



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária do Oeste
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

ISSN 1679-1320

Outubro, 2005

Sistemas de Produção 8

Indicações Técnicas para a Cultura da Mamona em Mato Grosso do Sul

André Luiz Melhorança
Luiz Alberto Staut
(Editores)

Dourados, MS
2005

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Agropecuária Oeste

BR 163, km 253,6 - Trecho Dourados-Caarapó

Caixa Postal 661

79804-970 Dourados, MS

Fone: (67) 3425-5122

Fax: (67) 3425-0811

www.cpao.embrapa.br

E-mail: sac@cpao.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: *Renato Roscoe*

Secretário-Executivo: *Edvaldo Sagrilo*

Membros: *André Luiz Melhorança, Clarice Zanoni Fontes, Eli de Lourdes Vasconcelos, Fernando Mendes Lamas, Vicente de Paulo Macedo Gontijo e Walder Antonio de Albuquerque Nunes*

Editoração eletrônica, Revisão de texto e Supervisão editorial:

Eliete do Nascimento Ferreira

Normalização bibliográfica: *Eli de Lourdes Vasconcelos*

Foto da capa: *Alexsander Gonçalves Almeida*

1ª edição

1ª impressão (2005): online

Todos os direitos reservados.

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

CIP-Catálogo-na-Publicação.

Embrapa Agropecuária Oeste.

Melhorança, André Luiz

Indicações técnicas para a cultura da mamona em Mato Grosso do Sul / André Luiz Melhorança, Luiz Alberto Staut (Editores).— Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2005.

62 p. : il. color. ; 21 cm. — (Sistemas de Produção / Embrapa Agropecuária Oeste, ISSN 1679-1320 ; 8).

1. Mamona – Cultivo – Brasil – Mato Grosso do Sul.
I. Staut, Luiz Alberto. II. Embrapa Agropecuária Oeste.
III. Título. IV. Série.

CDD (21.ed.) 633.85098171

© Embrapa 2005

Autores

Alceu Richetti

Adm., M.Sc.,
Embrapa Agropecuária Oeste,
Caixa Postal 661, 79804-970 Dourados, MS.
Fone: (67) 3425-5122, Fax: (67) 3425-0811
E-mail: richetti@cpao.embrapa.br

André Luiz Melhorança

Eng. Agrôn., Pesquisador, M.Sc.,
Embrapa Agropecuária Oeste,
Caixa Postal 661, 79804-970 Dourados, MS.
Fone: (67) 3425-5122, Fax: (67) 3425-0811
E-mail: andre@cpao.embrapa.br

Antonio Bitencourt do Amaral

Eng. Agrôn., Superintendente de Gestão de
Programas e Projetos,
Secretaria Municipal de Agricultura Familiar,
Av. Marcelino Pires 3930,
Terminal Rodoviário, 2º Piso
79800-000 Dourados, MS.
Fone: (67) 3424-0210
E-mail: semag@dourados.ms.gov.br

Edilson Pereira

Técnico em Agropecuária,
Autônomo,
Assentamento Fazenda Itamarati,
Ponta Porã, MS

Euclides Maranhão

Adm. Rural, Técnico, Embrapa Agropecuária Oeste,
Caixa Postal 661, 79804-970 Dourados, MS.
Fone: (67) 425-5122, Fax: (67) 425-0811
E-mail: euclides@cpao.embrapa.br

Ítalo Correia Lima

Técnico em Agropecuária,
Secretaria de Agricultura de Nioaque.
Av. Gal. Klinger, 405 - Centro,
79220-000 Nioaque, MS.
Fone: (67) 3236-1798

João Carlos Stefanello

Eng. Agrôn., Idaterra/Jateí
Rua Weimar Gonçalves Torres, s/nº - Centro,
79720-000 Jateí, MS.
Fone: (67) 3465-1155

Jorge Falcão Petroni

Eng. Agrôn., Idaterra/Naviraí
Rua Timbiras, 65, 79950-000 Naviraí, MS
Fone: (67) 3461-1406

José Geraldo Carvalho do Amaral

Eng. Agrôn., Pesquisador, Dr.,
CATI/DSMM/CETADI,
Praça Washington Luís, 4-50
17010-210 Bauru, SP
Fone: (14) 3232-2555, Fax: (67) 3232-9889
E-mail: cetadi.bauru@ig.com.br

José Mauro Kruker

Adm., Técnico, Embrapa Agropecuária Oeste,
Caixa Postal 661, 79804-970 Dourados, MS.
Fone: (67) 3425-5122, Fax: (67) 3425-0811
E-mail: kruker@cpao.embrapa.br

Karlla Barbosa Godoy

Eng. Agrôn., Pesquisadora, Dra.,
Embrapa Agropecuária Oeste/bolsista DCR/CNPq,
Caixa Postal 661, 79804-970 Dourados, MS.
Fone: (67) 3425-5122, Fax: (67) 3425-0811
E-mail: karlla@cpao.embrapa.br

Luiz Alberto Staut

Eng. Agrôn., Pesquisador, M.Sc.,
Embrapa Agropecuária Oeste,
Caixa Postal 661, 79804-970 Dourados, MS.
Fone: (67) 3425-5122, Fax: (67) 3425-0811
E-mail: staut@cpao.embrapa.br

Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão

Eng. Agrôn., Pesquisador, Dr.,
Embrapa Algodão,
Caixa Postal 174, 58107-720 Campina Grande, PB.
Fone: (83) 3315-4300, Fax: (83) 3315-4367
E-mail: abeltrao@cnpa.embrapa.br

Nelson Dias Suassuna

Eng. Agrôn., Pesquisador, Dr.,
Embrapa Algodão,
Caixa Postal 174, 58107-720 Campina Grande, PB.
Fone: (83) 3315-4300, Fax: (83) 3315-4367
E-mail: suassuna@cnpa.embrapa.br

Sérgio Paulo M. Marques

Eng. Agrôn., Diretor Técnico,
Projebio Sementes,
Rua Chile, 12 - Vila Progresso,
79050-100 Campo Grande, MS
Fone: (67) 3342-0050
E-mail: projebil@terra.com.br

Valter Martins de Almeida

Eng. Agrôn., Centro Político Adm. - CPA
Rua 02 S/Nº - CPA - Ed. Ceres, 3º Andar
Caixa Postal 225, 78058-250 Cuiabá, MT.
Fone: (65) 613-1709
E-mail: dipesq@empaer.mt.gov.br

Wirton Macêdo Coutinho

Eng. Agrôn., Pesquisador, M.Sc.,
Embrapa Algodão,
Caixa Postal 174, 58107-720 Campina Grande, PB.
Fone: (83) 3315-4300, Fax: (83) 3315-4367
E-mail: wirton@cnpa.embrapa.br

APRESENTAÇÃO

Da década de oitenta até o início dos anos noventa, Mato Grosso do Sul era considerado o sexto Estado em produção de mamona. A cultura ocupava expressiva área de cultivo nos Municípios de Sete Quedas, Mundo Novo, Eldorado, Ivinhema, Glória de Dourados e Deodópolis. Em razão de problemas na comercialização, particularmente em relação ao preço de venda do produto, e também quanto ao sistema de produção, principalmente com o aparecimento de nematóides, o cultivo tornou-se praticamente inviável em nosso Estado.

No início dos anos noventa, as indústrias, juntamente com o governo do Estado, com o objetivo de oferecer alternativas de renda, principalmente para os agricultores familiares, passaram a incentivar a retomada do plantio, na tentativa de revitalizar a cultura no Estado. Nessa oportunidade, os produtores responderam favoravelmente e em alguns Municípios do cone sul do Estado chegaram a plantar expressivas áreas. Novamente ocorreram problemas no sistema de produção; o surgimento e ataque do mofo-cinza frustou os produtores e inviabilizou o cultivo dessa oleaginosa.

Atualmente, com o Plano Nacional de Agroenergia, criado pelo governo federal, com o objetivo de estimular a produção de biocombustíveis derivados de oleaginosas, entre outras a mamona, agricultores do Estado demonstraram interesse em voltar a plantar a

cultura, na tentativa de encontrar uma alternativa para diversificar o sistema de produção dentro da propriedade.

Preocupados com os problemas ocorridos no passado e objetivando a viabilização da cultura da mamona como uma nova alternativa de produção, as instituições de pesquisa e o governo do Estado idealizaram e promoveram o **Workshop sobre a Cultura da Mamona em Mato Grosso do Sul**.

Este documento é o resultado do Workshop realizado em Dourados pela *Embrapa Agropecuária Oeste* com o apoio da Seprotur e do Sebrae MS, tendo como instituições participantes a *Embrapa Algodão*, *Embrapa Escritório de Negócios de Dourados*, Idaterra, CATI, Empaer MT, Secretaria de Agricultura Familiar (Dourados, MS) e Secretaria de Desenvolvimento Rural (Nioaque, MS). Nesse evento estiveram reunidos pesquisadores, técnicos e produtores; através de palestras proferidas por pesquisadores e relatos de experiências dos produtores houve intensa troca de informações, as quais foram sistematizadas neste documento, que certamente deverá contribuir para o fortalecimento desta nova fase da cultura da mamona em Mato Grosso do Sul.

