



CULTURA DO FEIJÃO MACASSAR NO PIAUÍ

ASPECTOS TÉCNICOS

CIRCULAR TÉCNICA Nº 9

ISSN 0104-7633
Novembro, 1999

CULTURA DO FEIJÃO MACASSAR
(*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) NO PIAUÍ
ASPECTOS TÉCNICOS

2ª Edição

Milton José Cardoso
Francisco Rodrigues Freire Filho
Cândido Athayde Sobrinho



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio-Norte
Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Teresina, PI

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Meio-Norte

Av. Duque de Caxias, 5650

Telefone (086) 225-1141

Fax: (086) 225-1142. E-mail: publ@cpamn.embrapa.com.br

Caixa Postal 01

Cep. 64006-220 Teresina, PI

Tiragem: 300 exemplares

Comitê de Publicações:

Francisco Rodrigues Freire Filho - Presidente

Lígia Maria Rolim Bandeira - Secretária

José Alcimar Leal

Hoston Tomás Santos do Nascimento

Francisco de Brito Melo

José de Ribamar Costa Veloso

Tratamento Editorial:

Lígia Maria Rolim Bandeira

CARDOSO, M.J.; FREIRE FILHO, F.R.; ATHAYDE SOBRINHO, C.

Cultura do feijão macassar (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) no Piauí:

aspectos técnicos, 2ª edição. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 1999. 43 p.

(Embrapa Meio-Norte. Circular Técnica, 9).

1. Feijão caupi - Cultivo - Brasil - Piauí. 2. Feijão macassar - Cultivo - Brasil - Piauí. 3. *Vigna unguiculata* - Cultivo - Brasil - Piauí. I. Freire Filho, F.R., colab. II. Athayde Sobrinho, C., colab. III. Embrapa Meio-Norte - Teresina, PI. IV Título. V. Série.

CDD-635-6592

© Embrapa 1999

SUMÁRIO

Introdução	5
Preparo do solo	6
Conservação do solo	6
Calagem e adubação	7
Época de semeadura	9
Profundidade de semeadura	9
Espaçamento entre fileiras	9
Densidade de semeadura	10
Controle de ervas daninhas	10
Associação do feijão macáassar	12
Pragas que atacam o feijão macáassar	16
Doenças do feijão macáassar	21
Cultivares	32
Colheita e beneficiamento	35
Armazenamento	36
Referências	37

CULTURA DO FEIJÃO MACÃSSAR
(*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) NO PIAUÍ
ASPECTOS TÉCNICOS

Milton José Cardoso¹
Francisco Rodrigues Freire Filho¹
Cândido Athayde Sobrinho²

INTRODUÇÃO

O feijão macassar (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) também conhecido como feijão-de-corda, ou caupi, é uma leguminosa que possui alto valor protéico, boa capacidade de fixar nitrogênio atmosférico, através da simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium*, além de boa adaptação em diferentes tipos de solos. Dentre as culturas anuais alimentares aparece como a segunda mais cultivada em área no Piauí (Comissão Estadual de Planejamento Agrícola 1986). É um alimento básico para as populações rural e urbana, e seu cultivo é amplamente distribuído no Piauí, como também em outros Estados do Nordeste e Norte do Brasil.

No Piauí, o feijão macassar é no geral cultivado por pequenos produtores, na maioria das vezes, em cultivos associados, sendo o consorte mais comum o milho; também é cultivado em associação com mandioca, algodão arbóreo, e cajueiro.

A baixa produtividade média de grãos do feijão macassar no Piauí está relacionada com vários fatores, podendo-se citar: precipitação pluviométrica irregular,

¹ Eng.-Agr., Dr., EMBRAPA-Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Teresina (UEPAE de Teresina), Caixa Postal 01, CEP 64.035 Teresina, PI.

² Eng.-Agr., Fitopatologista, Fundação CEPRO, Av. Miguel Rosa, 3190, CEP 64.000 Teresina, PI.

cultivares locais susceptíveis a pragas e doenças e de baixo potencial de rendimento, além da utilização de consórcio com arranjos espaciais de plantas freqüentemente inadequados.

Com o objetivo de melhorar o rendimento de feijão macassar, foi elaborado este documento contendo informações técnicas sobre a cultura que poderão ser usadas pelos interessados no cultivo desta leguminosa.

PREPARO DO SOLO

O feijão macassar como todas as culturas temporárias tem necessidade de ser semeado num solo bem preparado, sem o que a semente não terá condições favoráveis, para uma boa germinação.

No planejamento das operações de aração e gradagem devem ser levados em conta as características e condições físicas do solo como: textura, estrutura, existência ou não de camadas compactadas, teor de umidade, declividade do terreno e profundidade da camada arável.

A aração deve ser feita numa profundidade que permita a reversão completa das leivas. A profundidade deve variar de ano para ano, visando evitar formação de camada compactada que geralmente se forma quando a aração é feita sempre na mesma profundidade.

A gradagem é a operação complementar ao preparo do solo e deve evitar desestruturar demasiadamente o solo.

Em áreas pequenas é aconselhado usar o arado a tração animal pois além de ser mais econômico conserva melhor as propriedades físicas do solo.

CONSERVAÇÃO DO SOLO

A conservação do solo é uma prática que tem como objetivo o uso adequado, exploração racional e duradoura da terra.

Uma prática conservacionista sozinha muitas vezes

não é suficiente. É recomendada a associação de várias práticas para assegurar a eficiência do sistema, como exemplo o plantio e cultivos em curva de níveis. Este é o controle mais simples da erosão, sendo recomendado apenas para terreno de baixa declividade entre 3% a 4%.

Plantar a mesma cultura anos seguidos numa mesma área é uma prática que deve ser evitada, além de prejudicar as propriedades físicas e químicas do solo favorecendo a ocorrência de pragas e doenças. A rotação de culturas tem se mostrado eficiente para contornar estes problemas. Nas pequenas propriedades em virtude do feijão macassar entrar em contrar-se na maioria das vezes associado ao milho, essa prática torna-se difícil. Neste caso aconselha-se ao produtor mudar de tempo em tempo o local em que explora de termina a cultura anual.

A conservação do solo sendo um conjunto de práticas relativamente complexas, o produtor deve sempre recorrer a um técnico para que seja devidamente orientado.

CALAGEM E ADUBAÇÃO

A extensão do estado do Piauí é de 250.934 km² (Ja comine 1986), sendo que cerca de 46% de sua área é de cer rados com baixos níveis de nutrientes, altos teores de alumínio trocáveis e pH ácido (Ferri 1977), onde na maio ria das vezes o feijão macassar é cultivado. Neste senti do a correção do solo através da calagem se faz necessá ria para um melhor crescimento e desenvolvimento das plan tas.

A calagem é a prática de incorporação ao solo de ma teriais calcários, com a finalidade de diminuir a acidez e aumentar a disponibilidade de fósforo, e os teores de cálcio e magnésio.

Em solos ácidos muitas pesquisas têm demonstrado que esta prática pode resultar em grandes aumentos de produ ção de feijão macassar (Cardoso et al. 1988a; Cardoso et al. 1991; Barreto & Dynia 1988). Traz muitos benefícios, resultante do aumento do pH do solo a níveis mais adequa

dos, como: diminuição ou eliminação da solubilidade de elementos tóxicos, principalmente manganês e alumínio e fornecimento de cálcio e magnésio ao solo; melhoria da atividade das bactérias, responsáveis pela fixação de nitrogênio do ar, e dos microorganismos que mineralizam a matéria orgânica e aumento da disponibilidade do fósforo.

Para que haja um bom efeito da calagem, o calcário deve ser finamente moído, e de preferência dolomítico, pois contém além do cálcio, o magnésio. A distribuição e incorporação deve ser uniformemente em todo o solo a ser cultivado, pelo menos 60 dias antes da semeadura. Sua incorporação ao solo deverá ser feito através dos implementos de preparo do solo (arado e grade).

Existem diferentes métodos para a determinação da necessidade de calagem. Um dos métodos recomendados baseia-se nos teores de Al^{3+} e de $Ca^{2+} + Mg^{2+}$ trocáveis revelados pela análise química do solo (Goedert et al. 1987). No Piauí a recomendação é:

Necessidade de Calagem (N.C.):

$$N.C. (t/ha) = (Al^{3+} \times 2) + [2 - (Ca^{2+} + Mg^{2+})] \times f$$

Se o teor de $Ca^{2+} + Mg^{2+}$ for superior a 2,0, a calagem será feita apenas com base no Al^{3+} trocável. Ressalta-se que estes cálculos são válidos para calcário com Poder Relativo de Neutralização Total (PRNT) de 100%, em toneladas por hectare. Como a maioria dos cálculos utilizados possuem PRNT inferior a 100%, deve-se corrigir essa diferença utilizando a correção (f): $f = 1/PRNT$.

