



A CULTURA DO FEIJÃO-CAUPI NO BRASIL

TERESINA – PI

2016



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO
Secretaria de Defesa Agropecuária - SDA
Departamento de Sanidade Vegetal - DSV
Coordenação Geral de Proteção de Plantas - CGPP
Divisão de Análise de Risco de Pragas - DARP
&
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa
Embrapa Meio-Norte

A CULTURA DO FEIJÃO-CAUPI NO BRASIL

Informações elaboradas pela Embrapa Meio-Norte a pedido da Divisão de Análise de Risco de Pragas - DARP/CGPP/DSV, sobre a cultura do feijão-caupi (*Vigna unguiculata (L.) Walp.*) no Brasil para subsidiar a elaboração de Análise de Risco de Pragas - ARP pelos países importadores de feijão-caupi do Brasil.



TERESINA – PI

2016

COORDENAÇÃO GERAL DO DOCUMENTO

Edson Alves Bastos

Engenheiro-agrônomo, pesquisador da Embrapa Meio-Norte

E-mail: edson.bastos@embrapa.br

AUTORES DOS CAPÍTULOS

Capítulo 1. Socioeconomia

Kaesel Jackson Damasceno e Silva

Maurisrael de Moura Rocha

José Ângelo Nogueira de Menezes Júnior

Engenheiro-agrônomo, pesquisador da Embrapa Meio-Norte

E-mail: kaesel.damasceno@embrapa.br, maurisrael.rocha@embrapa.br,
jose-angelo.junior@embrapa.br

Capítulo 2. Pragas da Cultura do Feijão-caupi

Paulo Henrique Soares da Silva

Engenheiro-agrônomo, pesquisador da Embrapa Meio-Norte

E-mail: paulo.soares-silva@embrapa.br

Capítulo 3. Principais Doenças do Feijão-Caupi no Brasil

Candido Athayde Sobrinho

Engenheiro-agrônomo, pesquisador da Embrapa Meio-Norte

E-mail: candido.athayde@embrapa.br

Capítulo 4. Plantas Daninhas

José Roberto Antoniol Fontes

Engenheiro-agrônomo, pesquisador Embrapa Amazônia Ocidental

E-mail: jose.roberto@embrapa.br

CAPA

Luciana Fernandes

luciana.fernandes@embrapa.br

EDITORAÇÃO ELETRÔNICA

Jorimá Marques Ferreira

jorima.ferreira@embrapa.br

PRINCIPAIS DOENÇAS DO FEIJÃO-CAUPI NO BRASIL

Candido Athayde Sobrinho

INTRODUÇÃO

A despeito de o feijão-caupi ser uma espécie rústica, adaptando-se facilmente a diferentes condições de clima e solo, a cultura sofre devido ao ataque de várias doenças de cuja ação resultam perdas em maior ou menor monta. As doenças associadas a outros fatores relacionados ao ambiente e aos diferentes sistemas de cultivo, condicionados aos usos e costumes dos agricultores, têm contribuído para os baixos índices de produtividade, notadamente na região Nordeste, caracterizado por baixo emprego de tecnologia. Nesta Região, os rendimentos não passam dos 400 kg/ha.

Atualmente esse quadro tem sofrido significativa alteração, graças a expansão da cultura para novas fronteiras, como o Mato Grosso e Goiás. Ali, o cultivo vem sendo explorado com elevados padrões tecnológicos, constituindo-se em cultura de exportação, cujos rendimentos ultrapassam a casa dos 2000 kg/ha.

Este trabalho objetiva disponibilizar informações relacionadas às principais doenças que afetam a cultura, dando ênfase aos sintomas e sinais, bem como sua distribuição ao longo do ciclo da cultura, considerando as diversas zonas do país em que o feijão-caupi é cultivado.

Ocorrência de doenças e fenologia do feijão-caupi

As doenças do feijão-caupi apresentam estreita relação entre sua prevalência, o ciclo fenológico e, sobretudo as condições de clima e de manejo, este, representado pela ação antrópica, relacionada com o preparo da área, época de semeadura, correção/adubação do solo, controle de ervas daninhas, espécie cultivada em ciclo anterior, entre outras. Tudo isso afeta a dinâmica dos diferentes patossistemas.

