Sul, o solo é fértil, em contraste com a aridez do nordeste goiano. Os recursos minerais mais importantes são calcário (em Goiás e Mato Grosso), água mineral, cobre, amianto (no norte goiano), níquel e ferro - nióbio (em Goiás). Em Mato Grosso, aumenta a exploração da madeira, cuja retirada predatória cria um dos mais graves problemas ambientais do estado.

Região Sudeste - É constituída pelos estados de Minas Gerais, São Paulo, Espírito Santo e Rio de Janeiro

Apesar de sua notável diversificação climática, o Sudeste do Brasil se constitui, inegavelmente, em uma unidade climatológica específica, advinda do fato desta Região estar sob a zona onde mais freqüentemente o choque entre o sistema de altas tropicais e o sistema de altas polares se dá em equilíbrio dinâmico. Desta circunstância decorre o caráter de transição na climatologia regional do Sudeste, o qual é expresso, principalmente, no seu regime térmico. De fato, o que mais caracteriza a Região Sudeste é o predomínio de clima subsequente;

Interferindo sobre o fator regional (mecanismo atmosférico), a orografia determina uma série de variedades climáticas, tanto no que se refere à temperatura quanto à

precipitação. Nenhuma outra Região brasileira possui, em seu território, tanta diversificação climática;

O Sudeste é bem regado por chuvas, no entanto a distribuição deste fenômeno se faz de modo muito desigual ao longo do espaço regional e ao longo do ano. Enquanto a Serra do Mar, em território paulista, recebe, em média, mais de 4.500mm durante o ano, sobre o vale do Rio Doce, do médio curso dos vales do Jequitinhonha e do São Francisco, e ainda sobre o baixo curso do rio Paraíba do Sul, caem apenas cerca de 900mm de chuvas. Por outro lado, quer nas áreas de chuvas abundantes quer naquelas de totais pluviométricos inferiores, estes volumes de água são precipitados de modo muito desigual ao longo do ano: há uma notável concentração no Verão, enquanto que no Inverno as precipitações, além de serem pouco freqüentes, são, geralmente, pouco copiosas. Daí resulta que quase toda a Região possui, em média, pelo menos um mês seco, e a maior parte de seu território possui mais de 3 meses secos, chegando em alguns locais a atingir a 6 meses secos;

Entretanto, a maior desvantagem de seu regime de chuvas não reside em sua distribuição média, no espaço geográfico e no ano, mas no tempo, isto é, através dos anos. Com efeito, a irregularidade das precipitações, expressa em notáveis desvios anuais, constitui seu maior problema;

Sua notável diversificação climática desempenha, sem dúvida alguma, um papel dos mais importantes na diversificação que bem caracteriza a economia agrícola do Sudeste. Entretanto, esta vantagem, oferecida pela climatologia regional do Sudeste, poderá ser melhor aproveitada desde que a utilização do solo e do clima venha a ser realizada de forma cientificamente planejada;

A região, com relevo modelado sobre rochas sedimentares, caracteriza-se por presença de colinas com topos aplainados, tabulares, e declividade dominante entre 10 e 20%, predominando os Latossolos Vermelho - Amarelo e Vermelho - Escuro de baixa fertilidade natural, distróficos ou álicos, formados a partir de arenito sobre basalto assentado sobre arenito, o que lhe confere fragilidade potencial para erosão hídrica de muito baixa a muito alta. O teor de argila varia de 25% a 32%. Esses solos são representativos da região Sudeste, embora metade da região esteja assentada sobre rochas do complexo cristalino, onde o relevo é bastante movimentado com presença de montanhas.

Região Sul - Formada pelos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, tem clima subtropical, exceto na região Norte do Estado do Paraná, onde predomina o clima tropical. Caracteriza-se pela diversidade de temperaturas nas diferentes áreas que a compõem.

As regiões de planaltos mais elevados apresentam temperaturas baixas, com nevascas ocasionais, e a região da planície dos Pampas, mais ao sul, apresenta temperaturas mais elevadas.

O relevo da Região Sul é dominado, na maior parte de seu território, por duas divisões do Planalto Brasileiro: o Planalto Atlântico (Serras e Planaltos do Leste e Sudeste) e o Planalto Meridional. Nessa região, o Planalto Atlântico é também denominado Planalto Cristalino, e o Meridional é subdividido em duas partes: Planalto Arenito - basáltico e Depressão Periférica. A região apresenta ainda algumas planícies. Os principais aspectos do relevo sulista são:

- **Planalto Cristalino:** Apresenta-se bastante amplo no Estado do Paraná, onde sua escarpa voltada para o oceano forma a Serra do Mar, e em Santa Catarina, esse planalto estreita-se bastante. Suas elevações formam os "mares de morros", que caracterizam as Serras e Planaltos do Leste e Sudeste.
- **Planalto Meridional:** Recobre a maior parte do território da Região Sul, alternando extensões de arenito com outras extensões de basalto. O basalto é uma rocha de origem vulcânica responsável pela formação de solos de terra roxa, que são bastante férteis. Na Região Sul, excluindo-se o norte do Paraná, são poucas as áreas que possuem tais solos, pois muitas vezes as rochas basálticas são recobertas por arenitos.
- A elevação de maior destaque no Planalto Meridional é a Serra Geral, que no Paraná e em Santa Catarina, aparece à retaguarda da Serra do Mar, mas no Rio Grande do Sul termina junto ao litoral, formando costas altas como as que aparecem nas praias da cidade de Torres, no Rio Grande do Sul. Para facilitar sua caracterização, o Planalto Meridional costuma ser dividido em duas partes: Planalto Arenito -basáltico e Depressão Periférica.

