

A CULTURA DO FEIJÃO CAUPI NO MEIO-NORTE DO BRASIL

Organização de:
Milton José Cardoso



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

*Teresina, PI.
2000*

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Meio-Norte

Av. Duque de Caxias, 5650

Telefone: (86) 225-1141

Fax: (86) 225-1142. E-mail: publ@cpamn.embrapa.br.

Caixa Postal 01

CEP 64006-220 Teresina, PI

Tiragem: 2.000 exemplares

Comitê de Publicações:

Valdomiro Aurélio Barbosa de Souza - Presidente

Eliana Candeira Valois - Secretária

José de Arimatéia Duarte de Freitas

Rosa Maria Cardoso Mota de Alcantara

José Alcimar Leal

Francisco de Brito Melo

Tratamento Editorial:

Lígia Maria Rolim Bandeira

Diagramação Eletrônica:

Erlândio Santos de Resende

Fotolito e Impressão

GRAFISSET - Gráfica e Editora Rêgo Ltda

Av. Teresina, 280 • Parque Piauí • Timon-MA

Fone: (86) 212 2177 • Fax: (86) 212 3353

CARDOSO, M.J. (Org.). **A cultura do feijão caupi no Meio-Norte do Brasil.** Teresina:Embrapa Meio-Norte, 2000. 264 p. il. (Embrapa Meio-Norte. Circular Técnica, 28).

1. Feijão caupi - cultivo. I. Embrapa Meio-Norte Teresina (PI). II. Título. III. Série.

CDD: 635.6592

DOENÇAS DO FEIJÃO CAUPI

Cândido Athayde Sobrinho¹
Francisco Marto Pinto Viana²
Antônio Apoliano dos Santos³

Introdução

As doenças do feijão caupi têm respondido por perdas expressivas no processo de produção, sendo um dos principais fatores limitantes do cultivo racional da cultura.

Os agentes de doenças que infestam o caupi determinam perdas tanto no volume de produção quanto na qualidade do produto. Entre eles, sobressaem-se os vírus e os fungos como os mais importantes. Os nematóides e as bactérias, apesar de estarem em um nível inferior de importância, têm respondido, em certas situações e locais, por danos significativos.

A literatura relacionada com as doenças do feijão caupi que apresente uma abordagem voltada à realidade regional é bastante escassa, tendo-se lançado mão, muitas vezes, de informações e experiências pessoais, para se fornecer orientações acerca das ocorrências fitossanitárias da cultura. Provavelmente, essa realidade esteja associada à pouca importância econômica que a cultura representa, em que pese sua grande expressão social.

Assim, este trabalho tem como finalidade apresentar um roteiro que permita orientar as discussões sobre as principais doenças que afetam a cultura, de forma a permitir, para as condições da região Meio-Norte, a identificação, a caracterização e o estabelecimento de medidas eficazes de manejo e controle.

Classificação das doenças do feijão caupi

Visando facilitar a visualização das informações contidas neste capítulo, resolveu-se dividir as principais doenças que infestam a cultura, de conformidade com as estruturas vegetais afetadas pelos

¹Eng. Agr., M.Sc., pesquisador da Área de Fitopatologia, Embrapa Meio-Norte.
E-mail: candido@cpamn.embrapa.br

²Eng. Agr., D.Sc., pesquisador da Área de Fitopatologia, Embrapa Agroindústria Tropical

³Eng. Agr., M.Sc., pesquisador da Área de Fitopatologia, Embrapa Agroindústria Tropical

diferentes agentes de doenças, considerando, também, a importância que os mesmos, em termos de prejuízos, representam para a espécie. Dessa forma, dividiram-se as enfermidades do caupi em: podridões-de-raiz-colo-caule; doenças foliares; doenças das flores, vagens e sementes. A Fig. 1 representa um esquema didático da arquitetura de uma planta, onde, com maior frequência, são encontrados os patógenos das principais doenças apresentadas.

- **Podridões de raiz-colo-caule**

- **Tombamento (*Damping-off*)**

Agente causal: Vários gêneros de fungos respondem por essa doença. Dentre eles, destacam-se os gêneros *Pythium* e *Rhizoctonia*, sendo que outros agentes patogênicos, presentes no solo, também contribuem para provocar a morte das plantas (Rios, 1988). Durante as 2-3 semanas após a semeadura as plântulas são bastante susceptíveis e a morte pode ocorrer tanto antes como depois da emergência (Ponte, 1996).

Sintomas: Frequentemente, quando o ataque é provocado por *Rhizoctonia*, os sintomas são logo perceptíveis no caule, onde se observam lesões deprimidas, alongadas e marrons, circundando às vezes todo o colo. Quando o ataque é de *Pythium* a doença avança até acima da linha do solo e, nesse caso, a lesão assume tonalidade esverdeada de aspecto aquoso. Nessa situação, quando as condições climáticas externam muita umidade e temperaturas amenas, o desenvolvimento das lesões é muito rápido, determinando murcha e tombamento das plantas em um curto espaço de tempo. Assim, observa-se falha na germinação e, conseqüentemente, redução no estande (Rios, 1988; Ponte, 1996).

Ocorrência e disseminação da doença: Os patógenos são habitantes do solo, podendo infectar as sementes e as plântulas no momento da germinação. Sementes contaminadas, quando levadas para áreas indenes, podem determinar o ciclo inicial da doença e infestar, de forma definitiva, o campo de cultivo.

Controle: Os métodos de controle se baseiam fundamentalmente no emprego de sementes sadias e certificadas e na proteção das sementes com emprego de fungicidas antes do plantio.