Existem doenças que incidem e são mais severas quando a cultura se encontra em fase de plântula, outras, durante a fase de pré-floração e floração, enquanto algumas o são durante a pré-colheita e colheita. Tal conhecimento torna-se de grande valia quando se visa ao estabelecimento de medidas de controle. A distribuição das doenças ao longo do ciclo fenológico da cultura pode ser verificada na Figura 1.

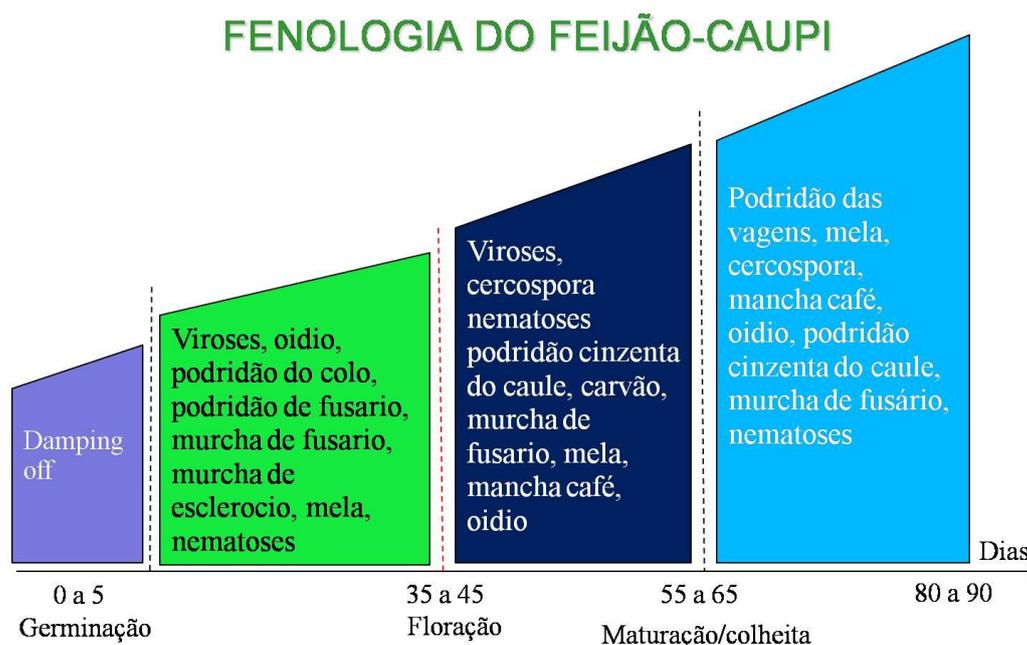


Figura 1. Fases do ciclo fenológico do feijão-caupi (*V. unguiculata*) e prevalência das principais doenças que acometem a cultura.

Doenças como as viroses, as nematoses (causadas por nematóides) e várias doenças fúngicas como a podridão cinzenta do caule, carvão, as murchas e podridões de fusário e esclerócio, bem como a mela, por exemplo, ocorrem e são importantes ao longo de todo o ciclo da cultura. Com efeito, seus danos são mais severos se elas ocorrerem entre a emergência e a floração, porque interferindo no processo fotossintético, desorganizam a síntese e o acúmulo de fotossintetados com reflexos diretos sobre os rendimentos da cultura.

A podridão cinzenta do caule e a podridão de esclerócio se manifestam produzindo duas fases de grande importância. A primeira delas ocorre durante a emergência, quando os agentes causais *Macrophomina phaseolina* e *Sclerotium rolfsii* causam *damping-off*. Passada essa fase, quando as plantas atacadas não morrem, estes fungos vêm novamente interferir durante a fase de floração e pré-colheita, época que determinam acentuada morte plantas, com redução do *stand*, impedido que as plantas atacadas floresçam e produzam vagens viáveis. A mancha de cercospora (*Pseudocercospora cruenta*) torna-se importante durante a fase de floração. Esta é uma doença que, nas condições normais do Brasil, apresenta-se como doença de final de ciclo, assim com o carvão (*Entyloma vignae*), a mancha café (*Colletotrichum truncatum*) e oídio (*Erysiphe polygoni*).

