

**Cultivo da Mamona (*Ricinus communis* L.)
Consortiada com Feijão Caupi
[*Vigna unguiculata* (L.) Walp]
para o Semi-Árido Nordestino,
em Especial do Pauí**



República Federativa do Brasil

Fernando Henrique Cardoso
Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Marcus Vinícius Pratini de Moraes
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**Conselho de Administração**

Márcio Fortes de Almeida
Presidente

Alberto Duque Portugal
Vice-Presidente

Dietrich Gerhard Quast
José Honório Accarini
Sérgio Fausto
Urbano Campos Ribeiral
Membros

Diretoria Executiva da Embrapa

Alberto Duque Portugal
Diretor-Presidente

Dante Daniel Giacomelli Scolari
Bonifácio Hideyuki Nakasu
José Roberto Rodrigues Peres
Diretores Executivos

Embrapa Algodão

Eleusio Curvelo Freire
Chefe Geral

Alderí Emídio de Araújo
Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

José Gomes de Souza
Chefe Adjunto de Administração

Odilon Reny Ribeiro Ferreira da Silva
Chefe Adjunto de Comunicação, Negócio e Apoio



ISSN 0103-0205
Dezembro, 2002

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Algodão

Documentos 97

**Cultivo da Mamona (*Ricinus communis* L.)
Consortiada com Feijão Caupi [*Vigna unguiculata*
(L.) Walp] para o Semi-Árido Nordestino, em
especial do Piauí**

Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão
Luiz Carlos Silva
Francisco de Brito Melo

Campina Grande, PB
2002

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Algodão

Rua Osvaldo Cruz, 1143 – Centenário
Caixa Postal 174
CEP 58107-720 - Campina Grande, PB
Telefone: (83) 3315 4300
Fax: (83) 3315 4367
algodao@cnpa.embrapa.br
http://www.cnpa.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: Alderi Emídio de Araújo
Secretária: Nívia Marta Soares Gomes
Membros: Demóstenes Marcos Pedrosa de Azevedo
José Wellington dos Santos
Lúcia Helena Avelino Araújo
Márcia Barreto de Medeiros Nóbrega
Maria Auxiliadora Lemos Barros
Maria José da Silva e Luz
Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão
Rosa Maria Mendes Freire

Supervisor Editorial: Nívia Marta Soares Gomes
Revisão de Texto: Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão
Tratamento das ilustrações: Geraldo Fernandes de Sousa Filho
Fotos: Raimundo Estrela Sobrinho
Padronização Eletrônica dos Originais: Maria Regina Guedes do Nascimento
Editoração Eletrônica: Geraldo Fernandes de Sousa Filho

1ª Edição

1ª impressão (2002) 1.000 exemplares

Todos os direitos reservados

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

Cultivo da mamona (*Ricinus communis* L.) consorciada com feijão caupi [*Vigna unguiculata*

(L.) Walp] para o Semi-árido nordestino, em especial do Piauí/Editores Técnicos Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão; Luiz Carlos Silva e Francisco de Brito Melo. Campina Grande: EMBRAPA Algodão/EMBRAPA-CPAMN, 2002.

47p. (EMBRAPA Algodão. Documentos, 97).

1. Mamona – Cultivo – Sistema de Produção. 2. Mamona – Feijão – Consórcio. I. Beltrão, N.E. de M. ed. tec. II. Silva, L. C. ed. tec. III. Melo, F. de B. ed. tec. IV. Título. V. Série

CDD 633.85

© Embrapa 2002

Autores

Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão

D.Sc., Eng. Agrôn., da Embrapa Algodão,
Rua Osvaldo Cruz, 1143, Centenário,
58107-720, Campina Grande, PB.
E-mail: napoleao@cnpa.embrapa.br

Luiz Carlos Silva

D.Sc., Eng. Agrôn., da Embrapa Algodão,
Rua Osvaldo Cruz, 1143, Centenário,
58107-720, Campina Grande, PB.
E-mail: lcsilva@cnpa.embrapa.br

Francisco de Brito Melo

M. Sc., Eng. Agrôn., pesquisador da Área de Solos e
Nutrição de Plantas, Embrapa Meio-Norte,
Av. Duque de Caxias, 5650, Buenos Aires,
Cx. P. 01, 64006-221 – Teresina, PI.
E-mail: brito@cpamn.embrapa.br

Apresentação

Parte significativa do Nordeste e em especial do Estado do Piauí é semi-árida e árida, com evaporação média anual elevada, superior a 2.000 mm, temperaturas médias elevadas (23 °C a 27 °C), grande insolação (média de 2.880 horas/ano) e com precipitações pluviiais bastante irregulares e em torno de 500 a 600 mm/ano, tendo assim, poucas opções agrícolas rentáveis e que sustentem os produtores nas áreas rurais. Entre as opções agrícolas potenciais destacam-se a mamoneira, planta sabidamente resistente à seca, produtora de um óleo especial, único que a natureza concebeu que é solúvel em álcool e o mais denso de todos os óleos, e o feijão caupi que é a base protéica e energética das populações rural e parte da urbana da região Nordeste. Com a possibilidade do uso do óleo da mamona para a produção do biodiesel, que pode ser usado misturado com o diesel mineral, derivado do petróleo ou puro, com o ajustamento dos motores, abrem-se amplas perspectivas para o soerguimento desta cultura no semi-árido nordestino, associada ao feijão caupi, sendo que somente no Estado do Piauí tem-se mais de 50 municípios com adaptação edafoclimática para o cultivo da euforbiácea em questão. Neste trabalho os autores definem um sistema de produção do consórcio mamona + caupi para uso no semi-árido do Nordeste, municípios zoneados, visando a geração de emprego e renda.

