

Circular Técnica

Campina Grande, PB
Setembro, 2003

Autores

Napoleão Esberard de M. Beltrão
D.Sc., Engº Agrº da Embrapa
Algodão, Rua Osvaldo Cruz,
1143-Centenário 58107-720 -
Campina Grande, PB
e-mail nbeltrao@cnpa.embrapa.br

Francisco de Brito Melo
M.Sc., Engº Agrº da Embrapa
Meio Norte
Av. Duque de Caxias, 5650,
Buenos Aires, Cx. P. 01,
64.006-221- Teresina, PI.
e-mail brito@cpamn.embrapa.br

Gleibson Dionizio Cardoso
M.Sc., Engº Agrº, Assistente de
Pesquisa da Embrapa Algodão.
e-mail gleibson@cnpa.embrapa.br

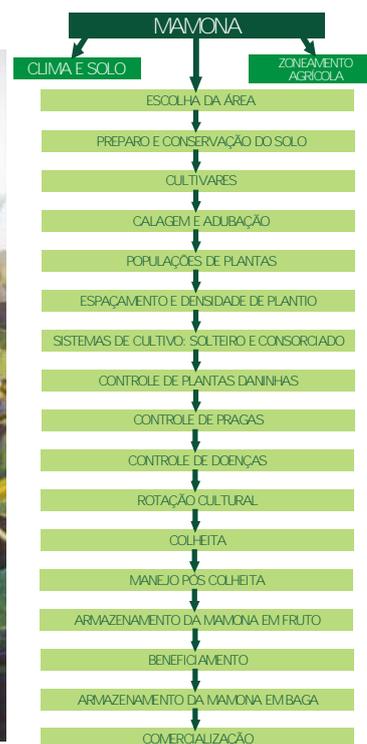
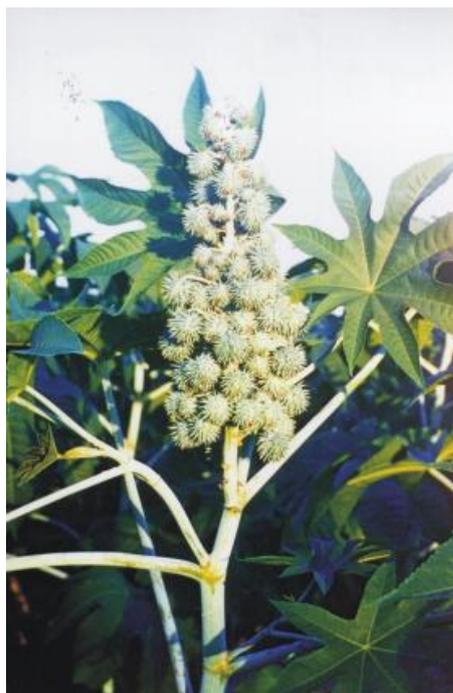
Liv Soares Severino
M.Sc., Engº Agrº, Pesquisador da
Embrapa Algodão.
e-mail liv@cnpa.embrapa.br



GOVERNO DA PARAÍBA
Secretaria de Agricultura, Irrigação e Abastecimento-SAIA



Mamona: Árvore do Conhecimento e Sistemas de Produção para o Semi-Árido Brasileiro



No semi-árido nacional, que ocupa mais de 900.000km², de acordo com a SUDENE (1996), poucas culturas têm condições de produzir com rentabilidade e a mamona (*Ricinus communis* L.) é uma delas, sendo dotada de elevada e reconhecida capacidade de resistência à seca (WEISS, 1983), evento bastante comum na referida região. O Brasil há algum tempo, décadas de 70 e 80 do século passado, foi um dos maiores produtores desta euforbiacea do mundo, chegando a colocar no mercado interno e externo anualmente cerca de 200 mil toneladas, com produtividades variando entre 800 a 1200kg/ha de bagas (HELMAN, 1984), que representava mais de 60% do total mundial. É uma cultura que tem vários produtos e coprodutos, destacando-se o óleo, único glicerídico que a natureza concebeu em mais de 320.000 espécies de espermatófitas, que é solúvel em álcool e a torta, produto da extração do óleo, rica em fibra, mais de 35%, e cerca de 5% de nitrogênio, sendo um excelente fertilizante e condicionante do solo e caso seja tornada atóxica, torna-se uma excelente fonte protéica para rações animais.

A diminuição da produção brasileira ocorreu devido a uma série de fatores estruturais e conjunturais, internos e externos, que levaram à redução significativa na área plantada e no volume da produção. O

mercado para a ricinoquímica é pequeno e oligopsônico no Brasil, de forma que qualquer pequeno excesso de oferta causa grande queda no preço. (AZEVEDO e LIMA, 2001).

Com a possibilidade do óleo da mamona ser matéria-prima para a produção de biodiesel, há grande possibilidade do amplo retorno ao plantio e exploração desta oleaginosa no Brasil, em especial na Região Nordeste. O óleo da mamona é um dos melhores produtos para tal finalidade em função das suas características singulares, entre elas maior densidade, solubilidade em álcool, cerca de 5% de oxigênio a mais na molécula, bem como seus novos usos na química fina, com mais de 700 produtos manufaturados, e a cada dia surgindo novos produtos.

Desta forma, objetiva-se com este trabalho fornecer aos produtores informações atualizadas sobre a árvore do conhecimento desta cultura para o semi-árido brasileiro, bem como a descrição de alguns sistemas de produção, em especial o consórcio mamona + feijão (*Vigna unguiculata* ou *Phaseolus vulgaris*).

Árvore do Conhecimento da Cultura da Mamona para a Agricultura Familiar Nordestina

A cultura da mamona (*Ricinus communis* L.) representa uma grande opção para a agricultura familiar do semi-árido do Nordeste brasileiro, pois esta planta é bastante resistente a seca, evento que em oito de cada dez anos ocorre nesta região, e tem um bom mercado, podendo ser consorciada com outras culturas, em especial o feijão. Neste documento, disponibiliza-se a árvore do conhecimento desta cultura para a pequena produção dos agricultores familiares do semi-árido Nordeste.

1. Clima e Solos para a Mamona

A mamona é uma planta de clima tropical e por isso prefere locais de temperatura do ar varia entre 20 e 30°C, precipitações pluviais (chuvas) de pelo menos 500mm (5.000m³/ha), elevada insolação, e umidade relativa do ar durante a maior parte do seu ciclo baixa, menor do que 60%. Prefere solos de textura média, não muito argilosos, planos ou de relevo suave ondulado, sem perigo de encharcamento ou inundação. Não suporta solos muito salinos (prefere solos com condutividade elétrica abaixo de 3,0dS/m)

e com baixa sodicidade, sendo que a altitude do local deve ser de no mínimo 300 metros, podendo chegar a 1.100 metros.

2. Escolha da Área

Deve-se escolher áreas como solos apropriados com pouca declividade, dentro das preferências da cultura e que não estejam erodidos .

3. Preparo e Conservação do Solo.

O solo deve ser preparado seguindo as recomendações técnicas, usando arado de aiveca e grade leve, evitando-se a grade aradora que prejudica muito o meio edáfico, expondo-o a erosão, ao adensamento e à compactação, o que é bastante prejudicial à mamoneira que é sensível à falta de oxigênio no solo. O plantio deve ser em curvas de nível e deve-se usar um pé-de-galinha ou um nível de bolha para desenhá-las no campo.

4. Cultivares

Recomenda-se cultivares de porte médio (1,7 a 2,0m de altura em condições de cultivo de sequeiro), de frutos semi-indeiscentes e de sementes grandes, com teor de óleo mínimo de 47%, como as BRS 149 Nordestina e BRS 188 Paraguaçu.

5. Calagem e Adubação

Cerca de três meses antes do plantio, deve-se retirar amostras do solo e enviar para análises químicas e se possível físicas para que se possa escolher a fórmula da adubação e se a mesma será ou não necessária e também se o solo necessita de correção da sua acidez usando calcário. Como os solos nordestinos quase sempre são pouco ácidos, não há necessidade de calagem na maioria dos casos e forem ricos em potássio e pobres em fósforo e nitrogênio, recomenda-se colocar 40 kg/ha de N em cobertura e por cova no início da floração (primeiro cacho) e 40 kg/ha de P₂O₅/ha na fundação por cova.

6. População de Plantas (Configuração e Densidade de Plantio)

Recomenda-se de modo geral, para cultivares com as características anteriormente descritas, a população de 3.333 plantas/ha, espaçamento de 3,0m x 1,0m, com uma planta por cova. Caso a semente tenha elevado valor cultural (germinação x pureza), colocar somente uma semente por cova, com 2,0 a 3,0cm de profundidade. Caso o solo seja

pouco fértil e arenoso, deve-se usar o espaçamento de 2,0m x 1,0m com uma planta por cova, mudando o esquema de consórcio no caso de optar por este tipo de sistema.

7. Consórcio

O cultivo solteiro ou isolado é menos rentável que o consorciado com feijão *Vigna* (macassar) ou *Phaseolus* ou gergelim ou amendoim. Deve-se evitar o consórcio de gramíneas, em especial milho e sorgo, por serem muito competitivos e reduzir a produtividade da mamoneira. No caso do feijão deve-se usar três a quatro fileiras espaçadas entre si de 0,5m, com 10 plantas por metro de fileira, começando pelo centro do espaçamento da mamona, 3,0m x 1,0m, deixando-se 0,75m de cada lado livre, e plantar a mamona 15 dias antes para reduzir a competição nesta cultura. No caso do amendoim e do gergelim, ainda não há dados conclusivos, porém pode-se plantar duas fileiras no centro, espaçadas entre si de 0,6m e plantadas 20 dias depois da mamona.