Por outro lado, a podridão das vagens causada por *Botrytis cinerea* assume caráter de importância quando estes órgãos estão no início do seu desenvolvimento até a maturação, sobretudo quando as condições do ambiente apresentam-se com temperatura e umidade relativa do ar elevadas.

Distribuição espacial das doenças do feijão-caupi no território brasileiro

A distribuição espacial das doenças do feijão-caupi no território brasileiro pode ser observada no Quadro 1.

Vale destacar, no entanto, que as informações contidas no Quadro 1, foram obtidas a partir de informações de ocorrências constantes na literatura nacional e também nos registros obtidos no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Meio-Norte, a partir da análise de amostras de plantas de feijão-caupi sintomáticas procedentes de várias partes do território nacional.

Quadro 1. Distribuição espacial, por estado, das principais doenças do feijão-caupi no Brasil.

| Doença | M A | P I | C E | R N | P B | P E | A I | S E | B A | P A | A P | A M | R R | R O | A C | M T | M S | G O | T O | R J | E S | M G | S P | P R | S C | R S | D F |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Cercosporiose | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | | X | | | X | | | | | |
| Mela | X | X | X | X | X | X | | | X | X | X | X | X | X | | | | | X | | | | | | | | |
| Oídio | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | | X | X | | X | X | | | | X |
| Podridão fusário | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | X | X | X | | X | X | | | | X |
| Podridão Pythium | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | X | X | | | X | | | | | X |
| Podridão cinzenta caule | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | X | X | X | | X | X | | | X | X |
| Podridão/murcha esclerócica | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | X | X | | | X | | | | | |
| Murcha fusário | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | X | | | X | | | | X |
| Ferrugem | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | X | X | X | | | | | | | | | | X | | X |
| Nematóide galha | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | | | X | | | | | | | X |
| Nematóide lesão | X | X | X | X | X | X | X | | X | X | | | | | | X | | | | X | | | | | | | |
| Mosaico severo | X | X | X | X | X | X | X | | X | X | | X | X | X | X | | | | | | | | | | | | |
| Mosaico pulgão (potyvirus) | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | X | X | X | X | | | X | X | X | | | | X | | | X |
| Mosaico dourado | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | | | | | | | | | |

X= doença presente; Sr=sem referência, podendo até estar presente.

As principais doenças seus sintomas, sinais e estratégias de controle

A seguir estão apresentadas as principais doenças do feijão-caupi, ordenadas em função dos grupos taxonômicos aos quais as espécies patogênicas estão estabelecidas, e, também as principais medidas de controle. Vale destacar, contudo, que a cultura praticamente não dispõe de agroquímicos registrados para uso corrente no sistema de manejo de doenças, restando como recurso somente àqueles relacionados com as medidas de exclusão, erradicação não química, evasão e controle genético. Em relação a este último aspecto, estão organizadas informações relacionadas os principais patossistemas da cultura e o perfil genético de resistência das últimas cultivares de feijão-caupi desenvolvidas e lançadas pela Embrapa (Anexo 1).

DOENÇAS FÚNGICAS E BACTERIANAS

Morte das plântulas (Damping off)

Sintomas: Frequentemente, quando o ataque é provocado pelo fungo *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 por *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 (Figura 2). Assim, observa-se falha na germinação e conseqüentemente, redução no estande.



Figura 2. Plântulas feijão-caupi apresentando sintomas de damping-off.

Foto: Candido Athayde Sobrinho

Controle: Os métodos de controle se baseiam fundamentalmente no emprego de sementes sadias e certificadas.

Podridão-das-raízes

Sintomas: O sintoma primário tem início na raiz principal que, a princípio, apresenta discreta coloração avermelhada, progredindo em intensidade e extensão (Figura 3). 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.



Figura 3. Aspectos de uma planta de feijão-caupi apresentando sintomas de podridão de raízes/caule.