José Wellington Dias
Delegado da DFA/PI/MAPA

Sumário

Cultivo da mamona (<i>Ricinus communis</i> L.) consorciada com feijão caupi [<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp] para o semi-árido nordestino, em especial do Piauí	11
Caracterização do semi-árido nordestino	11
Clima e solos para a mamoneira e o feijão caupi.....	14
Recomendações tecnológicas.....	15
Preparo do solo, adubação e calagem.....	15
Cultivares recomendadas das duas culturas	18
Mamona	18
Feijão vigna	19
Espaçamentos, populações de plantas, profundidade de plantio e desbaste.....	19
Doenças e seu controle.....	21
Pragas e seu controle.....	26
Pragas comuns às duas culturas	27
Pragas da mamoneira, não comuns ao feijão vigna	30
Pragas do feijão vigna, não comuns a mamoneira	32
Plantas daninhas e seu controle.....	35
Colheita, beneficiamento e armazenamento.....	37
Poda da mamoneira e plantio de novo do feijão vigna.....	39
Glossário	41
Referências Bibliográficas.....	44

Cultivo da mamona (*Ricinus communis* L.) consorciada com feijão caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp] para o Semi-Árido nordestino, em especial do Piauí.

Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão
Luiz Carlos Silva
Francisco de Brito Melo

Caracterização do semi-árido nordestino

De acordo com informações de Maltchick (1997), cerca de 20% da população humana 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 pluviais, 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 800 mm, insolação média de 2800 h/ano, temperaturas médias anuais de 23 °C a 27 °C, evaporação de 2000 mm/ano e umidade relativa do ar média em torno de 50%. Em várias regiões fisiográficas do semi-árido, caso do Seridó, onde 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 e mais de 60% das chuvas do ano ocorrem em 3 a 4 meses, o potencial hídrico do ar (ditado pela fórmula $y_{w_{ar}} = RT/\tilde{N}_w \ln UR\%/100$ – onde R = constante dos gases perfeitos (1,987 cal/mole °K), T é a temperatura absoluta (273 + °C), \tilde{N}_w é o volume molar parcial da água (18,048) com³/ mole a 20 °C) e UR% é a umidade relativa do ar) atinge valores tão baixos quanto – 1500 bars, especialmente nos meses mais secos e quentes, como outubro e novembro, caracterizando a elevadíssima demanda evaporativa do ar reinante na região semi-árida, o que estabelece um gradiente do potencial hídrico bastante elevado no Sistema Solo-Planta-Atmosfera (SSPA). 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 69.827,5 Km², sem se considerar o Sertão Central do Estado do Ceará, cuja insolação anual chega a 3400 horas/ano, a evaporação é maior que 2200 mm e a temperatura máxima diurna, em dezembro e janeiro, atinge valores de até 37°C. Quanto aos solos, há uma grande diversidade, no semi-árido predominando, porém, solos rasos e com baixa capacidade de infiltração de água. No Estado do Piauí, os principais na região semi-árida são os Neossolos Litólicos, as areias Neossolas Quartzorênicas e os Luvisolos Não Cálcicos. No Ceará, os Luvisolos Não Cálcicos 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 dependendo, logicamente, da quantidade de água disponível e de sua qualidade. No semi-árido o regime térmico do solo é do hipoisotérmico, com média anual superior a 22 °C e a diferença entre os meses frios e quentes é 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 capacidade de erodibilidade dos solos, que é alta e com o uso de implementos agrícolas inadequados, como o caso de grades aradoras pesadas parte significativa já apresenta problemas de compactação, com adensamentos que elevam a densidade aparente do meio edáfico, promovendo 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 consequência, 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 (*Ricinus communis* L.) é uma 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 mm e 700 mm proporcionam rendimentos superiores a 1,5 mil kg/ha (BELTRÃO E 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 mm e 500 mm (BAHIA, 1995; TÁVORA, 1982).

Azevedo et al. (1997) obtiveram desenvolvimento satisfatório da lavoura, conseguindo plantas bem estabelecidas e produtivas, quando ocorreram precipitações de 215 mm a 270 mm nos primeiros setenta dias após a germinação, durante dois anos, no município de Monteiro, PB, cuja precipitação média anual é de 620 mm, comprovando as informações de boas produtividades obtidas na África do Sul, com precipitações pluviais de 375 mm a 500 mm (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 variação da temperatura deve ser de 20 °C, para que haja produções com valor 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 e 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).

No tocante a altitude, fator que modifica diversos outros do clima, recomenda-se o plantio entre 300 mm e 1500 mm acima do nível do mar, devendo-se evitar os maiores devido as baixas temperaturas, pois abaixo de 10 °C não há produção de sementes, devido a perda de viabilidade do pólen (TÁVORA, 1982; CAUVIN, 1965), e abaixo a mamoneira tem a tendência de ficar mais vegetativa e apresentar, as vezes, abortamento de flores e até reversão de sexo.

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

No tocante aos 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 e Cardoso, 2000.