8. Controle de Plantas Daninhas

A mamoneira, tanto isolada quanto consorciada, é muito sensível à competição causada pelas plantas daninhas, sendo crítico o período que vai da emergência aos 70 dias do ciclo que é o início da formação do primeiro cacho. Neste período, deve-se manter o campo livre de plantas daninhas, fazendo uso do cultivador bem superficial (2,0 a 3,0cm) e complementar com a enxada junto das plantas. Em caso de se usar herbicidas ter todo cuidado com o pulverizador que deve ter bicos apropriados para herbicidas e estar em ordem e calibrado sempre antes da aplicação. Existem diversos produtos que podem ser usados na cultura da mamona, como o trifluralina, o pendimethalin, o EPTC e outros. Recomenda-se sempre a leitura dos rótulos dos produtos e a verificação se o produto é registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento para a cultura da mamona.

9. Controle de Pragas

Nas condições de clima e de solos do Nordeste, áreas zoneadas para a cultura da mamona, a ocorrência de pragas é pequena. As principais são:

Percevejo verde: é o mesmo que ataca a soja, *Nezara viridula*, que mede entre 13 e 17mm, tem ciclo médio de 60 dias, é sugador, e transmite viroses. O controle químico pode ser feito com

organofosforados e também com o endossulfan na dosagens recomendadas pelos fabricantes. Ocorre a cigarrinha (*Agallia sp* e *Empoasca sp.*), sendo o controle químico à base de monocotrofós, o ácaro rajado (*Tetranychus urticae*) também pode ocasionar problemas e pode ser controlado com produtos à base de ometoato e por fim há algumas lagartas que se alimentam das folhas da mamona e de outras partes, como o caso da Lagarta das Folhas, a *Spodoptera latifascia* que pode ser controlada por produtos à base de piretróides como do deltrametrina ou malation, como de um organofosforado.

10. Controle de Doenças

A mamoneira pode contrair várias doenças que dependem da cultivar (natureza genética), do patógeno (agente etiológico da doença) e do ambiente, em especial da temperatura e da umidade relativa do ar, que se forem elevadas podem favorecer a incidência das doenças. Nas condições do Nordeste semi-árido, com clima seco e baixa umidade relativa do ar, a ocorrência de doenças é muito rara. As principais doenças da mamoneira são: Mofo cinzento, causada pelo fungo *Botrytis ricini*, a murcha de Fusarium, causada pelo fungo *Fusarium oxysporum* f. *ricini* e a podridão de macrofomina, causada pelo fungo *Macrophomina phaseolina*.

11. Rotação Cultural

Para a manutenção das condições químicas, físicas e biológicas do solo, a cada dois anos deve-se fazer rotação de culturas com algodão herbáceo, amendoim, sorgo ou milho, enterrando a palhada para melhorar a agregação e a estabilidade dos agregados do solo, reduzir da densidade aparente e aumentar a porosidade do solo.

12. Colheita

Nas cultivares de frutos semi-indeiscentes, a colheita deve ser iniciada quando 2/3 dos frutos estiverem secos, pois em tais cultivares as sementes não caem no solo. Na colheita, os cachos devem ser cortados na base, depositados em cestas ou sacas e levados ao terreiro para secarem. Depois de secos, a maioria dos frutos abrem e soltam as sementes e os que não abrirem devem ser batidos com varas ou submetidos ao beneficiamento em máquinas. As impurezas não devem ultrapassar os 2,0%, os marinhos (frutas côchas e/ou quebrados) não devem ultrapassar os 10,0% e a acidez deve ser menor do que 0,6%.

13. Armazenamento

Depois do beneficiamento, as sementes (bagas) devem ser armazenadas. Utilizam-se sacos de 60kg, onde as sementes limpas devem ser colocadas e armazenadas em local apropriado, com estrado de madeira para evitar o contato das sementes com o chão e com produtos que possam prejudicar a qualidade das mesmas.

14. Comercialização

A comercialização é um passo fundamental para o ricinocultor. Na verdade, antes da decisão de plantar, deve-se ter o cuidado de analisar o mercado, ver os preços locais e internacionais, verificar os compradores no mercado, ver se há um Protocolo de Intenções para semente depois decidir se planta ou não, sempre observando os preços estabelecidos.

Caracterização do Semi-Árido Nordeste

De acordo com Maltchick (1997), cerca de 20% da população mundial, mais de 1,0 bilhão de pessoas, vivem nas regiões semi-áridas e, no Brasil, são mais de 20 milhões de indivíduos que vivem no semi-árido nordestino. Segundo dados e registros da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), a área do Nordeste brasileiro é de 1.555.001,1 Km², correspondente a 18% do território nacional, dos quais 75% classificados como semi-áridos e áridos (EMBRAPA, 1993).

Da área total da região, 19% têm aptidão para a agricultura, dependente das precipitações pluviárias, 3% têm potencial de água e solo para irrigação, o que corresponde a mais de 4 milhões de hectares de terras das classes I, II e III (classificação de uso agrícola) e 78% para exploração silvopastoril (SILVA, et al. 1988; EMBRAPA, 1993).

Segundo Duque (1973), as condições de aridez de muitas regiões do mundo têm sido estudadas por diversos especialistas, quanto aos aspectos meteorológico e fisiográfico.

Com referência ao clima, o semi-árido é caracterizado pelo balanço hídrico negativo resultante, segundo os técnicos da SUDENE (1996), de precipitações médias anuais inferiores a 800mm, insolação média de 2.800h/ano, temperaturas médias anuais de 23°C a 27°C, evaporação de 2.000mm/ano e umidade relativa do ar média em torno de 50%. Em várias regiões fisiográficas do

semi-árido, por exemplo Seridó Paraibano, não há orvalho, o índice de aridez é de 3,3 e a temperatura média das máximas atinge 33°C, com baixa umidade relativa do ar durante quase todo o ano, com estação de cultivo curta, mais de 60% das chuvas do ano concentrados em 3 a 4 meses, potencial hídrico do ar que atinge valores tão baixos quanto – 1.500 bars, especialmente nos meses mais secos e quentes, como outubro e novembro, caracterizando a elevadíssima demanda evaporativa do ar existente na região semi-árida, o que estabelece um gradiente do potencial hídrico bastante elevado no Sistema Solo-Planta-Atmosfera.

Em vários municípios pertencentes ao semi-árido nordestino, como Cruzeta, RN, e Cabrobó, PE, em nenhum mês do ano há sobra de água nem umedecimento do solo, sendo que a deficiência de água no solo é quase uma constante. Há regiões fisiográficas, como o Sertão que, segundo Duque (1973) ocupa área de 69.827,5km², sem considerar o Sertão Central do Estado do Ceará, cuja insolação anual chega a 3.400horas/ano, a evaporação é maior que 220mm/mês e a temperatura máxima diurna, em dezembro e janeiro, atinge valores de até 37°C.

Quanto aos solos, há grande diversidade no semi-árido predominando, porém, solos rasos e com baixa capacidade de infiltração de água. No Estado do Piauí, os principais solos na região semi-árida são os Neossolos Litólicos, as areias Neossolas Quartzorênicas e os Luvisolos Não Cálcidos. No Ceará, os Luvisolos Não Cálcidos representam cerca de 17,9% da superfície do Estado, os Neossolos Litólicos cerca de 18,7% e as areias Neossolas Quartzorênicas, 8,9% o que de maneira geral, ocorre nos demais Estados com áreas no Polígono das Secas. Em todos os Estados ocorrem solos Neossolos Flúvicos que, junto com outros tipos, podem ser utilizados para irrigação.

No semi-árido, o regime térmico do solo é isoipertérmico, com média anual superior a 22°C e diferença entre os meses frios e quentes menor que 5°C (EMBRAPA, 1989; RESENDE et al., 1988). Na superfície do solo da região do Seridó, a temperatura chega, nos meses mais quentes, a ser superior a 65°C e no Sertão, como em Sousa, PB, chega a 50°C.

Um dos grandes problemas do semi-árido é a alta erodibilidade dos solos, que é agravada pelo uso de implementos agrícolas inadequados como grades aradoras pesadas. Parte significativa já apresenta

problemas de compactação, com adensamentos que elevam a densidade aparente do meio edáfico e promovem redução da porosidade de aeração, levando as plantas à deficiência de oxigênio nas raízes, com profundos reflexos no crescimento e no desenvolvimento vegetal e, por conseqüência, na capacidade de produção. Haag (1987) estima que na América Tropical há cerca de 35% dos solos com problemas de compactação.

Clima e Solos para a Mamoneira e Feijão Caupi

A mamoneira é xerófila e heliófila, provavelmente originária da Ásia, explorada comercialmente entre as latitudes 40°N e 40°S. No Brasil, sua introdução se deu durante a colonização portuguesa, por ocasião da vinda dos escravos africanos (MAZZANI, 1983).

Possui boa capacidade de adaptação e é encontrada em nosso país vegetando desde o Rio Grande do Sul até a Amazônia. Por se tratar de uma planta tolerante à seca e exigente em calor e luminosidade, está disseminada por quase todo o Nordeste, cujas condições climáticas são adequadas ao seu desenvolvimento, sendo a Bahia responsável por mais de 90% da produção nacional (CONAB, 2000).