- **Planalto Arenito - basáltico:** Nele, a diferença de resistência à erosão entre o basalto e o arenito forma as *cuestas*, localmente conhecidas como "serras". Exemplo: Serra Geral, em Santa Catarina.
- **Depressão Periférica:** A Depressão Periférica é uma área rebaixada e estreita, com é conhecida pelos nomes de Planalto dos Campos Gerais, no Paraná, e Depressão Central, no Rio Grande do Sul.
- **Planalto Uruguaio-Rio-grandense:** Também localizado na Região Sul, caracterizado pelas coxilhas, que são formas de relevo onduladas e com colinas.
- A região possui ainda pequenas planícies fluviais embutidas nos dois grandes planaltos (Cristalino e Meridional) e uma extensa planície costeira junto ao litoral. No Paraná, a planície de maior destaque é a Baixada Paranaense, e no Rio Grande do Sul, torna-se bem visível a presença de restingas que "fecham" enseadas e formam lagoas costeiras, como a lagoa dos Patos e a lagoa Mirim, na fronteira com a República Oriental do Uruguai. Em Santa Catarina, planície costeira é estreita, principalmente no norte, e dessa forma continua pelo litoral paranaense, onde forma praias, dunas ou ainda restingas (IBGE 2000).

POTENCIAIS DA PRODUÇÃO DE MAMONA NO BRASIL CENTRAL

De acordo com Beltrão (2005) a mamoneira é uma planta de origem tropical, possivelmente da Etiópia, leste da África, bastante resistente à seca e heliófila requerendo, exigente em pelo menos 500 mm de chuvas para o seu crescimento e desenvolvimento e temperatura do ar entre 20 e 30°C, de preferência com altitude superior a 400 m, condições ecológicas necessárias para expressar seu potencial produtivo. Produz bem em diferentes tipos de solos, exceto nos muito argilosos sujeitos a encharcamento, salinos e/ou sódicos, com elevado teor de sódio trocável. O Brasil Central apresenta condições de clima e solo favoráveis ao desenvolvimento da cultura (Silva et al., 1994). Esta região, mesmo apresentando condições tropicais, um fator positivo para aclimação de plantas originárias de clima quentes, como é o caso da mamona que é de origem africana, a mamona está sendo cultivada desde do Nordeste até a Região Sul.

PREPARO DO SOLO E PLANTIO NO CERRADO

O solo deve ser preparado através de aração e gradagem para oferecer condições favoráveis ao desenvolvimento da plântula. A aração deve ser feita a uma profundidade de 20 a 30cm, antecedendo 20-30 dias ao plantio, e a gradagem será realizada às vésperas do plantio (Azevedo et al., 1997).

Como a maioria das culturas, o seu desenvolvimento é melhor em relevo plano ou suave ondulado, com declividade inferior a 12% e usar, sempre, o plantio em nível. O solo deve ter pH próximo da neutralidade, e ser bem preparado, usando-se o arado de aiveca e grade leve, evitando-se grade aradora, que promove erosão e compactação do solo. Para preparar o solo, deve-se triturar os restos culturais com grade leve e depois fazer a aração. Quando cultivado em plantio direto, as características químicas e físicas devem ser previamente corrigidas .

CULTIVARES

Várias são as cultivares de mamoneira disponíveis para o plantio em nosso país, variando em porte, deiscência dos frutos, tipo dos cachos e outras características. Para a agricultura familiar no Nordeste recomenda-se o uso de cultivares de porte médio (1,7 a 2,0m) e de frutos semi - indeiscentes, como a BRS 149 Nordestina e a BRS 188 Paraguaçu, lançadas pela EMBRAPA em convênio com a EBDA. Esta última é recomendada para culturas irrigadas.

São de boa rusticidade, resistentes à seca e de boa capacidade de produção, média de 1.400 kg/ha de baga em condições de cultivo de sequeiro. Em breve, outros genótipos deverão ser lançados no mercado, com maior produtividade e percentagem de óleo nas sementes. As duas anteriormente citadas apresentam, respectivamente, 48 e 47% de óleo, em média. No Rio Grande de Sul tem sido testadas as variedades Nativa, D26, Tarabaí e B-9 para observação dos teores de óleo. (Pons et al. 2005).

ADUBAÇÃO E CALAGEM. A mamona é uma planta de crescimento rápido e por isso exigente em nutrientes para produzir bem. As áreas destinadas a cultura devem ser caracterizadas quimicamente antes do plantio (Amorim et al. 2001^a, Amorim et al 2001^b, Amorim et al. 1999^a, Amorim et al.1990^b). Quando houver carência do solo e/ou sintoma de deficiência nutricional nas plantas, deve-se fazer a adubação racionalmente. Os solos do cerrado que apresentam concentrações de matéria orgânica 20 mg/kg são os mais indicados para a cultura. Quando o pH do solo se encontra esteja abaixo de 5,5 deve-se fazer a calagem pelo menos três meses antes do plantio. A cultura é tolerante a pH mais baixo mas a melhor disponibilização de nutrientes para a cultura encontra - se entre 5,8 a 6,2. A quantidade de calcário a ser colocada no solo, incorporado nos primeiros 20cm, depende não somente do valor do pH, mas também dos teores de matéria orgânica, dos teores de cálcio e de magnésio e do alumínio trocável (CEFS, 1998, CEFS, 1989, Ribeiro Filho, 1966). Nas condições do cerrado tem-se recomendado calagem através de duas fórmulas basicamente:

a) Método baseado nas correções dos teores de cálcio (Ca) e magnésio (Mg) necessários para a cultura denominado nível crítico (NC) e neutralização de alumínio trocável (Al).