Recomendações tecnológicas

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, sejam de boa drenabilidade e caso não sejam de elevada fertilidade natural devem ser adubadas, com fertilizantes químicos ou orgânicos, como o esterco de curral bem curtido e a torta de mamona. O solo deve ser preparado com arado, de preferência de aiveca, devido o 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 bem antes do plantio, de dois a três meses, 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, valor V , que se relaciona com os valores da CTC (Capacidade de Troca Cátions) a $\text{pH} = 7$, sendo igual a soma de bases do solo acrescido dos teores de hidrogênio e alumínio. Com base no teor de alumínio trocável a necessidade de calcário (NC), $\text{t/ha} = \text{Al}^{+3} \times 2$ em $\text{cmol}_c/\text{dm}^3$, quando os teores de $\text{Ca}^{+2} + \text{Mg}^{+2}$ forem maiores do que $2,0 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$ ($20 \text{ mmol}_c/\text{dm}^3$ de TFSA). Caso os teores de $\text{Ca}^{+2} + \text{Mg}^{+2}$ forem menores do que $2,0 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$, ha necessidade de calcário (NC) ($\text{t/ha} = \text{Al}^{+3} \times 2 + [2 - (\text{Ca}^{+2} + \text{Mg}^{+2})]$). Outro método é se elevar a saturação de bases (V) para 50%, utilizando-se a fórmula $\text{NC (t/ha)} = (V_2 - V_1) \times \text{CTC} / 100$, calcário com $\text{PRNT} = 100\%$, que é o poder relativo de neutralização total. O calcário deve ser aplicado cerca de 3 meses antes do plantio, incorporado a uma profundidade de até 20 cm do solo, em duas aplicações, antes da aração e a 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 $3,0 \text{ m} \times 1,0 \text{ m}$ (3.333 plantas/ha), uma planta por cova e o feijão vigna, três fileiras no meio das de mamona, espaçados entre si de 0,5 m com cinco plantas/m de fileira, a adubação deve ser feita de acordo com a análise química completa do solo incluindo a teor da matéria orgânica ($\text{M.O. \%} = \text{N \%} \times 20$). No caso da mamona usar a Tabela 1.

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 seja alto, acima de 3,5% não aplicar nitrogênio e com relação C/N entre 12/1 e 8/1 (complemento).

A adubação deve ser por cova, ao lado da semente (3 cm a 5 cm) e mais profunda (5 cm 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), super fosfato simples (20% P_2O_5) ou super fosfato 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 mg/dm³ de fósforo assimilável, 80 mg/dm³ de potássio trocável baixo teor de matéria orgânica (10 g/kg = 1,0%), a adubação envolverá: 20 kg/ha de P_2O_5 + 25 kg/ha de K_2O + 10 KgN/ha, na fundação e em cobertura (início da floração), 40 Kg N/ha. 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, $SO_4^{=}$), superfosfato triplo e cloreto de potássio, os cálculos serão os seguintes: Para o nitrogênio, na mistura, serão colocados na fundação 50 kg $(NH_4)_2SO_4$ (10 KgN), para o fósforo serão 44,4 kg de superfosfato triplo (45% de P_2O_5) e 41,7 kg de kcl (60% de K_2O). A mistura terá 136,10 kg e como são 3.333 covas, cada uma receberá 40,8 g da mistura de adubos. No início da floração, colocar ao lado das plantas, 3,5 cm de profundidade e depois cobrir com terra, em solo úmido, depois de uma chuva, 40 KgN/ha ou 200 kg/ha de sulfato de amônio, ou seja, 60 g/cova.

Para o feijão vigna, leguminosa, nodulante, fixadora de nitrogênio atmosférico, via simbiose com bactérias colocar no máximo, 8,0 KgN/ha (32 kg de sulfato de amônio/ha) em cobertura, 20 a 30 dias da emergência das plantas, bem como no caso do exemplo, com 3 fileiras entre cada duas de mamona, com distância de 1,0 m da euforbiácea, colocar os

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						

fertilizantes, base de P_2O_5 e K_2O , de acordo com a Tabela 2, com os cálculos semelhantes ao caso da mamona. Como são 3 fileiras, cada 3,0 m, espaçados de 0,5 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 semelhança do caso da mamona.

No caso de se utilizar outras configurações de plantio, tais como 4,0 m x 1,0 m 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 recomendadas das duas culturas

Mamona

As cultivares recomendadas são a BRS 149-Nordestina e a BRS-188 Paraguaçu, ambas produtoras de frutos semi-indeiscentes, que permitem que a colheita seja realizada escalonada ou não, somente 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 local Baianita. As plantas em condições de sequeiro, no Nordeste brasileiro, têm altura média de 1,90 m, caule de coloração verde e ceroso, racemo (cachos) 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, 1500 kg/ha de sementes (bagas), tendo em média de 5 a 7 cachos por planta, com tamanho médio de 32 cm com média de 37 frutos/cacho. A cultivar BRS 188-Paraguaçu, por outro lado, foi obtida via seleção massal na cultivar local Sangue-de-Boi, sendo em condições ecofisiológicas, de sequeiro, no Nordeste brasileiro, de porte baixo, com média de 1,60 m 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 tem coloração arroxeada e assim parte das folhas. Produz em média 1500 kg/ha em condições de sequeiro no Nordeste brasileiro, com componentes de produção semelhantes à BRS 149-Nordestina. Ambas, em condições de irrigação podem chegar a produtividades acima de 5000 kg/ha de bagas.

Feijão Vigna

Desta leguminosa, bastante cultivada no Nordeste brasileiro, sendo de origem africana, existem dezenas de cultivares com variações de ciclo, hábito de crescimento, porte, cor e tamanho das sementes e níveis de resistência a doenças, em especial as viroses (mosaicos dourado, rugoso e severo). Deve-se escolher a cultivar que apresente mercado local, o mais próximo possível da Fazenda, e que seja resistente a viroses e que apresentem ciclo curto, superprecoce (maturidade antes de 60 dias da data da semeadura) ou precoce (maturidade com 61 a 70 dias da data da semeadura), porte ereto ou semi-ereto e crescimento indeterminado, 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 planta-lo com 10 a 14 dias depois do plantio da euforbiácea.