Mário Artemio Urchei
Chefe-Geral da
Embrapa Agropecuária Oeste

SUMÁRIO

Indicações Técnicas para a Cultura da Mamona em Mato Grosso do Sul	13
1. INTRODUÇÃO	13
2. BOTÂNICA	15
2.1. Semente	15
2.2. Raízes	16
2.3. Caule	16
2.4. Folhas	17
2.5. Inflorescência	17
2.6. Fruto	17
3. CUSTO DE PRODUÇÃO	19
4. SOLO, CALAGEM E ADUBAÇÃO	23
4.1. Solo	23
4.2. Calagem	24
4.3. Adubação	27
5. PRÁTICAS CULTURAIS	30
5.1. Escolha da Área e Preparo do solo	30
5.2. Requerimentos Climáticos	30
5.3. Cultivares	31
5.4. Épocas de Semeadura	31
5.5. Métodos de Semeadura	31
5.6. Espaçamento e Densidade	32

5.7. Desbaste.	33
5.8. Poda.	33
5.8.1. Poda seca.	34
5.9. Desbrota.	34
6. DOENÇAS E SEU CONTROLE.	35
6.1. Mofo Cinzento.	35
6.2. Murcha-de-Fusarium.	36
6.3. Mancha Foliar Bacteriana.	37
6.4. Podridão do Tronco.	37
6.5. Podridão do Caule ou Podridão dos Ramos.	38
6.6. Mancha-de-Cercospora.	39
6.7. Mancha de Alternaria.	39
7. PRAGAS DA MAMONEIRA.	41
7.1. Percevejo-Verde - <i>Nezara viridula</i> (L. 1785) (Hemiptera: Pentatomidae).	41
7.2. Cigarrinha - <i>Agallia</i> sp. (Hemiptera: Agallidae); <i>Empoasca</i> sp. (Hemiptera: Typhlocobidae).	43
7.3. Lagarta Rosca - <i>Agrotis ipsilon</i> (Hufnagel, 1767) (Lepidoptera: Noctuidae).	44
7.4. Lagartas-das-Folhas - <i>Thalesa citrina</i> (Sepp. 1848); <i>Spodoptera cosmioides</i> (Walk., 1858); <i>Rothschildia jacobaeae</i> (Walk., 1855).	46
7.5. Lagarta-do-Solo - <i>Elasmopalpus lignosellus</i> (Zeller, 1848).	48
7.6. Ácaro-Rajado - <i>Tetranychus urticae</i> (Koch, 1836) (Acarina: Tetranychidae).	49
7.7. Ácaro-Vermelho - <i>Tetranychus ludeni</i> (Zacher, 1913) (Acarina: Tetranychidae).	50
8. CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS.	52
9. COLHEITA.	54
10. SECAGEM.	56
11. BENEFICIAMENTO.	58
12. ARMAZENAMENTO.	59
13. COMERCIALIZAÇÃO.	60
14. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	61

Indicações Técnicas para a Cultura da Mamona em Mato Grosso do Sul



1. INTRODUÇÃO

A mamona (*Ricinus communis*. L.) é uma planta originária da Abissínia, atual Etiópia, no continente africano e foi trazida para o Brasil pelos colonizadores portugueses.

A extraordinária capacidade de adaptação da mamona e as múltiplas aplicações do seu óleo fizeram com que fosse plantada em quase todos os locais do Brasil; os maiores produtores são os Estados da Bahia, Paraná, São Paulo, Ceará e Pernambuco.

O óleo extraído da sua semente, tem aplicação nas mais diversas áreas da indústria, tais como: lubrificantes para motores de alta rotação; para carburante de motores a diesel; na fabricação de produtos farmacêuticos, sabões, shampoos e perfumes. É também empregado na fabricação de tintas, vernizes, impermeabilizantes de superfície, fluidos hidráulicos e nylon. Em curtume, é utilizado como detergente molhante e emulsionante; na siderurgia é empregado como óleo de corte.

O óleo de mamona apresenta como características importantes alta resistência ao atrito, baixo ponto de congelamento e resistência ao calor.

Pelas inúmeras aplicações desse óleo e o seu crescente consumo, observa-se maior interesse nos últimos anos, pelo conhecimento e desenvolvimento da cultura. Contudo, os rendimentos têm-se mantido estáveis ao longo dos anos nos diversos países produtores. No Brasil, a produtividade está ao redor de 1.000 kg ha⁻¹, sendo considerada baixa.

O produto colhido é considerado, de modo geral, pelas indústrias como de má qualidade, sendo desuniforme e com muitas impurezas. Os fatores que mais afetam a qualidade são a incidência de doenças e os problemas na colheita, secagem e armazenamento.



2. BOTÂNICA

A mamoneira pertence à subdivisão Fanerogamae ou Espermatophyta, filo Angiospermae, classe Dicotyledonae, subclasse: Archichlamydeae, ordem Geraniales, família Euphorbiaceae, gênero *Ricinus*, espécie: *R. Communis* e subespécie *R. communis communis*.

Os frutos são de aspecto capsular ovóide, achatado, com superfície lisa, brilhante e acinzentada, dos quais se extrai o óleo de ricino. Tem uma grande variabilidade nas características agronômicas tais como hábito de crescimento, ciclo, cor do caule e das folhas, presença ou não de cerosidade no caule, frutos deiscentes ou indeiscente, sementes com tamanho e coloração diferentes e teores de óleo variáveis. O sistema radicular é pivotante e fistuloso, com raiz principal bem desenvolvida e com emissão de raízes secundárias a grande distância; a germinação é lenta, principalmente sob temperatura baixa (ótimo = 25°C).

Pode ser uma planta perene ou anual, havendo genótipos de porte arbóreo e de porte anão, com alturas que variam de 0,8 m a 12 m (gigante). O ciclo de desenvolvimento varia de acordo com a cultivar e o ambiente. Existem sementes híbridas, utilizadas principalmente no cerrado.

2.1. Semente

A semente é o óvulo da flor, após a fertilização, de forma e tamanho variados, podendo apresentar cores variadas. O peso de cem sementes pode variar de 10 a 100 g. A semente é, basicamente constituída do carúnculo, radícula, hipocótilo, cotilédone, endosperma, tegumento externo e película. A semente de algumas cultivares pode apresentar período de dormência de alguns meses. Esta dormência, no entanto, pode ser quebrada, desde que seja removido o carúnculo e quebrada a casca. A germinação é epígea, os cotilédones são levados para a superfície do solo e se expandem como folhas verde (Fig. 1).

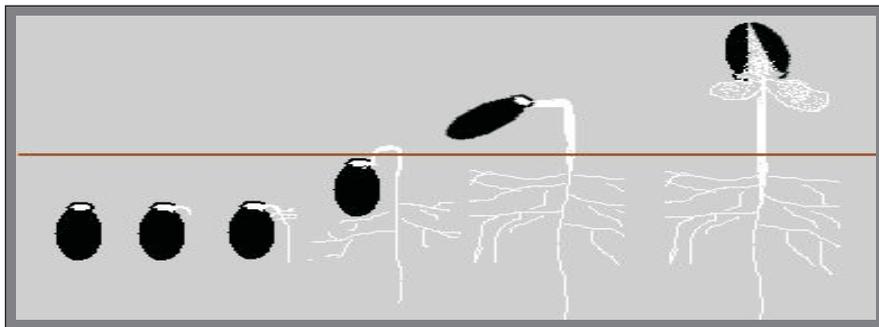


Foto: Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão.

Fig. 1. Esquema de germinação epigea da semente de mamona.

O óleo é o mais importante constituinte da semente, sendo o ácido ricinoléido ($C_{17}H_{32}OH.COOH$) o seu maior componente. O grupo hidroxila confere ao óleo da mamona a propriedade única, entre os óleos vegetais de solubilidade em álcool. O teor de óleo na semente varia de acordo com a cultivar e o estado de maturidade da semente. A formação do óleo se concentra entre 20 a 70 dias após a fertilização. A temperatura é o fator climático que mais influi no teor do óleo da semente.

2.2. Raízes

Sistema radicular pivotante, fistuloso (oco) que pode atingir até 1,5 m de profundidade e raízes laterais secundárias de até 1,0 m de comprimento.

2.3. Caule

O caule é redondo e liso, de coloração esverdeada, nodoso e às vezes coberto por uma camada de cera. A haste principal, ou primária, cresce verticalmente, sem nenhuma ramificação, até o aparecimento da primeira inflorescência. O nó, no qual o primeiro racemo aparece, é uma importante característica agrônômica, já que é associada à maturidade. Os ramos laterais se desenvolvem da axila da última folha, logo abaixo da inflorescência. Como a haste principal, todos os

ramos da segunda, terceira e quarta ordens apresentam crescimento limitado, terminando em uma inflorescência e formando uma estrutura simpodial (Weiss, 1983).

2.4. Folhas

As folhas da mamoneira são caducas, grandes, de coloração verde-escura, brilhantes, palmadas com cinco a onze lóbulos e nervuras proeminentes na face inferior. São alternadas, exceto duas opostas encontradas no nó localizado imediatamente acima das folhas cotiledonares. Estas se desenvolvem em longos e firmes pecíolos e são medianamente tóxicas para animais e alguns insetos (Weiss, 1983).

2.5. Inflorescência

A mamoneira é monóica, sua inflorescência é uma panícula formada de um racemo bem desenvolvido, com ramificações laterais dispostas alternadamente. A panícula é terminal, isto é, representa o fim da haste central do caule e do racemo lateral. As flores femininas localizam-se na parte superior e as masculinas na parte inferior. Podem aparecer flores hermafroditas no ápice da inflorescência.

A flor masculina apresenta um cálice de cinco lóbulos e estames ramificados, com 500 a 800 anteras. A flor feminina não tem pétalas, apresenta de três a cinco sépalas, ovário superior, três estigmas e o ovário tem três carpelos. Na inflorescência há uma proporção de 30% a 50% de flores femininas; no entanto, a expressão sexual pode ser influenciada por fatores externos como temperatura, comprimento do dia, nutrição e hormônios. A mamoneira tem alta taxa de alogamia (fecundação cruzada), podendo esta variar de 5% a 90%. A polinização é feita principalmente pelo vento (anemófila).

2.6. Fruto

É uma cápsula tricoca, podendo apresentar diferenças quanto ao aspecto externo, isto é, muito papiloso, pouco papiloso, inerme liso e

inerte rugoso. O fruto pode apresentar coloração verde ou vermelha, com colorações intermediárias. Quanto à deiscência, as plantas são classificadas em semideiscente, deiscente e indeiscente.

Em países de agricultura mais avançada, a ênfase tem sido dada à obtenção e utilização de cultivares do tipo anão indeiscente, pelo fato desta condição facilitar tanto a colheita quanto a aplicação de defensivos agrícolas.