$$QC (t/ha) = \{ [NC - (Ca^{++} + Mg^{++})] + 2 Al^{+++} \} \times f$$

QC = quantidade de calcário a ser aplicada

NC = nível crítico de Ca e Mg que deve ser igual a 3 cmol_c/dm³ =
3 emg/100 cc de solo, para a cultura da mamona.

A relação Ca : Mg deve ser teoricamente 4:1.

f = fator de correção que depende da qualidade do calcário, onde f=100/PRNT

PRNT = poder relativo de neutralização total do calcário.

b) Método baseado na saturação de base:

$$QC (t/ha) = (V2 - V1) \times 100/PRNT$$

V2 = saturação de base exigida pela cultura.

V1 = saturação de base que existe no solo antes da aplicação de calcário.

$$V = S/T$$

$$S = Ca + Mg + K$$

$$T = S + Al + H = Ca^{++} + Mg^{++} + K^+ + Al^{+++} + H^+$$

Tabela 3. Recomendação de nitrogênio (kg/ha de N) para a cultura da mamona, de acordo com o teor de matéria orgânica no solo.

	NO PLANTIO	20 a 30 DAG	30 a 40 DAG
>4	20	20	-
2 a 4	20	20	10
<2	20	20	20

Tabela 4. Recomendação de fósforo (kg/ha de P₂O₅) para a cultura da mamona, de acordo com o teor de fósforo do solo e o teor de argila.

Teor de argila (%)	Teor de P no solo em ppm (mg/kg)			
	0 a 3	>3 a 7	>7 a 10	>10
61 a 80	100	90	80	70
41 a 60	90	80	70	60
21 a 40	80	70	60	60
>21	70	60	60	60

Recomendações baseadas no extrator H₂SO₄ 0,025N + HCl 0,5N.

Tabela 5. Recomendação de potássio (kg/ha de K₂O) para a cultura do girassol, de acordo com o teor de potássio do solo.

Teor de K no solo (ppm ou mg/kg)	Recomendação de K ₂ O (kg/ha)
0 a 25	50 a 60
25 a 50	40 a 50
50 a 75	30 a 40
>75	30

O solo deve estar, em termos médios, preparado para receber a semente na época do plantio. O acompanhamento da fertilidade do solo é muito importante uma vez que as adubações deixam resíduos no solo e teores de nutrientes acima do nível crítico de um nutriente elevam a necessidade de adubação dos outros nutrientes em níveis muito altos. Assim, o custo do cultivo torna-se muito elevado. Normalmente, valores próximos a 40% do custo total da lavoura no cerrado é destinado à correção do solo e à adubação mineral (Tabelas 3,4, e 5).

POPULAÇÃO DE PLANTAS

A população de plantas varia principalmente com o porte da planta e com a fertilidade do solo. As variedades anãs, no Sul do país, tem mostrado maiores produtividades no espaçamento de 0,50 m entre plantas e 1,50 m entre linhas em solos de fertilidade elevada, apresentando 13 333 plantas/ha e 0,50 x 1,0 em solos de baixa fertilidade com 20 000 plantas/ha. Para as cultivares de porte mais elevados tem-se recomendado usar o espaçamento padrão de 3,0m x 1,0m, com uma planta por cova, tanto em condições de cultivo solteiro quanto consorciado com outra cultura, obtém-se 6 666 plantas/ha. Nesta mesma região, em solos de baixa fertilidade natural ou depauperados pela erosão e outros fatores, pode-se usar o espaçamento 2,0 m x 1,0m x 1,0 com 10 000 plantas/ha. Geralmente tem recomendado manter uma planta por cova. As sementes devem ser semeadas a profundidades entre 2,5 a 5,0 cm, dependendo do tipo de solo, método de plantio e do controle das plantas daninhas. Considerando apenas a fertilidade do solo e variedade porte médio observa-se que em solo de alta fertilidade, onde as variedades desenvolvem um porte mais elevado pode-se manter 10 000 plantas/ha e em solos de baixa fertilidade 20 000 plantas/ha.

SISTEMAS DE CULTIVOS.

No Nordeste do Brasil, a agricultura familiar, na maioria das culturas de ciclo anual, utilizam-se sistemas de cultivo consorciados (WILLEY, 1979), com duas ou mais culturas exploradas na mesma área e tempo. O sistema de consórcio mais recomendado envolve a mamoneira + feijão *Vigna* ou *Phaseolus*, dependendo da região de cultivo. Nos dois tipos, o importante é se plantar a leguminosa 15 dias depois do plantio da mamona, usar cultivares resistentes a viroses, de ciclo curto, na faixa de 60 a 70 dias, de hábito de crescimento determinado e de preferência de porte ereto, para evitar ou reduzir ao máximo a competição do feijão na mamoneira, que tem crescimento inicial muito lento. Deve-se usar o espaçamento de 3,0m x 1,0m para a mamona e o feijão deve ser colocado com três ou quatro fileiras espaçadas a 0,5m, deixando-se, do lado das fileiras de mamona, 0,75m ou 1,0m livre, respectivamente para quatro ou três fileiras (Azevedo et al. 2001, Távora, 1982, Távora et al. 1982, Távora, 1974^a, Távora, 1974^b).