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: 3,0 m x 1,0 m e 4,0 m x 1,0 m, fileiras simples ambas com somente uma planta por cova ou 4,0 m x 1,0 m x 1,0 m ou 4,0 m x 2,0 m x 1,0 m, 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 apenas duas sementes por

cova (profundidade de 2,0 cm a 3,0 cm, bem coberta) e quando as plantas estiverem com altura de 15 cm a 17 cm, 30 a 35 dias após o plantio, deve-se fazer o desbaste, deixando-se somente uma planta por cova. O feijão vigna, que deve ser plantado com 10 a 14 dias após o plantio da mamoneira, para se reduzir a competição interespecífica, deve-se usar o espaçamento de 0,5 m a 0,6 m entre fileiras e de 0,20 m a 0,25 m entre plantas dentro das fileiras, com um espaçamento de pelo menos 1,0 m das fileiras da euforbiácea, conforme os esquemas de configuração de plantio colocadas nas Figuras a seguir:

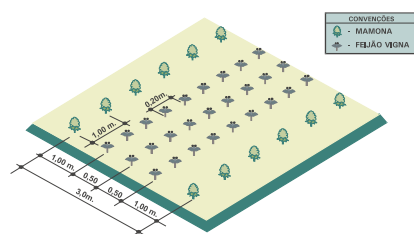


Fig. 1. Esquema de plantio do sistema, mamona + vigna, 3,0 m x 1,0 m + 3 fileiras de vigna

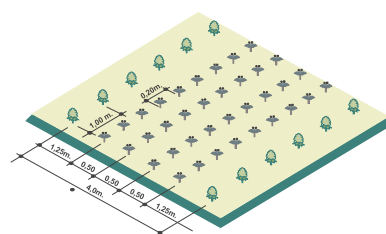


Fig. 2. Esquema de plantio do sistema mamona + vigna, 4,0 m x 1,0 m + 4 fileiras de vigna.

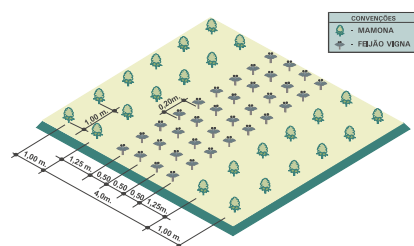


Fig. 3. Esquema de plantio do sistema mamona + vigna, 4,0 m x 1,0 m x 1,0 m + 4 fileiras de feijão vigna.

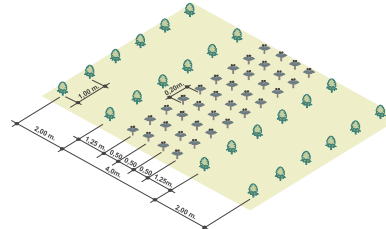


Fig. 4. Esquema de plantio do sistemas mamona + vigna, 4,0 m x 2,0 m x 1,0 m + 4 fileiras de feijão vigna.

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 dependendo do grau de severidade interferirem negativamente na produtividade e/ou 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:

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 isoladas ou misturadas, antes do plantio, colocados junto com as sementes, tais como benomyl (100 g/100 kg de sementes), carência de 17 dias, captou (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.

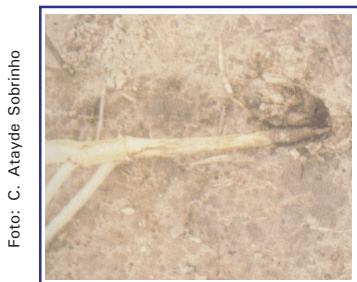


Foto: C. Atayde Sobrinho

Fig. 5. Podridão do colo (tombamento).

Fusarium solani que é o agente etiológico 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, doenças, 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 polílogo ataca também a mamoneira, causando a doença denominada 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 comercialmente no Brasil, rotação de culturas (prática importantíssima para o controle deste patógeno e o uso do tratamento das sementes com produtos a base de benzimidazois, no caso de feijão vigna. No caso da mamoneira a espécie é *M. phaseolina*, sendo que ocorre necrose total ou parcial da raiz e depois do caule que torna-se totalmente enegrecido, como pode ser observado na Fig. 7.

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

CPSMV (*cowpea severe mosaic comovirus*): É um vírus que causa a doença denominada de mosaico severo do caupi (vigna). Causa intenso

Foto: C. Atayde Sobrinho

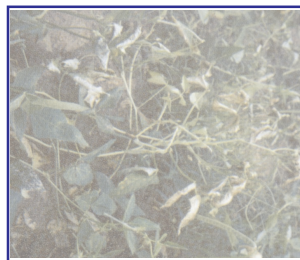


Fig. 6. Sintomas na parte aérea da planta, do ataque do fusarium solani.

Foto: F.S. Batista.



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

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 Fig. 8, pode ser visto uma espécie do *C. arcuata*, principal vetor desta virose no Brasil e uma folha com o sintoma da virose. 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 as de ciclo precoce e superprecoce e ereta ou semi-ramadora, para reduzir a competição na mamoneira.

C_pSM₀V (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 (Fig. 9) e plantas com porte reduzido. O controle deve ser feito via uso de 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.

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

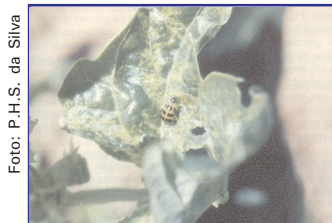


Foto: P.H.S. da Silva

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

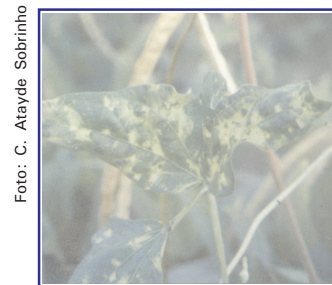


Foto: C. Atayde Sobrinho

Fig. 9. Folha do Feijão vigna atacada pelo vírus *C_pSM₀V* causador do Mosqueado severo

Foto: C. Atayde Sobrinho



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

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.