Foto: Candido Athayde Sobrinho

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 como eficiente para o controle da enfermidade, indicando que solos ácidos favorecem a doença.

Podridão-do-colo

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 à extensa área necrosada e podre (Figura 4. Em condições favoráveis à doença, surge, muitas vezes, na superfície

das lesões, discreto crescimento branco, correspondendo às estruturas reprodutivas do patógeno. Nessas condições, as plantas afetadas murcham e fenecem rapidamente.



Figura 4. Sintomas e sinais de podridão do caule em plantas de feijão-caupi aos 30 dias após a emergência.

Foto: Candido Athayde Sobrinho.

Controle: O controle deve visar ao estabelecimento de condições que sejam desfavoráveis à doença. Assim, devem-se evitar plantios adensados, solos e excessivamente úmidos

Podridão cinzenta do caule

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. Na superfície das lesões são muitas vezes observadas inúmeras pontuações negras - as estruturas reprodutivas do patógeno (picnídios). Arelado à desestruturação dos tecidos, sobrevêm um amarelecimento generalizado, murcha, seca e morte das plantas (Figura 5).

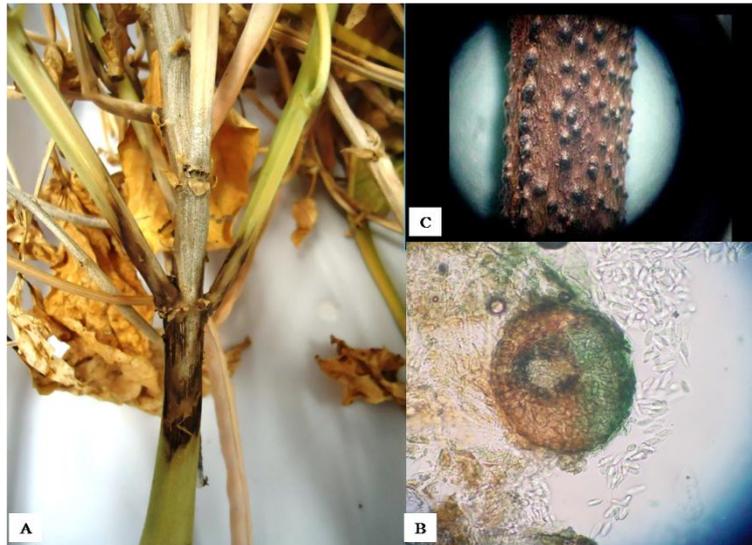


Figura 5. Sintomas e sinais de podridão cinzenta do caule em plantas de feijão-caupi (A). No detalhe, segmento do caule mostrando inúmeros picnídios (B) e picnídio destacado (C), mostrando o ostíolo e inúmeros conídios.

Foto: Candido Athayde Sobrinho.

Em algumas situações, sobretudo quando as sementes estão infectadas pelo patógeno, ou mesmo o próprio solo apresenta elevadas populações do fungo agente causal, normalmente são verificados sintomas severos, com morte de sementes e de plântulas. Às vezes é frequente se encontrar plântulas com clorose típica, que se recuperam, porém serão plantas infectadas que apresentam elevada chance de transmitir a podridão cinzenta do caule pelas sementes (Figura 6).



Figura 6. Sintomas de podridão cinzenta do caule em sementes e plântulas de feijão-caupi.

Foto: Candido Athayde Sobrinho.

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 a evitar estresse por seca ou encharcamento. Recomenda-se um plano de rotação cultural com inclusão de gramíneas forrageiras. Na Tabela 1 estão destacados os genótipos resistentes ao fungo mostrando, inclusive, que este caráter pode ser encontrado tanto em materiais com tegumento marrom (BRS Marataua), quanto branco (BRS Guariba).

Tabela 1. Comportamento de cultivares de feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) à podridão cinzenta do caule (*Macrophomina phaseolina*).

| Cultivar | Severidade | Reação |
|----------------|------------|--------|
| BR 14 Mulato | 2,1 c | R |
| BRS Marataua | 3,0 bc | R |
| BRS Guariba | 3,0 bc | R |
| BRS Rouxinol | 3,0ab | MR |
| BRS Tracueteua | 5,5 bc | S |

Fonte: Athayde Sobrinho (2005)

Médias para severidade seguidas de letras iguais, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1%.