Necessita de chuvas regulares durante a fase vegetativa e de períodos secos na maturação dos frutos (SEARA, 1989). Pluviosidades entre 600 e 700mm proporcionam rendimentos superiores a 1,5 mil kg/ha (BELTRÃO & SILVA, 1999; WEISS, 1983). A maior exigência de água no solo ocorre no início da fase vegetativa, produzindo, com viabilidade econômica, em áreas onde a precipitação mínima até o início da floração esteja entre 400 e 500mm (BAHIA, 1995; TÁVORA, 1982).

Azevedo et al. (1997) obtiveram desenvolvimento satisfatório da lavoura com plantas bem estabelecidas e produtivas quando ocorreram precipitações de 215 a 270mm nos primeiros setenta dias após a germinação, durante dois anos, no município de Monteiro, PB, cuja precipitação média anual é de 620mm, comprovando as informações de boas produtividades obtidas na África do Sul, com precipitações pluviais de 375 a 500mm (WEISS, 1983).

O excesso de umidade é prejudicial em qualquer período do ciclo da lavoura, sendo mais crítico nos estádios de plântula, maturação e colheita (AZEVEDO et al., 1997).

A temperatura mínima é de 20°C, para que haja produções com viabilidade comercial (SILVA, 1981; CANECCHIO FILHO, 1969), estando a temperatura ótima para a planta em torno de 28°C (TÁVORA, 1982). Temperaturas muito elevadas, superiores a 40°C, provocam aborto das flores, reversão sexual das flores femininas em masculinas e redução substancial do teor de óleo nas sementes (BELTRÃO & SILVA, 1999). As baixas temperaturas retardam a germinação, prolongando a permanência das sementes no solo, o que favorece o ataque de microorganismos e insetos (TÁVORA, 1982).

O feijão vigna exige clima com mínimo de 300mm de precipitação pluvial para produzir bem, com consumo diário variando de 3,0 a 6,3mm, dependendo das condições ambientais da cultivar e temperatura do ar entre 18 e 34°C (CARDOSO et al., 2000).

Quanto a altitude, fator que modifica outras características do clima, recomenda-se o plantio entre 300 e 1.500mm acima do nível do mar, devendo-se evitar maiores altitudes devido às baixas temperaturas, pois abaixo de 10°C não há produção de sementes, devido à perda de viabilidade do pólen (TÁVORA, 1982; CAUVIN, 1965). E nas altitudes abaixo de 300m a mamoneira tem a tendência de ficar mais vegetativa e apresentar, abortamento de flores e reversão de sexo.

Quanto a solos, a mamoneira cresce e se desenvolve bem em quase todos eles, desde que tenha boa drenagem, pH em torno de 6,0 a 6,8 e fertilidade natural elevada ou corrigidas via calagem e adubações (AZEVEDO et al., 1997). O mesmo ocorre para o feijão caupi, de acordo com Melo & Cardoso, 2000.

Preparo do Solo, Adubação e Calagem

Tanto a mamoneira (*Ricinus communis* L.), quanto o feijão vigna (*Vigna unguiculata* (L.) Walp] podem ser cultivadas isoladas ou em sistemas consorciados em vários tipos de solos, desde que sejam bem preparados, tenham boa drenagem e caso não sejam de elevada fertilidade natural, sejam adubados.

O solo deve ser preparado com arado, de preferência de aiveca, devido ao melhor revolvimento e enterrio das sementes das plantas daninhas, funcionando como um excelente método de controle de plantas daninhas e depois a passagem de uma grade leve (niveladora) que não seja aradora. O solo pode ser preparado no seco ou no ponto da friabilidade (com um razoável teor de umidade),

dependendo de sua textura e estrutura. No caso de solos já trabalhados e de textura arenosa, deve-se somente utilizar uma gradagem leve no preparo do mesmo. Se possível, a aração deve ser de dois a três meses antes do plantio e a gradagem pouco antes do plantio.

Para a realização da calagem, é necessário que se conheça alguns atributos do solo, tais como pH, que deve estar na faixa de 6,0 a 7,2 para satisfazer ambas as culturas, os teores de alumínio, cálcio e magnésio trocáveis e a saturação de bases do solo, devem estar em níveis adequados. Caso os teores de $\text{Ca}^{+2} + \text{Mg}^{+2}$ forem menores do que $2,0 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$, há necessidade de calcário. A quantidade de calcário a ser aplicada pode ser calculada com base no teor de alumínio ou no teor de $\text{Ca} + \text{Mg}$ ou na saturação de base, valores fornecidos na análise de solo. O calcário deve ser aplicado cerca de 3 meses antes do plantio, incorporado à profundidade de 20cm do solo, em duas aplicações, sendo um metade antes da aração e outra metade quando da gradagem específica para a correção da acidez do solo.

Considerando a adubação, no consórcio deve-se considerar o esquema do consórcio que no geral é a mamona no espaçamento de 3,0m x 1,0m (3.333 plantas/ha), uma planta por cova e o feijão vigna, três a quatro fileiras no meio das de mamona, espaçados entre si de 0,5m com cinco plantas/m de fileira, a adubação deve ser feita de acordo com a análise química completa do solo incluindo o teor da matéria orgânica (M.O. % = N% x 20). No caso da mamona, usar a Tabela 1.

A adubação deve ser feita na cova, ao lado da semente (3 a 5cm) e mais profunda (5 a 6 cm), com as sementes a 3 cm de profundidade. As principais fontes utilizadas de NPK são: Sulfato de amônio para

nitrogênio (20% N) ou uréia (45% de N), superfosfato simples (20% P_2O_5) ou superfosfato triplo (45% P_2O_5) para o fósforo e o cloreto de potássio (60% de K_2O) para o potássio. Assim, se o solo tiver $22 \text{ mg}/\text{dm}^3$ de fósforo assimilável, $80 \text{ mg}/\text{dm}^3$ de potássio trocável baixo teor de matéria orgânica ($10 \text{ g}/\text{kg} = 1,0\%$), a adubação envolverá: $20 \text{ kg}/\text{ha}$ de $\text{P}_2\text{O}_5 + 25 \text{ kg}/\text{ha}$ de $\text{K}_2\text{O} + 10 \text{ kgN}/\text{ha}$, na fundação e $40 \text{ kg}/\text{ha}$ de N em cobertura (início da floração). Na fundação, os fertilizantes devem ser misturados antes da aplicação. Caso sejam os adubos sulfato de amônio (melhor devido a ter além do nitrogênio, 24% de sulfato, $\text{SO}_4^{=}$), superfosfato triplo e cloreto de potássio, os cálculos serão os seguintes: Para o nitrogênio, na mistura, serão colocados na fundação $50 \text{ kg} (\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$ (10 kgN), para o fósforo serão $44,4 \text{ kg}$ de superfosfato triplo (45% de P_2O_5) e $41,7 \text{ kg}$ de KCl (60% de K_2O). A mistura terá $136,10 \text{ kg}$ e como são 3.333 covas, cada uma receberá $40,8 \text{ g}$ da mistura de adubos. No início da floração, colocar ao lado das plantas, $3,5 \text{ cm}$ de profundidade e depois cobrir com terra, em solo úmido, depois de uma chuva, $40 \text{ kgN}/\text{ha}$ ou $200 \text{ kg}/\text{ha}$ de sulfato de amônio, ou seja, $60 \text{ g}/\text{cova}$.

Para o feijão vigna, colocar no máximo $8,0 \text{ kg}/\text{ha}$ de N ($32 \text{ kg}/\text{ha}$ de Sulfato de amônio) em cobertura de 20 a 30 dias após a emergência das plantas, bem como no caso do exemplo, com 3 fileiras entre cada duas de mamona, com distância de $1,0 \text{ m}$ da euforbiácea, colocar os fertilizantes, base de P_2O_5 e K_2O , de acordo com a Tabela 2, com os cálculos semelhantes a mamona. Como são 3 fileiras, cada $3,0 \text{ m}$, espaçados de $0,5 \text{ m}$, os adubos devem ser colocados por metro de fileira, ou por cova. Serão 9.999 covas/hectare e assim é só fazer os cálculos a semelhante do caso da mamona.

No caso de se utilizar outras configurações de

Tabela 1. Recomendações de adubação química (Kg/ha) para NPK, cultura da mamona.

Teores (mg/dm^3)		Dosagens recomendadas (kg/ha)			
P	K	P_2O_5	K_2O	N	
			Plantio	Cobertura	
0-10	0-45	70	50	10	40
11-20	46-90	50	25	10	40
21-30	91-135	20	15	10	40
> 30	> 135	-	-	10	40

Obs. 1: $\text{mg}/\text{dm}^3 = \text{ppm}$

Obs. 2: Caso o teor de matéria orgânica esteja acima de 3,5% não aplicar nitrogênio.

Tabela 2. Recomendações de adubação química (kg/ha) para a cultura do feijão caupi consorciado com a mamona.

Época	N	P_2O_5			K_2O		
		mg/dm^3					
		0-5	6-10	> 10	0-25	26-50	> 50
Plantio		12	8	5	8	6	5
Cobertura	8						

plântio, tais como 4,0m x 1,0m para a mamona e 4 fileiras de feijão vigna, as quantidades dos adubos serão os mesmos para ambas culturas, modificando-se a quantidade por cova ou por metro, pois aduba-se o solo e não a cultura (efeito indireto).