CGMV (cowpea golden mosaic geninivirus): 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.

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 via sementes e os restos de cultura infectadas podem representar fonte de inóculo permanente na área de cultivo, e assim a rotação cultural é recomendada.

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).

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

Foto: C. Atayde Sobrinho



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

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

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/ou inflorescências, as quais produzem gotas de um líquido amarelado. A elevada temperatura e também 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 primeiro do que as femininas. As folhas podem também ser atacadas, bem como o caule e até as raízes, ficando com lesões deprimidas e depois secam totalmente. 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% (1 l/240 l de água, durante 15 minutos).

Foto: F. S. Batista



Fig. 12. Cacho de mamoneira atacado pelo *Botrytis ricini*.

Fusarium oxysporum f. ricini: É um fungo, habitante natural do solo, 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 o uso da rotação cultural.

Foto: F.S. Batista



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

Botryodiplodia theobromae: É um fungo, causador da doença podridão de Botryodiplodia, cujos os sintomas, de início, são tecidos necrosados, e depois seca e morte do caule e/ou ramos (Fig. 13). Como medidas de controle recomenda-se o uso de sementes saudáveis, certificadas ou fiscalizadas, eliminação dos restos culturais e rotação cultural.

Existem outros agentes biológicos, em especial fungos que causam doenças na mamoneira, tais como 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 via uso 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/ou a qualidade dos produtos obtidos. Alguns insetos, denominados polívoros

podem atacar as duas espécies em consideração, tais como percevejos, cigarrinha verde, lagarta preta das folhas e outros.

Pragas comuns às duas culturas

Percevejo verde da soja (*Nezara viridula*): Este inseto que é polífago, 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 17 mm (SILVA e CARNEIRO, 2000). As ninfas após a eclosão ficam agragadas e apresentam coloração alaranjada. É um sugador, que introduz o estilete nos frutos/sementes e promovem o chocamento das sementes, além de injetar toxinas nas plantas. Na Fig. 14 pode ser verificado este inseto sugando uma vagem de feijão vigna, no plano superior, e no inferior, ele sugando um fruto da mamoneira, que depois de sugado fica chocho e seca (Fig. 15). Para o controle deste inseto deve ser realizado via cultural, evitando-se a proximidade de possíveis plantas cultivadas ou não, hospedeiras desta praga. Considerando o controle químico recomenda-se os produtos metil paration, malation ou endosulfan.

Fotos: P.H. S. da Silva F.S. Batista



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

Foto: N.E. de M. Beltrão



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

Foto: P.H.S. da Silva



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

Cigarrinha verde (*Empoasca kraemerii*): Este inseto que é 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 e/ou arqueados (Fig. 16), devido a 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 para o alvo (SILVA e CARNEIRO, 2000). 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 a base de monocrotófos na dosagem 60 g i.a./ha (SOARES et al, 2001).

Lagarta das folhas (*Spodoptera latifascia*). É um inseto extremamente nocivo tanto ao feijão vigna, quanto a mamoneira. Ataca as folhas e eventualmente as vagens do vigna. As mariposas (adultos) Fig. 18, medem cerca de 40 mm de envergadura e são de coloração parda e as lagartas chegam a medir de 40 a 50 mm com coloração de pardo a preto azulado (Fig. 19). Para o controle pode-se usar o biológico, via uso de bioinseticidas a base de *Baculovirus spodoptera* ou *Bacillus thuringiensis* e/ou com a liberação de parasitóides como o *Trichogramma* sp., densidade de 10.000 indivíduos/ha. Pode-se ainda utilizar inseticidas a base de malation, deltametrina e carbaryl.

Foto: F.S. Batista



Fig. 17. Folha da mamoneira atacada pela cigarrinha.

Foto: F.S. Batista



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

Foto: P.H.S. da Silva.

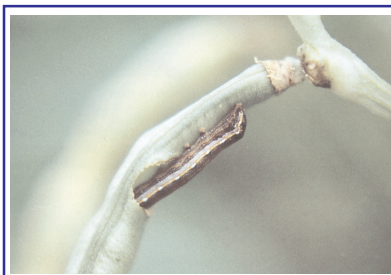


Fig. 19. Lagarta da praga *Spodoptera latifascia*, atacando o feijão vigna

Lagarta de solo, *Elasmopalpus lignosellus*: É um inseto que quando adulto é uma mariposa com 15 mm a 20 mm de envergadura (Fig. 20). A postura é feita na vegetação próxima à lavoura ou na mesma. As lagartas novas iniciam o ataque nas folhas, alimentando-se do parênquima e depois perfura as plantas no colo e destroem as plântulas, e plantas novas. A lagarta adulta mede cerca de 15 mm de comprimento e são de coloração cinza-azulada com faixas difusas (Fig. 21) (SILVA e CARNEIRO, 2000). 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 e no caso do decorrer da cultura, se ocorrer ataque grande, pulverizar o colo das plantas com produtos a base de metil parathion, carbaryl.

Foto: P.H.S. da Silva



Fig. 20. Adulto da lagarta elasma.

Foto: P.H.S. da Silva



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

Foto: P.H.S. da Silva



Fig.22. Lagarta rosca, praga comum do vigna e da mamona.