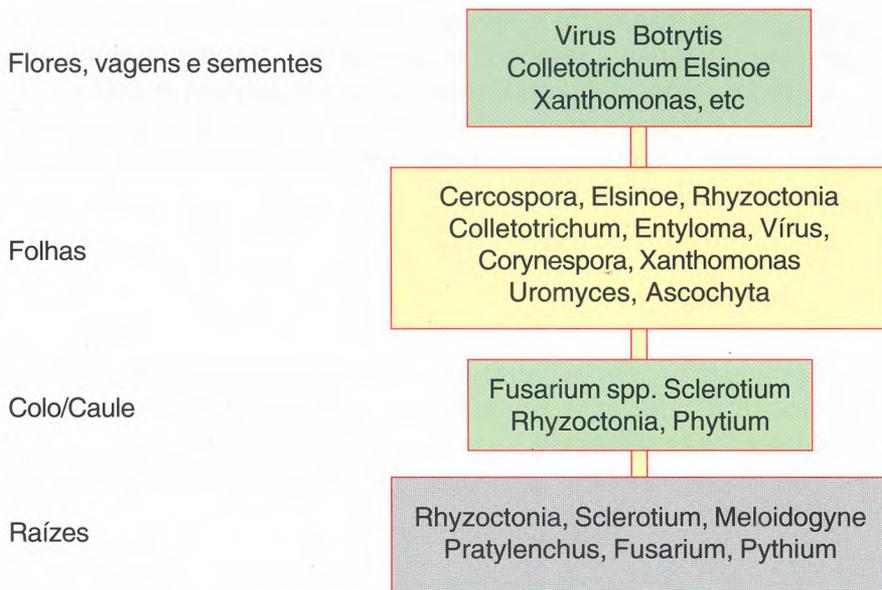


FIG. 1. Esquema representativo de uma planta com a distribuição espacial dos patógenos.

- **Podridão das raízes**

Agente causal: O principal agente da podridão das raízes é o fungo *Fusarium solani*, amplamente disseminado em quase todas as áreas produtoras, especialmente naquelas onde predominam solos arenosos.

Sintomas: O sintoma primário tem início na raiz principal que, a princípio, apresenta discreta coloração avermelhada, progredindo em intensidade e extensão. Posteriormente, a coloração avermelhada assume um tom marrom, época em que os tecidos se rompem em fendas longitudinais e são verificados apodrecimento do parênquima e desintegração dos feixes vasculares com a conseqüente interrupção da circulação de seiva, surgindo um amarelecimento geral, murcha, seca e morte das plantas (Ponte, 1996).

Ocorrência e disseminação da doença: O patógeno é um habitante natural do solo, onde normalmente atua como saprófita e, eventualmente, exerce a patogenia. O mesmo pode ser disseminado por implementos contendo solo infestado, sementes contaminadas, água de chuva e de irrigação.

Controle: Na ausência de cultivares comprovadamente resistentes, devem ser adotadas a remoção e queima das plantas doentes, eliminação dos restos culturais e rotação de cultura com algodão e/ou gramíneas. A aplicação de calcário, na ordem de 1 t/ha tem sido destacada por Santos et al. (1996) como eficiente para o controle da enfermidade.

• Podridão do colo

Agente causal: O agente causal da doença é um fungo pertencente ao gênero *Pythium* e na maioria das vezes à espécie *P. aphanidermatum* (Rios 1988) sendo o mesmo que causa a morte das plântulas e é sempre encontrado em solos pesados, úmidos e bastante explorados.

Sintomas: A doença se exprime inicialmente no colo das plantas, ao nível do solo, causando lesões necróticas deprimidas, de aspecto aquoso que com a rápida evolução atinge todo o caule e também os primeiros ramos, dando lugar a extensa área necrosada e podre. Em condições favoráveis à doença, surge, muitas vezes, à superfície das lesões, discreto crescimento branco, correspondendo às estruturas reprodutivas do patógeno. Nessas condições, as plantas afetadas murcham e fenecem rapidamente.

Ocorrência e disseminação da doença: O patógeno é habitante do solo, podendo infectar as sementes e as plântulas no momento da germinação. Sementes contaminadas, quando levadas para áreas indenes, podem determinar o ciclo inicial da doença e infestar o campo de cultivo. Fatores como períodos secos, no início do ciclo da cultura, seguido de períodos de elevada umidade, desequilíbrio nutricional, má drenagem do solo, alta densidade de plantas, tratamento de sementes e solo com fungicidas benzimidazóis, podem precipitar ataques severos da doença.

Controle: O controle deve visar ao estabelecimento de condições que sejam desfavoráveis à doença. Assim, devem-se evitar plantios adensados, solos excessivamente úmidos, e, em casos muito especiais, promover tratamento com fungicidas específicos, a exemplo de produtos à base de metalaxyl e tratamento de sementes com produtos à base de captan.

• Podridão cinzenta do caule

Agente causal: O agente causal dessa doença é conhecido por vários nomes entre os quais *Macrophomina phaseoli* e *M. phaseolina*. Trata-se de um fungo imperfeito, tipicamente polífago, tendo sido constatado em grande número de hospedeiras (Menezes & Oliveira 1993) daí sua ampla dispersão geográfica.

Sintomas: A doença pode se manifestar em todos os estádios de desenvolvimento das plantas. Os sintomas iniciais aparecem freqüentemente no colo, atingindo, posteriormente, a raiz pivotante e as partes superiores do caule e ramos primários, onde são observadas lesões acinzentadas, difusas, de aspecto úmido que evoluem para intensa podridão dos tecidos, definindo uma desagregação parcial ou total do parênquima e feixes vasculares. Ponte (1996) destaca que à superfície das lesões são muitas vezes observadas inúmeras pontuações negras - as estruturas reprodutivas do patógeno (picnídios). Atrélado à desestruturação dos tecidos, sobrevêm um amarelecimento generalizado, murcha, seca e morte das plantas.

Ocorrência e disseminação da doença: O inóculo primário pode ser constituído pelas sementes contaminadas, que resultarão em plantas doentes, todavia, com pouca capacidade de propagar-se de uma planta para outra, no mesmo ciclo cultural (ciclo primário da doença). Uma vez no solo, o patógeno sobrevive de um ano para outro nos restos culturais, favorecida pela alta capacidade saprofítica e pela formação de esclerócios (estruturas de resistência) que podem permanecer viáveis no solo. As condições altamente favoráveis ao desenvolvimento da doença são umidade e temperatura elevadas.

Controle: Os métodos de controle recomendados se baseiam no emprego de sementes saudáveis, certificadas, plantio pouco adensado e, em áreas irrigadas, o manejo adequado da água visando evitar encharcamento (Ponte 1996). Recomenda-se um plano de rotação cultural com inclusão de gramíneas forrageiras. O tratamento de sementes com produtos à base de benzimidazóis também representa importante medida de controle.