3. CUSTO DE PRODUÇÃO

As informações sobre custo de produção orientam o produtor no processo de tomada de decisão, mostrando a eficácia do uso dos diversos recursos de produção e a participação de cada variável no processo produtivo. Desta forma, o custo de produção é uma importante ferramenta para planejamento, controle, acompanhamento e análise de uma atividade econômica. Além disso, serve como instrumento básico para o governo, no estabelecimento de políticas econômicas (crédito agrícola e preços mínimos).

A elaboração do custo de produção através de critérios técnicos adequados é uma tarefa que apresenta dificuldades. Estas decorrem, principalmente, das características das atividades agrícolas onde se cultivam os diferentes produtos numa mesma unidade produtiva com diferentes níveis tecnológicos.

Além disso, existem as divergências provenientes dos critérios utilizados no cálculo.

Os componentes dos custos contidos na Tabela 1 refletem os sistemas de produção predominantes no Estado de Mato Grosso do Sul, onde as informações foram levantadas.

O custo de produção é constituído pela remuneração do capital mais as despesas com insumos, operações agrícolas e outras utilizadas em um processo produtivo. Portanto, o custo total de produção é a soma dos custos fixo e variável.

O custo fixo remunera os fatores de produção cujas quantidades não variam no curto prazo, mesmo que o mercado indique que se deve alterar a escala de produção. São custos fixos: depreciação e juros sobre o valor de máquinas e equipamentos, e a remuneração do capital empregado em terra (estimada pelo valor de arrendamento).

O custo variável refere-se às despesas realizadas com fatores de produção, cujas quantidades podem ser modificadas em função do nível de produção desejado, tais como: sementes, fertilizantes, defensivos, combustíveis, lubrificantes, reparos de máquinas e equipamentos, mão-de-obra, transporte e outras.

Tabela 1. Custos fixo, variável e total da cultura da mamona, por hectare, no Município de Dourados, MS. *Embrapa Agropecuária Oeste*, Dourados, MS.

Componentes do custo	Unidade	Quantidade	Preço unitário (R\$)	Valor (R\$)	Participação (%)
A - Custo fixo				283,75	27,38
Depreciação e juros	R\$			225,42	21,75
Remuneração da terra	R\$			58,33	5,63
B - Custo variável				752,70	72,62
B.1 – Insumos				417,75	40,31
Calcário	t	1,00	59,50	59,50	5,74
Semente de mamona	kg	10,00	5,50	55,00	5,31
Fertilizante (manutenção)	t	0,20	679,00	135,80	13,10
Fertilizante (cobertura)	t	0,15	603,00	90,45	8,73
Herbicida pré-plantio incorporado	l	2,00	10,60	21,20	2,05
Herbicida pré-emergente	l	2,00	19,50	39,00	3,76
Inseticida	l	1,00	16,80	16,80	1,62
B.2 – Operações agrícolas				234,82	22,67
Manutenção terraços	hm	0,30	35,10	10,53	1,02
Distribuição calcário	hm	0,40	40,76	16,31	1,57
Subsolagem	hm	1,00	35,01	35,01	3,38
Gradagem aradora	hm	1,00	35,40	35,40	3,42
Gradagem niveladora	hm	0,80	35,20	28,16	2,72
Semeadura/adubação	hm	0,50	42,09	21,05	2,03
Adubação cobertura	hm	0,25	33,87	8,47	0,82
Aplicação herbicidas PPI	hm	0,20	33,88	6,78	0,65
Aplicação herbicidas (jato dirigido)	hm	0,40	33,88	13,55	1,31
Aplicação inseticidas	hm	0,20	33,88	6,78	0,65
Capinas	dh	1,00	18,00	18,00	1,74
Colheita	hm	0,70	49,69	34,78	3,36
B.3 - Outros custos				100,13	9,64
Transporte externo	sc	25,00	1,50	37,50	3,62
Secagem e armazenagem	dh	2,00	6,55	13,10	1,26
Assistência técnica	%	25,00	0,10	2,50	0,23
Juros de custeio	%	8,75		26,78	2,58
Seguridade social rural (CESSR)	%	2,70		20,25	1,95
Custo total (A + B)				1.036,45	100,00

Produtividade esperada: 1.500 kg há⁻¹.

Deve-se considerar que cada propriedade apresenta particularidades quanto à topografia, condições físicas e de fertilidade dos solos, tipos de máquinas, área plantada, nível tecnológico e, até mesmo, aspectos administrativos, o que as tornam diferenciadas quanto à estrutura e aos valores dos custos de produção. Portanto, em alguns casos, os custos poderão ser maiores e, em outros, menores, e as diferenças podem recair tanto sobre o custo fixo quanto sobre o variável. Dessa forma, o ponto de equilíbrio pode variar em função de alterações no custo de produção ou no preço do produto, ocasionando maior ou menor lucratividade.

A estimativa do custo de produção, por hectare, é de R\$ 1.093,71 (Tabela 1). Os custos fixos representam 27,38% do custo total e o custo variável, 72,62%.

Considerando-se a produtividade de 1.500 kg ha⁻¹ para o sistema estudado, o custo total médio por saca de 60 kg é de R\$ 41,46 e a produtividade necessária para cobrir o custo de produção é de 2.070 kg ha⁻¹ (Tabela 2). Desta forma, para o produtores obterem lucro, o preço de mercado deverá ser pelo menos igual ao custo total médio.

Analisando-se a Fig. 2, observa-se que dentre os custos variáveis o preparo do solo concentra a maior parte do custo de produção (21%), o plantio, 20% e os tratos culturais, 19%. Isto significa que o produtor deve dar maior atenção a estes itens visando a sua diminuição.

Tabela 2. Indicadores econômicos da cultura da mamona, para a safra 2005, no Município de Dourados, MS. *Embrapa Agropecuária Oeste*, Dourados, MS.

Indicadores	Unidade	Valor
Custo fixo	R\$ ha ⁻¹	283,75
Custo variável	R\$ ha ⁻¹	752,70
Custo total	R\$ ha ⁻¹	1.036,45
Custo médio	R\$ sc ⁻¹	41,46
Produtividade média	kg ha ⁻¹	1.500
Produtividade de cobertura	kg ha ⁻¹	2.070

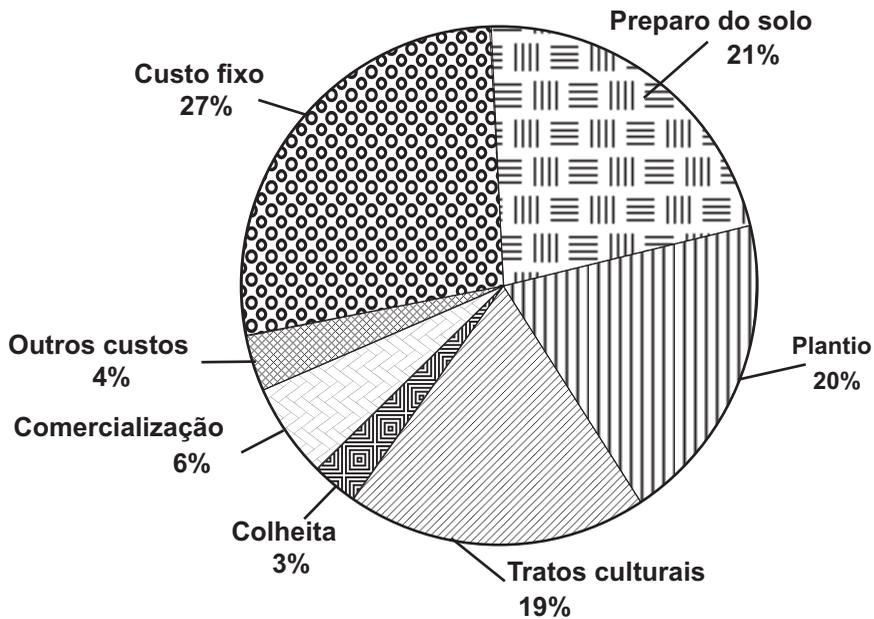


Fig. 2. Distribuição dos custos de produção de mamona.



4. SOLO, CALAGEM E ADUBAÇÃO

4.1. Solo

Os solos sob cerrado e, mais especificamente, os de Mato Grosso do Sul, possuem boas propriedades físicas, porém as características químicas são naturalmente inadequadas, em virtude dos altos teores de alumínio trocável e da limitada disponibilidade de fósforo e outros nutrientes.

Estes solos quando corrigidos adequadamente apresentam grande potencial agrícola, possibilitando a obtenção de produtividades economicamente viáveis para a cultura da mamona.

Os solos devem ser profundos; não sujeitos a encharcamento prolongado; apresentar teor de argila maior que 20%, com fertilidade e teor de matéria orgânica de média a alta e que não apresentem alumínio trocável ao longo do perfil. Portanto, o conhecimento da disponibilidade de nutrientes e da presença de elementos tóxicos às plantas, através da análise química, é essencial para o sucesso com a cultura.

Dessa forma, a amostra analisada deve representar fielmente a área a ser trabalhada. Para tanto, a área a ser amostrada deve ser dividida em glebas homogêneas, no máximo 20 ha, considerando: topografia, cor e textura do solo, cobertura vegetal, cultura, preparo anterior, drenagem e histórico de uso.

Definidas as glebas, deve-se, em cada uma, percorrer toda a área caminhando em ziguezague e coletando-se 15 a 20 porções de terra ou subamostras da mesma quantidade. Deve-se evitar a coleta nas linhas de cultivo anterior, bem como próximo a formigueiro, cupinzeiro ou depósitos de materiais que podem mascarar os resultados da análise. As subamostras devem ser depositadas em um recipiente limpo e, após serem bem misturadas, retirar uma porção de cerca de 500 g, que é chamada amostra composta. Esta, antes de ser enviada ao laboratório, deve ser seca à sombra, acondicionada em saco plástico limpo e identificada.