Cultivares Sugeridas para Plantio

Mamona

As cultivares são a BRS 149-Nordestina e a BRS-188 Paraguaçu, ambas semi-indeiscentes que permitem que a colheita seja realizada tanto escalonada quanto de uma vez, pois na maturação, ao contrário das cultivares de frutos deiscentes, as sementes não caem no solo. A cultivar BRS149-Nordestina é originária de seleção individual com testes de progênie na cultivar Baianita. As plantas, em condições de sequeiro no Nordeste têm altura média de 1,90m, caule de coloração verde e ceroso, racemo (cacho) de forma cônica e sementes de coloração preta, com peso médio de 0,68 g/unidade. A floração ocorre em torno de 50 dias da emergência das plântulas e o teor de óleo nas sementes é em torno de 49%, sendo o ciclo anual de 250 dias, em média. Produz, em média, 1.500 kg/ha de sementes (bagas), tendo em média de 5 a 7 cachos por planta, com tamanho médio de 32cm com média de 37 frutos/cacho.

A cultivar BRS 188-Paraguaçu, foi obtida pela seleção massal na cultivar local Sangue-de-Boi, sendo em condições ecofisiológicas, de sequeiro, no Nordeste brasileiro, de porte baixo, com média de 1,60m de altura. Apresenta caule de coloração roxa e ceroso, com racemo de forma oval, sementes pretas com algumas manchas vermelhas, com peso médio de 0,71 g/unidade, tendo em média 48% de óleo. Os frutos e a folha têm coloração arroxeada. Produz em média 1.500 kg/ha em condições de sequeiro no Nordeste brasileiro, com componentes de produção semelhantes a BRS 149-Nordestina. Ambas, em condições de irrigação podem chegar a produtividades acima de 5.000 kg/ha de bagas.

Feijão Vigna

Esta leguminosa, bastante cultivada no Nordeste brasileiro, tem origem africana e possui dezenas de cultivares com variações de ciclo, hábito de crescimento, porte, cor e tamanho das sementes e níveis de resistência a doenças, em especial às viroses (mosaicos dourado, rugoso e severo). Deve-se escolher a cultivar que apresente mercado local,

o mais próximo possível da fazenda, que seja resistente a viroses e que apresente ciclo curto, superprecoce (maturidade antes de 60 dias da semeadura) ou precoce (maturidade com 61 a 70 dias da semeadura), porte ereto ou semi-ereto e crescimento determinado, tais como a Pendanga, Quarenta-dias, Vita-3, Vita-7, BR1-Poti e outros. É importante também dizer que como a mamona germina muito lentamente (8 a 20 dias) e a plântula é extremamente frágil, para se reduzir a competição do caupi (vigna), deve-se plantá-lo de 10 a 14 dias depois do plantio da mamona.

Espaçamentos, Populações de Plantas, Profundidade de Plantio e Desbaste

Considerando a mamoneira, cultivares BRS149-Nordestina e BRS 188-Paraguaçu, no sistema consorciado com o feijão vigna, recomenda-se os seguintes espaçamentos, densidades de plantio e populações: 3,0m x 1,0m e 4,0m x 1,0m, fileiras simples ambas com somente uma planta por cova ou 4,0m x 1,0m x 1,0m ou 4,0m x 2,0m x 1,0m, fileiras duplas, dependendo da fertilidade do solo. Com sementes básicas ou certificadas de elevada germinação, acima de 85%, com elevado vigor e valor cultural, com pureza acima de 98%, deve-se colocar no máximo duas sementes por cova (profundidade de 2,0 a 3,0cm, bem coberta) e quando as plantas estiverem com altura de 15 a 17cm, 30 a 35 dias após o plantio, deve-se fazer o desbaste, deixando-se somente uma planta por cova. Para o feijão vigna, deve-se usar o espaçamento de 0,5 a 0,6m entre fileiras e de 0,20 a 0,25m entre plantas dentro das fileiras, com espaçamento de pelo menos 1,0m das fileiras da mamona, conforme os esquemas de configuração de plantio colocadas nas Figuras a seguir:

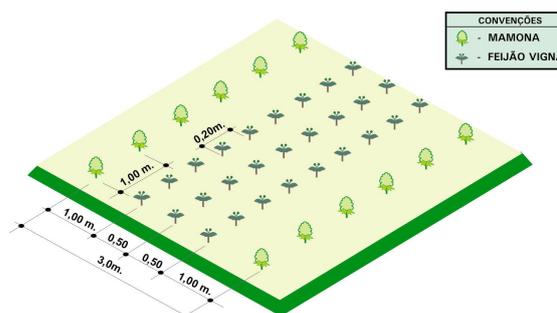


Fig. 1. Esquema de plantio do sistema, mamona + vigna, 3,0m x 1,0m + 3 fileiras de feijão.

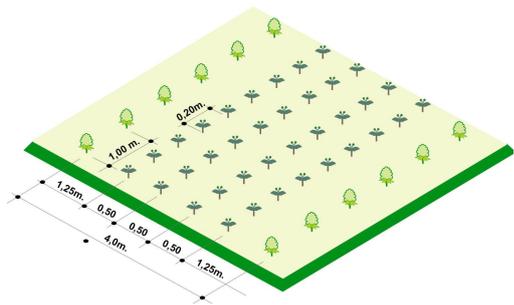


Fig. 2. Esquema de plantio do sistema mamona 4,0m x 1,0m + 4 fileiras de feijão.

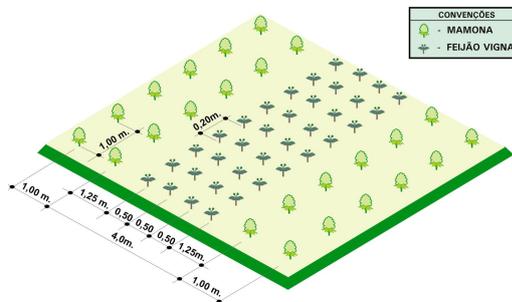


Fig. 3. Esquema de plantio do sistema mamona, 4,0m x 1,0m x 1,0m + 4 fileiras de feijão.

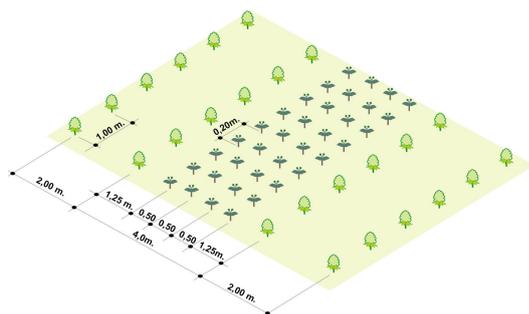


Fig. 4. Esquema de plantio do sistemas mamona 4,0m x 2,0m x 1,0m + 4 fileiras de feijão.

Doenças e seu Controle

Como todos os biossistemas, a mamoneira e o feijão vigna são atacadas por vários agentes infecciosos que podem causar doenças e danos, podendo interferir negativamente na produtividade e na qualidade da produção. Considerando o feijão caupi

(vigna), as doenças têm respondido por perdas expressivas na produção, sendo um dos principais fatores limitantes da produção desta cultura. Tem vários agentes (patógenos) causadores de doenças nas raízes, colo/caule, folhas, flores, vagens e sementes do feijão vigna, sendo os mais importantes os seguintes:

1. *Pythium* e *Rhizoctonia*, que causam o tombamento das plântulas, sendo fungos habitantes do solo e as sementes podem disseminar a doença levando os patógenos de uma área para outra. O controle tem como base o uso de sementes saudáveis, certificadas e/ou fiscalizadas e o uso de fungicidas colocados junto com as sementes, tais como benomyl (100 g/100 kg de sementes), captan (200 g/100 kg de sementes), carboxin (200 g/100 kg de sementes) ou Quintazone (150 g/100 kg de sementes). Na Fig. 5 pode ser visto os sintomas desta doença.



Fig. 5. Podridão do colo (tombamento).

2. *Fusarium solani* que é o causador da doença denominada podridão das raízes, cujos sintomas também surgem na parte aérea, pois as raízes apodrecem e interrompem a circulação da água e nutrientes e dos assimilados, surgindo um amarelecimento geral, murcha, seca e morte das plantas. O controle é feito com cultivares resistentes, queima das plantas doentes, eliminação dos restos culturais e rotação de culturas. Em áreas com ataques frequentes, deve-se usar calcário, na quantidade de 1 t/ha antes do plantio. Na Fig. 6, pode-se verificar os sintomas do ataque do *Fusarium solani* na parte aérea das plantas.

Macrophomina phaseoli e *M. phaseolina*: são fungos que causam a doença denominada podridão cinzenta do caule. Sendo polífago, ataca também a mamoneira, causando a doença denominada



Fig. 6. Sintomas na parte aérea do feijoeiro do ataque do *Fusarium solani*

podridão de *Macrophomina*, que é uma das principais doenças desta euforbiácea, sendo em ambas as culturas com o uso de cultivares resistentes, que ainda não existem no Brasil, rotação de culturas (prática importantíssima para o controle deste patógeno) e o uso do tratamento das sementes com produtos à base de benzimidazóis, no caso de feijão vigna. Na mamoneira a espécie é a *M. phaseolina*, que causa necrose da raiz e depois do caule que torna-se totalmente enegrecido, como pode ser observado na Fig. 7.



Fig. 7. Sintomas do ataque do fungo *M. phaseolina* no caule da mamoneira

4. *Fusarium oxysporum* f. sp. *tracheiphilum*: trata-se de um fungo de solo que causa a doença denominada murcha de fusarium ou fusariose do feijão caupi. Ataca os feixes vasculares das plantas, provocando clorose, depois seca e morte, e às vezes está associado ao ataque de nematóides. Para o controle, recomenda-se medidas como: rotação cultural, uso de sementes saudáveis e certificadas e fungicidas no tratamento das sementes à base de

benomil + thiran.