• Murcha de fusarium

Agente causal: A murcha de fusarium do caupi é causada pelo fungo *Fusarium oxysporum* f.sp. *tracheiphilum* (Rios, 1988; Menezes

& Oliveira, 1993), patógeno presente, praticamente, em todas as regiões onde se cultiva a espécie.

Sintomas: Os sintomas se expressam primeiramente na redução do crescimento, clorose acompanhada de queda prematura de folhas que evolui para murcha e posterior morte das plantas (Rios, 1988). Seccionando-se longitudinalmente o caule, percebe-se uma descoloração dos feixes vasculares, os quais assumem uma pigmentação castanha, demonstrando a colonização necrotóxica do patógeno nos tecidos condutores da hospedeira.

Ocorrência e disseminação da doença: De uma maneira geral, o fungo sobrevive no solo, sendo seu desenvolvimento e sobrevivência influenciados pelas características físicas, químicas, biológicas e umidade do solo (Rios, 1988). Normalmente, é transmitido no interior e na superfície das sementes, de onde surgem os focos iniciais da doença em áreas cultivadas. Ataque de nematóides pode potencializar a doença.

Controle: Para o controle da doença deve-se considerar um conjunto de medidas: escolha da área isenta do patógeno; definição adequada da época do plantio para se evitar o plantio sob condição de encharcamento; estabelecimento de um plano de rotação cultural; emprego de sementes certificadas, produzidas em áreas indenizadas e realização de tratamento de sementes com fungicidas à base de benomyl (Oliveira, 1981). Para esse fim, pode-se adotar uma associação de produtos a base de benomil + thiran.

• **Murcha/podridão de esclerócio**

Agente causal: A doença tem como agente causal o fungo *Sclerotium rolfsii*. (Ponte, 1996). Sua ocorrência vem crescendo nos últimos anos, tendo sido isolado de várias localidades da região Meio-Norte do Brasil.

Sintomas: O sintoma mais representativo da doença constitui-se em um emaranhado miceliano de coloração branca, com ou sem pequenos corpúsculos esféricos (esclerócios), inicialmente brancos, posteriormente, amarelados, situado no colo da planta (Ponte, 1996). Sob essas estruturas é ordinariamente observada intensa desestruturação dos tecidos que resulta em danos ao sistema vascular com conseqüente amarelecimento, murcha, seca e morte das plantas.

Ocorrência e disseminação da doença: *S. rolfsii* tem uma extensa gama de hospedeiros, pertencentes a mais de uma centena de famílias botânicas (Menezes & Oliveira, 1993). Sobrevive de um ano para outro no solo, na forma de esclerócios e de micélio, o qual, pode permanecer viável por mais de cinco anos. A disseminação do fungo, no campo, ocorre, principalmente, pelo transporte de material contaminado (solo, esterco, mudas, sementes, etc.), atuando como agentes disseminadores o homem, animais, vento e a água. A enfermidade tem início a partir da presença do patógeno no solo ou, quando o mesmo é levado pelas sementes contaminadas.

Controle: Na ausência de materiais que apresentem resistência à doença, algumas medidas são recomendadas, visando sobretudo o controle preventivo. Dentre elas destacam-se: durante o preparo do solo, promover aração profunda, enterrando, abaixo de 15 cm, os restos culturais; evitar acúmulo de matéria orgânica junto ao colo e caule das plantas; empregar espaçamentos abertos; promover plano de rotação de cultura, incluindo milho e algodão, plantas consideradas resistentes; efetuar tratamento do solo, no ato da semeadura, com fungicidas à base de PCNB, o que pode ser complementado pela aplicação quinzenal do mesmo produto, via pulverização dirigida para o colo/caule (Ponte, 1996). Tal recomendação pressupõe situação muito especial, tendo-se que considerar convenientemente a relação benefício/custo.

▪ **Doenças foliares**

• **Mosaico severo do caupi**

Agente causal: A doença é causada pelo vírus do mosaico severo do caupi - *cowpea severe mosaic comovirus* (CPSMV). Possui partículas com 25 nm (nanômetros)¹ de diâmetro, sendo o único representante deste grupo que infecta naturalmente o caupi no Brasil (Lima & Santos, 1988).

Sintomas: Os sintomas apresentados por plantas doentes, são, no geral, severos, expressos na forma de intenso encrespamento do limbo foliar, em função de numerosas bolhosidades associadas a presença de mosqueado, isto é, alternância, nos folíolos, de zonas de coloração verde-claro, com outras de cor verde-escuro.

¹ Nanômetro - corresponde a 1×10^{-6} mm.

Freqüentemente, são observados subdesenvolvimento das nervuras principais, resultando em franzimento e redução do limbo, distorção foliar e, quando as plantas são infectadas no início do ciclo, apresentam intenso nanismo, com severos prejuízos à produção. Estudos conduzidos em casa de vegetação revelaram que na dependência da idade da planta infectada com o vírus a produção pode ser reduzida em até 81% (Gonçalves & Lima, 1982). As sementes produzidas de plantas atacadas, apresentam-se deformadas, “chochas” e manchadas, com acentuada redução no poder germinativo.

Ocorrência e disseminação da doença: Em condições naturais, os vírus são estocados em plantas hospedeiras nativas, a exemplo de espécies pertencentes ao gênero *Macroptilium*, *Crotalaria*, etc, sendo transmitidos para as áreas cultivadas por vetores eficientes, tais como os coleópteros do gênero *Cerotoma*, notadamente a espécie *C. arcuata*, que no Brasil, constitui o principal vetor do vírus (Costa & Batista, 1979), tendo sido constatadas, também, transmissões por *Diabrotica speciosa* e pelo manhoso (*Chalcodermus bimaculatus*).