Murcha-de-fusarium

Sintomas: Os sintomas se expressam primeiramente na redução do crescimento, seguida de clorose, queda prematura de folhas que evolui para murcha e posterior morte das plantas. 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. (Figura 7).



Figura 7. Sintomas de murcha de fusário em plantas de feijão-caupi Cv Pingo de Ouro.

Foto: Candido Athayde Sobrinho.

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 indenens. A aplicação de calcário, na ordem de 1 t/ha tem se mostrado eficiente para o controle da enfermidade.

Murcha/podridão-de-esclerócio

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 (Figura 8). Sob essas estruturas é ordinariamente observada intensa desestruturação dos tecidos do que resulta em danos ao sistema vascular com conseqüente amarelecimento, murcha, seca e morte das plantas.



Figura 8. Sinais da murcha de fusário em plantas de feijão-caupi. Em torno do colo da planta e no detalhe podem ser observados inúmeros esclerócios do fungo *Sclerotium rolfsii*. agente causal da doença.

Foto: Candido Athayde Sobrinho.

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.

Carvão

Sintomas: A doença caracteriza-se pela presença, nos folíolos, de manchas arredondadas, castanho-escuras, firmes e lisas, alcançando, em média, 4 a 8 mm (Figura.9). 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.



Figura 9. Sintomas e sinais do carvão do feijão-caupi causado pelo fungo *Entyloma vignae*. Observam-se manchas circulares em ambas as faces do folíolo. No detalhe, as estruturas reprodutivas do patógeno.

Foto: Candido Athayde Sobrinho.

Controle: Nas condições do território brasileiro esta doença apresenta caráter secundário e autolimitada, não requerendo medidas especiais de controle, senão aquelas de caráter geral, normalmente recomendadas. No caso, rotação de culturas, plantios pouco adensados e solos com boa fertilidade.

Mancha-café (antracnose)

Sintomas: Apesar de o fungo infectar folhas (nervuras, pecíolos), ramos, pedúnculo, almofada floral, os sintomas mais frequentemente observados têm estado restritos às vagens e ao pedúnculo onde são encontradas manchas de coloração marrom-escura ou café, de tamanho e conformação variados. Na superfície das lesões, frequentemente

despontam as frutificações negras do patógeno (acérvulos), destacando setas escuras, perceptíveis ao tato (Figura 10).



Figura 10. Sintomas da mancha café do feijão-caupi causada pelo fungo *Colletotrichum truncatum*. No centro, detalhe das estruturas reprodutivas do fungo (acérvulo e conídios).

Foto: Candido Athayde Sobrinho.

Controle: Emprego de sementes saudáveis, produzidas em áreas comprovadamente indenizadas e destruição dos restos de cultura.

Mancha de Cercospora (Mancha-vermelha)

Sintomas: A doença surge preferencialmente por ocasião do início da floração. Nos folíolos, observam-se discretas manchas ligeiramente amareladas, que apresentam rápida evolução para tornarem-se necróticas, secas, deprimidas. Nesta fase mostram uma coloração avermelhada e contorno irregular, notadamente, nas lesões mais velhas. 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 às estruturas reprodutivas do patógeno (Figura 11).



Figura 11. Evolução dos sintomas foliares (manchas) da cercosporiose do feijão-caupi causada pelo fungo *Pseudocercospora cruenta*.

Foto: Candido Athayde Sobrinho.

Controle: Por se tratar de uma doença que vem crescendo em importância nos últimos anos e dada a facilidade de dispersão nas áreas cultivadas é interessante adotar em áreas com histórico da doença, cultivares resistentes (Anexo1).

Mela

Sintomas: 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 (Figura 12). 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.