Não só no Piauí, como em outros Estados do Brasil que estudam o feijão macassar, é escassa a pesquisa voltada para calibração da análise de solos para efeito de indicação de níveis de nutrientes. Portanto, a quantidade de adubo químico a ser aplicada na cultura do feijão macassar vai depender basicamente das análises de fertilidade dos solos, não sendo possível extrapolar uma fórmula para os diferentes tipos de solos que ocorrem no Piauí. Pesquisas já realizadas encontraram níveis variando de 30 a 130 kg/ha de P_2O_5 e 20 a 50 kg/ha de K_2O (Farias et al. 1983; Cardoso et al. 1988a; Cardoso et al. 1991; Melo &

Cardoso 1991; Melo et al. 1991; Couto et al. 1982; Watt et al. 1982; Barreto & Dynia 1988).

ÉPOCA DE SEMEADURA

Basicamente, a época de semeadura é limitada especificamente pelo início da estação chuvosa nas diferentes regiões do Piauí, ocorrendo entre os meses de outubro a janeiro. Resultados de pesquisas evidenciam que as cultivares de ciclo tardios devem ser semeadas logo no início da estação chuvosa, enquanto as de ciclo médio a curto após o início da estação. O sistema policultivar, que consiste na utilização de cultivares de feijão macassar de ciclo e época crítica com exigência hídrica diferente, contribui para reduzir os riscos de perda de produção relacionados com precipitações pluviais irregulares e também ocorrências de pragas e doenças, no geral observados nos sistemas exclusivos nas diferentes regiões do Estado (Freire Filho et al. 1982b).

PROFUNDIDADE DE SEMEADURA

Os principais fatores que favorecem a germinação da semente no solo são: umidade, arejamento e temperatura. A semente de um modo geral deve ser colocada a uma profundidade que possibilite bom contato com a umidade do solo. Em solo argiloso, a semente deve ser colocada mais superficialmente (mais ou menos 4 a 6 cm), uma vez que semeaduras profundas prejudicam o processo de germinação. Em solo arenoso a semeadura deve ser mais profunda (6 a 8 cm), de modo que as sementes possam utilizar adequadamente a umidade existente nas camadas inferiores.

ESPAÇAMENTO ENTRE FILEIRAS

O espaçamento vai depender principalmente da cultii

var e da textura do solo, no geral é recomendado para as cultivares de porte enramador 0,80 a 1,20 m com seis a oito sementes por metro linear na fileira, e para as cultivares de porte moita 0,50 a 0,70 m com seis a oito sementes por metro.

DENSIDADE DE SEMEADURA

A densidade ótima de sementeira, para uma máxima produção econômica, é função direta da cultivar, da ocorrência e distribuição de chuvas, da fertilidade do solo.

Vários trabalhos de pesquisas enfocam que sob ocorrência normal de chuvas e fertilidade do solo, a máxima produção de grãos de feijão macassar do tipo enramador é obtida com populações de plantas de 40.000 a 60.000 plantas por hectare, enquanto para os tipos moita o intervalo é de 70.000 a 90.000 plantas por hectare. Ressalta-se que cultivares de porte mais eretos podem suportar densidades maiores, necessitando porém de mais estudos para identificação da população ótima.

Para uma melhor precisão no cálculo da quantidade de sementes necessária para uma determinada área, utiliza-se a fórmula:

$$QS \text{ (kg)} = \frac{P \times DS \times A}{1000 \times GS \times EL} \quad \text{onde,}$$

QS = quantidade de sementes a ser utilizada, em kg

P = peso de 100 sementes, em g

DS = número de sementes por metro de fileira

A = área a ser semeada em metro quadrado

GS = poder germinativo das sementes, em %

EL = espaçamento entre fileira, em metro.

CONTROLE DE ERVAS DANINHAS

A concorrência das ervas daninhas com o feijão macassar é mais prejudicial no período de quatro a seis se

manas após o plantio. Para uma boa produtividade a cultura deve ser mantida sem ervas daninhas, sem o que haverá limitação na produção. Existe várias maneiras para se controlar as ervas daninhas, estando a escolha do controle em função do tamanho da propriedade, disponibilidade da mão-de-obra e da infra-estrutura. Os métodos de controle mais utilizados são: manual, mecânico, químico e o integrado.

Controle manual

Bastante utilizado em pequenas propriedades. Duas a três capinas, à enxada, durante os primeiros 30 a 40 dias da sementeira. Depois com o próprio crescimento as plantas de feijão sombrearão o solo e impedirão o crescimento das ervas.

Controle mecânico

Neste método pode ser utilizado cultivadores traçados por animal ou trator. Recomenda-se um a dois cultivos nos primeiros 30 a 35 dias da cultura, período este que permitirá a operação sem maiores danos as plantas. É recomendado associar ao cultivo na linha, um repasse à enxada entre as plantas.

Controle químico

Método onde se controla as ervas daninhas através da utilização de herbicidas. É de interesse para médios e grandes produtores, pela falta de disponibilidade de mão-de-obra na zona rural. Os métodos de aplicação de herbicidas mais conhecidos são os de pré-plantio, pré-emergência e pós-emergência. Por ser um método bastante complexo, recomenda-se ser utilizado sob orientação de um técnico.

Controle integrado

É a fusão de dois ou mais métodos, recomendados anteriormente, por exemplo aplicação de herbicida nas entrelinhas de feijão e controle manual e à enxada, na linha.

ASSOCIAÇÃO DE FEIJÃO MACÁSSAR

A associação do feijão macáassar com outras culturas, especialmente o milho, é muito freqüente no Piauí. É utilizado principalmente por pequenos produtores com o fim de reduzir os riscos e de um melhor aproveitamento da área e da mão-de-obra. Algumas informações já obtidas através da pesquisa serão discutidas sucintamente neste tópico (Araújo & Cardoso 1980; Araújo et al. 1980; Cardoso et al. 1981a; Freire Filho et al. 1983a; Mafra 1984; Freire Filho et al. 1982a; Cardoso & Ribeiro 1987; Rao & Morgado 1984; Willey 1979). Entre as principais vantagens desta cam-se:

Maior produção de alimentos por área

No consórcio as produções equivalentes das duas culturas são superiores às dos monocultivos.

Estabilidade de rendimento

No sistema consorciado, se uma das culturas falha ou se desenvolve com problemas, a cultura consorte pode compensar, o que não seria possível se as duas fossem cultivadas isoladamente.

Controle das plantas daninhas

O sistema de associação milho x feijão macáassar apresenta uma comunidade mais competitiva no espaço e no tempo.

Controle de erosão

A associação de culturas proporciona uma melhor cobertura do solo.

Melhor aproveitamento da mão-de-obra

Por não ocorrer coincidência no ciclo das duas culturas, favorece uma maior fixação do homem no campo.

A principal desvantagem da associação de culturas é a dificuldade na utilização da mecanização, razão pela qual é utilizada, no geral, por pequenos produtores.

SEMEADURA RELATIVA FEIJÃO MACÁSSAR x MILHO

Resultados experimentais mostraram que em solo de baixa fertilidade o feijão quando semeado 30 dias após o milho teve decréscimo de rendimento de grãos em mais de 50% em relação à semeadura simultânea com o milho. Em solos de alta fertilidade não sofreu perdas significativas mesmo quando semeado até quinze dias após o milho. Este apresentou decréscimo significativo no rendimento de grãos quando semeado a partir de quinze dias após o feijão. Os melhores resultados foram obtidos quando a semeadura das duas culturas ocorre no mesmo dia (Cardoso et al. 1981b).

SISTEMAS DE ASSOCIAÇÃO FEIJÃO MACÁSSAR x MILHO

No Piauí, são encontrados os mais diferentes sistemas de associação do milho com feijão macáassar. Os mais indicados são:

- a) Semeadura simultânea das duas culturas na mesma fileira

Apresenta as vantagens de permitir que o plantio e os tratos culturais sejam feitos através da tração animal ou tratorizada. Neste sistema o espaçamento pode ser de 1,0 m entre fileiras, com duas a três sementes de milho por cova espaçadas de 0,50 m e para o feijão semeado no sulco com seis a oito sementes por metro (Cardoso & Ribeiro 1987), Figura 1.

- b) Semeadura simultânea das duas culturas em fileiras intercaladas

Neste sistema as duas culturas são semeadas em fileiras diferentes. No que diz respeito à produtividade de grãos, os estudos já feitos evidenciam que a eficiência

cia deste sistema não difere do anterior, tendo como principal inconveniência as dificuldades relacionadas ao manejo (Cardoso & Ribeiro 1987).

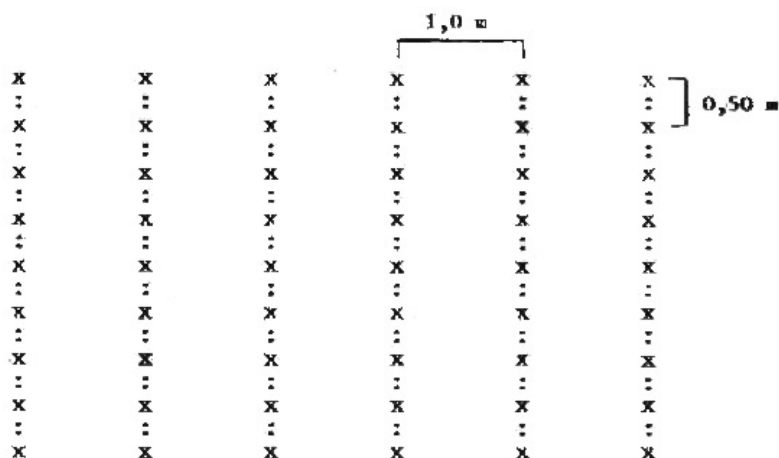


FIG. 1. Semeadura do feijão macassar (.) dentro da linha do milho (x).