Controle : Considerando-se a ocorrência generalizada, severa e permanente desta virose em toda a região, a melhor forma de controle a ser adotada é o emprego de cultivares comerciais altamente resistentes. Neste particular, indicam-se a BR 10 - Piauí, BR 14 - Mulato (Cardoso *et al.*, 1990; 1991) e BR 17 - Gurguéia (Freire Filho *et al.*, 1994). Medidas auxiliares de controle devem ser conduzidas quando o produtor, por desconhecimento das cultivares aludidas, adotar em seus plantios materiais susceptíveis. Tais medidas devem ser embasadas no controle sistemático dos vetores, plantio em época de baixa população dos vetores, e, eliminação, sempre que possível, das hospedeiras silvestres.

• Mosaico rugoso

Agente causal : A doença é causada pelo vírus do mosaico rugoso do caupi - *cowpea rugose mosaic potyvirus* (CPRMV). Apresenta partículas alongadas, com cerca de 730 nm de comprimento, ocorrendo em muitos municípios da região onde são cultivadas variedades susceptíveis (Santos *et al.*, 1982)

Sintomas : O sintoma mais evidente é o mosaico, isto é, presença marcante, nos folíolos, de áreas intensamente verde-escuras, entremeadas por zonas de cor verde esmaecido. Tais órgãos

concomitantemente exprimem intensa bolhosidade e enrugamento. Com muita freqüência são também observados sintomas do tipo faixa verde das nervuras, que são faixas de verde normal acompanhando algumas ou todas as nervuras do folíolo, com as zonas próximas apresentando um verde amarelado. A redução do porte das plantas não tem sido verificado com freqüência.

Ocorrência e disseminação da doença : O vírus é transmitido, na natureza, através de pulgão notadamente pelas espécies *Aphis nerii* e *Myzus persicae* (Santos *et al.*, 1982; Silva & Santos, 1992).

Controle: As medidas de controle devem ser fundamentalmente embasadas no emprego de cultivares resistentes. Ao longo dos anos têm sido recomendadas diversas cultivares com excepcional resistência a essa enfermidade (Freire Filho *et al.*, 1985). Entre elas destacam-se: BR 1 - Poty, a CE 315, Pitiúba, VITA - 7, e mais recentemente, dispõem-se de cultivares como BR 10 - Piauí, BR 12 - Canindé, BR 14 - Mulato e BR 17 - Gurguéia. Por outro lado, caso o produtor não disponha de nenhum desses materiais, medidas outras podem ser adotadas, entre elas destaca-se o controle eficiente dos vetores logo no início do ciclo cultural.

• Mosqueado severo

Agente causal : O mosqueado severo é causado pelo vírus do mosqueado severo do caupi - *cowpea severe mottle potyvirus* (CpSMoV). Apresenta partículas alongadas, medindo aproximadamente 750 nm de comprimento, ocorrendo em várias localidades onde se cultiva o caupi.

Sintomas: A doença exprime-se, nos folíolos, através de extensas áreas cloróticas em alternância com áreas de verde normal, sendo que as zonas cloróticas apresentam-se bem mais extensas. Frequentemente é observada distorção foliar, sobretudo no ápice do folíolo. Plantas severamente afetadas apresentam porte reduzido.

Ocorrência e disseminação da doença : O vírus, em condições naturais, é transmitido por pulgões e, em condições de telado, Santos *et al.* (1982) observaram que as espécies *Myzus persicae* e *A. citricola* propagaram o vírus eficientemente.

Controle: O controle também consiste no emprego de variedades

resistentes, entre as quais destacam-se: BR 10-Piauí, BR 14-Mulato, BR 17-Gurguéia. O controle sistemático dos afídeos vetores durante a fase de desenvolvimento vegetativo representa importante medida quando da impossibilidade do emprego de materiais comprovadamente resistentes indicados pela pesquisa.

• Mosaico do pepino

Agente causal: O mosaico do pepino tem causado originalmente enfermidade em plantas de pepino, de onde surgiu seu nome - vírus do mosaico do pepino - *cucumber mosaic cucumovirus* (CMV), tendo sido identificado no Piauí por Lin *et al* (1982) . Possui partículas isométricas com aproximadamente 25 nm de diâmetro e manifesta-se em quase todos os locais onde se cultiva caupi, tendo sido freqüentemente encontrado em associação com outros potyvirus, a exemplo do vírus do mosaico rugoso e vírus do mosqueado severo.

Sintomas: Sempre que o vírus se manifesta isoladamente, os sintomas são bastante discretos, quase imperceptíveis, sendo observado discreto mosaico nos folíolos, acompanhado de leve redução do porte das plantas. Todavia, quando em sinergismo com alguns potyvirus, podem surgir sintomas do tipo faixa verde das nervuras, intensa distorção foliar e até nanismo.

Ocorrência e disseminação da doença: Em condições naturais o vírus é transmitido por pulgões e, em plantas infectadas, por sementes, sendo esta via de transmissão de grande importância em termos de epidemia, por permitir disseminação espacial e temporal da enfermidade.

Controle: Em função do caráter de grande severidade dessa doença quando em associação com os potyvirus acima citados, as medidas de controle eficazes indicadas para o referido grupo mostraram-se também importantes para este. Algumas medidas complementares como controle de afídeos vetores e emprego de sementes certificadas oriundas de campos comprovadamente sadios são de grande valia para o controle efetivo da doença.

• Mosaico dourado

Agente causal: O agente etiológico dessa enfermidade é o vírus do mosaico dourado do caupi - *cowpea golden mosaic geminivirus*

(CGMV), amplamente disseminado em todas as regiões produtoras de caupi. Trabalhos desenvolvidos no Piauí, onde o vírus ocorre em elevados graus de incidência, revelaram que ele pode provocar perdas expressivas na produção (40% a 78%), sobretudo quando a infecção ocorre entre zero e 20 dias após o plantio (Santos & Freire Filho, 1984; 1988).

Sintomas: A doença, inicialmente, se expressa na forma de pequenas pontuações verde-amareladas. Proporcionalmente a sua evolução, tais pontuações crescem em formato e extensão, cobrindo toda a superfície do limbo foliar, finalizando por deixar os folíolos com a coloração amarelo-dourado. Às vezes, tem-se observado redução no porte das plantas, sem contudo, apresentar distorção nem deformação foliar.