Em área sob manejo convencional do solo (arado de disco ou aiveca e grades), preparo mínimo (escarificador, grades, subsolador e pé de pato), as amostras de terra devem ser coletadas a profundidade de 0-0,20 e 0,20-0,40 m, utilizando-se pá de corte ou trado. Em áreas sob manejo no Sistema Plantio Direto há mais de três anos ou seis safras, recomenda-se amostrar o solo em duas profundidades: 0-0,10 e 0,10-0,20 m. Para a recomendação de adubação, deve-se considerar o histórico da área, calagem e adubações anteriores, manejo do solo, rotação de culturas e produtividade obtida.

4.2. Calagem

A mamona é extremamente sensível à presença de alumínio trocável; quando este está presente a mamona sofre uma série de problemas nutricionais, que limitam sua produtividade. As plantas apresentam desenvolvimento reduzido tanto das raízes quanto da parte aérea. Portanto, a prática da calagem é imprescindível para que se consiga sucesso com a cultura em solos ácidos.

O principal efeito da calagem decorre da neutralização de alumínio; o fornecimento de cálcio e magnésio como nutrientes é também relevante. A calagem aumenta a disponibilidade de fósforo e favorece a nitrificação da matéria orgânica. Com relação às propriedades físicas, estas são favorecidas pela adição de cálcio e magnésio (cátions floculantes aos colóides do solo), estimulando assim o sistema radicular que, por se tornar mais extenso, favorece um melhor aproveitamento da água e nutrientes existentes no solo.

A quantidade de calcário a ser aplicada (NC) pode ser estimada pelo método que visa à neutralização do alumínio trocável, conforme a expressão :

$$NC \text{ (t ha}^{-1}\text{)} = Al^{3+} \times 2$$

Quando o teor de $Ca^{2+} + Mg^{2+}$ for inferior a $2 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$, a quantidade de calcário pode ser calculada pela fórmula:

$$NC \text{ (t ha}^{-1}\text{)} = Al^{3+} \times 2 + [2 \text{ (Ca}^{2+} + Mg^{2+}\text{)}]$$

Outro método que pode ser utilizado é o que visa elevar a saturação por bases no solo (V_1) até o valor desejado (V_2); de acordo com as exigências da cultura a aplicação de calcário deve visar uma saturação por bases de 50% a 60%. A necessidade de calcário é calculada pela expressão:

$$NC \text{ (t ha}^{-1}\text{)} = \frac{(V_2 - V_1) \times T}{100}$$

Sendo:

S=soma de bases trocáveis ($\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} + \text{K}^+$), em $\text{cmol}_c/\text{dm}^3$;

T=capacidade de troca de cátions do solo a pH 7,0= $[S + (H+ Al)]$, em $\text{cmol}_c/\text{dm}^3$;

V_2 =percentagem de saturação por bases recomendada;

V_1 =percentagem de saturação por base atual do solo, calculada pela fórmula:

$$V_1 = (100 \times S) / T$$

As doses obtidas pelos diferentes critérios citados referem-se a calcário com PRNT de 100%. Quando o PRNT do calcário disponível for diferente de 100%, deve-se corrigir a dose recomendada, utilizando-se a fórmula:

$$\text{Dose a ser aplicada (t ha}^{-1}\text{)} = \frac{\text{dose recomendada} \times 100}{\text{PRNT do calcário}}$$

A eficiência da calagem não é afetada pelo uso de calcário calcítico, dolomítico ou magnesiano, desde que a dose recomendada seja aplicada (Braga, 1991). Porém, a escolha correta é importante para suprir as necessidades da planta, bem como para restabelecer o equilíbrio catiônico no solo, eventualmente desajustado por cultivos sucessivos. De maneira geral, recomenda-se o uso de calcário dolomítico ou magnesiano quando o teor trocável de Mg no solo for inferior a $1,0 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ e/ou quando a saturação deste nutriente na CTC for menor do que 13%. A aplicação do tipo e da quantidade de

calcário indicada pela análise de solo evita que a produção seja limitada por desbalanços nutricionais provocados pela ocorrência de antagonismo entre os nutrientes.

Como exemplo, a disponibilidade muito alta de Mg no solo pode induzir a deficiência de potássio na planta, em função desses nutrientes competirem entre si na absorção pela raiz. O excesso de calcário pode induzir deficiência de manganês e zinco, principalmente devido à indisponibilidade destes nutrientes no solo. E o uso de corretivo abaixo da quantidade necessária reduz a resposta da cultura à adubação, principalmente com fósforo, enxofre e boro.

Considerando que os corretivos demandam certo tempo para sua solubilização, o calcário deve ser incorporado com, no mínimo, três meses antes do plantio, lembrando que sua ação depende da disponibilidade de água no solo e da granulometria do calcário utilizado.

No sistema convencional, para melhor incorporação do produto, quando a dose de calcário for superior a 5 t ha^{-1} , aplicar metade da dose, arar, aplicar o restante e gradear. A quantidade de calcário calculada por qualquer dos métodos anteriormente citados é recomendada para a incorporação na camada de 0 a 0,20 m. A incorporação da dose recomendada a profundidades inferiores a 0,20 m pode induzir à redução da disponibilidade de micronutrientes. Por outro lado, caso se pretenda proceder uma incorporação mais profunda, deve-se aumentar a quantidade a ser aplicada, de forma proporcional ao volume de solo a ser corrigido.

No Sistema Plantio Direto (SPD) já estabelecido, resultados de pesquisa obtidos têm demonstrado a eficácia da aplicação superficial (sem incorporar) de calcários. Esse procedimento permite que o teor de alumínio trocável no solo seja mantido em nível não detectável pela análise química. A recomendação de calagem superficial para solos argilosos é de $1/3$ a $1/2$ da dose calculada pelo método de saturação por bases, para a profundidade de amostragem de 0 a 0,20 m, até o limite de $2,5 \text{ t ha}^{-1}$. Em solos argilo-arenosos e arenosos, aplicar $1/2$ da dose estimada pelo mesmo critério até o limite de $1,5$ a $2,0 \text{ t ha}^{-1}$, utilizando-se um calcário de granulometria mais fina. Em áreas onde antes da adoção do SPD a acidez foi devidamente corrigida, a

aplicação do calcário deve ser feita com pequenas doses anuais, ao invés de altas doses a cada 3 ou 4 anos, como no sistema convencional. A incorporação de calcário a profundidades superiores a 0,30 m é limitada por dificuldades operacionais e econômicas.

Pelas suas características químicas, o gesso apresenta a capacidade de reduzir a saturação de alumínio nas camadas mais profundas e elevar os teores de cálcio, magnésio e potássio. Com isso, criam-se condições para o aprofundamento do sistema radicular das plantas, e o aproveitamento com maior eficiência da água disponível, minimizando os efeitos de veranicos. Além disso, permite que as raízes explorem um volume maior de solo e, conseqüentemente, aproveitem melhor os nutrientes. Deve ficar claro, no entanto, que o gesso não neutraliza a acidez do solo.

A aplicação de gesso é indicada quando se detectar, na camada subsuperficial (0,30 a 0,50 m de profundidade), saturação de Al maior que 20% e/ou a saturação de cálcio menor que 60% (cálculo feito com base na capacidade de troca de cátions efetiva); indica-se a aplicação de gesso nas doses de 700, 1.200, 2.200 e 2.300 kg ha⁻¹ para os solos de textura arenosa (>15% de argila), média (15% a 35% de argila), argilosa (36% a 60% de argila) e muito argilosa (> 60% de argila), respectivamente (Kurihara & Maeda, 1996).

O efeito residual esperado é de, no mínimo, 5 anos. Como fonte de cálcio e enxofre, a aplicação de gesso deve-se restringir a doses em torno de 200 kg ha⁻¹ ano.

4.3. Adubação

A mamoneira é uma planta exigente em nutrientes, tendo as sementes elevado teor de óleo e proteínas, o que conduz a uma demanda razoável por elementos essenciais, especialmente nitrogênio, potássio, fósforo, cálcio e magnésio.

A exigência nutricional de qualquer planta é determinada pela quantidade de nutrientes que ela extrai durante o seu ciclo. Para se fazer uma adubação equilibrada, entre outros parâmetros a serem

considerados, é de fundamental importância conhecer a extração total de nutrientes. Para uma produtividade de 2.000 kg ha^{-1} de sementes a mamona retira do solo as seguintes quantidade de nutrientes: 80 kg de nitrogênio (N), 18 kg de fósforo (P_2O_5), 32 kg de de potássio (K_2O), 12 kg de de cálcio (CaO) e 10 kg de óxido de magnésio (MgO).

Essas quantidades justificam a importância de cada elemento na nutrição da mamoneira. Neste sentido, o nitrogênio é um elemento de suma importância, sendo participante da formação das proteínas e dos ácidos nucleicos. Depois dos macro-elementos, oxigênio, carbono e hidrogênio, que são supridos pela água (O_2 e H) e pelo gás carbônico (CO_2) da atmosfera, o nitrogênio é o mais abundante elemento na mamoneira. Em excesso pode promover crescimento vegetativo exagerado e assim reduzir a produtividade, além de reduzir a resistência a vários insetos, pragas e fungos. Chega às raízes da mamoneira por fluxo de massa e interceptação radicular.

O fósforo é um nutriente de vital importância para a mamoneira, sendo parte integrante dos ácidos nucleicos (RNA e DNA) e faz parte de outros constituintes importantes para o metabolismo celular. Chega às raízes da mamoneira por difusão.

O potássio é o elemento que ativa mais de 40 sistemas enzimáticos no metabolismo da mamoneira, sendo participante do mecanismo de abertura e fechamento dos estômatos.

O cálcio participa da lamela média das células, é ativador de vários sistemas enzimáticos, responsável pela integridade das membranas celulares e de sua permeabilidade e da capacidade de seletividade. É praticamente imóvel dentro do floema da mamoneira, e no solo chega às raízes por fluxo de massa, principalmente, e por interceptação radicular.

O magnésio é ativador de vários sistemas enzimáticos e participante ativo da molécula da clorofila junto com o nitrogênio. Chega às raízes da mamoneira via fluxo de massa, além da interceptação radicular.

A adubação da mamoneira é pouco estudada no Brasil. Contudo, na Tabela 3 encontra-se a sugestão de adubação para a cultura da mamoneira para Mato Grosso do Sul.