No geral os melhores arranjos espaciais são: uma linha de feijão para uma de milho 1F:1M (Figura 2) ou duas de feijão para uma de milho 2F:1M (Figura 3).

c) Semeadura simultânea das duas culturas em faixas alternadas

Este sistema permite a mecanização na maioria das operações, pois as culturas podem ser manejadas como em monocultivos. Em estudos realizados encontraram-se várias proporções de arranjos espaciais, sendo o mais comum o de duas fileiras de milho para três fileiras de feijão macassar, conforme Figura 4 (Frota & Cardoso 1991).

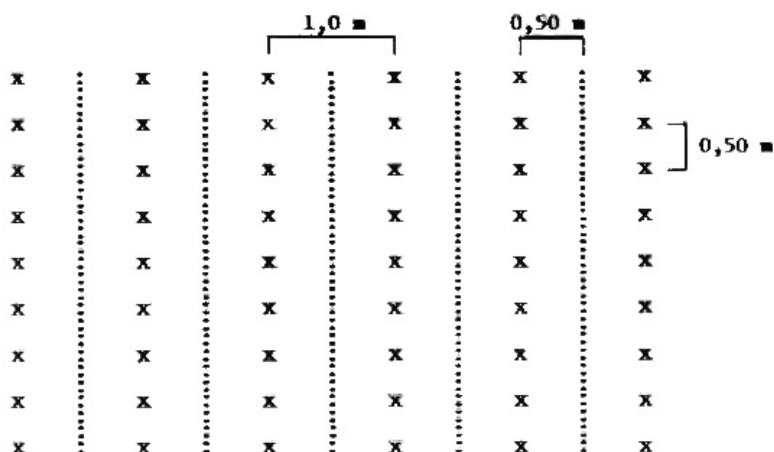


FIG. 2. Semeadura de uma fileira de feijão macassar (.) entre duas fileiras de milho (x). Feijão seis a oito sementes por metro de sulco e milho duas a três sementes por cova.

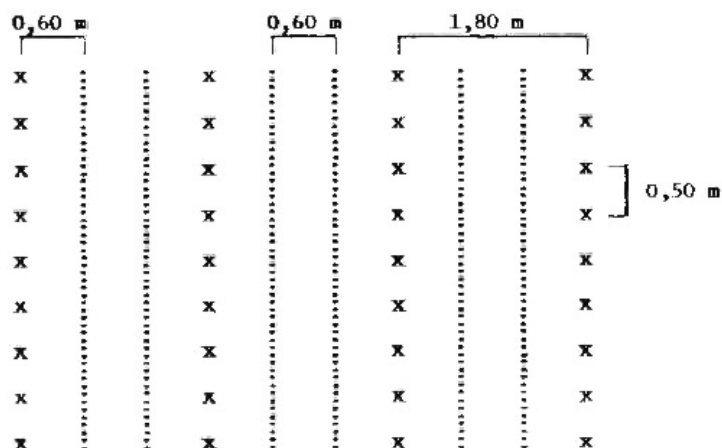


FIG. 3. Semeadura de duas fileiras de feijão macassar (.) entre duas fileiras de milho (x). Feijão seis a oito sementes por metro de sulco e milho duas a três sementes por cova.

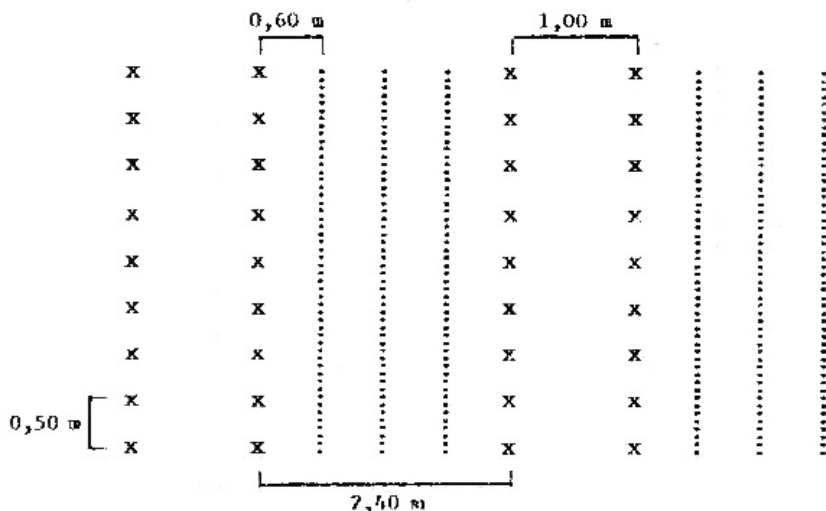


FIG. 4. Arranjo espacial de duas fileiras de milho (x) para três fileiras de feijão macassar (.). Feijão seis a oito sementes por metro de sulco e milho duas a três sementes por cova.

PRAGAS QUE ATACAM O FEIJÃO MACÁSSAR

A produção de feijão macassar no Piauí tem sido prejudicada pela presença de insetos-pragas associados as diversas partes da planta, raízes, folhas, flores, vagens e grãos. A seguir estão descritos os insetos-pragas que ocorrem no Piauí. Para o controle químico consultar a Tabela 1.

Lagarta elasmô - *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller)

Seu ataque é fator limitante da produção de feijão macassar, pode atacar outras culturas como, milho, soja, cana-de-açúcar etc. Sua ocorrência é mais freqüente em época seca. A lagarta é de coloração acinzentada, e penetra no colo da planta abaixo da superfície do solo, onde

TABELA 1. Principais pragas do feijão macassar no Piauí e seu controle químico. Consultar no texto controle biológico e cultural.

Pragas	Produto técnico % do i.a. (*) e formulação (**)		Dosagem
Lagarta elasmio <i>Elasmopalpus lignosellus</i>	Carbaryl	850 PM	1,2 a 1,5 kg/ha
		500 SC	1,8 a 2,3 l/ha
		300 SC	3,0 a 3,6 l/ha
		50 PS	15,0 a 20,0 kg/ha
Vaquinhas Cigarrita Verde <i>Ceratomyza arcuata</i>	Carbaryl	850 PM	1,2 a 1,5 kg/ha
<i>Diabrotica speciosa</i>	Malathion	500 CE	1,0 a 2,0 l/ha
<i>Empoasca kraemerii</i>	Methamidophos	CE	0,5 a 1,0 l/ha
Pulgão <i>Aphis craccivora</i>	Melathion	500 CE	1,0 a 2,0 l/ha
	Methamidophos	CE	0,5 a 1,0 l/ha
	Aldicarb	GR	20,0 kg/ha
Minador <i>Liriomyza sativae</i>	Triazophos	CE	1,0 l/ha
	Aldicarb	100 GR	10,0 kg/ha
Lagarta da vagem <i>Etiella zinckella</i>	Carbaryl	850 PM	1,2 a 1,5 kg/ha
	Carbaryl	480 SC	2,12 a 2,65 l/ha
	Trichlorfon		1,0 a 1,8 l/ha
Nanhoso <i>Chalcidius bimaculatus</i>	Carbaryl	850 PM	1,2 a 1,5 kg/ha
	Carbaryl	480 SC	1,9 a 2,5 kg/ha
	Carbaryl	75 PS	10 a 15 kg/ha
Percevejos <i>Piezodorus guildinii</i>	Diazinon	60 CE	100 ml/100 l
<i>Crinocerus sanctus</i>	Parathionmetilico	60 CE	50- 80 ml/100 l
<i>Agrosternum</i> sp	Dimetoato	50 CE	100-200 ml/100 l
Caruncho <i>Callosobruchus maculatus</i>	Fosfina		5,0 pastilhas/t
	Malathion		1,0 kg/t
	Dichlorvos	CE	20 ml/t

(*) Ingrediente ativo.

(**) PM = pó molhável; SC = solução concentrada; CE = concentrado emulsionável; PS = pó solúvel; GR = granulado.

FONTE: Castelo Branco Filho et al. (1990).
Quintela et al. (1991).

inicia uma galeria para cima, geralmente causando a morte da planta.

A incidência da praga pode ser reduzida através de limpeza e incorporação dos restos culturais, e através de irrigação. Fungos *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* aplicados no solo têm se mostrado virulentos a larvas de elasmô (Quintela et al. 1991).