Ocorrência e disseminação da doença: O vírus é transmitido, na natureza, pela mosca branca, provavelmente pela espécie *Bemisia tabaci* (Lima & Santos, 1988), não sendo transmitido por sementes nem por métodos mecânicos. Com a introdução e grande dispersão da mosca branca *Bemisia argentifolia* nas áreas produtoras da região, é muito provável que a doença assuma uma dimensão maior do que atualmente tem sido verificada, podendo definir surtos epifitóticos severos de mosaico dourado.

Controle: Recomenda-se o emprego de cultivares com alguma resistência ou tolerância. Neste particular, apresentam-se como resistentes as cultivares BR 10 - Piauí, BR 14 - Mulato e BR 17 - Gurguéia. Eventualmente, essas cultivares podem apresentar, em condições de campo, infecções leves da doença, sem comprometer o rendimento da cultura.

- **Carvão**

Agente causal: O carvão do caupi é uma doença causada pelo fungo *Entyloma vignae*, (Ponte 1966; Rios, 1988) estando, atualmente, presente em todas as áreas onde se cultiva a espécie.

Sintomas: A doença caracteriza-se pela presença, nos folíolos, de manchas arredondadas, castanho-escuras, firmes e lisas, alcançando, em média, 4 a 8 mm. Referidas lesões aparecem circundadas por um notável halo clorótico. Tais manchas, quando numerosas, coalescem, induzindo, aos folíolos, um intenso amarelecimento

e queda precoce, do que resulta em diminuição da produtividade (Ponte 1996).

Ocorrência e disseminação da doença: A doença ocorre em todo o Brasil, sendo mais freqüente nos períodos chuvosos, quando as plantas são cultivadas em solos férteis e úmidos (Rios, 1988).

Controle: No caso de ataque severo, sobre cultivares suscetíveis, seria conveniente o uso de fungicida cúprico, mediante pulverizações semanais. Três a quatro aplicações preventivas, no geral, são suficientes (Ponte, 1996). De acordo com Rios (1988) o controle curativo pode ser obtido através do emprego de fungicidas benzimidazóis.

• Mancha café

Agente causal: O agente da mancha café é o fungo *Colletotrichum truncatum* (Rios 1988) que, em situações especiais, pode determinar grandes perdas à cultura. Para as condições locais, ela tem sido verificada, apenas, no Município de Teresina, PI.

Sintomas: Apesar do fungo infectar folhas (nervuras, pecíolos), ramos, pedúnculo e almofada floral, os sintomas mais freqüentemente observados têm estado restritos à vagem e ao pedúnculo onde são encontradas manchas de coloração marrom-escura ou café, de tamanho e conformação variados. Na superfície das lesões, freqüentemente despontam as frutificações negras do patógeno (acérvulos), destacando setas escuras, perceptíveis ao tato (Ponte, 1996).

Ocorrência e disseminação da doença: O patógeno é transmitido, em altas taxas, através das sementes e sobrevive em restos de cultura, sendo essas as fontes primárias de infecção.

Controle: Emprego de sementes sadias, produzidas em áreas comprovadamente indenas, destruição dos restos de cultura. De acordo com Ponte (1996) em casos muito especiais, pode-se efetuar pulverizações semanais, com produtos à base de mancozeb.

• Cercosporiose (Mancha vermelha)

Agente causal: Trata-se de um fungo da espécie *Mycosphaerella cruenta* (= *Cercospora cruenta*) que ocorre normalmente em todas

as áreas produtoras de caupi (Menezes & Oliveira, 1993; Ponte 1996), sem contudo afetar, de forma significativa, a produtividade das áreas afetadas.

Sintomas: De acordo com Rios (1988) a doença surge preferencialmente por ocasião do início da floração. Nos folíolos, observam-se manchas necróticas, secas, ligeiramente deprimidas de coloração avermelhada e contorno irregular, notadamente, nas lesões mais velhas (Ponte 1996). Com a evolução da doença, a coloração do centro da lesão torna-se pardo-acinzentada, sendo o conjunto, circundado por um discreto halo clorótico. Em condições de elevada umidade, sobressai da superfície da mancha, uma massa compacta marrom, que corresponde as estruturas reprodutivas do patógeno.

Ocorrência e disseminação da doença: Doença transmitida pelas sementes, sendo também bastante influenciada pelas condições de clima, cuja temperatura, umidade e vento determinam a taxa de desenvolvimento da doença (Rios & Zimmermann, 1987). Restos de cultivo infectados podem representar fonte de inóculo permanente na área de cultivo

Controle: Dada a pouca expressão que essa doença apresenta nas condições da região Nordeste do Brasil, não se justifica a adoção de medidas específicas de controle de caráter sistemático (Ponte, 1996).

- **Mela**

Agente causal: O agente da mela é o fungo *Rhizoctonia solani* que ocorre com maior frequência nas regiões quentes e úmidas do Norte do Brasil, provocando perdas expressivas nas épocas de chuvas intensas (Rios, 1988).

Sintomas: De acordo com Ponte (1996) a doença incide mais frequentemente nas folhas, onde, no início dos sintomas, surgem pequenas lesões circulares que evoluem, crescem e, rapidamente coalescem, formando grandes manchas de aspecto aquoso, tomando grande parte da área do folíolo. Muitas vezes, o fungo produz uma trama de micélio (teia micélica) que, às vezes liga umas folhas às outras. Há ocasiões em que ocorre queda prematura de folhas e morte das plantas atacadas.

Ocorrência e disseminação da doença: Quando do ataque do fungo às folhas, na sua página dorsal, há normalmente a produção de esclerócios, os quais muitas vezes caem à superfície do solo e, com os respingos d'água da chuva, são com frequência carregados para outras partes da planta e também para outras plantas. As folhas baixas podem ser infectadas ao contato com o solo. O fungo sobrevive por um período bastante longo em restos de cultura deixados à superfície do solo. Entretanto, quando os restos são incorporados em profundidade, a sobrevivência é reduzida. O patógeno também é transmitido pelas sementes o que se reveste de grande importância do ponto de vista epidemiológico, por permitir a disseminação temporal e espacial, além de assegurar a associação contínua das raças patogênicas com seu hospedeiro apropriado.