5. CPSPMV (*cowpea severe mosaic comovirus*): É um vírus que causa a doença denominada mosaico severo do caupi (vigna). Causa intenso crestamento do limbo foliar, redução foliar, distorção foliar e nanismo das plantas, sendo transmitido ao feijoeiro vigna por diversos insetos, principalmente as vaquinhas (*Diabrotica speciosa* e *Cerotoma arcuata*), e pelo manhoso (*chalcodermus bimaculatus*). Na Figura 8, pode ser visto uma espécie do *C. arcuata*, principal vetor desta virose no Brasil e uma folha com o sintoma da virose.



Fig. 8. Adulto da vaquinha e o sintoma da doença do mosaico severo causada pelo vírus CPSPMV.

Para o controle o recomendável é o uso de cultivares resistentes, como o caso da BR 10-Piauí, BR 14-Mulato e BR 17-Gurgueia, dando-se preferência às de ciclo precoce e superprecoce e ereta ou semi-ramadora, para reduzir a competição na mamoneira.

6. C_pSM_oV (*Cowpea severe mottle potyvirus*): É um vírus, transmitido por pulgões do gênero *Myzus* sp (*M. persicae* e *M. citricola*) e outros, causador da doença denominada de Mosqueado severo, que ocorre nas folhas, com o surgimento de áreas cloróticas (Figura 9) e plantas com porte reduzido.



Fig. 9. Folha do Feijão vigna atacada pelo vírus C_pSM_oV causador do Mosqueado severo.

O controle deve ser feito com cultivares resistentes, tais como BR 10-Piauí, BR 14-Mulata e BR 17-Gurgueia, e controlar, no caso de variedades de menor resistência, os vetores que transmitem o vírus.

7. *CPRMV (cowpea rugosa mosaic potyvirus)*: É um vírus transmitido por pulgões das espécies *Aphis neri* e *Myzus persicae* e outras espécies, causador da doença denominada de mosaico rugoso, sendo que o sintoma mais evidente e característico ocorre nos folíolos com o surgimento de áreas intensamente verde-escuras, entremeadas por áreas verde pálido e ficam enrugadas (Fig. 10).

Para o controle, a solução é o uso de cultivares resistentes, tais como BR1-Poty, Vita-7, BR10-Piauí, BR12-Canindé, BR14-Mulato, ou no caso de não se dispor de algumas das citadas, deve-se controlar eficientemente os insetos vetores.



Foto: C. Atayde

Fig. 10. Folha do Feijão Vigna atacada pelo vírus CPRMV causador do mosaico rugoso.

8. *CGMV (cowpea golden mosaic geminivirus)*: É um vírus que causa a doença denominada de mosaico dourado. Inicialmente, causa pequenas pontuações verde-amareladas nos folíolos e depois os folíolos ficam com coloração amarelo-dourado, deformação foliar e redução do crescimento das plantas. O vírus é transmitido pela mosca branca (*Bemisia tabaci*) e pela mosca branca prateada (*B. argentifolii*). Existem cultivares tolerantes como as BR10-Piauí, BR14-Mulato e BR17-Gurgueia.

9. *Mycosphaerella cruenta*: Fungo que causa a doença do feijão vigna denominada de cercosporiose. Ocorre em geral no início da floração, apresentando os folíolos com manchas necróticas, secas e deprimidas, avermelhadas e com contorno irregular. É transmitida pelas sementes e os restos de cultura infectadas podem representar fonte de inóculo permanente na área de cultivo, e assim, a rotação cultural é recomendada.

10. *Xanthomonas vignicola*: É uma bactéria que causa a doença denominada de mancha bacteriana. O principal sintoma são manchas foliares, com centro avermelhado e com tecido encharcado. Pode atacar o caule e os frutos além das sementes. Não é muito importante no Nordeste brasileiro. Como medida de controle deve-se usar sementes de procedência (certificada e/ou fiscalizada).

11. *Sphacelona sp.*: É um fungo que causa a doença denominada de sarna do feijão vigna. Os sintomas são lesões em qualquer parte da planta, incluindo as vagens (Fig. 11).



Foto: C. Atayde

Fig. 11. Sintoma da sarna do feijão vigna na vagem.

São lesões ovais ou alongadas, profundas, de centro esbranquiçado e bordas marrons. O patógeno é transmitido pelas sementes e sobrevive nos restos culturais. O controle é feito com o uso de cultivares resistentes, como a BR 14-Mulato, emprego de sementes de elevada qualidade e destruição dos restos culturais.

Considerando a mamoneira, além da podridão de *Macrophomina* já anteriormente colocada, sendo comum às duas culturas do sistema em apreço, ocorrem diversas outras, sendo as principais as que seguem:

12. *Botrytis ricini*: É o fungo que causa a principal doença da mamoneira que é o mofo cinzento. Os primeiros sintomas são pequenas manchas de tonalidade azulada, no caule, folhas e inflorescências, as quais produzem gotas de um líquido amarelado. Com baixa temperatura e elevada umidade relativa do ar, o fungo se desenvolve e as suas hifas formam estruturas semelhante a teias de aranha (Fig. 12).

As flores masculinas são atacadas antes que as femininas. As folhas podem também ser atacadas, bem como o caule e até as raízes, ficando com lesões deprimidas que depois secam totalmente.



Foto: F. S.

Fig. 12. Cacho de mamoneira atacado pelo *Botrytis ricini*. (mofo cinzento).

Para o controle, recomenda-se o uso de cultivares tolerantes e resistentes, eliminação dos restos culturais e de plantas de mamona asselvajadas próximas da área de cultivo, evitar o plantio perto de áreas com a presença da doença e o tratamento das sementes antes do plantio com o uso de formol, 40%, colocando-se (1l/240l de água) durante 15 minutos.

13. *Fusarium oxysporum f. ricini*: É um fungo, habitante natural do solo, é causador da doença vascular da mamoneira, denominada de fusariose. Surge em reboleiras, sendo que as plantas perdem a turgescência e ficam amareladas tendo os vasos (xilema e floema) danificados, que ficam obstruídos e avermelhados. A principal forma de controle é a rotação cultural.

14. *Botryodiplodia theobromae*: É um fungo, causador da doença podridão de Botryodiplodia, cujos sintomas, de início, são tecidos necrosados, e depois seca e morte do caule e ramos (Fig. 13). Como medidas de controle recomenda-se o uso de

Foto: F.S. Batista.



Fig. 13. Planta de mamoneira atacada pelo fungo *Botryodiplodia theobromae*.

sementes sadias, certificadas ou fiscalizadas, eliminação dos restos culturais e rotação cultural.

Existem outros agentes biológicos, em especial fungos que causam doenças na mamoneira, tais com o *Alternaria ricini* que causa a mancha de alternaria (manchas pardas nas folhas) e o *Cercospora ricinella* que causa a mancha de cercospora que também ataca as folhas, com manchas circulares de bordas castanho, que podem ser tratadas pel o tratamento de sementes com fungicidas.

Pragas e seu Controle

Tanto o feijão vigna quanto a mamoneira podem ser atacados por diversos insetos e ácaros que podem, caso não sejam devidamente controlados, causar sérios prejuízos, reduzindo significativamente a produtividade e a qualidade dos produtos obtidos. Alguns insetos, denominados polípagos, podem atacar as duas espécies, tais como percevejos, cigarrinha verde, a lagarta preta das folhas e outros.

Pragas Comuns às duas Culturas

Percevejo verde da soja (*Nezara viridula*): Este inseto que é polípago, ataca e pode causar severos danos as culturas da mamona e do feijão vigna. Apresenta coloração verde, às vezes escura no dorso, vivendo em média dois meses e quando adultos medem de 13 a 17mm. As ninfas, após a eclosão, ficam agregadas e apresentam coloração alaranjada. É um sugador, que introduz o estilete nos frutos e promove o chocamento das sementes, além de injetar toxinas na planta. Na Figura 14 pode ser visto

Foto: P.H.S. da Silva.

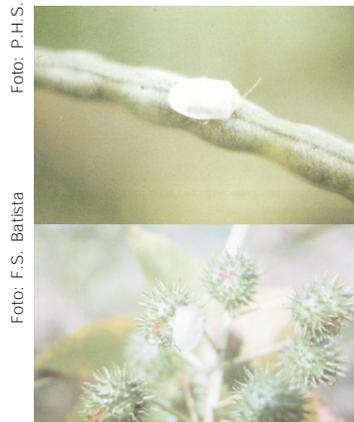


Foto: F.S. Batista

Fig. 14. Ataque do percevejo verde da soja nos frutos do feijão vigna e da mamoneira.

este inseto sugando uma vagem de feijão vigna, acima, e abaixo, sugando um fruto da mamoneira, que depois de sugado fica chocho e seca (Fig. 15). O controle deste inseto é feito evitando-se a proximidade de outras plantas hospedeiras desta praga. Para controle químico, recomendam-se os produtos metilparation, malation ou endosulfan nas dosagens recomendadas pelos fabricantes.



Fig. 15. Racemo da mamoneira com frutos secos, depois do ataque do percevejo verde da soja.