Vaquinhas - *Cerotoma arcuata* (Olivier), *Diabrotica speciosa* (Germar)

São besouros da família Chrysomelida. Como o feijão macassar suporta um certo nível de danos foliares sem perdas significativas na produção, o prejuízo é relativo. As larvas alimentam-se de raízes e nódulos, sendo que as plantas com danos severos nas raízes atrofiam-se e as folhas basais tornam-se amareladas com envelhecimento prematuro. As larvas podem também atacar as sementes em germinação, causando danos às folhas cotiledonares. O adulto da *Cerotoma arcuata* é de coloração escura, com manchas amareladas no dorso. Já o adulto da *Diabrotica speciosa* é de coloração verde, apresentando em cada élitro três manchas amareladas. A fêmea faz a postura no solo donde eclodem as larvas de coloração branco leitosa. Parasitismo do díptero *Celatoria bosqi* sobre *Cerotoma arcuata* tem sido observado a nível de campo com até 33% dos adultos parasitados. Em casa telada tratamento de sementes e pulverizações no solo com *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* tem sido eficiente no controle de larvas de *Cerotoma arcuata*.

Ide-Amin ou Capixabinha - *Lagriavillosa* (Fabr.)

Conhecido também como idiamin e bicho-capixaba, é um besouro da família Lagriidae. Os adultos alimentam-se das folhas do feijoeiro e quando em grandes populações, chegam a causar prejuízos à lavoura, sobretudo quando as plantas ainda estão novas.

Minador - *Liriomyza sativae* (Blanchard)

É de importância relativa pois, no geral, o ataque

é esporádico. Causam danos pela destruição do tecido presente entre a epiderme superior e inferior das folhas. Os insetos abrem galerias serpenteadas, à medida que consomem o tecido inferior das folhas. Sua ocorrência é mais freqüente em cultivos irrigados, em períodos quentes e secos.

Cigarrinha Verde - *Empoasca kraemeri* (Ross & Moore)

Os adultos e ninfas localizam-se preferencialmente na superfície inferior das folhas. Causam danos sugando a planta, possivelmente infetando-lhe uma toxina. Populações elevadas da praga tornam os folíolos do feijão enrolados para baixo ou arqueados. Em infestação muito severa ocorre amarelecimento de áreas dos folíolos próximos as margens e subsequente secamento. As cigarrinhas-verdes reduzem a produtividade da cultura, podendo mesmo ocasionar-lhe a perda total, e são transmissoras de doenças viroticas. Cultivos consorciados, principalmente com milho e mandioca, podem diminuir a população da praga. O fungo *Zoophthora radicans* ocorre naturalmente, infectando aproximadamente 50-70% dos insetos em época chuvosa (Quintela et al. 1991).

Pulgões - *Aphis craccivora* (Koch)

São insetos sugadores de seivas e vivem nos ramos, folhas e vagens em formação, fazendo com que as plantas não se desenvolvam normalmente. Atuam como transmissores de vírus tornando-se economicamente importante. Não se deve fazer aplicação de inseticidas quando mais de 70% das colônias do pulgão apresentarem mais de três larvas de joaninhas predadoras. Recomenda-se o controle quando 40 a 50% das plantas jovens apresentarem pequenas colônias do pulgão (Quintela et al. 1991).

Percevejos

Piezodorus guildini (Westwood)

Vulgarmente conhecido como percevejo-verde pequeno.

É espécie sugadora de vagens e folhas, chegando os adultos a medirem aproximadamente dez milímetros. Apresenta-se como praga nos estados do Piauí, Ceará e Rio Grande do Norte, Amazonas e Acre (Daoust et al. 1985).

Crinocerus sanctus (Fabr.)

É sugador de brotos, folhas novas e vagens, causando deformações e má formação dos órgãos. Quando ocorre junto com a espécie *Piezodorus guildini* os danos à cultura são maiores. Tem área de distribuição nas regiões Nordeste e Norte do Brasil.

Agrosternum sp.

Medem aproximadamente doze milímetros de comprimento. Sugam brotos, folhas novas e vagens, causando deformações e má formação dos grãos. Estes quando atacados diminuem de tamanho, tornando-se enrugados e ficam com cor mais escura que o normal.

Mosca Branca - Bemisia tabaci (Genn.)

Raramente causam danos diretos a planta, porém são transmissores de viroses, um dos principais fatores limitantes da produção do feijão macassar.

Lagarta-Maruca - Maruca testualis (Geyer), Broca-da-Vagem - Etiella zinckenella (Treitschke)

O ataque da Maruca muitas vezes é confundido com o da *Etiella*. A mariposa da Maruca, quando em repouso, mantém as asas estendidas, em contraste com a última. As vagens atacadas pela maruca apresentam "serragem" do lado de fora, ao passo que a da *Etiella* deixa a "serragem" no interior da vagem.

Manhoso - Chalcodermus bimaculatus (Bohemam)

Dependendo da população presente na lavoura é uma praga séria do feijão macassar. O ciclo biológico ocorre segundo Snipes e Vanetti (1952) da seguinte maneira: os

adultos são mais ativos nas horas matinais e é nessa hora que se verifica a postura. A fêmea, com o aparelho bucal, perfura as vagens verdes atingindo o grão e, através do orifício deposita o ovo nos grãos ainda mole. Depois de oito a dez dias eclode a larva que começa a alimentar-se das partes internas do grão. As larvas podem permanecer em um só grão ou podem passar de um a outro grão da mesma vagem, destruindo-os externamente. As vagens atacadas apresentam-se sujas por dentro, devido aos detritos dos grãos e aos excrementos das larvas. Após a larva ter completado seu crescimento (mais ou menos três semanas) abandona a vagem, caindo ao solo penetrando a uns dez a quinze centímetros, onde transforma-se em pupa. Mais ou menos duas semanas após, emerge o adulto que inicia logo o ataque a planta. Pulverizações de *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* na superfície do solo, tem mostrado controle de 30-50% de larvas e pupas. As larvas são naturalmente parasitadas pelo braconídeo *Urosigolphus chalcodermi* em aproximadamente 30% (Quintela et al. 1991).

Caruncho ou Gorgulho - *Callosobruchus maculatus* (Fabr.)

É a principal praga em condições de armazenamento. No depósito, se não controlada, estraga os grãos, perfurando-os e conferindo-lhes sabor desagradável e mau aspecto comercial. Estraga as sementes destinadas ao plantio pois consomem as reservas alimentícias dos cotiledones, as plântulas resultantes serão raquíticas e pouco produtivas, e se as outras partes do embrião forem atingidas a germinação é impedida. Ambiente hermeticamente fechados (latas de querosene, tambores de zinco), impedem o desenvolvimento da praga. Tratamento de sementes com *Beauveria bassiana* tem sido eficiente no controle da praga.

DOENÇAS DO FEIJÃO MACÁSSAR

O feijão macáassar é uma planta sujeita a grande número de enfermidades que em certas situações tornam-se fatores limitantes da cultura.

No Piauí, até o momento, foram descritas cinco viroses (Santos et al. 1982), doze enfermidades fúngicas, duas bacterioses e seis nematoses (Santos 1982, Santos 1984), as quais juntas e isoladamente causam danos à cultura. Presentemente, as viroses respondem pelos maiores prejuízos.

A seguir, serão discutidas algumas destas enfermidades.

DOENÇAS PROVOCADAS POR VÍRUS:

Mosaico Severo

Enfermidade induzida por um Comovírus, o "Cowpea severe mosaic virus" (CpSMV), que em condições de campo é vetorado pelos coleópteros *Cerotoma arcuata* (Costa et al. 1978) e *Diabrotica speciosa* (Relatório Anual UFC 1979), vulgarmente denominados "vaquinhas".

Sintomas

Mosaico e mosqueado intensos. Acentuado encrespamento do limbo em função de numerosas bolhosidades. Subdesenvolvimento da nervura principal do que resulta franzimento e redução do folíolo, caracterizando distorção foliar. É comum a presença de perfuração e cortes marginais dos folíolos, características dos índices de população dos insetos vetores. Plantas quando infectadas ainda jovens apresentam nanismo, provocando total frustração da safra.

Controle

Uso de cultivares imunes ou resistentes como a BR 10-Piauí, BR 12-Canindé e BR 14-Mulato.

Como outra alternativa de controle recomenda-se combater os insetos vetores. Efetuar plantio no início da estação chuvosa, quando a população de vetores é baixa, além de efetuar a eliminação de hospedeiros silvestres.

Mosaico do Vírus Transmissível por Afídeos

Doença induzida por um Potyvírus o "Cowpea aphid-

born mosaic virus" (CpAMV). Em condições de campo é transmitida por pulgão *Aphis* sp. (Santos et al. 1982).

Sintomas

Presença nos folíolos de diferentes matizes de verde, distribuídas em faixas, áreas irregulares ou emanéis. Ao contrário do mosaico severo, a doença não induz distorção foliar. Plantas infetadas apresentam ligeira redução no desenvolvimento vegetativo.

Controle

Uso de cultivares resistentes como CE 315, BR 10-Piauí, BR 1-Poty, BR 12-Canindé e BR 14-Mulato. Como medas alternativas de controle, recomendam-se as mesmas sugeridas para o mosaico severo.