Lagarta rosca (*Agrotis ipsilon*): É um inseto que ataca o colo das plantas, seccionando-as. Tem hábito noturno e vive enterrada próxima às plantas. A lagarta mede quando adulta cerca de 45 cm de comprimentos, robusta e de coloração marrom-acinzentada (Fig. 22) e o adulto é uma mariposa com 40 mm de

envergadura. o controle é feito com uso de semente tratada ou aplicação de produtos nos sulcos, ou pulverização dirigida para o colo em caso de ataque intenso, com produtos a base de organofosforados, como o metilparation. Na Fig. 23, pode-se verificar uma folha 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 a base de dimethoate.

Foto: P.H.S. da Silva



Fig. 23. Folha da mamoneira atacada por ácaros.

Pragas da mamoneira, não comuns ao feijão vigna

Ácaros (Rajado: *Tetranychus urticae*) e (vermelho: *Tetranychus ludeni*): São artrópodes possuidores de oito patas, as vezes confundidas com insetos (classe que tem seis patas) e que são muito nocivos a cultura da mamona. São minúsculos, menos de 0,4 mm de comprimento e assim 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.

Lagarta Imperial ou Lagarta dos cafezais (*Eacles imperialis* Drury) (Lepidoptera: Saturniidae): 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 mm a 135 mm (envergadura) Batista et al., 1996. Os ovos são colocados em colônia sobre as folhas e são de coloração amarela. As lagartas são grandes, chegando a atingir

Foto: F. S. Batista



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

mais de 100 mm 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, sugerem-se produtos a



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

base de malathol ou metilparathion ou alguns piretróides, como a Deltametrina; *Bacillus thuringiensis* 25B 0,5 kg/ha.

Pragas do feijão vigna, não comuns a mamoneira

Paquinha (*Neocurtilla hexadactyla* Perty) (Orthoptera: Gryllotalpidae): O adulto tem coloração pardo escuro e de tamanho médio de 30 mm (Fig. 26), tendo hábito noturno e as fêmeas fazem a postura em galerias abertas próximo a superfície do solo e junto as 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.

Foto: P.H.S. da Silva



Fig. 26. Adulto da paquinha.

Vaquinhas (*Diabrotica speciosa* e *Cerotoma arcuata*): São insetos pequenos, com adultos medindo cerca de 4 mm de comprimento, sendo a *D. speciosa* de coloração verde e amarelo e a *C. arcuata* preto e amarelo. As larvas chegam a medir 10 mm de comprimento e atacam raízes e os adultos alimentando-se das folhas e vagens e são transmissores de viroses para o feijão vigna. No caso de cultivares não resistentes aos vírus, deve-se fazer um controle rigoroso das vaquinhas a base de inseticidas. Nas Figuras 27 e 28 pode-se verificar estas duas espécies e na Fig. 28 a folha do vigna atacada pelo vírus transmitido pela *C. arcuata*.

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.

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 35 mm de comprimento e são de coloração marrom-acinzentada. Os adultos são mariposas com 30 mm a 35 mm de envergadura. O controle pode ser via biológica, através do uso do *Baculovirus spodoptera* ou do *Bacillus thuringiensis*, ou com o uso de inseticidas químicos a base de piretróides ou organofosforados ou endosulfan.

Pulgões (*Aphis craccivora*, *Aphis gossypii* e *Aphis fabae*): São insetos sugadores, pequenos com média de 1,5 mm de comprimento e de coloração variando de amarelo-claro ao 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 *Coleomegilla maculata*) e outros insetos. Caso haja necessidade do uso de inseticidas, existem vários disponíveis no mercado que podem ser utilizados.

Mosca branca (*Bemisia* spp.): Trata-se de um inseto sugador pequeno, com cerca de 1,5 mm de comprimento, com dois pares de asas brancas, e que transmitem vírus ao feijão vigna, mais precisamente o VMDC (Mosaico Dourado). Além disso 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 a rotação dos grupos químicos, objetivando o não aparecimento de resistência. Para o controle químico pode-se utilizar triazophos 400 g i.a/ha, buprofezin 0,5 kg/ha.

Minador das folhas (*Liriomyza sativae* Blanchard) (Diptera: Agromyzidae): É uma pequena mosca com 1,5 mm de comprimento com olhos amarronzados e abdômen amarelado. Cada fêmea produz até 500 ovos e a

Foto: P.H.S. da Silva



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

postura é endofítica, sendo que ao eclodirem as larvas vão abrindo galerias irregulares como pode ser observado na Fig. 29.

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 utilizar produtos não seletivos logo no início da cultura. Para o controle químico pode-se utilizar triazophos 1 l/ha.

Percevejo Vermelho do caupi (*Crinocerus sanctus Fabricius*) (Hemiptera: Coreidae): São hemipteros com 25 mm 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 5 mm 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 no chão (as larvas depois de completas vão para o solo para o empupamento), tais como *Beauveria bassiana* ou *Metarhizium anisopliae*.

Caruncho do feijão (*Callosobruchus maculatus*): É um besouro de aproximadamente 3 mm de comprimento e que vive de 5 a 8 dias somente, porém cada fêmea pode colocar até 80 ovos, sendo a postura feita na superfície das sementes (Praga de grãos armazenados). O controle deve ser feito com o uso de 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 seleções 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, tanto mecânico, quanto químico, via herbicidas, devido a dificuldade de se ter herbicidas nas mesmas dosagens seletivas para as culturas participantes do sistema. A mamoneira é considerada como sendo uma planta muito sensível à competição das plantas daninhas pelos recursos do meio (água, nutrientes, CO₂, luz, etc), 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, 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 (o sistema preconiza plantar o vigna 10 a 14 dias depois da mamona, para reduzir a competição entre as culturas), é o suficiente para livrar as duas culturas da competição imposta pelas plantas daninhas.