Tem-se recomendado utilizar consórcios da mamona com outras plantas como amendoim e gergelim.

CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS

A mamoneira sofre competição de ervas daninhas com maior intensidade nos primeiros dois meses após a germinação (Yaroslavskaya, 1986). Podem-se usar diversos métodos de controle de plantas daninhas, como o manual, com enxada, mecânico com o uso do cultivador, o cultural, o químico, com o uso de herbicidas, e o integrado, envolvendo pelo menos dois dos métodos citados, ao mesmo tempo. Para o pequeno produtor, recomenda-se o uso correto do cultivador (pequena profundidade, de 2,0 a 3,0cm, operação feita dentro do período crítico e complemento dentro das fileiras com a enxada), tanto nos sistemas solteiros, quanto nos consorciados, cujo consorte também já faz o controle cultural manual com duas capinas. Herbicidas seletivos são encontrados para a limpeza das áreas cultivadas.

PRINCIPAIS PRAGAS DA CULTURA E SEUS CONTROLES

A mamoneira tem vários insetos e ácaros que podem lhe causar danos, reduzindo ou mesmo anulando sua capacidade de produção (Beltrão et al 2005, Batista et al. 1995). Entre as pragas da mamoneira, destacam-se as seguintes:

Percevejo verde: este inseto, *Nezara viridula*, é o mesmo que ataca a soja e outras culturas, inclusive o feijão. Mede entre 13 e 17mm de comprimento e vive em média dois meses. Alimenta-se sugando as plantas, em especial os frutos da mamona e as vagens do feijão. Para o controle químico, recomenda-se o uso do endossulfan, na dosagem de 70g i.a./ha, com volume de calda entre 100 e 250 litros/ha.

Cigarrinhas: São duas ou mais espécies que atacam a mamona e algumas também o feijão, como o caso da *Empoasca kraemeri*. São muito ágeis e sugadores e atacam as folhas. Para o controle químico recomendam-se produtos à base de monocrotofós na dosagem de 60 g i.a./ha.

Lagarta das folhas: este inseto, de nome latino *Spodoptera latifascia*, tanto ataca a mamona quanto o feijão, em especial o vigna. Ataca as folhas de ambas as culturas e até as vagens do feijão. As mariposas medem cerca de 40mm de envergadura e são de coloração preta. Para o controle pode-se usar produtos biológicos à base de *Baculovirus* ou *Bacillus thuringiensis*, além do *Trichograma*, que são parasitóides e devem ser liberados na densidade de 100.000 indivíduos por hectare. Pode-se ainda usar produtos à base de malathion, piretróides (como o deltametrina) e carbaryl.

Lagarta rosca: este inseto é muito comum na maioria das regiões agrícolas do Brasil (*Agrostis ipsilon*). O adulto é uma mariposa de 40mm de envergadura que deposita os ovos nas folhas da mamona e do feijão. De hábito noturno, a lagarta vive enterrada próximo às plantas. Para o controle, deve-se empregar sementes tratadas com inseticida sistêmico ou aplicações dirigidas ao colo das plantas ou, ainda, pulverizações nos sulcos de plantio.

Recomenda-se o uso de produtos de princípio ativo carbosulfan granulado ou outro produto registrado, para essas duas culturas.

Lagarta do solo: este inseto também ataca as culturas do feijão e da mamona; denominado *Elasmopalpus lignosellus*, o adulto é uma pequena mariposa de 20mm de envergadura. As lagartas alimentam-se das folhas das plantas da mamona e do feijão e o controle pode ser feito com inseticidas sistêmicos colocados junto das sementes ou pulverizando o colo das plantas com produtos à base de carbaryl ou metil parathion.

Existem outros artrópodes que atacam a mamona, o feijão ou outra cultura que vier a ser consorciada com esta euforbiaceae destacando-se, para a mamona o Ácaro rajado (*Tetranychus urticae*) e a Lagarta imperial (*Eacles imperialis*).

CONTROLE DE DOENÇAS

Nas condições de clima e de solo do Nordeste do Brasil, em especial no semi-árido, as doenças da mamoneira são muito poucas, não tendo expressão econômica, como ocorre em outras regiões onde o clima quente e úmido permite que os patógenos causadores das doenças bióticas se estabeleçam com rapidez e frequência considerável (Lima et al., 2001, Batista et al. 1996, Kimati, 1980). No Centro - Oeste, em algumas regiões apresentam condições de clima e solo semelhantes.