Mosaico Rugoso

Doença induzida por um Potyvírus o "Cowpea rugose mosaic virus" (CpRMV). É transmitido naturalmente através do pulgão. Em condições de telado Santos et al. (1982) conseguiram que as espécies *Aphis persicae* e *A. neni* transmitissem a referida virose.

Sintomas

Presença de mosaico acompanhado de franzimento do limbo ao longo das nervuras, dado o crescimento deficiente destas em contraste com o desenvolvimento normal daquele. É comum o aparecimento de sintomas do tipo faixa verde das nervuras, em que há alternância de faixas com nuances de verde normal próximo as nervuras e áreas de verde pálido situadas mais distantes destas.

Controle

Emprego de cultivares resistentes como BR 10-Piauí, BR 12-Canindé, BR 1-Poty, BR 14-Mulato e Pitiúba.

Mosqueado Severo

Enfermidade provocada por outro Potyvírus o "Cowpea severe mottle virus" (CpSMoV). Em condições naturais é vetorado por sementes e por pulgão. Em casa de vegetação foi transmitido por *Mytus persical* e *Aphis citricola* (Santos et al. 1982).

Sintomas

Presença marcante da mistura de tons ou nuances de verde exibidas aleatoriamente em grandes zonas do limbo foliar. Em alguns casos notam-se pequenas distorções observadas mais freqüentemente no ápice do folíolo.

Controle

Recomenda-se como principal medida o uso de cultivares resistentes como BR 10-Piauí, BR 12-Canindé, BR 1-Poty e BR 14-Mulato.

Mosaico Dourado

Doença induzida por Geminivírus o "Cowpea golden mosaic virus" (CpGMV), sendo vetorado em condições de campo pela mosca branca (*Bemisia tabaci*), (Santos & Freire Filho 1984)

Sintomas

A princípio a enfermidade se apresenta na forma de pequenas populações amareladas distribuídas aleatoriamente no limbo foliar. À medida que a doença evolui, os fólíolos passam a exibir intenso mosqueado, expresso em áreas amarelas-douradas contrastando com o tom verde-escuro da parte imaculada do limbo. As áreas douradas tendem a evoluir até completarem o total bronzeamento das folhas. O nanismo pode aparecer, entretanto, distorção e deformação foliar não são peculiares à síndrome.

Controle

Emprego de cultivares resistentes como CE 315 e BR

I-Poty (Santos & Freire Filho 1984). Também comportam-se como resistentes a BR 10-Piauí e a BR 12-Canindé.

DOENÇAS PROVOCADAS POR FUNGOS:

Cercosporiose

Doença determinada por *Mycosphaerella cruenta* (Sacc.) Lathan (*Cercospora cruenta* Sacc.).

Sintomas

As folhas, principais órgãos atacados, exibem manchas necróticas, suavemente deprimidas de coloração marrom avermelhada, com formação irregular. Em lesões novas, observa-se em torno das mesmas, um discreto halo clorótico. Em condições com elevada umidade relativa nota-se um crescimento velutíneo amarronzado na página dorsal do limbo foliar, denunciando as estruturas reprodutivas do patógeno.

Controle

Como até o presente momento não tendo a enfermidade se manifestado com severidade, não se justifica ações de controle. Todavia com a manifestação de surtos entômicos medidas de controle mais eficientes devem ser iniciadas com vistas a sanar tais surtos. Assim o emprego de fungicidas cúbricos ou à base de Mancozeb controlam a enfermidade.

Carvão

Apresenta-se como agente desta enfermidade o fungo *Entyloma vignae* bat. Bez Pnte & Vasc.

Sintomas

O fungo dessa doença é exclusivamente folícola, onde o ataque se manifesta na forma de manchas castanho-escuras, regularmente circulares medindo em média 4 - 8 mm de diâmetro. Manifestando-se inicialmente nas folhas in-

feriores, tais lesões podem unir-se, provocando intenso amarelecimento e queda prematura dos folíolos com marcante prejuízo ao processo fotossintético e conseqüentemente redução na produção.

Controle

Emprego de cultivares resistentes, podendo citar neste grupo a CE 315. Em situações de ataque intenso recomenda-se o uso de fungicidas cúpricos em pulverizações semanais até o desaparecimento do sintoma. Neste caso sugere-se uma avaliação da economicidade de tal prática.

Podridão Fusariana

Doenças desencadeadas por *Fusarium solani* (Mart.) Appel & WR.

Sintomas

Na raiz principal, observa-se o aparecimento de lesões de coloração avermelhada ascendente que às vezes atingem o limite do nível do solo sem contudo ultrapassá-lo. Essa manifestação, com o tempo, evolui, tornando-se pardacenta quando passa também a demonstrar fissuras longitudinais até o completo rompimento e esfacelamento da área lesada. O colo da planta ao exame mostra-se anelado, completamente destruído e seco.

Controle

Reação de pH próximo à neutralidade tendem a reduzir o ataque do patógeno. Espaçamento mais largos entre linhas também dão bons resultados. No início do ataque no campo, é recomendável remover as primeiras plantas enfermas.

Podridão Cinzenta do Colo

Enfermidade que tem como agente etiológico o fungo *Macrophomina phaseoli* (Manbl.) Ashby., o qual vem se manifestando de forma intensa e severa em diversos plantios

piauienses.

Sintomas

A primeira manifestação da doença é notada no colo da planta, sob a forma de lesões pardo-acinzentadas, de primidas e de aspecto úmido. Daí, a infecção estende-se para baixo, rumo a raiz pivotante, e para cima em direção ao folíolo. Pequenas pontuações negras, destacadas de um fundo acinzentado típico, denunciam as frutificações do patógeno à superfície da lesão.

Controle

Emprego de sementes tratadas, e evitar sementes oriundas de plantios que tenham sofrido ataque da doença. Para tratamento das sementes recomenda-se o emprego de fungicida à base de Thiran.

Sarna

Enfermidade de etiologia fúngica, cujo gênero é *Sphaceloma* sp..

Sintomas

O fungo ataca toda a parte aérea da planta, manifestando-se na forma de manchas ligeiramente circulares, es pecialmente nas vagens, pecíolos, pedúnculos e caules. Tais manchas mostram-se suavemente deprimidas com seu cen tro claro contrastando com as bordas marrom. O ataque po de também ocorrer nos folíolos na forma de pequenas man chas que evoluem até ceder lugar a pequenas perfurações.

Controle

Como o patógeno é transmitido pelas sementes em al ta percentagem, recomenda-se evitar o uso de sementes oriundas de zonas reconhecidamente infestadas. Rotação cultural e/ou alqueive podem representar medidas eficien tes de controle, pois o patógeno permanece viável no solo por pouco tempo na ausência de hospedeiros.

Tratamento químico poderá ser empregado, requerendo a avaliação da relação benefício/custo.

Oídio ou Cinza

Enfermidade cujo agente causal é *Erysiphe polygoni* DC (*Oidium polygoni* DC.).

Sintomas

A doença pode atingir todas as partes da planta, salvo o sistema radicular. O crescimento de uma "massa" branco-acinzentada de aspecto pulverulento, formada pelas estruturas vegetativas do patógeno, manifesta-se inicialmente nos folíolos, depois se entende aos pecíolos, caules, órgãos florais e vagens, até recobrir toda a superfície da planta.

Controle

Produtos químicos à base de enxofre em pulverização, assim como os à base de Dinocap (Karanthane) atuam eficazmente no combate à doença.

Mofo Cinzento das Vagens

Doença cujo responsável é o fungo *Botrytis cinerea* Pear. & Fr.

Sintomas

Os primeiros sintomas, expressos principalmente nas vagens, aparecem na forma de áreas encharcadas que depois escurecem culminando em podridão dos tecidos lesados. Neste estágio nota-se um crescimento acinzentado, característica da doença, o que evidencia as frutificações do patógeno. Esta enfermidade tem-se mostrado extremamente prevalente quando coincidem temperaturas elevadas (30 - 33°C) e alta umidade relativa, no período de amadurecimento das vagens.

Controle

Como a enfermidade ocorre nas vagens e preferindo

tempo úmido, é importante efetuar o plantio de modo a não coincidir a colheita com as condições anteriormente citadas. Caso essa prática seja impossível, recomendam-se pulverizações semanais com produtos à base de Benomyl.

Mela ou Rizoctoniose

Apresenta-se como agente causal dessa doença o fungo *Thanatephorus cucumeris* Frank & Sonk (= *Rhizoctonia solani* Kuhn).

Sintomas

A enfermidade manifesta-se inicialmente nos folíolos, na forma de pequenas manchas arredondadas de aspecto aquoso, de coloração variando do marrom ao avermelhado com bordos ligeiramente mais escuros. Com a fusão de tais manchas, nos estádios mais avançados da doença, surgem na face dorsal dos folíolos hifas do fungo. Estas apresentam uma coloração café-claro, que se prolongam atingindo inclusive as partes sadias. Não raro, esses talos recobrem toda a planta, unindo folhas, pecíolos, flores e vagens, lembrando um emaranhado de uma teia de aranha.

Controle

Deve-se evitar o plantio em período de muita chuva, especialmente em locais onde a enfermidade tenha ocorrido recentemente.