Cigarrinha verde (*Empoasca kraemer*): Este inseto sugador é uma das principais pragas do feijão vigna no Nordeste brasileiro, especialmente nos meses mais quentes. Provoca o enfezamento das plantas, que ficam com os folíolos enrolados ou arqueados (Fig. 16) devido à introdução de toxinas pelo inseto durante a alimentação. Os adultos e ninfas ficam na face inferior das folhas e, assim, os inseticidas devem ser pulverizados de baixo para cima. Na mamoneira, causam problemas sérios envolvendo as folhas (Fig. 17), pois sugam a seiva das folhas e quando o ataque é severo as folhas necrosam e secam. Recomenda-se o uso de inseticidas à base de monocrotófos na dosagem recomendada pelos fabricantes.



Fig. 16. Folhas do feijão vigna atacadas pela cigarrinha verde.



Fig. 17. Folha da mamoneira atacada pela cigarrinha.

Lagarta preta das folhas (*Spodoptera latifascia*). É um inseto extremamente nocivo tanto ao feijão vigna quanto à mamoneira. Ataca as folhas e eventualmente as vagens do vigna. As mariposas (adultos) Fig. 18, medem cerca de 40mm de envergadura e são de coloração parda e as lagartas chegam a medir de 40 a 50mm com coloração de pardo a preto azulado (Fig. 19). Para o controle pode-se usar bioinseticidas à base de *Baculovirus spodoptera* ou *Bacillus thuringiensis* ou a liberação da parasitóides como o *Trichogramma* sp, densidade de 100.000 indivíduos/ha. Pode-se ainda utilizar inseticidas à base de malation, deltametrina e outros, nas dosagens recomendadas pelos fabricantes.



Fig. 18. Lagarta da praga *Spodoptera latifascia*, praga comum do vigna e da mamona.



Fig. 19. Lagarta da praga *Spodoptera latifascia*, atacando o feijão vigna.

Lagarta elasma (Broca), *Elasmo palpus lignosellus*: É um inseto que quando adulto é uma mariposa com 15 a 20cm de envergadura (Fig. 20). A postura é feita na vegetação próxima à lavoura. As lagartas novas iniciam o ataque nas folhas, alimentando-se do parênquima e depois perfura as plantas no colo e destroem as plântulas. A lagarta adulta mede cerca



Fig. 20. Adulto da lagarta elasma.

de 15cm de comprimento e tem coloração cinza-azulada com faixas difusas (Fig. 21). O período crítico são os primeiros 30 dias tanto no caupi quanto na mamoneira. Deve-se usar inseticidas sistêmicos colocados junto com as sementes no momento do plantio. No decorrer da cultura, se ocorrer ataque significativo, pulverizar o colo das plantas com produtos à base de metiparation. Uma outra praga comum as duas culturas é a lagarta rosca (Fig. 22).



Fig. 21. Lagarta adulta do Elasma, alimentando-se do feijão vigna.



Fig. 22. Lagarta rosca, praga comum ao vigna e à mamona.

Pragas da Mamoneira, não Comuns ao Feijão Vigna

Ácaros (Rajado: *Tetranychus urticae*) e (vermelho: *Tetranychus ludeni*): São artrópodes de oito patas, às vezes confundidos com insetos (classe que tem seis patas) e que são muito nocivos à cultura da mamona. São minúsculos, menos de 0,4mm de comprimento e quase invisíveis a olho nu. São habitualmente encontrados na face inferior das folhas e sugam a seiva das plantas, provocando o amarelecimento e posterior bronzeamento. Na Figura 23 tem-se uma folha de mamoneira atacada por ácaro.

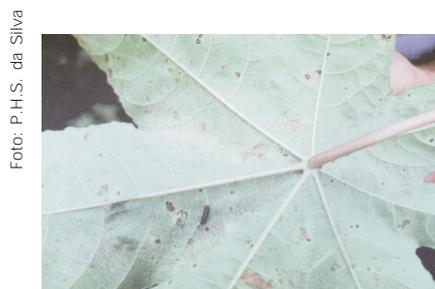


Fig. 23. Folha da mamoneira atacada por ácaros.

Temperaturas elevadas e baixas precipitações pluviais contribuem para o aumento das populações de ácaros. Para o controle, recomenda-se preventivamente, não usar produtos piretróides para o controle de outras pragas antes dos 100 dias da cultura e no caso do controle químico, utilizar produtos (acaricidas) à base de ometoato nas dosagens recomendadas pelos fabricantes.

Lagarta Imperial, ou Lagarta dos cafezais (*Eacles* sp.): é uma praga que potencialmente poderá trazer elevados prejuízos aos produtores de mamona. Trata-se, na forma adulta, de mariposas amarelas com inúmeros pontos nas asas, cortados por duas faixas de cor violeta-escura e duas manchas circulares da mesma cor, tendo tamanho de 120 a 135mm de envergadura. Os ovos são colocados em colônia sobre as folhas e têm coloração amarela. As lagartas são grandes, chegando a atingir mais de 100mm de comprimento (Fig. 24) e encrisalidam-se no solo. Atacam as folhas e frutos da mamoneira (Fig. 25). O ciclo completo varia de 60 a 70 dias, sendo que o estágio de lagarta em torno de 40 dias. Destroem o limbo foliar, podendo provocar a desfolha completa da planta e frutos também prejudicando a produtividade da cultura. Para seu controle, sugere-se produtos à base de malathol ou metilparathion ou alguns piretróides, como a Deltametrina.

Foto: F. S. Batista.



Fig. 24. Lagarta Imperial alimentando-se da folha da mamoneira.

Foto: F. S. Batista



Fig. 25. Danos causados pela Lagarta Imperial nas folhas e frutos da mamoneira.

Pragas do Feijão Vigna, não Comuns à Mamoneira

Paquinha (*Neocurtilla hexadactyla*): O adulto tem coloração pardo escuro e tamanho médio de 30mm (Fig. 26). Tem hábito noturno e as fêmeas fazem a postura em galerias abertas próximo à superfície do solo e junto às raízes do vigna. O ataque é maior em solo úmido e arenosos. O controle deve ser preventivo com o tratamento das sementes ou inseticidas colocados no sulco de plantio.

Vaquinhas (*Diabrotica speciosa* e *Cerotoma arcuata*): São insetos pequenos, com adultos medindo cerca de 4mm de comprimento, sendo a *D. speciosa* de coloração verde e amarelo e a *C. arcuata* preto e amarelo. As larvas chegam a medir 10mm de comprimento e atacam raízes e os adultos alimentam-se das folhas e vagens e são transmissores de viroses. No caso de cultivares não resistentes aos vírus, deve-se fazer um controle rigoroso das vaquinhas à base de inseticidas. Nas

Foto: P.H.S da Silva



Fig. 26. Adulto da paquinha.

Fig. 27 e 28 pode-se verificar estas duas espécies e na Fig. 28 a folha do vigna atacada pelo vírus transmitido pela *C. arcuata*.

Lagarta do cartucho do milho ou militar (*Spodoptera frugiperda*): É um inseto polífago que ataca diversas culturas além do milho, tais como algodão, feijão, sorgo e o feijão vigna. As lagartas medem cerca de 35mm de comprimento e são de coloração marrom-acinzentada. Os adultos são mariposas com 30 a

Foto: P.H.S. da Silva.



Fig. 27. Adulto da vaquinha, *Diabrotica speciosa*.

Foto: P.H.S. da Silva.



Fig. 28. Adulto da vaquinha *Cerotoma arcuata* e folha do vigna com virose.

35mm de envergadura. O controle pode ser por via biológica, através do *Baculovirus spodoptera* ou do *Bacillus thuringiensis*, ou com o uso de inseticidas químicos à base de piretróides, organofosforados ou endossulfan, nas dosagens recomendadas pelos fabricantes.

Pulgões (*Aphis craccivora*, *Aphis gossypii* e *Aphis fabae*): São insetos sugadores, pequenos com média de 1,5mm de comprimento e de coloração variando de amarelo-claro a verde-escuro. Vivem em colônias sob as folhas, brotos e flores, se alimentando da seiva floemática, rica em açúcares e aminoácidos. São transmissores de vírus e produzem o mela, junto com os fungos, causando a fumagina. Existem diversos predadores de pulgões no campo, como as joaninhas (*Cycloneda sanguinea* e *Coleoruegilla maculata*) e outros insetos. Caso haja necessidade do uso de inseticidas, existem vários disponíveis no mercado que podem ser utilizados.

Mosca branca (*Bemisia tabaci* e *B. argentifolii*): Trata-se de um inseto sugador pequeno, com cerca de 1,5mm de comprimento, com dois pares de asas brancas, e que transmitem vírus ao feijão vigna, mais precisamente o VMDC (Mosaico Dourado). Além disto, suga as plantas, reduzindo o crescimento das mesmas e produz o mela, igual ao pulgão associado a fungos. O importante é se fazer todas medidas culturais indicadas para o controle, bem como o rodízio de inseticidas, objetivando o não aparecimento de resistência.

Minador das folhas (*Liriomyza sativae*): É uma pequena mosca com 1,5mm de comprimento com olhos amarronzados e abdômen amarelado. Cada fêmea produz até 500 ovos e a postura é endofítica, sendo que ao eclodirem as larvas vão abrindo galerias irregulares como pode ser observado na Fig. 29.

Foto: P.H.S. da Silva



Fig. 29. Sintomas do ataque do minador no feijão vigna.

Os ataques são mais severos nos meses mais quentes e secos. No campo existem diversos parasitóides que atacam o minador e assim mantêm o equilíbrio, a não ser se se utilizar produtos não seletivos logo no início da cultura.