Mofa cinzento - A principal doença da mamoneira é o Mofa Cinzento, causado pelo fungo *Botrytis ricini*, que ataca e destrói toda a estrutura floral e de frutificação da planta. Afeta principalmente a panícula, encobrindo-a totalmente pela estrutura vegetativa do patógeno, lembrando a uma teia de aranha (Lima e Soares, 1990). No início, a planta apresenta coloração azulada sobre as quais surgem exsudação amarelada. As condições mais favoráveis ao desenvolvimento da doença são, temperatura em torno de 25°C e alta umidade relativa. Temperaturas entre 22 e 25 °C favorecem o desenvolvimento da doença. Para seu controle deve-se eliminar os restos culturais, fazer a rotação de culturas, fazer

tratamento de sementes, usar variedades resistentes, eliminar restos culturais e não plantar quando na área no ano anterior tiver ocorrido a doença

Murcha do fusarium - Murcha de *Fusarium* é causada pelo fungo *Fusarium oxysporum* F. ricini (Arruda e Deslandes 1940, Arruda e Gonçalves, 1937). Os sintomas característicos da doença são a perda das turgescência, áreas irregulares de coloração amarela na superfície foliar, não delimitada que se tornam posteriormente necrosadas podendo induzir a queda de folhas. Como sintomas típico tem-se o escurecimento dos vasos das plantas. Seu controle é realizado utilizando sementes sadias e cultivos em campos isentos da doença. Recomenda-se eliminar restos culturais e rotação de culturas.

Podridão de botryodiplodia - Podridão de *Botryodiplodia*, causada pelo fungo *Botryodiplodia theobromae*. Inicialmente, ocorre necrose dos tecidos, acompanhada por podridão, seca e morte dos caules e/ou ramos. Pode ser controlada por manejo cultural adequado, sobretudo no que se refere aos aspectos nutricionais, para evitar a exposição da cultura às condições de estresse, uso de sementes sadias provenientes de campos de produção isentas de doenças. Deve-se eliminar os restos culturais e recomenda-se rotação de culturas.

Mancha de cercóspora - O fungo *Cercospora ricinella* é o agente desta doença. Ocorre em épocas em que ocorrem altas precipitações pluviométricas. Seus esporos são disseminados pela água da chuva, vento e insetos. Quando incide em plântulas pode levar à morte. Os sintomas caracterizam-se por manchas foliares, arredondadas com centros claros e bordas castanhas. Reduzir a umidade pelo espaçamento e uso de sementes sadias são as duas principais práticas para o seu controle.

Mancha de alternária - A mancha de alternária é causada pelo fungo *Alternaria ricini*. A doença desenvolve rapidamente em condições de temperatura e umidade elevadas atuando conjuntamente. As folhas apresentam manchas pardas podendo coalescer podendo ocorrer desfolha da planta. O fruto apresenta marrom escuro e pode murchar havendo necrose do

pedicelo e na formação de sementes. A doença pode ocorrer no estágio de plântula e causar a sua morte. O controle é realizado aumentando o espaçamento e semente tratadas.

Podridão da macrofomina - A podridão de *Macrophomina*, é comum na cultura da mamona. Causada pelo fungo *Macrophomina phaseolina*, de difícil controle, devendo-se para seu controle a rotação de culturas (Dingra e Sinclair, 1978). A planta apresenta amarelecimento e murcha da planta, tornando total ou parcialmente enegrecido. Os primeiros sintomas são caracterizados por necrose parcial ou total da raiz. A podridão pode evoluir em direção ao caule que toma o aspecto enegrecido. As medidas de controle são: utilização de cultivares resistentes e rotação de cultura.

Mofa cinzento - Afeta principalmente a panícula, ficando esta totalmente encoberta pela estrutura vegetativa do patógeno, lembrando uma teia de aranha (Drumond e Coelho, 1981). As principais medidas de controle são: tratamento de sementes, eliminação dos restos de cultura, escolha apropriada do local de plantio e utilização de cultivares resistentes.

Mancha foliar bacteriana - O agente etiológico desta doença é a bactéria *Xanthomonas axonopodis* pv. *ricini*. Temperaturas e umidades elevadas são favoráveis ao desenvolvimento da doença. Os sintomas caracterizam-se por pequenas manchas nas folhas, de aspecto aquoso e coloração verde escura, passando a castanho escura podendo ter o formato angular ou circular. Pode ocorrer coalescência das folhas e necrose no limbo da folha resultando no desfolhamento prematuro. O tecido necrosado pode romper e apresentar dilaceramento. Os ramos jovens apresentam lesões escuras e alongadas. Os frutos e os racemos podem ser afetados. Para o seu controle, recomenda-se usar cultivares resistentes, sementes sadias provenientes de campos isentos de doença.

ROTAÇÃO DE CULTURAS

A rotação de culturas é uma das mais importantes práticas agrícolas para a prevenção e controle de pragas e doenças. O mecanismo de controle desses organismos pela rotação é realizado mudando as condições originais do meio ambiente, eliminando os restos culturais e trocando os resíduos da mamona pelos de outras culturas que não favorecem o desenvolvimento dos organismos transmissores e perpetuadores da doença. Pode-se usar rotação com o algodão herbáceo (*Gossypium hirsutum* L.), com o milho (*Zea mays*) ou o sorgo (*Sorghum vulgare*), além do amendoim e do feijão, caso não tenha sido usado em sistemas consorciados. Não se deve plantar mamona por mais de dois anos no mesmo local sem se fazer rotação de culturas (Azevedo 1997^a, Azevedo 1997^b, Azevedo 1999).