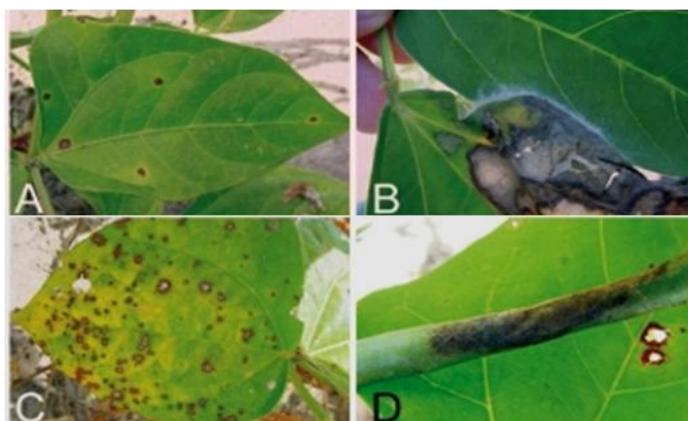


Figura 12. Lesões foliares e em vagem de feijão-caupi provocados por *Rhizoctonia solani*. Mancha resultante da infecção por microescleródios (A); Teia micélica típica da doença (B); Mancha foliar causada pela infecção por micélio (C); Mancha em vagem de feijão-caupi (D).

Foto: Katia L. Nechet & Bernardo A. Halfeld-Vieira.

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. Assim, medidas como o emprego de sementes saudáveis, evitar o cultivo em baixios ou em áreas sujeitas a elevada umidade, aração profunda do solo, incorporando os restos culturais a grandes profundidades contribuiriam para minimizar os danos causados pela doença.

Oídio ou cinza

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 (Figura 13), 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.



Figura 13. Evolução dos sintomas foliares do oídio do feijão-caupi causada pelo fungo *Erysiphe polygoni*.

Foto: Candido Athayde Sobrinho.

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 recomenda-se o uso de cultivares resistentes, a exemplo da Cv BRS Guariba.

Sarna

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 que com o tempo, tornam-se brancas ou marrons. Com a evolução da doença, as pontuações tornam-se necróticas e, em seguida, rompem-se definindo pequenas perfurações no limbo. 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 (Figura 14).



Figura 14. Sintoma de sarna em vagens de feijão-caupi causada pelo fungo *Sphaceloma* sp.

Foto: Candido Athayde Sobrinho.

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. Outras medidas complementares de controle podem ser adotadas, entre elas destacam-se o emprego de sementes sadias, livres do patógeno e destruição dos restos culturais.

Podridão das vagens (Mofocinza)

Sintomas: Os sintomas são expressos, sobretudo nas vagens, onde, inicialmente, aparecem pequenas áreas encharcadas que depois escurecem, culminando com o apodrecimento dos tecidos lesionados. Nesse estágio de desenvolvimento da doença, nota-se, à superfície das lesões, um crescimento acinzentado, evidenciando as estruturas reprodutivas do patógeno (Figura 15).



Figura 15. Sintoma de mofocinza da vagem de feijão-caupi causado pelo fungo *Botrytis cinerea*.

Foto: Cândido Athayde Sobrinho.

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. Plantios menos adensados, possibilitando melhores condições de aeração no filoplano, contribuem para a redução dos danos causados pela doença.

Ferrugem

Sintomas: A doença se caracteriza pela formação de pústulas em ambas as superfícies foliares. Tais pústulas são reveladas por meio de pequenas manchas necróticas, amareladas e levemente salientes (Figura 16). 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.



Figura 16. Pústulas de ferrugem em folíolos de feijão-caupi causadas pelo fungo *Uromyces vignae*

Foto: Marissônia Alves Noronha

Controle: Como se trata de uma doença de pouca expressão para as condições das áreas atuais de cultivo, não há ainda necessidade de medidas de controle.

Mancha bacteriana

Sintomas: Os sintomas aparecem inicialmente como pequenos pontos encharcados na face anterior as folhas. Tais pontos são contornados por áreas de cor amarelo-vivo ou alaranjado, no centro das quais surgem, com progresso da doença, pontos necróticos (tecidos mortos). Essas lesões tendem a coalescer (unirem-se) formando manchas extensas (Figura 17). A bactéria pode, ocasionalmente, infectar o caule, provocando cancos (fissuras longitudinais). Nas vagens há a formação de manchas encharcadas,

através das quais a bactéria penetra nas sementes. A doença é favorecida e facilmente disseminada durante o período chuvoso, ou em culturas irrigadas por aspersão.