O uso de fungicidas pode ser recomendado, desde que a situação o justifique. O emprego de Benomyl tem produzido bons resultados.

Murcha de Esclerócio

Doença que tem como agente etiológico o fungo *Sclerotium rolfsii* Sacc.

Sintomas

Esta enfermidade manifesta-se preferencialmente no colo da planta, assumindo a forma de manchas escuras, de

aspecto aquoso que progride para uma podridão mole ocorrendo uma total desintegração dos tecidos lesados. A podridão via de regra evolui, dominando a raiz pivotante quando também aprofunda-se consumindo os tecidos mais internos. Nesse estágio são notados os sintomas de amarelamento, murcha e seca da planta enferma.

Os sinais da doença - estruturas vegetativas e reprodutivas do patógeno - destacam-se de modo bem visíveis, na forma de um crescimento branco, cottonoso, que gradualmente formam massas compactas, de início claras e depois escuras, de dimensões variáveis. Tais massas denominam-se esclerócios.

Controle

Eliminação pelo fogo das plantas afetadas, correção da acidez do solo e rotação cultural com espécies menos susceptíveis (gramíneas). Pulverizações com produtos à base de Benomyl apresentam bons resultados principalmente se houver conveniência econômica.

As nove enfermidades fúngicas descritas anteriormente compõem somente aquelas que acometem o feijão maciço no Piauí. Outras de menor importância devem ser citadas, pois podem vir a representar problemas para a cultura. São elas: Antracnose - *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. & Magn.) Bri & Cav. e *Colletotrichum truncatum* (Schub.) Andrus & Moore; Mancha Zonada - *Corynespora caesiola* (Beek & Curf.) Wei.; Mancha de Alternária - *Alternaria brassicae* Sacc.; e Ferrugem - *Uromyces appendiculus*.

DOENÇA PROVOCADA POR BACTÉRIA:

Mancha Bacteriana

Enfermidade causada pela bactéria *Xanthomonas vignicola* Burkholder.

Sintomas

Inicialmente, os sintomas aparecem como pequenas

lesões foliares precedidas por pontos encharcados. Com o desenvolvimento da doença tais lesões evoluem para pequenos pontos necróticos, envoltos por um halo de tecido amarelado. Esses pontos após coalescerem formam manchas necróticas distribuídas ao longo dos folíolos, o que induz freqüentemente a queda prematura das folhas.

Controle

O melhor meio de controle é o preventivo, e consiste no uso de sementes sadias oriundas de zonas produtivas comprovadamente idôneas. É prudente queimar plantas doentes e efetuar rotação de culturas.

DOENÇA PROVOCADA POR NEMATÓIDE:

Meloidogynose

Doença radicular provocada por *Meloidogyne javanica* (Trub) Chitwood e *Meloidogyne incognita* (Koford & Where) Chitwood.

Sintomas

Presença nas raízes de galhas ou tumores, induzindo na planta parasitada crescimento retardado, amarelecimento e até a morte prematura. Eventualmente as galhas podem ser confundidas com nodulações rizobiantes, entretanto estas distinguem-se daquelas por serem geralmente de menor tamanho, destacando-se facilmente e por apresentar coloração levemente rosada em seu interior.

Controle

Emprego de cultivares resistentes (CE 315, Pitiúba). Outras medidas poderão ser utilizadas, como o alqueive, rotação cultural (gramínea), e em condições muito especiais e sob rigoroso acompanhamento pode-se empregar nematicidas. Atualmente, para pequenos produtores, apresenta-se como excelente nematicida a manipueira (50%) a razão de quatro litros de solução por metro quadrado de solo.

CULTIVARES

O programa de melhoramento do feijão macassar da EMBRAPA/UEPAE de Teresina tem como objetivo principal a obtenção de materiais que apresentem bom potencial de rendimento, resistência ou pelo menos tolerância às principais pragas e doenças, mormente as viróticas, e de boa aceitação por parte dos produtores e consumidores. Na Tabela 2 encontram-se as cultivares de feijão macassar indicadas para o Piauí. Ressalta-se que o programa vem dando ênfase também a obtenção de materiais que possibilitem cultivos irrigados e a colheita mecânica (Freire Filho et al. 1981a; Cardoso et al. 1987a; Cardoso & Freire Filho 1991).

Visto a importância de cultivares no processo produtivo, serão destacadas as atualmente difundidas no Piauí.

Vita 7

Procedente do International Institute of Tropical Agriculture (IITA), Nigéria. Introduzida no Piauí pela EMBRAPA/UEPAE de Teresina, em 1978, através do Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (CNPAF). Possui coloração de grãos esverdeada o que a torna de boa aceitação comercial. A nível experimental apresentou um bom padrão fitossanitário, geralmente superior às testemunhas locais.

CE 315

É o genótipo TVu 2331. Foi introduzido pelo Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal do Ceará (UFC), sendo seu comportamento estudado pelo Departamento Nacional de Obras contra as Secas (DNOCS) e EMBRAPA/UEPAE de Teresina. Possui grãos de cor esverdeada e apresenta resistência e tolerância a certos vírus do grupo Potyvírus, e suscetibilidade aos vírus do grupo Comovírus.

BR 1-Poty

É a linhagem CNCx 27-2E, obtida do cruzamento da cultivar Pitiúba com a TVu 410, realizado em 1978 no CNPAF.

TABELA 2. Características das cultivares de feijão macassar recomendadas para o estado do Piauí.

Cultivar	Porte	Ciclo (dias)	Peso 100 sementes (g)	Cor dos grãos	Ano da recomen- dação	Produtividade (kg/ha)			Referência
						Solteiro		Consovcinado com milho ¹	
						Sequeiro	Irrigado		
Quarenta Dias	Semi-ereto	60-70	15	Marrom	1981	861	-	860	Freire Filho et al. (1981b)
Pendanga	Semi-ereto	70-80	14	Marrom	1981	853	-	711	Freire Filho et al. (1981b)
Sempre Verde	Erutador	80-90	19	Esverdeado	1981	649	-	628	Freire Filho et al. (1981b)
Pitubá	Erutador	80-90	22	Marrom	1981	744	-	649	Freire Filho et al. (1981b)
Vita-3	Semi-erutador	70-80	21	Vermelho	1983	593	1.470	388	Freire Filho et al. (1983b)
Vita-7	Semi-ereto	60-70	15	Esverdeado	1983	843	1.214	539	Freire Filho et al. (1983b)
BR 1-Poty	Semi-erutador	70-80	15	Marrom	1983	629	1.169	363	Freire Filho et al. (1985)
BR 7-Pernayba	Semi-erutador	70-80	14	Marrom	1986	821	-	-	Guazzelli (1988)
CE 315	Erutador	70-80	14	Esverdeado	1986	675	1.200	-	Cardoso et al. (1987b)
BR 9-Longá	Ereto	60-70	18	Marrom	1986	675	1.200	-	Cardoso et al. (1987b)
BR 10-Piauí	Semi-erutador	70-80	19	Marrom	1986	807	1.100	-	Cardoso et al. (1987c)
BR 12-Candide	Ereto	55-65	12	Marrom	1988	700	1.200	607	Cardoso et al. (1988b)
BR 14-Mulato	Erutador	65-75	16	Marrom	1990	883	1.967	-	Cardoso et al. (1990)

¹ Cultivo de sequeiro.

Nas avaliações de reação às doenças realizadas na UEPAE de Teresina, em condições de campo e casa de vegetação mos trou-se portadora de resistência ao vírus do mosaico rugo so do caupi, do grupo Potyvírus e aos fungos *Eryxiphe po* ligono (Oídio) e *Uromyces appendiculatus* (Ferrugem).

BR 7-Parnayba

É a linhagem CNCx 39-3E, obtida do cruzamento em 1978 no CNPAF, entre os genótipos Sempre Verde e TVu 410. Possui coloração de grãos marrom claros e são portadoras de resistência ao vírus do grupo Potyvírus.

BR 9-Longá

É originário da população TVx 3777-04, introduzido através do CNPAF, no ano de 1982, onde foi feita uma se leção massal para sementes grandes. Possui resistência e tolerância ao vírus do grupo Potyvírus e Comovírus, apre se sentando suscetibilidade ao vírus do grupo Geminivírus.

BR 10-Piauí

É a linhagem TEX 10A-30H obtida do cruzamento fei to na EMBRAPA/UEPAE de Teresina, em 1982, entre os ge nótipos CNC 0434 com a TVu 612. É portadora de resistência ao vírus dos grupos Potyvírus, Comovírus e Geminivírus, daí sua importância no processo produtivo.

BR 12-Canindé

É a linhagem TEX 11-99s.m., obtida do cruzamento feito na EMBRAPA/UEPAE de Teresina, em 1982, entre os ge nótipos TVu 612 e CNC 0434. Apresenta resistência aos principais vírus que ocorrem no Estado, pertencentes aos grupos Potyvírus, Comovírus e Geminivírus. Por ser uma cultivar de ciclo precoce (55 a 65 dias) constitui boa opção, de cultivo, para regime irrigado.