COLHEITA, SECAGEM E ARMAZENAMENTO DA MAMONA EM BAGA OU SEMENTES

Considerando-se a mamona com o uso de cultivares de porte médio e de frutos semi-indeiscentes, recomendam-se os seguintes procedimentos na colheita. Colher com o ambiente seco, sem estar chovendo, e quando 2/3 dos frutos dos cachos estiverem maduros, com coloração marrom. Pode-se realizar uma única colheita, pois em tais cultivares as sementes não caem no chão, ou escalonar a mesma, dando-se várias colheitas proporcionais ao número de cachos por planta. Em condições de sequeiro são produzidos de 3 a 10 cachos por planta. Os cachos devem ser cortados, colocados em sacos, cestas ou jarras, e levados para terreiros para secagem ao sol, por dois a cinco dias para completarem a secagem e abrirem para soltarem as sementes; o terreiro pode ser de chão batido ou de cimento (Emarterce, 1990). A batedura ou beneficiamento pode ser feito em máquinas manuais simples produzidas pela Embrapa Algodão ou em máquinas elétricas. As sementes devem estar limpas para serem ensacadas (60 kg) para irem para a comercialização.

COLHEITA E BENEFICIAMENTO

A colheita é feita manualmente quebrando-se o cacho pela base do seu pedúnculo, levando-o para completar a secagem no terreno. O cacho só é quebrado facilmente se não estiver totalmente seco. Para a colheita, recomenda-se o uso de balaios especiais contendo na sua borda uma peça de madeira com pregos grandes fixados no espaçamento de 2,5 cm, formando pentes que permitem o desprendimento do fruto, formando-se o cacho de baixo para cima, por entre os dentes do pente.

A colheita só poderá ser utilizada em plantio de variedades de porte anão ou médio, que produz frutos tipo indeiscente e perde as folhas por ocasião da colheita.

PRODUÇÃO

Os rendimentos de sementes variam de 1.000 a 4.000kg de grãos/ha. A planta tem potencial para apresentar altas produtividades (Tabela 6). O produtor deve escolher o sistema de cultivo que ele tem condições físicas, estruturais e econômicas que lhe proporcione o melhor retorno possível.

Tabela 6. Características de duas variedades populares de mamona.

CARACTERÍSTICAS	BRS 149 - Nordestina	BRS 188 - Paraguaçu
Origem	Seleção individual com teste de progênies, na variedade local Baianita	Seleção massal na variedade local Sangue de Boi
Ano de lançamento	1998	1999
Ciclo médio	250 dias	250 dias
Produtividade*	1.500 kg/ha	1.500 kg/ha
Potencial produtivo	4.000 kg/ha	4.000 kg/ha
Florescimento do 1º cacho	50 Dap	54 Dap
Maturação do 1º, 2º e 3º cacho	100 - 200 - 250 Dap	100 - 200 - 250 Dap

Formato do cacho	Cônico	Amorfo
Deiscência dos frutos	Semi-deiscentes	Semi-deiscentes
Cor da semente	Preta	Preta
Peso de 100 sementes	68 g	71g
Forma de colheita	Manual parcelada	Manual parcelada
Altura da planta	190 cm	160 cm
Cor do caule	Verde com cera	Acajú com cera
Teor de óleo**	48,90 %	47,72%

Dap = dias após o plantio

* Nas condições semi-áridas do Nordeste em anos normais de precipitação pluvial

**Dados médios de experimentos.

Fonte: Nobrega et al. (2003).

COMERCIALIZAÇÃO

Esta é uma etapa de vital importância e que deve ser planejada antes mesmo de se realizar o plantio. Deve-se levar em consideração o preço do produto no mercado, estabelecido oficialmente. No sistema de produção de mamona solteira o rendimento médio de grão da mamona 1.750 kg/ha. Com o preço do quilograma/ha de R\$0,65 e o custo de produção por hectare variando entre R\$ 800,00 e R\$ 1200,00, o lucro obtido ultrapassa a R\$ 500,00 por hectare (Tabela 7).

Tabela 7. Produção de grão de mamona/ha, preço/kg de grão e preço de venda da produção/ha.

Produção de mamona/ha (Média)	Preço por kg	Preço da produção/ha
1750 kg	R\$ 0.65	R\$ 1.137.5

Lucros maiores são obtidos quando se cultiva com a mamona outras culturas formando consórcio (Tabela 8).

Tabela 8. Produção de grão de mamona/ha consorciada com o feijoeiro, preço/kg de grão e preço de venda da produção/ha.

Produção/ha de mamona consorciada com feijão ha (Média)	Preço por kg	Preço da produção/ha de mamona e feijão
1200 kg - mamona	R\$ 0.65	R\$ 780,00
1.000 kg - feijão	R\$ 1.00	R\$ 1.000,00
		TOTAL R\$ 1 780,00

O feijão cobre o custo da produção, deixando livre como lucro a produção de grão da mamona.