Para o combate deve-se de início se preocupar e se 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 cm a 3,0 cm 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 0,5 m 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 250 l/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 a área efetivamente aplicada. Por exemplo, se o plantio for de 4,0 m x 1,0 m, aplicar o produto primeiro na faixa da mamona de 1,5 m, 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 1,5 m (0,75 m para cada lado da mamoneira), aplica-se o produto em 375 m² em cada ha, pois tem-se em 1,0 ha, 25 fileiras, cada uma com 100 m de comprimento e 1,5 m de largura, e o produto dará para 2,67 ha. 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 elevada, 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

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 do 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 em estratos de madeira, ou em silos ou ainda, para pequenos quantidades, curta duração, junto com os restos das palhas, latas ou tambores. No caso de armazenamento por

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 solo (secagem natural) e depois de secas, com no mínimo 18% 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, também chamado de caupi ou macassar.

Foto: M.J. Cardoso



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

períodos superiores a três meses, ou sementes devem ser expurgadas com produtos a 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, com produtos de elevada toxicidade.

Considerando-se a mamoneira, pode fazer a colheita de uma única vez ou escalonada, pois as cultivares BRS 149 e BRS 188 apresentam frutos semi-indeiscentes, que não abrem com facilidade como o caso de cultivares deiscentes e assim pode-se esperar e colher manualmente quando 2/3 dos frutos dos cachos estiverem secos. O ideal é colher parcelado, seguindo a ordem dos cachos, logicamente iniciando-se pelos de 1ª ordem (primeiro racemo) de todas as plantas e assim por diante. A colheita deve ser feita quebrando-se o cacho na base do seu pedúnculo e colocando-o para secar no terreno (lona, terreno batido e limpo ou cimento).

Para a colheita, recomenda-se o uso de balaies especiais, contendo na sua borda uma peça de madeira com pregos grandes fixados no espaçamento de 2,5 cm, tipo pente para desprender os frutos do cacho, tomando-se o cacho de baixo para cima, 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 60 kg e a sacaria empilhada sobre estratos de madeira, em depósitos limpos, arejados e secos.

Poda da mamoneira e plantio de novo do feijão vigna

No sistema de produção da mamoneira, cultivares BRS 149-Nordestina ou

BRS 188-Paraguaçu, com o feijão vigna, representado por várias cultivares, de preferência resistentes a viroses, ciclo curto (60 a 90 dias), hábito de crescimento ereto e não ramador, além da preferência e hábito das populações locais (tamanho, cor e forma das sementes, tempo de cozinhamento etc), ao final da colheita da mamona, deve-se fazer uma avaliação do campo em termos de doenças, pragas, nível de sobrevivência

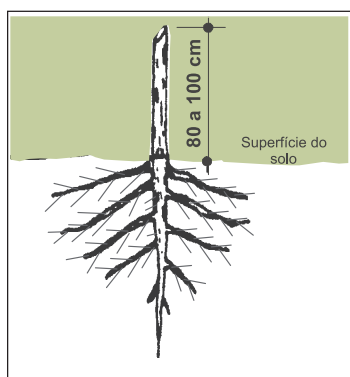


Fig. 34. Detalhe esquemático de uma planta de mamona podada.

etc e se optar pela continuidade do campo para o 2º ano do sistema e da cultura da mamona. No caso de pelo menos 80% das plantas estiverem vivas e saudáveis deve-se deixá-las em repouso fisiológico induzido pela deficiência hídrica e antes do início do novo período chuvoso (outro ano), cerca de 30 dias antes deve-se proceder a poda drástica das plantas. Esta poda deve ser realizada na altura de 80 a 100 cm com corte em “bisel” ou bico de gaita, conforme a ilustração da Fig. 34.

Os restos culturais devem ser retirados do campo, colocados nas bordaduras do campo e se possível destruídos pelo fogo ou incorporados ao solo no próprio campo ou fora do mesmo. Após a poda e no início das chuvas, procede-se o plantio do feijão vigna no meio das fileiras da mamoneira, que no primeiro ano deve ser plantada no espaçamento de 3,0 m x 1,0 m ou 4,0 m x 0,1 m, uma planta por cova. No caso do sistema mais recomendado, que é a mamona no espaçamento 3,00 m x 1,00 m (3333 plantas/cova) deve-se plantar três fileiras do feijão espaçadas entre si de 0,5 m, com covas espaçadas de 0,25 m dentro das fileiras e estas espaçadas de 1,0 m de cada lado das fileiras da mamoneira, conforme é visto na Fig. 35.

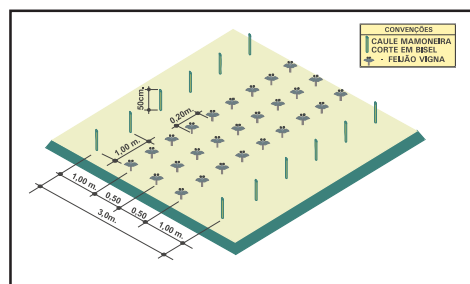


Fig. 35. Desenho esquemático do sistema de produção mamona + vigna, no 2º ano do ciclo da euforbiácea.

O feijão pode ser adubado de acordo com a análise do solo, em especial com fósforo e a mamona, tendo sido adubada no 1º ano com fósforo, não há necessidade da adubação com este nutriente e sim somente deve-se colocar em cobertura, no início da floração, o nitrogênio, na

dosagem de 40 kg N/ha, em cova ao redor da planta com 3,0 cm de profundidade e coberta para evitar perdas deste nutriente.