Percevejo Vermelho do caupi (*Crinocerus sanctus*): São hemipteros com 25mm de comprimento, com patas avermelhadas com espinhos escuros. As fêmeas fazem a postura nas folhas cerca de 80 ovos e as ninfas sugam as vagens e os adultos também. Os ovos são colocados em filas paralelas, e em forma de barril e cor preta. o adulto é vistoso (Fig. 30), e em caso de ataque severo deve-se usar inseticidas apropriados.

Foto: P.H.S. da Silva



Fig. 30. Adulto do percevejo vermelho do caupi.

Manhoso (*Chalcodermus bimaculatus*): É uma das principais pragas do feijão vigna no Nordeste, sendo o adulto um besouro com cerca de 5mm de comprimento e de cor preta. Alimenta-se das folhas, ramos e principalmente dos frutos. Cada fêmea chega a colocar 120 ovos e em cada orifício de postura, coloca apenas um ovo. O controle das larvas dentro dos frutos ou sementes é muito difícil e assim o mesmo deve ser feito via cultural com a coleta e a destruição das vagens atacadas e o uso de bioinseticidas tais como *Bauvearia bassiana* ou *Metarhizium anisoplia*, aplicados no chão (as larvas depois de completas vão para o solo para o empupamento).

Caruncho do feijão (*Callosobruchus maculatus*): É um besouro de aproximadamente 3mm de comprimento que vive de 5 a 8 dias somente. Cada fêmea pode colocar até 80 ovos, sendo a postura feita na superfície das sementes (praga de grãos armazenados). O controle deve ser feito pelo expurgo com fosfato de alumínio (fosfina), seguindo as instruções dos fabricantes, e tendo todo cuidado, pois é um gás extremamente tóxico ao homem.

Plantas Daninhas e seu Controle

Nos sistemas policulturais, mais conhecidos como consorciados com duas ou mais espécies, as relações cooperativas e competitivas entre as plantas (culturas e daninhas) tornam-se mais complexas, pois cada cultura tem seu próprio período crítico de competição com as plantas daninhas e assim o controle é mais difícil de ser realizado, devido à dificuldade de se ter herbicidas nas mesmas dosagens seletivas para as culturas participantes do sistema. A mamoneira é considerada uma planta muito sensível à competição das plantas daninhas pelos recursos do meio (água, nutrientes, CO₂ e luz), pois tem crescimento inicial muito lento, começando pela germinação que dependendo das condições fisiológicas da semente e do ambiente, demora de 8 a 20 dias. Em estudos realizados em condições de sequeiro no Nordeste brasileiro foi verificado que o período crítico de competição da mamoneira com as plantas daninhas é nos primeiros 60 dias da emergência das plantas, devendo assim manter a cultura livre das plantas daninhas neste período, por via mecânica (cultivador, enxada etc) ou via química com o uso de herbicidas. Já o feijão vigna, de ciclo super-precoce e precoce (50 a 60 dias e 61 a 70 dias, respectivamente), o período crítico é nos primeiros 35 dias da emergência das plantas. Desta forma, mantendo-se o campo livre de plantas daninhas nos primeiros 60 dias do plantio, mesmo considerando a relatividade das duas culturas, plantando o vigna 15 dias depois da mamona, é o suficiente para livrar as duas culturas da competição imposta pelas plantas daninhas.

Para o combate, deve-se de início efetivar medidas preventivas, como limpeza das máquinas e implementos, usar adubos orgânicos bem curtidos, usar sementes de elevado valor cultural, e depois ter um efetivo controle das plantas infestantes. No caso de se utilizar o controle mecânico, antes do plantio do feijão vigna deve-se passar o cultivador nas entrelinhas da mamoneira, para eliminar as sementes das plantas daninhas em germinação, com todo cuidado para não injuriar as plântulas da euforbiácea em germinação, e depois planta-se a leguminosa. Tanto a enxada quanto o cultivador devem ser usados superficialmente, 2,0 a 3,0cm de profundidade, no máximo, para não causar ferimentos às raízes das plantas das culturas.

No tocante ao método químico, pode-se usar herbicidas com dosagens seletivas para as duas

culturas, desde que tenha um controle superior a 90% nos primeiros 60 dias da aplicação ou usar produtos seletivos para cada cultura em faixas, orientando-se na aplicação pelas linhas de plantio da mamoneira. Primeiro deve-se aplicar o herbicida somente nas linhas de plantio da mamona, faixa variável dependendo do sistema de plantio (espaçamento e sistema de fileiras, simples ou dupla), desde que fique pelo menos 0,5m de cada lado externo das fileiras. De preferência, usar produtos que sejam seletivos para as duas culturas como o caso das dinitroanilinas (trifluoralina e pendimethalin), alachlor e metalachlor. O diuron pode ser usado, porém nas linhas de vigna com dosagem de no máximo 0,7 kg i.a/ha e sempre associado com outro produto em mistura. Para o vigna, as dosagens recomendadas são de 1,5 a 2,5 kg i.a/ha de Metalachlor ou pendimethalin + 0,4 a 0,7 kg i.a diuron/ha calda de 250l/ha, pulverizador equipado com bico leque, tipo 80.03 ou 80.04 ou equivalente nas cores, no caso dos do tipo de porcelana. Para a mamoneira pode-se elevar a dosagem de diuron até 1,5 kg i.a/ha, dependendo do teor de matéria orgânica e de argila do solo, que quanto maiores, maior deve ser a dosagem e da composição das plantas daninhas. Como a aplicação é feita em faixas, de mamona e de vigna, ter cuidado com a redução das quantidades dos produtos proporcional à área efetivamente aplicada. Por exemplo, se o plantio for de 4,0m x 1,0m, aplicar o produto primeiro na faixa da mamona de 1,5m, porém calibra-se o pulverizador para a área total e assim o gasto do herbicida e calda, na área é bem menor do que a aplicação em toda área. No caso de se aplicar nas faixas de 1,5m (0,75m para cada lado da mamoneira), aplica-se o produto em 375m² em cada ha, pois tem-se em 1,0ha, 25 fileiras, cada uma com 100m de comprimento e 1,5m de largura, e o produto dará para 2,67ha. O mesmo procedimento deve ser feito no caso do vigna.

Colheita, Beneficiamento e Armazenamento

No sistema consorciado mamona, cultivares BRS 149-Nordestina ou BRS 188-Paraguaçu de ciclo de 250 dias para ambas e o feijão vigna, cultivares de ciclo super-precoce (50 a 59 dias de ciclo) ou precoce (60 a 70 dias de ciclo), a colheita, o beneficiamento e o armazenamento são processos importantes e devem ser feitos com todo critério, objetivando a obtenção de produtos de elevada qualidade. Inicialmente processa-se a colheita do feijão vigna que neste sistema deve ser feita

manualmente. O momento da colheita deve ser em função do atingimento da maturação fisiológica das sementes que é caracterizada pela mudança de cor das vagens que ficam amareladas e dos grãos, verificando-se os padrões das cultivares recomendadas para o plantio. Nas cultivares superprecoces e precoces este período geralmente ocorre com 20 dias após o início da formação das vagens. Na maturação fisiológica, o teor de umidade das sementes ainda é elevado, de 35 a 45%, daí a necessidade de secagem para que a umidade fique no ponto ideal (11 a 13%) para ser armazenada e ter a sua qualidade global mantida. A colheita deve ser feita com as duas mãos (Fig. 31), em dia de sol e logo em seguida as vagens devem ser expostas ao sol (secagem natural) e depois de secas, com no mínimo 12% de umidade pode-se fazer a trilha, com o uso de uma vara flexível, tendo como piso uma lona, ou o piso de um secador natural de cimento. Na Fig. 32 pode ser observado a operação da trilha manual das vagens do feijão vigna.

Foto: M. J. Cardoso



Fig. 31. Colheita manual do feijão vigna.

Foto: M. J. Cardoso



Fig. 32. Trilha manual das vagens de feijão vigna

Após o trilhamento, que pode ser feito também a máquina (Fig. 33), com rendimento bem maior que o processo manual, faz-se a ventilação e em seguida faz-se o armazenamento, com os órgãos com no máximo 13% de umidade. o armazenamento pode ser feito em sacos (para quantidades maiores), colocadas sobre estrados de madeira, em silos ou ainda, para pequenos quantidades, curta duração,

Foto: M. J. Cardoso



Fig. 33. Trilhadeira em funcionamento para o beneficiamento do feijão vigna.

junto com os restos das palhas, latas ou tambores. No caso de armazenamento por períodos superiores a três meses, as sementes devem ser expurgadas com produtos à base de fosfina (fosfato de alumínio), especialmente para o controle do caramucho ou gorgulho (*Callosobruchus maculatus*), seguindo as especificações dos fabricantes do produto e todas as medidas de segurança necessárias a operação de expurgo.

Na mamoneira, pode-se fazer a colheita de uma única vez ou escalonada, pois as cultivares BRS 149- e BRS 188 Paraguaçu apresentam frutos semi-indeiscentes, que não abrem com facilidade como acontece com as cultivares deiscentes e assim pode-se esperar para colher manualmente quando 2/3 dos frutos dos cachos estiverem secos. O ideal é colher parcelado, à medida que os cachos atingem o ponto certo. A colheita deve ser feita quebrando-se o cacho na base do seu pedúnculo e colocando-o para secar no sol (lona, terreno batido e limpo ou cimento).