CONSIDERAÇÕES GERAIS NA PRODUÇÃO DE MAMONA

De acordo com Vieira et al (1997), a mamona tem um potencial de produção favorável, contudo alguns acertos na política agrícola nacional devem ser observados:

Organização e adequação dos sistemas de produção vigentes, devido à reduzida oferta de sementes de cultivares melhoradas geneticamente;

Utilização, por parte dos produtores, de sementes apropriadas para o plantio, evitando cultivares de baixo rendimento médio, baixa qualidade e de alta susceptibilidade às doenças e pragas;

Utilização de práticas culturais adequadas como espaçamento, época de plantio e consorciação;

Organização do mercado interno tanto para o produtor como para o consumidor final;

Estabilização dos preços de produção da mamona evitando os baixos preços sazonais pagos ao produtor agrícola;

Redução das barreiras de acesso ao crédito e melhorar a assistência técnica ao produtor agrícola;

Evitar a utilização da mesma área para sucessivos plantios da cultura.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

AZEVEDO, D.M.P. DE.; LIMA, E.F.; BATISTA, F.A.S.; BELTRÃO, N.E. DE M.; SOARES, J.J.; VIEIRA, R.M.; MOREIRA, J. DE A.N. **Recomendações técnicas para o cultivo da mamoneira** (*Ricinus communis* L.) no Nordeste do Brasil. Campina Grande: Embrapa-CNPA, 1997. 52p. (Circular Técnica, 25).

AZEVEDO, D.M.P.; NÓBREGA, L.B.; LIMA, E.F.; BATISTA, F.A.S.; BELTRÃO, N.E.M. Manejo cultural. In: AZEVEDO, D.M.P.; LIMA, E.F.(Eds.). AZEVEDO, D.M.P.; LIMA, E.F.(Eds.). **O Agronegócio da mamona no Brasil**. Brasília, EMBRAPA. 2001. p.121-160.

AMORIM NETO, M. DA S.; ARAÚJO, A.E. DE; BELTRÃO, N.E. DE M. CLIMA E SOLO. IN: AZEVEDO, D.M. P. DE & LIMA, E. F. **O agronegócio da mamona no Brasil**. Embrapa Algodão. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001^a. p. 63-76.

AMORIM NETO, M. Da S.; ARAÚJO, A. E. DE; BELTRÃO, N. E. M.; SILVA, L. C.; GOMES, D. C. **Zoneamento e época de plantio para a mamoneira, no Estado da Paraíba**. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1999^b .7p. (EMBRAPA-CNPA, Comunicado Técnico, 108).

AMORIM NETO, M. Da S.; BELTRÃO, N. E. M.; SILVA, L. C.; ARAÚJO, A. E. DE; GOMES, D. C. **Zoneamento e época de plantio para a mamoneira, no Estado da Bahia**. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1999^a .9p. (EMBRAPA-CNPA, Comunicado Técnico, 103).

AMORIM NETO, M. Da S.; BELTRÃO, N. E. M.; SILVA. Clima e Solo. In.: Azevedo, D.M.P.; Lima, E.F. (eds) Brasília: Embrapa SPI, 2001^b, p.62-76.

ARRUDA, S. C.; GONÇALVES, R. D. A. "murcha" uma nova doença da mamona em São Paulo. *O Biológico*, v. 3, p. 232-235, 1937.

ARRUDA, S. C.; DESLANDES, J. A murcha da mamoneira do Nordeste *O Biológico*, v. 6., n. 6. p. 144-148, 1940.

AZEVEDO, D.M.P. de; LIMA, E.F.; BATISTA, F.A S; BELTRÃO, N.E. de M.; VIEIRA, D.J.V.; NOBREGA, L.B. da N.; DANTAS, E.S.B.; ARAÚJO, J.D. de. **Período crítico de competição dentre plantas daninhas e a mamoneira**. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1997^a. 6p. (EMBRAPA-CNPA. Comunicado Técnico, 44).

AZEVEDO, D.M.P. de.; LIMA, E.F.; BATISTA, F.A.S.; BELTRÃO, N.E. de M.; SOARES, J.J.; VIEIRA, R.M. de; MOREIRA, J.A.M. **Recomendações técnicas para o cultivo da mamoneira *Ricinus communis* L. no nordeste do Brasil**. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1997^b. 39p. (EMBRAPA-CNPA. Circular Técnica, 25).

AZEVEDO, D.M.P. de; BELTRÃO, N. E. de M.; VIEIRA, D. J.; NOBREGA, L. B. da. Manejo cultural. In: BELTRÃO, N. E. de M. Org. **O Agronegócio do Algodão no Brasil**, Brasília: Embrapa – CTT/EMBRAPA-CNPA. 1999. v.2 p. 511-551.

BATISTA, F.A.S.; LIMA, E.F.; AZEVEDO, D.M.P. de. **Levantamento fitossanitário da mamoneira (*Ricinus communis* L.) no Nordeste brasileiro**. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1995^a. 2p. (EMBRAPA-CNPA. Pesquisa em Andamento, 20).

BATISTA, F.A.S.; LIMA, E.F.; SOARES, J.J.; AZEVEDO, D.M.P. de. **Doenças e pragas da mamoneira *Ricinus communis* L. e seu controle**. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1996^b. 53p. (EMBRAPA, CNPA. Circular Técnica, 21).

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, 1999.

BELTRÃO, N.E.M. EMBRAPA ALGODÃO. **A Cadeia da Mamona no Brasil, com Ênfase para o Segmento P&D: Estado da Arte, Demandas de Pesquisa e Ações Necessárias para o Desenvolvimento.** Campina Grande, 2004. 19p. (Embrapa Algodão. Documentos, 129).

BELTRÃO, N. E.M.; NÓBREGA, M. B. M.; GONDIM, T. M. S; SEVERINO, L. S.; CARTAXO, W. V.; VALE, D. G.; CARDOSO, G. D. **Sistema de produção para a cultura da mamona na agricultura familiar no semi-árido nordestino.** Centro Nacional de Pesquisa de Algodão - EMBRAPA. Campina Grande. Disponível em: <http://www.cnpa.embrapa.br/mamona/mamona.html> . Acesso em: 22 set. 2005.