A adubação fosfatada e potássica e 1/3 da nitrogenada deverão ser feitas no momento do plantio e o restante da nitrogenada (2/3) entre 40 dias após a emergência.

Visando ao aproveitamento de subprodutos da mamoneira, pode-se usar na adubação da mesma a torta de mamona na quantidade de 200 kg ha⁻¹ juntamente com 200 kg ha⁻¹ da fórmula 4-30-10 ou somente a torta com 2 a 3 t/ha. Quando houver disponibilidade de resíduos vegetais na propriedade pode-se utilizar 20 toneladas por hectare de matéria orgânica.

Para melhor aproveitamento da adubação, em função do espaçamento recomendado, deve-se dividir a quantidade total dos fertilizantes pelo número de covas/ha e assim colocar a quantidade por cova, no caso do pequeno produtor, que realiza o plantio manual e utiliza cultivares de porte mais alto. Essa recomendação, contudo, não se aplica para cultivares de porte anão ou baixo, em espaçamentos mais adensados, ou quando se faz a adubação com máquinas.

Em algumas situações de mercado, a prática da adubação talvez não compense economicamente, dado o elevado custo do fertilizante e o baixo valor da mamona no mercado. Nesse sentido, o ideal seria cultivar a mamona em solos férteis, nos quais não se usaria adubação, ou fazê-la em consórcio com culturas de uso na alimentação humana (feijoeiro). Assim a adubação seria dirigida a essa cultura e, nos anos seguintes, fazer a rotação nessas áreas, isto é, plantar a mamona na faixa do feijão e vice-versa.

Tabela 3. Sugestão de adubação para a cultura da mamoneira em Mato Grosso do Sul.

		Nitrogênio (N)	Fósforo (P)	Potássio (K)	Enxofre (S)	Boro (B)	Zinco (Zn)
.....kg há ¹							
Plantio	Cobertura						
15	30	60 a 80	30 a 50	20	1 a 4	4 a 5	



5. PRÁTICAS CULTURAIS

5.1. Escolha da Área e Preparo do Solo

O uso de área inadequada para o cultivo da mamoneira pode constituir-se num sério fator de degradação dos solos de uma região. Por ser cultivada em baixa densidade populacional permite a exposição do solo a agentes erosivos, como a chuva, raios solares e ventos. Na escolha da área deve-se observar a altitude e esta deve ser superior a 300 m acima do nível do mar, plana a levemente ondulada. O solo deve ser profundo, bem drenado, com textura variável, porém bem estruturado. Deve-se fazer uma operação com grade aradora ou arado e uma gradagem niveladora imediatamente antes do plantio. Em solos compactados, realizar uma subsolagem. Solos em Sistema Plantio Direto dispensam o preparo.

5.2. Requerimentos Climáticos

Planta de origem tropical, a mamona tem sido cultivada desde o paralelo 40^o Norte ao Paralelo 40^o Sul, desde o nível do mar até 2.000 m de altitude. O seu cultivo, porém, é recomendado no intervalo de 300 a 1.500 m acima do nível do mar. Com características de resistência à seca, a mamoneira obtém rendimento máximo com um mínimo de precipitação de 600-700 mm, ocorridos principalmente em seu estágio de crescimento vegetativo.

O excesso de umidade é prejudicial em qualquer período do ciclo da lavoura, sendo mais crítico nos estágios de plântula, na maturação e na colheita.

A mamoneira é uma planta de dias longos, crescendo e se desenvolvendo bem em dias de, no mínimo, 12 horas de duração.

Requer temperatura do ar moderadamente alta (entre 20°C e 26°C), com baixo índice de umidade durante seu ciclo. Altas temperaturas (>40°C) provocarão o aborto de flores e a redução do teor de óleo e proteína da semente.

A planta é resistente à seca, mas tem maior produtividade se houver boa distribuição da chuva; não suporta ventos fortes e é sensível a geadas. Precisa de muito sol e não suporta sombreamento; baixa temperatura (<20°C) associada à alta umidade (>80%) causa mofo cinzento.

5.3. Cultivares

São sugeridas para Mato Grosso do Sul as cultivares :

- IAC 80: porte alto, ciclo longo;
- IAC 226: porte alto, ciclo longo;
- A L Guarany: porte médio, ciclo médio;
- Mirante 10 : porte médio, ciclo longo;
- Guarany: porte médio, ciclo médio.

5.4. Época de Semeadura

Em virtude do ciclo relativamente longo (180 dias), recomenda-se que em Mato Grosso do Sul a semeadura seja feita no início do período chuvoso. Para o Sul do Estado: setembro a novembro. Para o Norte: setembro a dezembro.

5.5. Métodos de Semeadura

O plantio da mamoneira poderá ser efetuado manual ou mecanicamente, dependendo da disponibilidade de implementos na propriedade e/ou das condições econômicas do produtor.

A semeadura manual é a mais comum e consiste em semear as sementes em covas previamente abertas. Dependendo da porcentagem de germinação e do vigor das sementes, deixa-se cair três ou mais sementes por cova. Gastam-se de 3,5 a 12 kg de

sementes para se semear um hectare. É importante lembrar que sementes de boa qualidade evitam a operação de raleamento.

A semeadura mecânica pode ser usada, desde que se disponha de implementos adequados. Este método é mais indicado para cultivares de sementes pequenas ou médias, cujos espaçamentos entre plantas na fileira seja pequeno (0,5 a 1,0 m).

A semeadura deverá ser efetuada em nível ou pelo menos no sentido perpendicular ao escoamento das águas.

A profundidade de semeadura pode ser em função da capacidade de armazenamento de água do solo, de forma que quanto maior a capacidade de retenção de água menor a profundidade de plantio. Solos de textura arenosa e baixa capacidade de armazenamento de água requerem maior profundidade que solos de textura pesada. Para os primeiros recomenda-se o plantio a uma profundidade de 5 cm e para os outros, 3 cm.

5.6. Espaçamento e Densidade

Espaçamento é o intervalo compreendido entre duas fileiras e, densidade de semeadura é o espaço entre plantas na fileira. O espaçamento e a densidade definem a população de plantas. Esta depende de quatro fatores: hábito de crescimento da cultivar, da fertilidade do solo, disponibilidade de água e da necessidade de tráfego para o controle de pragas e plantas daninhas. De maneira geral, quanto menor o porte da planta, mais elevada deverá ser a população de plantas da lavoura. Quanto mais fértil o solo, menor a densidade populacional.

No consórcio: para cultivares de porte alto, fileiras duplas de 1,5 a 2 m entre linhas e 1 a 1,5 m entre plantas, por 4 a 5 m entre fileiras duplas onde vai a cultura consorciada. Para cultivares de porte médio, fileiras duplas de 1 m entre linhas e 1 m entre plantas, por 4 a 5 m entre fileiras duplas.

Solteira: para cultivares de porte alto, 2 a 3 m entre linhas e 1,5 entre planta; para as de porte médio, 1 m entre linha e 0,5 a 1 m entre plantas.

5.7. Desbaste

Consiste na eliminação do excesso de plantas nas covas e tem por finalidade obter a população adequada. O desbaste deverá ser efetuado com solo úmido, quando a plântula alcançar a altura de 10 a 12 cm, com aproximadamente 25 a 30 dias após a emergência. Sugere-se deixar uma ou duas plantas por cova.

5.8. Poda

A mamoneira, quando cultivada em terras férteis, apresenta desenvolvimento vegetativo exuberante, podendo atingir altura superior a 3 m, o que vem dificultar o processo da colheita e a execução de tratamentos culturais, como controle de plantas daninhas e a aplicação de inseticidas no controle de pragas. Na colheita, muitos ramos são sacrificados e a redução do porte da planta, através da poda, tornou-se prática rotineira na opinião de muitos produtores desta euforbiácea.

A poda, segundo Weiss (1983) é uma operação recomendada para cultivares de portes médio e alto, nunca para os tipos anões. Os efeitos preconizados para esta prática são: a redução do porte da planta, o estímulo à emissão de ramos laterais, maior crescimento horizontal e a conseqüente supressão natural de plantas daninhas, além do estímulo ao aumento do rendimento da lavoura. Os custos da operação devem ser levados em consideração, tanto quanto seus efeitos no rendimento da planta. Há evidência de que a poda de 30 a 60 cm poderá reduzir a altura e aumentar a ramificação, havendo, porém, redução de rendimento (Khan, 1973).

5.8.1 Poda seca

Pode-se obter mais de uma colheita de um mesmo plantio, fazendo uma poda a altura de 30 cm do nível do solo, em bisel.

5.9. Desbrota

Após a poda seca poderá ser realizada esta operação se houver excesso de brotação, deixando apenas três brotos por planta.



6. DOENÇAS E SEU CONTROLE

6.1. Mofo-Cinzentto

É a principal doença da mamoneira, sendo particularmente destrutiva quando o período de floração ou frutificação de uma cultivar suscetível coincidir com condições climáticas ótimas ao desenvolvimento da doença (alta umidade e temperatura em torno de 25°C). O agente etiológico do mofo-cinzentto da mamoneira é o fungo *Amphobotrys ricini*, que afeta a planta em qualquer estágio de seu desenvolvimento, causando, inicialmente, pequenas manchas de coloração azulada, principalmente sobre inflorescências e cachos (Fig. 3). Em condições climáticas favoráveis, o fungo se desenvolve sobre os tecidos da planta e, em contato com algumas de suas partes, produz novos pontos de infecção; com o tempo, porém, as novas inflorescências ou frutos em desenvolvimento atacados apodrecem e adquirem tonalidade escura e, ao serem tocados, liberam esporos em grande quantidade. O patógeno afeta o teor de óleo e a qualidade das sementes e a sua dispersão ocorre pelo vento, insetos e sementes contaminadas.