Controle: Medidas isoladas para o controle da doença não têm sido satisfatórias. O correto seria a adoção de um conjunto de medidas visando minimizar a ação do patógeno (Rios, 1988). Assim, medidas como o emprego de sementes sadias, evitar cultivos em baixios ou em áreas sujeitas a elevada umidade, aração profunda do solo, incorporando os restos culturais a grandes profundidades. Em situações muito especiais, pode-se eventualmente efetuar o controle químico através do emprego de fungicidas à base de quintozene (Ponte, 1996). Recomenda-se, também, para áreas onde já ocorreu ataque, o tratamento de sementes com fungicidas do mesmo grupo.

- **Mancha zonada**

Agente causal: *Corynespora cassiicola*. Patógeno normalmente presente no final do ciclo da cultura, sem contudo acarretar prejuízos (Rios, 1988). Semelhantemente ao agente da mancha café, esse fungo tem sido observado com maior frequência em Teresina, PI, revestindo-se de pouca importância.

Sintomas: O fungo ataca exclusivamente os folíolos, onde provoca manchas necróticas circulares de tamanho variado (2-20 mm) e em anéis concêntricos (zonas). Normalmente, tais manchas mostram-se avermelhadas com o centro escuro (Ponte, 1996).

Controle: Como se trata de uma doença de pouca expressão, não há, com frequência, necessidade de medidas de controle. Ponte (1996) recomenda que, se ocorrerem surtos epifitóticos em locais

específicos, medidas gerais como a rotação cultural e controle químico com produtos à base de tiabendazóis (benomyl) e mancozeb devem ser implementadas.

• Ferrugem

Agente causal: *Uromyces vignae*, de ocorrência recente no Brasil, tendo sido constatado no Piauí a partir de 1985 (Santos & Figueredo, 1985). A ferrugem pode, em certas situações, acarretar perdas severas à produção, em consequência da desfolha que pode provocar.

Sintomas: A doença se caracteriza, de acordo com Rios (1988), pela formação de pústulas em ambas as superfícies foliares. Tais pústulas são reveladas através de pequenas manchas necróticas, amareladas e levemente salientes. Muitas vezes ao friccionarem-se os folíolos contendo pústulas, sente-se, ao tato, a presença das estruturas reprodutivas do patógeno (uredósporos), liberadas das referidas pústulas. Ao final do ciclo, as manchas passam a apresentar cor escura, em função da liberação de outros tipos de esporos (teliosporos), os quais, individualmente, são marrons ou vermelhos e escuros quando em massa.

Controle: Como se trata de uma doença de pouca expressão para as condições da região Meio-Norte do Brasil, não há, com freqüência, necessidade de medidas de controle.

• Mancha de alternária

Agente Causal: O fungo *Alternaria atrans* (Ponte, 1996), cuja presença não é muito freqüente nos plantios de caupi. Todavia, tem sido encontrado em cultivos efetuados nas encostas de morros, onde, provavelmente, as temperaturas amenas e a alta umidade estão presentes.

Sintomas: Presença de manchas necróticas, ligeiramente circulares, apresentando, quando novas, coloração avermelhada, depois pardo-clara. Quando bem desenvolvidas, essas manchas atingem um diâmetro de 15 mm. Uma característica marcante da doença é a presença de anéis concêntricos, que fazem lembrar um painel de tiro-ao-alvo (Ponte, 1996). A doença, quando surge, manifesta-se, via de regra, nos folíolos mais velhos.

Controle: Por se tratar de doença pouco freqüente, manifestando-se de forma restrita e incidindo sobre os folíolos mais velhos, próximos à senescência, torna-se dispensável qualquer medida de controle.

- **Oídio ou cinza**

Agente causal: Enfermidade cujo agente causal é o fungo *Erysiphe polygoni* (= *Oidium polygoni*), sendo encontrado com maior frequência nas regiões semi-áridas, onde o feijão caupi é cultivado.

Sintomas: A doença pode atingir todas as partes das plantas, salvo o sistema radicular. O principal sintoma da doença se constitui no crescimento de uma “massa” branco-acinzentada de aspecto pulverulento, formada pelas estruturas vegetativas do patógeno, a qual se manifesta, inicialmente, nos folíolos e depois se estende aos pecíolos, caules, órgãos florais e vagens, até recobrir toda a superfície da planta afetada.

Controle: Em condições normais de cultivo a doença dispensa medidas de controle específicas. Contudo, nas zonas semi-áridas podem ocorrer surtos da doença que em situações muito especiais, podem comprometer o desempenho da cultura. Nesses casos, pode-se empregar fungicidas à base de enxofre ou benomyl, em pulverização foliar (Ponte, 1996).

- **Mancha bacteriana**

Agente causal: *Xanthomonas vignicola*, patógeno que ocorre em baixa freqüência no Nordeste brasileiro (Ponte 1996). Em função disso, a doença até o momento, não tem se apresentado como sério problema à cultura. Nas condições do Estado do Piauí, tem-se observado sua manifestação em experimentos conduzidos na Embrapa Meio-Norte, onde normalmente a doença ocorre, sem contudo definir surtos severos (Santos & Freire Filho, 1982).

Sintomas: A doença se manifesta na forma de manchas foliares, com centro avermelhado, envolvidas frequentemente por um halo amarelado (anasarca) de tecido encharcado. Em certas condições, o patógeno pode invadir o caule de onde surgem cancrios bem característicos (fissuras longitudinais). Nas vagens são observadas manchas irregulares de aspecto úmido de onde o patógeno invade

as sementes. As manchas foliares ocorrem principalmente ao longo da estação chuvosa.

Ocorrência e disseminação da doença: A disseminação da bactéria ocorre no período chuvoso, onde o vento e as chuvas intensas provocam microferimentos às folhas, facilitando o estabelecimento da doença (Rios, 1988). Em situações especiais, os insetos podem também participar do processo de disseminação. Contudo, o principal agente disseminador da doença é a semente.

Controle: Plantio de sementes sadias livre do patógeno, além da utilização sempre que possível de variedades resistentes (Santos & Freire Filho, 1982).