CARDERNOS NAE/Núcleos de Assuntos Estratégicos da Presidência da República. **Biocombustíveis.** Caderno nº 2. Brasília, 2005. 233p.

CEFS - COMISSÃO ESTADUAL DE FERTILIDADE DO SOLO. **Manual de adubação e calagem para o Estado da Bahia.**1989.Salvado, Bahia. CEPLAC , EMATERBA, EMBRAPA , EPABA ,NITROFERTIL.1989.176 p.

CEFS - COMISSÃO ESTADUAL DE FERTILIDADE DO SOLO. **Recomendações de adubação para o Estado de Pernambuco:** Segunda Aproximação , Segunda Revisão. Recife , PE. IPA, EMBRAPA, UFRPE, UFPE ,EMATER PE. 1998.198 p.

DHINGRA, O. D.; SINCLAIR, J. B. **Biology and pathology of *Macrophomina phaseolina*.** Viçosa: UFV, 1978. 166p.

DRUMMOND, O. A.; COELHO, S.J. **Doenças da mamoneira.** Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.7, n. 82, p. 38-43, 1981.

EMATERCE - EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO CEARÁ **Informações sobre o cultivo da mamona (*Ricinus communis* L.)** por Marco

Aurélio César de Vasconcelos, Fortaleza, 1990. 19p. ilustr. (EMATERCE, Informações Técnicas 29).

IBGE / Geografia Homem & Espaço de Elian Alabi Lucci, Editora Saraiva - 2000

KIMATI, H. **Doenças da mamoneira**. In: GALLI, F. Manual de Fitopatologia. 2. ed. São Paulo: Agronomica Ceres, 1980. p. 347-351. v. 2.

LIMA, E.F.; ARAÚJO, A.E.; BATISTA, F.A.S. Doenças e seu controle. In: AZEVEDO, D.M.P.; LIMA, E.F.(Eds.). **O Agronegócio da mamona no Brasil**. Brasília, EMBRAPA. 2001. p.193-212.

LIMA, E. F.; SOARES, J. J. **Resistência de cultivares de mamoneira ao mofo cinzento causado por *Botrytis ricini***. Fitopatologia brasileira, v. 15, n. 1, p. 96-97,1990.

MARIA, I. C. de Conservação e manejo do solo. In: AZEVEDO, D.M.P. de.; LIMA, E.F. (eds.). **O agronegócio da mamona no Brasil**: EMBRAPA-SPI, 2001. p.77-88.

RIBEIRO FILHO, J. **Cultura da mamoneira**, Viçosa: UFV, 1966, 75p.

SANTOS, R.F. dos.; BARROS, A.L.; MARQUES, F.M.; FIRMINO, P. de T.; REQUIÃO, L.E.G. Análise Econômica. In: AZEVEDO, D.M.P. de.; LIMA, E.F. (eds.). **O agronegócio da mamona no Brasil**: EMBRAPA-SPI, 2001. p.17-35.

TAVORA, F. J. A. F. ; SILVA, F. P. da ; MELO, F.I.O. ; BARBOSA FILHO, M. Consorciação de Mamona com Culturas Anuais de Ciclo Curto. **Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 19 (2), p. 85-94, 1988.

TAVORA, F. J. A. F. ; QUEIROZ, G. M. ; PINHO, J. L. N.; ALVES, J. F. Estudo da densidade de plantio em Mamona anã, *Ricinus communis* L.. **Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 4, n. 1-2, p. 89-93, 1974a

TAVORA, F. J. A. F. ; QUEIROZ, G. M. ; PINHO, J. L. N.; ALVES, J. F. Comportamento de cultivares de mamona, *Ricinus communis*, L. em cinco municípios do estado do Ceará, Brasil. **Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 4, n. 1-2, p. 73-78, 1974b

TAVORA, F. J. A. F. . **A Cultura da Mamona**. Fortaleza: Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará, 1982. v. 1. 112 p.

VIEIRA, R.M.; LIMA, E.F.; BATISTA, F.A.S. Diagnóstico e perspectivas da mamoneira no Brasil. In: REUNIÃO TEMÁTICA MATÉRIAS-PRIMAS OLEAGINOSAS NO BRASIL: DIAGNÓSTICO, PERSPECTIVAS E PRIORIDADES DE PESQUISA, 1997, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Embrapa-CNPA/MAA/ABIOVE, p.139-150 (Embrapa-CNPA. Documentos, 63).

WILLEY, R.W. Intercropping - its importance and research needs. Part I. Competition and yield advantages. **Field Crop Abstracts**, v.32, n.1, p.1-10, 1979.

YAROSLAVSKAYA, P.N. Methods of growing castor. In: V.A. MOSHKIN (ed.) **Castor**. Now Delhi: Amerind, 1986. p. 203-254.

NÓBREGA, M.B.M.; FREIRE, E.C.; DOURADO, V.V.; AZEVEDO, D.M.P.; MILANI, M. Cultivo da mamona. Versão eletrônica. 2003. Embrapa Algodão. 2003. s.p. (Centro de algodão, Sistema de Produção 4). Acesso em 15/10/2005.