BR 14-Mulato

É a linhagem CNCx 249-313F, obtida do cruzamento

feito no CNPAF, em 1982, entre os genótipos CNC 0434 e o CNCx 27-2E. No CNPAF, em condições controladas (inoculações artificiais) e em campo, a BR 14-Mulato mostrou-se portadora de imunidade ao vírus do mosaico severo do caupi, do grupo Comovírus, e altamente resistente aos vírus do grupo Potyvírus e ao fungo *Sphaceloma* sp. (sarna)

COLHEITA E BENEFICIAMENTO

A maioria das cultivares de feijão macassar apresenta maturação desuniforme, proporcionando no geral mais de uma colheita. O importante é que a primeira colheita seja feita quando mais da metade das vagens estiverem madura, pois se permanecerem no campo além do necessário podem secar demais e haver perdas dos grãos pela debulha natural. Normalmente são feitas duas colheitas com intervalo de mais ou menos quinze dias da primeira para a segunda.

O processo usual de colheita é o arrancamento manual das vagens, que em seguida são transportadas para local apropriados onde completam a secagem. Após a secagem vem o beneficiamento ou trilha, que pode ser manual ou mecânico. No manual utiliza-se a debulha com as próprias mãos ou a batedura com varas flexíveis, no próprio local de secagem. Neste caso para que a debulha seja uniforme, deve-se, de vez em quando, revolver a camada de vagens.

Ao terminar a batedura, os grãos são separados da palha e deixados ao sol para completar a secagem. Para serem armazenados eles devem conter em torno de 12% de umidade. A eliminação das impurezas leves que acompanham os grãos pode ser feita por meio de peneiras, através de ventilação.

A trilha mecânica é mais rápida, e feita através de trilhadeiras que são máquinas que debulham as vagens e contam com ventilação e peneiras para a eliminação de impurezas. Estas máquinas devem ser devidamente reguladas antes do uso, com o fim de evitar quebra excessiva dos grãos.

ARMAZENAMENTO

Os grãos antes de serem armazenados devem ser secados até que seu teor de umidade fique em torno de 12%. As condições de temperatura e umidade relativa do ar presentes no ambiente de armazenamento podem alterar as qualidades culinárias e a cor dos grãos, como também o poder germinativo no caso de sementes. Neste caso, o ideal para manter-se por longo tempo o poder germinativo seria ambiente com baixa temperatura (18°C), e média umidade relativa do ar (35%). Quando os grãos ficam armazenados em condições adversas de temperatura e umidade podem ocorrer prejuízos na sua qualidade, afetando diretamente o tempo de cocção e o sabor.

Um dos problemas sérios do feijão armazenado é a ата que de caruncho ou gorgulho (*Callosobruchus maculatus*) que se não forem controlados estragam os grãos, perfurando-os e transmitindo-lhes sabor desagradável e mau aspecto comercial.

Para impedir o desenvolvimento do gorgulho, após a secagem, os grãos podem ser armazenados, em tubos de zinco, latas e garrafas, contanto que estejam hermeticamente fechados eliminando dessa maneira o oxigênio. Os tubos de zinco e as latas são eficientes pois permitem o armazenamento dos grãos, por um ano, sem alterar suas características qualitativas. Existem outros métodos de armazenamento de grãos, como a utilização de camadas finas de areia, sementes untadas com óleos vegetais ou banha de origem animal. Para grandes quantidades de grãos, utiliza-se armazéns, procedendo normalmente o expurgo com fosfina. Neste caso, no geral, utiliza-se uma pastilha de 0,6 g para três a quatro sacos de 60 kg de feijão macassar ou três pastilhas por metro cúbico (10 sacos), durante 48 horas, em temperatura ambiente acima de 25°C. Depois de expurgo do pode-se evitar novas infestações pulverizando mensalmente a superfície externa da sacaria com produto à base de Malation (Puzzi 1973; Castelo Branco Filho et al. 1990).

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, A.G. de; CARDOSO, M.J. Consortiação de culturas: uma prática correta. Teresina, EMBRAPA/UEPAE Teresina, 1980. 3p. (EMBRAPA/UEPAE Teresina. Comunicado Técnico, 15).
- ARAÚJO, A.G. de; CALVÃO, J.D.; FREIRE FILHO, F.R.; RIBEIRO, J.L.; MESQUITA, R.C.M. Cultivares e populações de plantas de caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). Revista Ceres, Viçosa, v. 27, n. 150, p.125-33, 1980.
- BARRETO, P.D.; DYNIA, J.F. Sistemas de produção de caupi em monocultura no Trópico Semi-Árido Brasileiro. In: ARAÚJO, J.P.P. de; WATT, E.E. O caupi no Brasil. Brasília: EMBRAPA/Ibadan: IITA, 1988. p.385-404.
- CARDOSO, M.J.; ARAÚJO, A.G. de; FREIRE FILHO, F.R. Consortiação de genótipos de milho (*Zea mays* L.) com feijão macassar (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) no Piauí. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO PIAUÍ, 2., Teresina, 1980. Anais. Teresina: EMBRAPA/UEPAE Teresina, 1981a. p.41-9.
- CARDOSO, M.J.; FREIRE FILHO, F.R. Comportamento produtivo de genótipos de feijão macassar (*Vigna unguiculata*) no Piauí. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CAUPI, 3., Fortaleza, 1991. Resumos. Fortaleza: Imprensa Universitária - UFC, 1991. p.93.
- CARDOSO, M.J.; FREIRE FILHO, F.R.; BEZERRA, J.R.C. Comportamento produtivo de genótipos de feijão macassar sob regime de irrigação. Ciência Agrônômica, Fortaleza, v. 18, n. 2. p.63-6, 1987a.
- CARDOSO, M.J.; FREIRE FILHO, F.R.; MELO, F. de B. Efeito da adubação no comportamento produtivo do feijão macassar (*Vigna unguiculata*). In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CAUPI, 3., Fortaleza, 1991. Resumos. For

taíeza, Imprensa Universitária - UFC, 1991. p.113.

CARDOSO, M.J.; FREIRE FILHO, F.R.; SANTOS, A.A. dos; ARAÚJO, A.G. de. Consortiagem de culturas: Intervalo de semeadura milho x feijão macassar (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) no Piauí. Teresina: EMBRAPA/UEPAE Teresina, 1981b. 18p. (EMBRAPA/UEPAE Teresina. Boletim de Pesquisa, 3).

CARDOSO, M.J.; FREIRE FILHO, F.R.; SANTOS, A.A. dos; SANTOS, M. de L. dos; MARTINS, O.F.M. 'BR 9-Longá' e 'CÊ 315' genótipos de feijão macassar para o Piauí. Teresina: EMBRAPA/UEPAE Teresina, 1987b. 3p. (EMBRAPA/UEPAE Teresina. Comunicado Técnico, 35).

CARDOSO, M.J.; FREIRE FILHO, F.R.; ATHAYDE SOBRINHO, C. BR 14-Mulato: nova cultivar de feijão macassar para o estado do Piauí. Teresina: EMBRAPA/UEPAE Teresina, 1990. 4p. (EMBRAPA/UEPAE Teresina. Comunicado Técnico, 48).

CARDOSO, M.J.; MELO, F. de B.; FREIRE FILHO, F.R.; RIBEIRO, V.Q.; FROTA, A.B. Comportamento produtivo de feijão macassar tipo enramador em dois níveis de adubação. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO PIAUÍ, 5., Teresina, 1988. Anais. Teresina: EMBRAPA/UEPAE Teresina, 1988a. p.47-50 (EMBRAPA/UEPAE Teresina. Documentos, 9).

CARDOSO, M.J.; SANTOS, A.A. dos; FREIRE FILHO, F.R. "BR 10-Piauí" - nova cultivar de feijão macassar para o Piauí. Teresina: EMBRAPA/UEPAE Teresina, 1987c. 3p. (EMBRAPA/UEPAE Teresina. Comunicado Técnico, 33).

CARDOSO, M.J.; SANTOS, A.A. dos; FREIRE FILHO, F.R.; FROTA, A.B. BR 12-Canindé: cultivar de feijão macassar precoce com resistência múltipla a vírus. Teresina: EMBRAPA/UEPAE Teresina, 1988b. 3p. (EMBRAPA/UEPAE Teresina. Comunicado Técnico, 39).