Glossário

ADUBAÇÃO DE FUNDAÇÃO – Adubação feita em cova ou sulco antes do plantio.

ASSELVAJADAS – Plantas que perderam suas características de plantas cultivadas.

ASSIMILADOS – Produtos resultantes de reações na planta.

BACTÉRIAS – Organismos unicelulares.

BIOSSISTEMAS – O mesmo que ecossistema, ou seja, unidade funcional da ecologia constituído pelo conjunto de comunidades bióticas que ocupam um espaço mais ou menos delimitado contendo recursos suficientes para poder assegurar a conservação da vida.

CLOROSE – Amarelecimento que se produz nos tecidos foliares como resultado da falta de clorofila, causado por alguma praga, doença ou por algum distúrbio fisiológico.

COMPETIÇÃO INTERESPECÍFICA – Relação entre indivíduos de espécies diferentes, que concorrem pelos mesmos fatores do ambiente.

CONFIGURAÇÃO DE PLANTIO – Sistema de plantio (espaçamento) no qual uma cultura está implantada.

CRESTAMENTO – Sintoma de doença causada por fungos, que caracteriza-se por lesões necróticas difusas secas, podendo expandir-se por todo órgão afetado.

CTC (capacidade de troca de cátions) – Soma total de cátions trocáveis que um solo pode adsorver a um pH específico.

DEISCENTES – Tipo de fruto que ao atingir seu amadurecimento, abre-se perdendo suas sementes.

DESBASTE – Eliminação de excesso de plantas.

ENFEZAMENTO – Crescimento reduzido de uma planta ou de um órgão.

ESTRUTURA – Referente à agregação de partículas primárias do solo, sendo classificadas quanto a forma, tamanho e grau de distinção respectivamente em tipo, classe e grau.

FEIJÃO VIGNA (*Vigna unguiculata* L.) – Leguminosa comestível, pertencente à família Leguminosae conhecida também como, feijão macassar, feijão vigna, feijão caupi, feijão de corda, feijão miúdo ou feijão de praia.

FRIABILIDADE – Qualidade de consistência do solo. Facilidade de desagregação do material de solo, quando úmido.

HIFA – Cada um dos elementos filamentosos que reunidos compõem o micélio de um fungo.

NECROSE – Morte de células ou tecidos das plantas, com aparência de seca ou manchas de folhas ou outras partes vegetais.

NINFA – Forma jovem de inseto, último estágio do inseto antes do estágio adulto.

NODULANTE – Capacidade de algumas espécies (ex. feijão vigna) de formar uma simbiose com bactérias fixadoras de nitrogênio.

PARÊNQUIMA – Tecido de células, de paredes não muito espessas, geralmente de natureza primária.

PERÍODO DE CARÊNCIA – Intervalo de tempo entre a última aplicação de defensivo e a colheita e consumo do produto tratado.

PLÂNTULAS – Plantas que ainda não atingiram sua maturidade fisiológica.

POLÍFAGO – Hábito alimentar de algumas insetos, que tem como característica o ataque de várias espécies de plantas por um mesmo inseto.

PRNT – Poder relativo de neutralização total.

PROGÊNIE – Origem, procedência, prole.

RESISTÊNCIA – Característica intrínseca (genética) do indivíduo para resistir ao ataque de um determinado inseto ou doença.

SATURAÇÃO DE BASE – Proporção na qual o complexo de adsorção de um solo está saturado por cátions alcalinos e alcalinos-terrosos, expressa em porcentagem, em relação à capacidade de troca de cation.

SELETIVIDADE – Referente a capacidade do produto em eliminar certas espécies de insetos ou plantas, deixando outras sem eliminar.

SEMI-INDEISCENTE – Tipo de fruto intermediário entre o deiscente e o indeiscente.

SEVERIDADE – Grau de ataque de um inseto ou patógeno em uma determinada cultura.

SIMBIOSE – Associação entre dois organismos que tira proveito mútuo no relacionamento.

TEXTURA – Referente à representação das proporções relativas das frações, areia, silte e argila do solo.

TOLERANTE – Planta que oferece grau de resistência a doenças e pragas.

VIROSE – Doença causada por vírus.

Referências Bibliográficas

ATHAYDE SOBRINHO, C.; 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-CNPMPN, 2000. p.157-183. (EMBRAPA-CNPMPN. Circular Técnica, 28).

AZEVEDO, D.M.P. de; LIMA, E. F. eds. **O Agronegócio da mamona no Brasil**. Campina Grande: Embrapa CNPA – 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–CNPMPN, 2000. p. 49-66 (EMBRAPA–CNPMPN. Circular Técnica, 28).

CONAB. Estimativa de área plantada – safras 1997/98, 1998/99 e 1999/2000. Disponível:[http://www.conab.gov.br/política agrícola/safra/cptarebr.cfm](http://www.conab.gov.br/política%20agrícola/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 (Petrópolis, PE) **Relatório técnico anual: 1979-1990**. Petrópolis, 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-CNPMM, 2000. p.187-226. (EMBRAPA–CNPMM. 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.

SOARES, J.J.; ARAUJO, L.H.A.; BATISTA, F.A.S. Pragas e seu controle. In: AZEVEDO, D.M.P. de; LIMA, E. F. eds. **O Agronegócio da mamona no Brasil**. Campina Grande: Embrapa CNPA - Brasília: Embrapa - SCT, 2001. p.213-227.

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.



Embrapa Algodão
Embrapa Meio-Norte



*Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento*
DFA - PI

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA
E DO ABASTECIMENTO