O ciclo primário da doença ocorre em poucas cápsulas do primeiro cacho. A partir dessas infecções, o fungo se multiplica gerando o inóculo para os demais ciclos. As estratégias de manejo devem ser implementadas visando ao retardamento do início da epidemia e/ou a redução da taxa de progresso da doença; para tanto, a escolha de cultivares com maior nível de resistência genética, eliminação de mamoneiras voluntárias (hospedeiras do patógeno) e uso de fungicidas podem ser empregados. A última tática é recomendada quando as condições climáticas são favoráveis ao desenvolvimento do patógeno e os níveis de infecção são baixos, de preferência antes que ocorra a sua esporulação.

Foto: Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão



Fig. 3. Sintomas do mofo cinzento: doença específica da mamoneira, seu único hospedeiro.

6.2. Murcha-de-Fusarium

A murcha-de-fusarium, dependendo das condições edafoclimáticas, da densidade de inóculo do patógeno no solo e do nível de resistência da cultivar, poderá causar sérios danos à cultura da mamoneira. *Fusarium oxysporum* f. *ricini*, agente etiológico da doença, é um fungo habitante do solo, que vive saprofiticamente em restos de cultura e pode sobreviver na forma de clamidósporos. Os sintomas da doença são a perda de turgescência, áreas irregulares de coloração amarela na superfície foliar, que se tornam necrosadas, podendo induzir à queda de folhas (Fig. 4). Um sintoma típico da doença é o escurecimento dos vasos da planta. A dispersão de *F. oxysporum* f. sp. *ricini* ocorre por meio do transporte de partículas de solo contaminado. Em função do agente causal da doença ser transmitido por sementes, é aconselhável o tratamento das sementes com o intuito de eliminar ou reduzir o inóculo associado às sementes, evitando-se, desta forma, a introdução do patógeno em áreas isentas; recomenda-se também a rotação de culturas e a eliminação dos restos culturais para reduzir a densidade de inóculo do patógeno no solo.

Fotos: Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão



Fig. 4. Sintomas de murcha-de-fusarium.

6.3. Mancha Foliar Bacteriana

O agente etiológico desta doença é a bactéria *Xanthomonas campestris* pv. *ricini*, cujos sintomas na planta de mamoneira são caracterizados por pequenas manchas nas folhas. Inicialmente apresenta aspecto aquoso e coloração verde-escura a castanha-escuro; as lesões foliares podem coalescer, causando necrose em extensas áreas do limbo, resultando no desfolhamento prematuro da planta. Temperaturas e umidade relativa elevadas são condições favoráveis ao desenvolvimento da doença. A dispersão do patógeno acontece principalmente pela água, vento e sementes contaminadas. Recomenda-se, no manejo, a utilização de sementes sadias provenientes de campos isentos da doença e o uso de cultivares resistentes.

6.4. Podridão do Tronco

Esta doença ocorre em vários países do mundo. No Brasil, foi constatada recentemente na Bahia, sendo considerada a principal doença da mamoneira nesse Estado; seu agente etiológico é o fungo *Macrophomina phaseolina*, responsável por causar doenças em mais

de 300 culturas de importância econômica. Os sintomas da podridão do tronco da mamoneira são: amarelecimento das folhas e murcha da planta, assemelhando-se, externamente, à murcha causada por *Fusarium oxysporum* f. sp. *ricini*, com necrose parcial ou total da raiz; com o decorrer do tempo, a podridão evolui da raiz em direção ao caule, tornando-o parcial ou totalmente enegrecido. Baixa umidade do solo e alta temperatura são as condições favoráveis ao desenvolvimento da doença. A fonte primária de inóculo no solo é constituída pelos esclerócios, os quais sobrevivem por longo tempo em restos de cultura, germinando e infectando novas populações de plantas, quando as condições são favoráveis.

6.5. Podridão do Caule ou Podridão dos Ramos

Esta doença é causada pelo fungo *Lasiodiplodia theobromae*, que ocorre principalmente em tecidos injuriados de plantas submetidas a algum tipo de estresse. No Brasil, a podridão do caule e dos ramos da mamoneira foi constatada, pela primeira vez, na região de Irecê, Estado da Bahia. Seus sintomas são caracterizados sobretudo por necrose dos tecidos, que evolui para a podridão, seca e morte do caule e/ou dos ramos; sobre a superfície do tecido afetado podem ser encontrados picnídios do fungo. O estado nutricional da planta e as condições climáticas, principalmente estresses por deficiência hídrica, são, possivelmente, os principais fatores responsáveis pela predisposição da planta à doença.

6.6. Mancha-de-Cercospora

A mancha-de-cercospora é causada pelo fungo *Cercospora ricinella*, cujos sintomas na planta de mamoneira são caracterizados por manchas foliares de formato arredondado, com o centro claro e bordas de cor castanha (Fig. 5). A doença é favorecida por condições de alta umidade relativa. Sobre a área do tecido foliar necrosado, normalmente são produzidos esporos do fungo, os quais são dispersos pela água da chuva, vento e insetos. O fungo também pode ser disperso por meio de sementes.

Foto: Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão

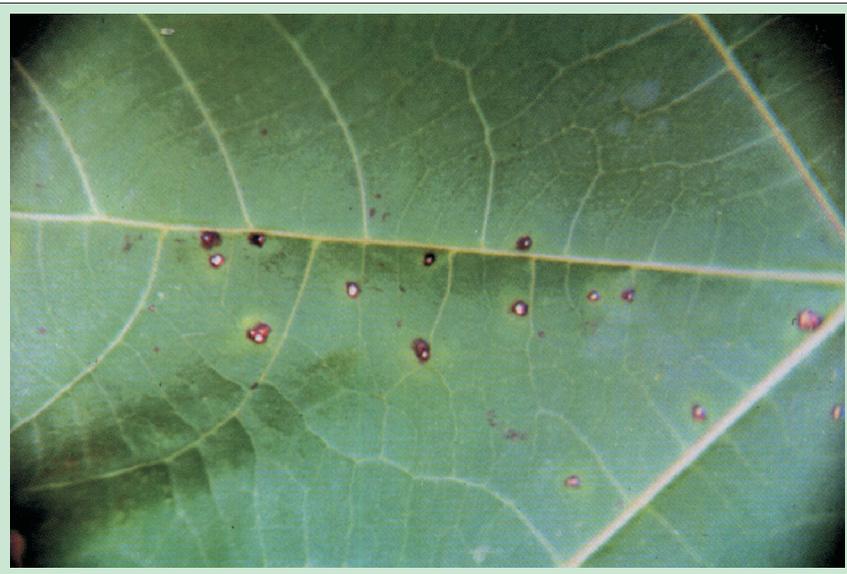


Fig. 5. Sintomas de mancha-de-cercospora.

6.7. Mancha-de-Alternaria

A mancha-de-alternária, causada pelo fungo *Alternaria ricini*, tem ocorrido de forma generalizada nas regiões produtoras de mamona no Brasil, porém não é de grande importância econômica; entretanto, nos Estados Unidos e na Índia tem ocasionado perdas de até 85% na produção. Os sintomas da mancha-de-alternária nas folhas são lesões foliares de coloração parda, de formato irregular, podendo formar anéis concêntricos que podem coalescer com a evolução da doença e, em casos mais severos, causar a desfolha das plantas (Fig. 6); os frutos afetados tornam-se marrom-escuro e podem murchar, havendo necrose do pedicelo e má formação da semente, podendo também causar tombamento de plântulas. A doença é mais severa em condições de temperatura e umidade elevadas, em que ocorre intensa esporulação do patógeno sobre os tecidos do hospedeiro. O agente causal da mancha-de-alternária pode ser disperso no campo de cultivo por meio do vento, da chuva e de sementes contaminadas.

Foto: Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão



Fig. 6. Sintomas de mancha de alternaria.

7. PRAGAS DA MAMONEIRA

7.1. Percevejo-Verde - *Nezara viridula* (L. 1785) (Hemiptera: Pentatomidae)

Descrição da praga

Nezara viridula na fase de ninfa possui cor escura, com manchas vermelha alaranjadas e habitualmente aparecem aglomeradas sobre as plantas. Ao emergirem encontram-se gregárias, tornando-se pretas, com manchas brancas no abdômen. O tórax é verde e o abdômen é preto com mancha branca (quarto ínstar); tórax e abdômen verdes com manchas circulares brancas (quinto ínstar) (Panizzi & Slansky Júnior, 1985). Os adultos apresentam coloração verde, às vezes escura, no dorso; a face ventral é de coloração verde-clara, o ciclo biológico é de 30 dias, distribuídos da seguinte maneira: o período de pré-oviposição é de 10 dias; a oviposição dura 5 dias; o período ninfal, 25 dias e a longevidade de 33 dias. Aos 46 dias, aproximadamente, tornam-se adultos. São insetos que, após atingirem a forma adulta, com tamanho entre 12 e 15 mm (Fig. 7), sobrevivem até 60 dias, se as condições ambientais forem adequadas.

Foto: Goergen/IITA Insect Museum Cotonou. Benin.



Fig. 7. Adulto de *Nezara viridula*.

Caracterização do dano

Tanto os adultos quanto as formas jovens vivem em colônias, isto é, têm hábito gregário sobre as plantas atacadas, alimentam-se de seiva, introduzindo seu aparelho bucal (estilete) nos tecidos das folhas e frutos, podendo provocar a murcha e o secamento com o seu conseqüente chochamento (Fig. 8). Em infestações severas, os cachos da mamoneira podem ficar totalmente secos.

Foto: Napoleão Sberard de Macêdo Beltrão



Fig. 8. Danos causados por *N. viridula* em mamona.

7.2. Cigarrinha - *Agallia* sp. (Hemiptera: Agallidae); *Empoasca* sp. (Hemiptera: Typhlocobidae)

Descrição da praga

São insetos pequenos (5 a 9 mm) e bastante ágeis (Fig. 9), que sugam as folhas da mamoneira; as formas jovens têm habito de se locomoverem lateralmente.

Caracterização do dano

Os insetos sugam a seiva das folhas; quando o ataque é intenso as folhas apresentam manchas inicialmente cloróticas que, com evolução, podem ficar necrosadas, secarem e se tornarem quebradiças (Fig. 10).