- CARDOSO, M.J.; RIBEIRO, V.Q. Comportamento de sistemas de associação milho com feijão macassar. Ciência Agrônômica, Fortaleza, v. 18, n. 2, p.57-62, 1987.
- CASTELO BRANCO FILHO, A.T.; LIMA, F.N.; NUNES, E. de M.; MENEZES, R.V.S. de.; ALBUQUERQUE, R.J.S. de. Guia dos agrotóxicos para o estado do Piauí. Teresina: MARA, 1990. 127p.
- COMISSÃO ESTADUAL DE PLANEJAMENTO AGRÍCOLA (Teresina, PI). Estatísticas agropecuárias. Teresina, 1986. v. 2. p.87.
- COSTA, C.L.; LIN, M.T.; KITAJIMA, E.W.; SANTOS, A.A. dos; MESQUITA, R.C.M.; FREIRE FILHO, F.R. *Ceratomyxa arcuata* (Oliv.) um crisomolídeo vector do mosaico da *Vigna* no Brasil. Fitopatologia Brasileira. v. 3, p.81-2, 1978.
- COUTO, W.S.; CORDEIRO, A.C.C.; ALVES, A.A.C. Adubação mineral de caupi em latossolo de campo de cerrado de Roraima. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CAUPI, 1., Goiânia, 1982. Resumos. Goiânia: EMBRAPA/CNPAP, 1982. p.73-5.
- DAOUST, R.A.; ROBERTS, D.W.; NEVES, B.P. das. Distribution, biology and control of cowpea pests in Latin America. In: SINGH, S.R.; RACHE, K.O. Cowpea research, production and utilization. Chichester: J. Willey, 1985. p.249-64.
- FARIAS, M.A.; BURITY, H.A.; REIS, O.V. dos; MAFRA, R.C. Intercropping of sorghum or maize with cowpeas or common beans under two fertility regimes in Northeastern Brazil. Experimental Agriculture. v. 19, p.251-61, 1983.
- FERRI, M.G. Ecologia dos cerrados. In: SIMPÓSIO SOBRE CERRADO, 4., Brasília, 1976. Quarto Simpósio sobre Cerrado: bases para utilização agropecuária. Belo Horizonte: Itatiaia, 1977, p.15-33. (Reconquista do Brasil, 38).

- FREIRE FILHO, F.R.; ARAÚJO, A.G. de; CARDOSO, M.J. Avaliação de consórcios para o caupi em solos de chapada. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CAUPI, 1., Goiânia, 1982. Resumos. Goiânia: EMBRAPA/CNPAF, 1982a. p. 246-7.
- FREIRE FILHO, F.R.; ARAÚJO, A.G. de; CARDOSO, M.J.; FROTA, A.B. Sistema policultivar em caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CAUPI, 1., Goiânia, 1982. Resumos. Goiânia: EMBRAPA/CNPAF, 1982b. p.251-3.
- FREIRE FILHO, F.R.; ARAÚJO, A.G. de; CARDOSO, M.J.; SANTOS, A.A. dos; RIBEIRO, V.Q.; SILVA, P.H.A. da. Cultivares de feijão macassar (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) para o Piauí. Teresina: EMBRAPA/UEPAE Teresina, 1981a. 6p. (EMBRAPA/UEPAE Teresina. Comunicado Técnico, 17).
- FREIRE FILHO, F.R.; CARDOSO, M.J.; ARAÚJO, A.G. de; SANTOS, A.A. dos; SILVA, P.H.S. da. Características botânicas e agrônômicas de cultivares de feijão macassar (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). Teresina: EMBRAPA/UEPAE Teresina,, 1981b. p.45. (EMBRAPA/UEPAE Teresina. Boletim de Pesquisa, 4).
- FREIRE FILHO, F.R.; CARDOSO, M.J.; ARAÚJO, A.G. de; SANTOS, A.A. dos; RIBEIRO, V.Q. Comportamento de cultivares e linhagens de feijão macassar de portes ereto e semi-ereto em monocultivo e em consórcio com milho, no Piauí. In: REUNIÃO SOBRE CULTURAS CONSORCIADAS NO NORDESTE, 1., Teresina, 1983. Anais. Teresina: EMBRAPA/UEPAE Teresina, 1983a. p.13.
- FREIRE FILHO, F.R.; SANTOS, A.A. dos; ARAÚJO, A.G. de; RIBEIRO, V.Q.; GOMES, S.M.F.; SANTOS, M. de L.B. dos. Caupi - BR 1-Poty, nova cultivar de feijão macassar (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) para o Piauí. Teresina: EMBRAPA/UEPAE Teresina, 1985. 4p. (EMBRAPA/UEPAE Teresina. Comunicado Técnico, 28).

FREIRE FILHO, F.R.; SANTOS, A.A. dos; ARAÚJO, A.G. de; CARDOSO, M.J.; RIBEIRO, V.Q.; SANTOS, M. de L.B. dos; MARTINS, R.P. Vita-3 e Vita-7, cultivares de feijão macassar para o Piauí. Teresina: EMBRAPA/UEPAE Teresina, 1983b. 5p. (EMBRAPA/UEPAE Teresina. Comunicado Técnico, 20).

FROTA, A.B.; CARDOSO, M.J. Avaliação agroecômica de sistemas alternativos do consórcio milho x feijão (*Vigna unguiculata*) no estado do Piauí. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CAUPI, 3., Fortaleza, 1991. Resumos. Fortaleza: Imprensa Universitária - UFC, 1991. p.17.

GOEDERT, W.J.; SOUZA, D.M.G. de; SCOLARI, D.D.G. Critérios para recomendação de calagem e adubação. Brasília: EMBRAPA/CPAC, 1987. 55p. (EMBRAPA/CPAC. Circular Técnica, 25)

GUZZELLI, R.J. Histórico das pesquisas com caupi no Brasil. In: ARAÚJO, J.P.P. de; WATT, E.E. O caupi no Brasil. Brasília: EMBRAPA/Ibadan: IITA, 1988, p.50-9.

JACOMINE, P.R. Levantamento exploratório - reconhecimento de solos do estado do Piauí. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS/SUDENE, 1986. v. 1 (EMBRAPA-SNLCS. Boletim de Pesquisa, 36) (Brasil. SUDENE. DRN. Recursos de Solos, 18).

MAFRA, R.C. O consórcio milho x feijão-de-corda; um modelo característico da pequena exploração de sequeiro no semi-árido do Nordeste. Informe Agropecuário. Belo Horizonte, v. 10, n. 118, p.52-60, 1984.

MELO, F. de B.; CARDOSO, M.J. Efeitos da calagem e da adubação fosfatada na produção de feijão macassar (*Vigna unguiculata*) In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CAUPI, 3., Fortaleza, 1991. Resumos. Fortaleza: Imprensa Universitária - UFC, 1991. p.105.

MELO, F. de B.; CARDOSO, M.J.; ITALIANO, E.C. Influência

- da saturação do alumínio e de níveis de fósforo na produção de feijão macassar (*Vigna unguiculata*) In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CAUPI, 3., Fortaleza, 1991. Resumos. Fortaleza: Imprensa Universitária - UFC, 1991. p.104-6.
- PUZZI, D. Conservação dos grãos armazenados. São Paulo: Agronômica Ceres, 1973. 217p.
- QUINTELA, E.D.; NEVES, B.P. das; QUINDERÊ, M.A.W.; ROBERTI, D.W. Principais pragas do caupi no Brasil. Goiânia: EMBRAPA/CNPAF, 1991. p.38. (EMBRAPA/CNPAF. Documento, 35).
- RAO, M.R.; MORGADO, L.B.A. A review of maize-beans and maize cowpea intercrop systems in the semiarid Northeast Brazil. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 19, n. 2, p.179-92, 1984.
- RELATÓRIO ANUAL. UFC - 1979; Convênio de assistência fitossanitária. DNOCS/FCPC/UFC. Fortaleza, 1979, 152p.
- SANTOS, A.A. dos. Doenças do caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) no estado do Piauí. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CAUPI, 1., Goiânia, 1982. Resumos. Goiânia: EMBRAPA/CNPAF, 1982. p.99-100. (EMBRAPA/CNPAF. Documentos, 4).
- SANTOS, A.A. dos. Doenças do feijão macassar (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) no estado do Piauí. Teresina: EMBRAPA/UEPAE Teresina, 1984. 23p. (EMBRAPA/UEPAE Teresina. Circular Técnica, 5).
- SANTOS, A.A. dos; FREIRE FILHO, F.R. Fontes de resistência em feijão macassar para o controle do vírus do mosaico dourado do caupi. Teresina: EMBRAPA/UEPAE Teresina, 1984, 14p. (EMBRAPA/UEPAE Teresina. Pesquisa em Andamento, 28).
- SANTOS, A.A. dos; FREIRE FILHO, F.R.; CARDOSO, M.J. Ocor-

rência de viroses em feijão macassar (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) no Piauí. Teresina: EMBRAPA/UEPAE Teresina, 1982. 11p. (EMBRAPA/UEPAE Teresina. Circular Técnica, 2).

SNIPES, B.T.; VANETTI, F. Entomologia agrícola. Viçosa, MG; UFV, Imprensa Universitária, 1952. 235p.

WATT, E.E.; ARAÚJO, J.P.P. de; FAGERA, N.K. Resposta de caupi a adubação NPK em Oxissolos do Brasil Central. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CAUPI, 1., Goiânia, 1982. Resumos. Goiânia: EMBRAPA/CNPAF, 1982. p. 78-9.

WILLEY, R.W. Intercropping: its importance and research needs. I. Competition and yield advantages. Field Crop Abstracts, v. 32. n. 2, p.1-20, 1979.



CULTURA DO FEIJÃO MACASSAR NO PIAUÍ

ASPECTOS TÉCNICOS

**GOVERNO
FEDERAL**