▪ **Doenças das flores, vagens e sementes**

• **Sarna**

Agente causal: A sarna do caupi tem como agente causal o fungo *Sphaceloma sp.* (*Elsinoe sp.*), sendo de grande importância, por causar sérios prejuízos, em função de sua alta patogenicidade (Rios, 1988).

Sintomas: Presença de lesões em qualquer parte da planta: folha, caule, ramos, pedúnculo, pecíolo e vagens. Nas folhas, no início da infecção, observam-se pequenas pontuações (manchas) amarelo-amarronzadas, tornando-se brancas ou marrons. Com a evolução da doença, as pontuações tornam-se necróticas e, em seguida, rompem-se definindo pequenas perfurações no limbo (Rios, 1988). Nas demais partes da planta, os sintomas aparecem na forma de lesões ovaladas a ligeiramente alongadas, profundas, de centro esbranquiçado e bordos marrons. O ataque às vagens deixam-nas encurvadas, atrofiadas e, muitas vezes secas, acarretando grande perda na produção.

Ocorrência e disseminação da doença: O patógeno é transmitido, em altas taxas, através das sementes e sobrevive em restos de cultura, sendo estas as principais fontes de infecção primária. Em condições ambientais favoráveis, as infecções secundárias aparecerão em grande quantidade de onde pode disseminar para toda a área plantada.

Controle: O emprego de cultivares resistentes é o melhor método. Dessa forma, para o controle da sarna tem-se o BR 14 - Mulato com alto padrão de resistência para as condições locais (Cardoso *et al.*, 1991). Outras medidas complementares de controle podem ser adotadas, entre elas destacam-se o emprego de sementes saudáveis, livres do patógeno e a destruição dos restos culturais (Torres Filho & Sá, 1994).

- **Mofa cinzenta das vagens**

Agente causal: *Botrytis cinerea*, sendo mais frequentemente encontrado em plantios onde as condições de umidade e temperatura coincidem com o período de floração e desenvolvimento das vagens (Ponte, 1996).

Sintomas: Os sintomas são expressos sobretudo nas vagens, onde, inicialmente, aparecem pequenas áreas encharcadas que depois escurecem, culminando com o apodrecimento dos tecidos lesados. Nesse estágio de desenvolvimento da doença, nota-se, à superfície das lesões, um crescimento acinzentado, evidenciando as estruturas reprodutivas do patógeno.

Controle: Como a enfermidade ocorre nas vagens, preferindo tempo úmido, constitui importante medida de controle efetuar o plantio de modo a não coincidir a fase de desenvolvimento e maturação desses órgãos com as condições ambientais supracitadas. Caso essa prática seja impossível, recomenda-se o emprego de fungicidas a base de benomyl em aplicações semanais.

Produtos recomendados para controle de doenças

Produto	Doenças controladas	Dose (P.C.)	I. S. (dias) ¹
Benomyl	Podridão da raiz, morte plântulas, podridão cinza caule, murcha fusário	100g/100 kg sementes (T.S.) ²	17 dias
Captan	Mancha-café, murcha-de-esclerócio, podridão, murcha-de-fusario, podridão-de-raiz, podridão colo, morte de seedling	200g/100 kg sementes (T.S.)	-
Carboxin	Mancha café, morte seedling	200-400g/100 kg sementes (T.S.)	-
Daconil	Mancha café	2-3 l/ha	7 dias
Hidroxido de cobre	Ferrugem, mancha café	300 ml/100 l	7 dias
Mancozeb	Ferrugem, mancha café	2 kg/ha	7 dias
Oxycarboxin	Ferrugem	0,5-0,8 kg/ha	21 dias
Tiofanato metílico	Mancha café	100 ml/100 l	21 dias
Quintozene	Morte seedling, murcha de esclerócio, Mancha café, cercosporiose, podridão das raízes, podridão do colo	100-350 g/100 (T.S.) 100 g/100 l ³	- -

¹ Intervalo de segurança

² Tratamento de semente

³ Pulverizar colo e solo em torno das plantas afetadas

Referências

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.; FREIRE FILHO, F.R.; ATHAYDE SOBRINHO, C. Cultura do feijão macassar (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) no Piauí: aspectos técnicos. Teresina: EMBRAPA-UEPAE Teresina, 1991. 43p. (EMBRAPA-UEPAE Teresina. Circular Técnica, 9).

COSTA, C.L.; BATISTA, M, F. Viroses transmitidas por coleópteros no Brasil. Fitopatologia Brasileira, v.4. p. 177-179, 1979.

- FREIRE FILHO, F.R.; SANTOS, A.A.; CARDOSO, M.J.; SILVA, P.H.S.; RIBEIRO, V.Q. 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.; CARDOSO, M.J.; SILVA, P.H.S.; RIBEIRO, V.Q. BR 17 - Gurguéia: nova cultivar de caupi com resistência a vírus para o Piauí. Teresina: EMBRAPA-CPAMN, 1994, 6p. (EMBRAPA-CPAMN. Comunicado Técnico, 61).
- GONÇALVES, M.F. ; LIMA, J.A.A. Efeitos do “cowpea severe mosaic virus” sobre a produtividade do feijão-de-corda. Fitopatologia Brasileira, Brasília. n.7, p.547. 1982. Resumo.
- LIMA, J.A.A.; SANTOS, A.A. Virus que infectam o caupi no Brasil. In: ARAUJO & WATT (org). O caupi no Brasil. Brasília. IITA/EMBRAPA, p.507 - 545, 1988.
- LIN, M. T.; SANTOS, A.A.; MUNOZ, J.O. Ocorrência do vírus do mosaico do pepino em caupi, no estado do Piauí. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DO CAUPI, 1., 1982, Goiânia. Resumos: Goiânia: EMBRAPA-CNPAF, 1982. p. 101-102.
- MENEZES, M.; OLIVEIRA, S.M.A. Fungos fitopatogênicos. Recife: UFRPE, Imprensa Universitária, 1993. 277 p.
- OLIVEIRA, M.Z.A. Fungos associados a semente de caupi: identificação, patogenicidade e controle. Brasília: UnB, 1981. 7 p.
- PONTE, J.J. Uma nova enfermidade do feijão-de-corda, *Vigna sinensis* Endl. Boletim da Sociedade Cearense de Agronomia, Fortaleza, v. 7, p. 35-38, 1966.
- PONTE, J.J. Clínica de doenças de plantas. Fortaleza: EUFC, 1996. 871 p.
- RIOS, G.P. Doenças fúngicas e bacterianas do caupi. In: ARAUJO & WATT (org). O caupi no Brasil. Brasília. IITA/EMBRAPA, p.547 - 589, 1988.
- RIOS, G.P.; ZIMMERMANN, F.J.P. Aspectos epidemiológicos e controle da mancha de cercospora em caupi. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.22, n. 3, p. 275-279, 1987.