Foto: Natural History Museum, London.



Fig. 9. Adulto de *Agallia* sp.

Foto: Napoleão Sberard de Macédo Beltrão



Fig. 10. Danos causados por *Agallia* sp.

7.3. Lagarta-Rosca - *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1767) (Lepidoptera: Noctuidae)

Descrição da praga

Os adultos são mariposas com 35 mm de envergadura, cujas asas anteriores são marrons com algumas manchas pretas, e as posteriores, semitransparentes. Esse inseto apresenta grande capacidade de postura, sendo que as fêmeas colocam em média mil ovos. Os ovos, de coloração branca, são colocados nas folhas. As lagartas apresentam coloração pardo-acinzentada-escura, podendo atingir 45 mm no seu máximo desenvolvimento. Essas lagartas têm hábitos noturnos, e durante o dia ficam enroladas, abrigadas no solo. Esse hábito de se enrolar é que deu origem ao nome vulgar "lagarta-rosca". A duração da fase larval é de 30 dias em média, findos os quais a lagarta se transforma em pupa no solo, permanecendo nesse estágio por 15 dias, quando emerge o adulto (Fig. 11).

Foto: Heraldo Negri de Oliveira



Fig. 11. Ciclo biológico de *Agrotis ipsilon*.

Caracterização do dano

As lagartas cortam as plantas rente ao solo. Cada uma pode destruir até quatro plantas com 10 cm de altura. Quando ocorrem grandes infestações, as raízes também podem ser danificadas.

7.4. Lagartas-das-Folhas - *Thalesa citrina* (Sepp. 1848); *Spodoptera cosmioides* (Walk., 1858); *Rothschildia jacobaeae* (Walk., 1855)

Descrição das pragas

***Thalesa citrina*:** é conhecida como "borboleta-amarela-da-mamona". São mariposas pequenas, que medem aproximadamente 30 mm de envergadura, de coloração amarela, sendo a asa posterior branca. Suas lagartas atacam as folhas da mamoneira, sendo também de coloração amarela e peludas (Fig. 12).



Foto: Agriculture Research International

Fig. 12. Lagarta de *Thalesa citrina*.

***Spodoptera cosmioides*:** são mariposas pequenas que medem aproximadamente 40 mm de envergadura, de coloração parda com desenhos brancos nas asas anteriores e asas posteriores brancas, nas fêmeas. Os machos apresentam as asas anteriores amareladas com desenhos escuros, e as asas posteriores brancas. Suas lagartas atingem 40mm de comprimento quando bem desenvolvidas, tendo coloração parda, com manchas pretas no dorso. Transformam-se em pupas no solo (Fig. 13).

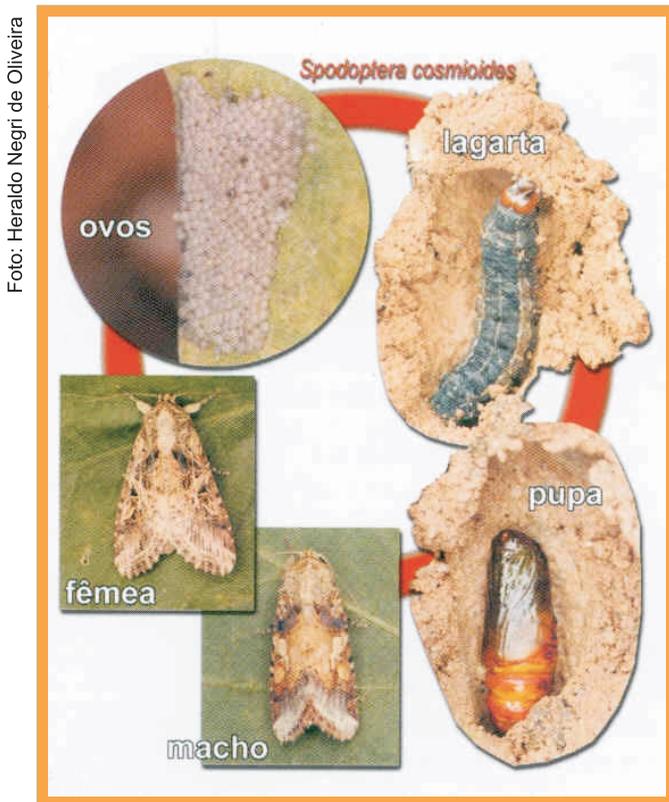


Fig. 13. Ciclo biológico de *Spodoptera cosmioides*.

Rothschildia jacobaeae: são mariposas grandes, de coloração vermelha-escura, com desenhos e manchas brancas nas asas. Medem aproximadamente 110 mm de envergadura (Fig. 14). Suas lagartas também são grandes e, após se alimentarem das folhas, transformam-se em pupas, que são protegidas por casulos branco-acinzentados, em forma de cachos.

Caracterização de danos

Ataques severos provocam a destruição completa das folhas chegando, às vezes, a ocasionar o total desfolhamento da planta.



Fig. 14. Adulto de *Rothschildia jacobaeae*.

7.5. Lagarta-do-Solo - *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller, 1848)

Descrição da praga

São lagartas esverdeadas, com estrias pardacentas, que vivem no solo e no interior das plantas. São muito ativas e inicialmente alimentam-se das folhas para, em seguida, localizar-se na parte inferior do colmo rente ao solo, nas canas novas. Constroem galerias no solo, mistas de terra e teia, que se comunicam com o exterior. A transformação em crisálidas ocorre no solo, próximo da planta, em casulo de seda e terra. Essa lagartas caracterizam-se por se enroscarem e saltarem, quando molestadas (Fig. 15). O inseto adulto é uma pequena mariposa cinza-amarelada, que mede 20 mm de envergadura.

Caracterização do dano

Os insetos cortam as plantas jovens na região do coleto, proporcionando redução de estande.

Foto: Heraldo Negri de Oliveira



Fig. 15. Lagarta *Elasmopalpus lignosellus*.

7.6. Ácaro-Rajado - *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) (Acarina: Tetranychidae)

Descrição

Este inseto é muito pequeno, de coloração esverdeada, com uma mancha mais escura em cada lado do dorso; as fêmeas possuem o corpo ovalado, enquanto os machos são menores e possuem as pernas mais longas em relação ao corpo das fêmeas; as colônias são cobertas com grandes quantidades de teias, onde são postos os ovos (esféricos e amarelados) na parte inferior das folhas (Fig. 16). Temperaturas elevadas e baixas precipitações favorecem o aumento populacional. Este ácaro apresenta preferência pela região intermediária ou mediana da planta.

Caracterização do dano

Os ácaros atacam a face inferior das folhas, deixando-as inicialmente amareladas e depois necrosadas.

Foto: Agriculture Research International



Fig. 16. Ácaro *Tetranychus urticae*.

7.7. Ácaro-Vermelho - *Tetranychus ludeni* (Zacher, 1913) (Acari-Tetranychidae)

Descrição da praga

É uma praga muito pequena, de coloração vermelha intensa. As fêmeas têm corpo ovalado, os machos são menores de forma afilada e com pernas mais longas em relação ao corpo das fêmeas (Fig. 17). Os ovos (arredondados e vermelhos) são depositados na face ventral das folhas, onde formam colônias que as recobrem com muita teia. Altas temperaturas e baixas precipitações propiciam o aumento da população desta praga.

Caracterização dos danos

Ficam alojados na face inferior das folhas e sugam a seiva das células, causando o amarelecimento e podendo provocar sua queda.

Foto: Agriculture Research International



Fig. 17. Ácaro *Tetranychus ludeni*.



8. CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS

A mamoneira é bastante sensível à competição causada pelas plantas daninhas, ocorrendo perdas significativas de produtividade em caso de controle inadequado. É uma planta de crescimento lento, em contraste com a maioria das plantas daninhas. Além deste aspecto, deve-se considerar a arquitetura da planta, com distribuição superficial das raízes, baixo índice foliar, baixo nível populacional e modalidades de arranjo de plantas que deixam esta Euphorbiacea mais vulnerável à competição das plantas daninhas e à ação danosa dos indispensáveis cultivos mecânicos.

Na fase inicial, uma plântula não altera o estabelecimento da outra. O efeito de uma planta sobre a outra se inicia quando a demanda por um ou mais fatores de crescimento é maior que o suprimento. Aí se inicia o processo de competição e a interferência entre indivíduos dentro de uma população pelos recursos naturais, tais como água, nutrientes e espaço.

O período crítico de competição se estabelece nos primeiros 60 dias após a emergência das plantas.

O controle das plantas daninhas poderá ser feito através dos métodos mecânico e químico. O método mecânico é realizado manualmente (enxadas) ou com cultivador à tração animal ou tratorizado, e o químico através de herbicidas.

No método mecânico manual, pode-se proceder a três ou quatro carpas por ciclo da cultura, o que representa 10 a 15 dias homem/ha. O importante no uso deste método é a profundidade de operação, que deverá ser o mais superficial possível, no máximo até 3 cm, para não danificar as raízes laterais da mamoneira. Para se ter uma boa limpeza superficial recomenda-se iniciar esta operação logo após a emergência das plantas daninhas, pois neste estágio elas são mais susceptíveis à ação física, por não terem sistema radicular definitivo e, conseqüentemente, não precisando aprofundar tal operação. O uso de enxada é seguramente o método de controle de plantas daninhas

menos prejudicial , proporcionando os mais elevados rendimentos na cultura da mamoneira (Burnside & Kittock, 1965).

Recomenda-se o uso de cultivadores à tração animal em lavoura com área de até 50 hectares. Para culturas com áreas superiores a 50 ha recomenda-se o uso de cultivadores. Recomenda-se, também, aproximar terra ao pé da planta da mamoneira, por ocasião do segundo cultivo, a ser realizado após o desbaste.

Com relação ao método químico, vários herbicidas são utilizados no controle das plantas daninhas na cultura, tais como diuron, eptc, propachlor, simazina, trifluralin, sethoxydin e haloxyfop R methyl; no entanto, é importante ressaltar que somente o herbicida trifluralin possui registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para o uso na cultura da mamona.