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 2,5cm, como um pente para desprender os frutos do cacho, tomando-se o cacho de baixo para cima e passando-o pelos dentes de prego da peça. Após a colheita, os frutos devem ser colocados em terreiros para secagem, onde a maioria abrirá, soltando as sementes (três por fruto) e os que não abrirem devem ser trilhados com varas flexíveis ou despoldadoras motorizadas. Quando a operação é feita manualmente, deve-se proceder ao

peneiramento para separar as sementes das cascas dos frutos. Após o beneficiamento e limpeza, as sementes deverão ser colocadas em sacos de aniagem, de 60kg e a sacaria empilhada sobre estrados de madeira, em depósitos limpos, arejados e secos.

Poda da Mamoneira e Plantio de Novo do Feijão Vigna

No sistema de produção da mamoneira com o feijão vigna, ao final da colheita da mamona, deve-se fazer uma avaliação do campo atentando doenças, pragas e nível de sobrevivência.

Caso a lavoura esteja em bom estado quanto a estes aspectos, deve-se optar pela continuidade do campo para o 2º ano do sistema e da cultura da mamona. Se pelo menos 80% das plantas estiverem vivas e saudáveis deve-se deixá-las em repouso fisiológico induzido pela deficiência hídrica e 30 dias antes do início do novo período chuvoso (outro ano), deve-se fazer uma poda drástica nas plantas. Esta poda deve ser realizada na altura de 80 a 100cm com corte em "bisel" ou bico de gaita, conforme a ilustração da Fig. 34.

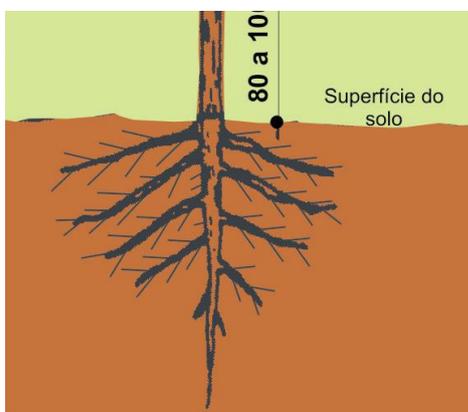


Fig. 34. Detalhe esquemático de uma planta de mamona podada.

O feijão pode ser adubado de acordo com a análise do solo, principalmente com fósforo e a mamona, tendo sido adubada no 1º ano com fósforo, não há necessidade da adubação com este nutriente e simplesmente deve-se colocar em cobertura, no início da floração, o nitrogênio, na dosagem de 40 kg/ha, em cova ao redor da planta com 3,0cm de profundidade e coberta para evitar perdas.

Os restos culturais devem ser retirados do campo,

colocados nas bordaduras do campo e se possível, destruídos pelo fogo ou incorporados ao solo o mais distante possível. Após a poda e no início das chuvas, procede-se o plantio do feijão vigna da mesma forma do ano anterior. No caso do sistema mais recomendado, que é a mamona no espaçamento 3,00m x 1,00m (3.333 plantas/cova) deve-se plantar três fileiras do feijão espaçadas entre si de 0,5m, com covas espaçadas de 0,25m dentro das fileiras e estas espaçadas de 1,0m de cada lado das fileiras da mamoneira, conforme é visto na Fig. 35.

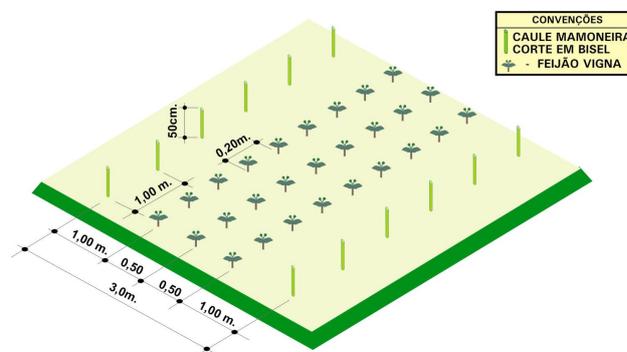


Fig. 35. Desenho esquemático do sistema de produção mamona + vigna, no 2º ano de cultivo.

Referências Bibliográficas

AZEVEDO, D.M.P. de; LIMA, E. F. eds. O Agronegócio da mamona no Brasil. Brasília: Embrapa – SCT, 2001. 350p.

AZEVEDO, D.M.P. de; LIMA, E.F.; BATISTA, F.A.S. Recomendações técnicas para o cultivo da mamona (*Ricinus communis L.*) no Brasil. Campina Grande: EMBRAPA – CNPA, 1997. 52p. (EMBRAPA – CNPA, Circular Técnica, 25).

BAHIA. Secretaria da Indústria, Comércio e Mineração. (Salvador, BA). Diagnósticos e oportunidades de investimento – mamona. Salvador: CICM/SEBRAE, 1995. v.5, 63p.

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

BELTRÃO, N.E. de M.; SILVA, L. C. Os múltiplos usos 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.

CANECCHIO FILHO, V. Mamona: quanto mais calor melhor. Guia Rural, p.176-179, 1968/69.

CARDOSO, M. J.; MELO, F. de B.; ANDRADE JUNIOR, A. S. de; LIMA, M. G. de. Clima e aspectos de plantio. In: CARDOSO, M. J. (Org.). A cultura do feijão caupi no Meio Norte do Brasil. Teresina: Embrapa – CNPMN, 2000. p. 49-66 (Embrapa - CNPMN. Circular Técnica, 28).

CONAB. Estimativa de área plantada – safras 1997/98, 1998/99 e 1999/2000. Disponível: http://www.conab.gov.br/politica_agricola/safra/cptarebr.cfm. Acesso em: 20/05/2000.

DUQUE, G. O Nordeste e as lavouras xerófilas. Fortaleza: Banco do Nordeste, 1973, 238p.

EMBRAPA (Brasília, DF). Diagnóstico e prioridades de pesquisa em agricultura irrigada região Nordeste. Brasília, 1989. 526p. (Embrapa Documentos, 9).

EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico do Semi-Árido (Petrolina, PE) Relatório técnico anual: 1979-1990. Petrolina, 1993. 175p.

HAAG, H.P. A nutrição mineral e o ecossistema. In: CASTRO, P.R.C.; FERREIRA, S.O.; YAMADA, T. (Ed.). Ecofisiologia da produção agrícola. Piracicaba: Potafós, 1987, p.45-70.

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

MALTCHIK, L. Transposição ou política regional de águas? Jornal da Paraíba, João Pessoa, 23 de mar. de 1997. Milenium.

MAZZANI, B. Euforbiáceas oleaginosas Taitago. In: MAZZANI, B. Cultivo y mejoramiento de plantas oleaginosas. Caracas, Venezuela: Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias, 1983. p. 277-360.

MELO, F. de B.; CARDOSO, M. J. Fertilidade, correção e adubação do solo. In: CARDOSO, M.J. (Org.). A cultura do feijão caupi no Meio Norte do Brasil. Teresina: Embrapa - CNPMN, 2000. p. 91-106. (Embrapa – CNPMN. Circular Técnica, 28).

RESENDE, M. CURI, N.; SANTANA, D. P. Pedologia e fertilidade do solo: interações e aplicações. Brasília: MEC, 1988. 83p.

SILVA, M. J. da; BELTRÃO, N. E. de M.; SANTOS, E. O. dos. Perspectivas da irrigação na cultura algodoeira no Nordeste brasileiro. Campina Grande: Embrapa – CNPA, 1988. 28p. (Embrapa – CNPA. Documentos, 35).

SILVA, P.H.S. da; CARNEIRO, J. da S. Pragas do feijão caupi e seu controle. In: CARDOSO, M.J. Org. A cultura do feijão caupi no Meio-Norte do Brasil. Teresina: Embrapa - CNPMN, 2000. p. 187-226. (Embrapa – CNPMN. Circular Técnica, 28).

SILVA, W.J. da. Aptidões climáticas para as culturas do girassol, da mamona e do amendoim. Informe Agropecuário, v.7. n. 82, p. 24-28, 1981.

SOBRINHO, C.A.; VIANA, F.M.P.; SANTOS, A.A. dos. Doenças do feijão caupi. In: CARDOSO, M.J. (Org.). A cultura do feijão caupi no Meio-Norte, do Brasil. Teresina: Embrapa - CNPMN, 2000. p. 157-183. (Embrapa - CNPMN. Circular Técnica, 28).

SUDENE. Pacto Nordeste: ações estratégicas para um salto do desenvolvimento regional. Recife, 1996. 77p.

TÁVORA, F.J.A. A cultura da mamona. Fortaleza: EPACE, 1982. 111p.

WEISS, E.A. Oil seed crops. London: Longman, 1983. 659p.

Circular
Técnica, 70

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Algodão
Rua Osvaldo Cruz, 1143 Centenário, CP 174
58107-720 Campina Grande, PB
Fone: OXX 83 315 4300 Fax (OXX) 83 315 4367
e-mail algodão@cnpa.embrapa.br

1ª Edição
Tiragem: 500

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO



Comitê de
Publicações

Presidente: Alderi Emídio de Araújo
Secretária Executiva: Nívia M.S. Gomes
Membros: Demóstenes M.P. de Azevedo
José Wellington dos Santos
Lúcia Helena A. Araújo
Márcia Barreto de Medeiros
Mária Auxiliadora Lemos Barros
Mária José da Silva e Luz
Napoleão Esberard de M. Beltrão
Rosa Maria Mendes Freire

Expedientes: Supervisor Editorial: Nívia M.S. Gomes
Revisão de Texto: Nísia Luciano Leão
Tratamento das ilustrações: Geraldo F. de S. Filho
Editoração Eletrônica: Geraldo F. de S. Filho