- SANTOS, A.A. Doenças do caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp. No estado do Piauí. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CAUPI, Goiânia, GO, 1982. Resumo. Goiânia, EMBRAPA-CPAMN, 1982, p. 99-100. (EMBRAPA-CPAMN. Documentos, 4).
- SANTOS, A.A.; AQUINO, A.B.; SANTOS, A.B. Controle da podridão das raízes pelo uso de calcário no solo. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CAUPI, 4., 1996, Teresina: Anais... Teresina: EMBRAPA-CPAMN, 1996. p. 66. (EMBRAPA-CPAMN. Documentos, 18).
- SANTOS, A.A.; FIGUEREDO, M.B. Ocorrência de ferrugem do feijão macassar (*Vigna unguiculata* (L.)Walp. No estado do Piauí. Fitopatologia Brasileira, Brasília, n. 10, p. 230. 1985. Resumo.
- SANTOS, A. A.; FREIRE FILHO, F.R. *Xanthomonas vignicola* em feijão macassar (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) no estado do Piauí. Fitopatologia Brasileira, Brasília. n.7, p. 169. 1982. Resumo.
- SANTOS, A.A.; FREIRE FILHO, F.R. Redução da Produção de feijão-macassar (*Vigna unguiculata* (L.)Walp. causada pelo vírus do mosqueado amarelo. Fitopatologia Brasileira, Brasília, v. 9, p. 407, 1984.
- SANTOS, A.A.; FREIRE FILHO, F.R. Redução da Produção de feijão-macassar (*Vigna unguiculata* (L.)Walp. causada pelo vírus do mosaico dourado do caupi. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO PIAUÍ, 5., 1988. Teresina. Anais... Teresina: EMBRAPA-UEPAE Teresina, 1988, p.91-93 (EMBRAPA-UEPAE de Teresina. Documentos, 8).
- SANTOS, A.A.; FREIRE FILHO, F.R.; CARDOSO, M.J. Ocorrência de viroses em feijão macassar (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) no estado do Piauí. Teresina: EMBRAPA-UEPAE de Teresina, 1982. 11p. (EMBRAPA-UEPAE de Teresina. Circular Técnica, 2).
- SILVA, P.H.S.; SANTOS, A.A. Insetos vetores de vírus de feijão macassar no estado do Piauí. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO PIAUÍ, 6., 1990, Teresina. Anais ... Teresina, 1992. p.31-37 (EMBRAPA-UEPAE Teresina. Documentos, 11).
- TORRES FILHO, J.; SÁ, M. F. P. Fontes de resistência em caupi para o controle da sarna. Fortaleza: EPACE, 1994. 6p. (EPACE. Pesquisa em Andamento, 28).

ANEXO

(Figuras de 2 a 15)



FIG. 2. Podridão do colo

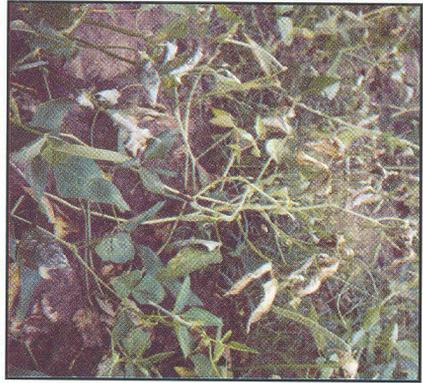


FIG. 3. Murcha de fusarium



FIG. 4. Murcha de esclerócio

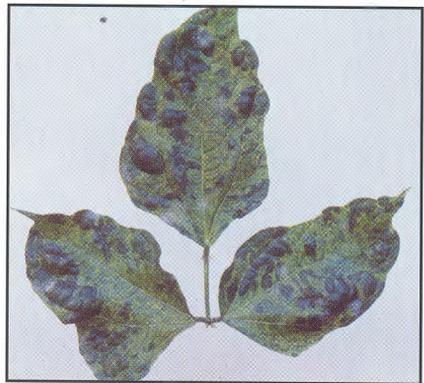


FIG. 5. Mosaico severo



FIG. 6. Mosaico severo



FIG. 7. Mosaico rugoso

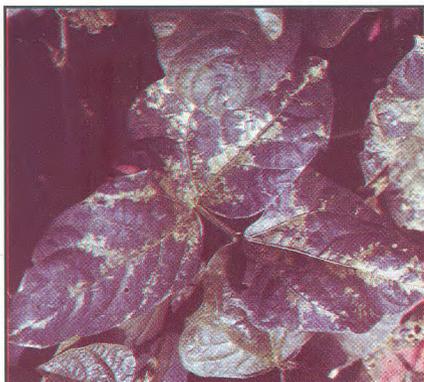


FIG. 8. Mosaico rugoso



FIG. 9. Mosqueado severo



FIG. 10. Mosaico dourado

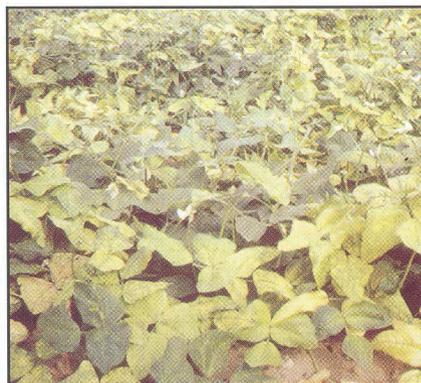


FIG. 11. Mosaico dourado



FIG. 12. Carvão



FIG. 13. Mela



FIG. 14. Sarna



FIG. 15. Sarna