9. COLHEITA

A colheita representa uma operação extremamente importante na cultura da mamona, pois dela depende em grande parte o valor do produto. Um atraso na colheita de frutos deiscentes resulta em perdas substanciais, uma vez que as sementes caem no solo, se estragam e são de difícil recuperação. Observa-se que a mamona colhida muito verde pesa pouco, produz menor quantidade de óleo e é de qualidade inferior.

É importante determinar o estágio de maturação em que a mamona deve ser colhida. No campo, a melhor maneira é observar os cachos; quando estiverem com 2/3 maduros a colheita deve ser iniciada. Para cultivares com alto grau de deiscência, a colheita deve ser iniciada quando na maioria das plantas os cachos estiverem com 1/3 dos frutos da base maduros ou secos. Os outros 2/3 ainda verdes completarão a secagem no terreiro ou em secadores.

Normalmente são necessários quatro a dez repasses de colheita durante o ciclo de maturação da cultura.

Nas cultivares de frutos indeiscentes faz-se apenas uma colheita quando os cachos atingem o ponto de maturidade total e estão completamente secos; entretanto, em anos muito chuvosos e que favorecem a incidência de mofo-cinzeno e apodrecimento dos pedúnculos, é conveniente realizar-se mais de uma colheita, pois apesar dos frutos não abrirem eles se desprendem dos cachos.

Pequenos produtores, com 5 a 7 hectares de cultura, acham vantajoso o fator deiscência, pois realizam até 12 colheitas. O produto é trabalhado parceladamente e entregue ao comércio quase que semanalmente, atendendo as condições de mão de obra existente.

Na colheita manual podem ser utilizadas facas ou tesouras apropriadas. Após o corte processa-se o desprendimento dos frutos dos cachos, que pode ser realizado nos balaios, com ajuda de um pente rústico, constituído por pregos em espaçamento de 2,5 cm, numa ripa de madeira que é fixada nas bordas do balaio ou outro

equipamento de coleta. Esta prática é conhecida como "despinicar ou despencar"; é bastante interessante pois diminui grandemente o volume do produto colhido, levando à secagem apenas os frutos.

Um homem é capaz de colher até 750 kg de frutos por dia de serviço de oito horas. Nos últimos cachos o rendimento de colheita diminui, caindo para 200 kg por dia, pois os mesmos são menores, espinhentos e se localizam nas partes mais elevadas.

Para a colheita mecânica as cultivares devem ser de porte anão ou médio, produzir frutos tipo indeiscente e perder as folhas na época da colheita.



10. SECAGEM

Os frutos, após a colheita e desprendimento dos cachos, devem ser levados imediatamente à secagem, que pode ser realizada artificialmente através de secadores ou de forma natural com exposição do produto colhido ao sol, em terreiros de tijolos, cimento, lona ou de terra batida. A forma mais comum de secagem tem sido a natural.

Os frutos são espalhados diariamente em camadas finas de mais ou menos 5 cm de altura e revolvidos várias vezes ao dia, por intermédio de rodos. À medida que se completa a secagem aumenta-se a espessura das camadas.

Para evitar que a umidade da noite interfira na secagem deve-se amontoar as camadas no final da tarde e cobri-las com lona. O mesmo procedimento deve ser realizado caso haja ameaça de chuva.

Dependendo das condições climáticas de cada região a secagem pode ser completada de 3 a 10 dias.

Os frutos deiscentes, à medida que vão secando, abrem-se liberando a semente. Em se tratando de frutos indeiscentes é recomendável deixá-los em montes de 1 metro de altura para que sofram uma ligeira fermentação para amolecer as cápsulas, facilitando a liberação da semente.

Em lavouras maiores de 100 hectares os secadores mecânicos são praticamente indispensáveis.

A mamona colhida com alto grau de umidade deve permanecer nos secadores até atingir de 10% a 13% de umidade.

A temperatura de seca não dever ser superior a 50 graus centígrados, sendo a secagem feita gradativamente com várias passagens, elevando 4 a 5 graus a massa por vez.

Para secagem natural, a área de terreiro requerida poderá ser calculada segundo formula deduzida por Toselo (1946), onde:

$$S = \frac{Q.T}{K.C}$$

S = área de terreiro em metros quadrados para a produção de 1 hectare;

Q = produção em kg de frutos colhidos por hectare na primeira colheita;

T = tempo de secagem, em dias, no terreiro (média da região);

K = kilos de frutos esparramados em camada de 5 cm por metro quadrado (16 kg);

C = intervalo em número de dias entre a primeira e a segunda colheita.

De modo geral, necessita-se de cerca de 100 m² de terreiro para cada tonelada de frutos. A relação de sementes/fruto depois de seco é de 50% a 60%. A relação peso de fruto colhido e fruto seco é de 50%.

Em qualquer um dos sistemas de secagem os frutos deverão ficar com teores de umidade em torno de 10%, faixa em que ocorre maior deiscência das cápsulas.



11. BENEFICIAMENTO

Os frutos de cultivares deiscentes se abrem depois de secos e soltam os grãos. Os que não abrirem devem ser batidos com varas ou submetidos ao beneficiamento por meio de máquinas simples manuais, mecânica ou elétricas. Posteriormente, efetua-se a abanação por meio de peneiras, eliminando as cascas e pequenos galhos.

Cultivares indeiscentes necessitam de operação mecânica para separar o grão e a casca. O princípio do mecanismo descascador baseia-se em dois discos, um fixo e outro giratório, que por atrito promovem a abertura das cápsulas. Estas máquinas possuem também um sistema de ar e peneiras, sendo bastante eficiente na limpeza.



12. ARMAZENAMENTO

Após o beneficiamento e limpeza os grãos deverão ser acondicionados em sacas e estas empilhadas sobre estrados em depósitos limpos, secos e arejados, em forma de lotes.

Para um armazenamento seguro, deve-se considerar fundamentalmente as condições de umidade das sementes, que deve-se situar na faixa de 10%. Periodicamente deve-se inspecionar os lotes a fim de verificar anormalidades como excesso de umidade, emboloramento, temperatura, ataque de insetos e roedores.



13. COMERCIALIZAÇÃO

A comercialização é um passo importante para o ricinocultor. Antes da decisão de plantar, deve-se verificar os compradores no mercado e ter protocolo de intenções para compra da produção, observando-se os preços estabelecidos.



14. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS INDÚSTRIAS DE MAMONA. **Subprojeto fomento lavoura da mamona**. Salvador, 1991. 182 p.

AZEVEDO, D. M. P. de; LIMA, E. F. (Ed.). **O agronegócio da mamona no Brasil**. Campina Grande: Embrapa Algodão; Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. 350 p.

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. 53 p. (EMBRAPA-CNPA. Circular técnica, 21).

BELTRÃO, N. E. de M.; BEZERRA, J. R. C. **Recomendações técnicas para o cultivo do algodoeiro herbáceo de sequeiro e irrigado nas Regiões Nordeste e Norte do Brasil**. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1993. 72 p. (EMBRAPA-CNPA. Circular técnica, 17).

BELTRÃO, N. E. de M. **Métodos de combate de plantas daninhas na cotonicultura**. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1988. 65 p. (EMBRAPA-CNPA. Documentos, 37).

BRAGA, J. M. Aspectos qualitativos do calcário. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 15, n. 170, p. 5-11, 1991.

BURNSIDE, O. C.; KITTOCK, K. L. Weed control in castor beans. **Weeds**, Ithaca, v. 13, n. 2, p. 130-133, 1965.

CANECCHIO FILHO, V.; FREIRE, E. S. Adubação de mamoneira; experiências preliminares. **Bragantia**, Campinas, v. 17, p. 243-259, 1958.

CARVALHO, L. O. de. **Cultura da mamoneira**. Campinas: CATI, 1988. 3 p. (CATI. Comunicado técnico, 73).

CLEMENTS, F. E.; WEAVER, J. E.; HANSON, H. C. **Plant competition**; an analysis of community functions. Washington: Carnegie Institution of Washington, 1929. 340 p.

FORNAZIERI JUNIOR, A. **Mamona**: uma rica fonte de óleo e de divisas. São Paulo: Ícone, 1986. 71 p.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C. de.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D. **Manual de entomologia agrícola**. 2 ed. Piracicaba: FEALQ, 2002.

GONÇALVES, N. P.; KAKIDA, J.; LELES, W. D. Cultivares de mamona. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 7, n. 82, p. 31-33, out. 1981.

KHAN, M. I. Topping effect in castor crop. **Journal Agricultural Research**, v. 11, n. 4, p. 1-8, 1973.

KURIHARA, C. H.; MAEDA, S. Correção e adubação do solo. In: SOJA: recomendações técnicas para Mato Grosso do Sul e Mato Grosso. Dourados: Embrapa-CPAO, 1996. p. 54-66. (Embrapa-CPAO. Circular técnica, 3).

PANIZZI, A. R.; SLANSKY JÚNIOR, F. Review of phytophagous pentatomids (Hemiptera: Pentatomidae) associated with soybean in Americas. **Florida Entomologist**, Gainesville, v. 68, n. 1, p. 184-214, 1985.

TOSELO, A. Ensaios sobre secagem dos produtos agrícolas. **Bragantia**, Campinas, v. 6, n. 2, p. 39-107, 1946.

WEISS, E. A. **Oilseed crops**. London: Longman, 1983. 660 p.

República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva

Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Roberto Rodrigues

Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Conselho de Administração

Luis Carlos Guedes Pinto

Presidente

Silvio Crestana

Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires

Cláudia Assunção dos Santos Viegas

Ernesto Paterniani

Hélio Tollini

Membros

Diretoria-Executiva

Silvio Crestana

Diretor-Presidente

José Geraldo Eugênio de França

Kepler Euclides Filho

Tatiana Deane de Abreu Sá

Diretores-Executivos

Embrapa Agropecuária Oeste

Mário Artemio Urchei

Chefe-Geral

Renato Roscoe

Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Auro Akio Otsubo

Chefe-Adjunto de Administração