Figura 17. Mancha bacteriana (*Xanthomonas axonopodis* pv. vignicola).

Foto: Bernardo A. Halfeld-Vieira.

Controle: O controle da doença inclui o emprego de cultivares resistentes. As cultivares BRS Mazagão, BR 17- Gurguéia e Vita-7 apresentaram reação de resistência à mancha bacteriana.

DOENÇAS CAUSADAS POR VÍRUS

Mosaico-severo-do-caupi

Sintomas: Os sintomas apresentados por plantas doentes são, no geral, severos e expressos na forma de intenso encrespamento do limbo foliar, em função de numerosas bolhosidades, associadas à presença de mosqueado, isto é, alternância, nos folíolos, de zonas de coloração verde-clara, com outras de cor verde-escura (Figura 18). Frequentemente, é observado 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. Esta virose pode reduzir a produção em mais de 80%, dependendo da idade em que as plantas são infectadas. As sementes produzidas de plantas atacadas apresentam-se deformadas, "chochas" e manchadas, com acentuada redução no poder germinativo.



Figura 18. Sintoma do mosaico severo em plantas de feijão-caupi causada pelo vírus do mosaico severo do feijão-caupi (CPSMV).

Foto: Candido Athayde Sobrinho.

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 e BR 17 - Gurguéia. Medidas auxiliares de controle devem ser conduzidas quando o produtor, por desconhecimento das cultivares lançadas, adotar em seus plantios genótipos 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

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 (Figura 19). Tais órgãos concomitantemente exprimem intensa bolhosidade e enrugamento. Com muita frequência 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 verificada com frequência.



Figura 19. Sintoma do mosaico rugoso em plantas de feijão-caupi causada pelo vírus do mosaico rugoso do feijão-caupi (CPRMV).

Foto: Candido Athayde Sobrinho.

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. Entre elas destacam-se: BR 1 - Poty, 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.

Vírus do mosaico do feijão-caupi transmitido por pulgão

Sintomas: Esta virose é caracterizada pelo surgimento, nos folíolos, de um mosaico forte marcado por áreas amareladas alternadas por outras de verde normal. Também podem ser observadas a presença de faixas verdes nas nervuras que podem estar associadas ou não a distorção foliar. Em ataques severos, sobretudo no início do desenvolvimento das plantas, pode ocorrer a redução no porte das plantas (Figura 20). O vírus é transmitido por algumas espécies de pulgão, a exemplo de *Aphis cracivora* e *Myzus persicae*, o sendo também pelas sementes.



Figura 20. Sintoma do mosaico do feijão-caupi transmitido por pulgão (CABMV).

Foto: Candido Athayde Sobrinho

As principais medidas de controle dos vírus utilizadas para reduzir as perdas na produtividade são: o emprego de cultivares resistentes, o uso de sementes saudáveis e a eliminação de plantas hospedeiras do vírus. Como medidas complementares, pode ser adotado o controle sistemático do inseto vetor ou o plantio em época de baixa população de vetor. Como o vírus é transmitido de maneira não persistente, recomenda-se o uso de barreiras vivas que consistem em proteger a cultura com algumas fileiras adensadas de milho ou sorgo plantadas 15 dias antes do plantio do feijão-caupi.

Mosaico-dourado

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 (Figura 21). Às vezes, tem-se observado redução no porte das plantas, sem, contudo, apresentar distorção nem deformação foliar.



Figura 21. Sintoma de mosaico dourado em plantas de feijão-caupi causado pelo vírus do mosaico dourado do feijão-caupi (CPGMV).

Foto: Candido Athayde Sobrinho.

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.

Mosaico-do- pepino

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 (Figura 22). Todavia, quando em sinergismo com alguns potyvirus, podem surgir sintomas do tipo faixa verde das nervuras, intensa distorção foliar e até nanismo.



Figura 22. Sintomas do tipo mosaico leve causado pelo vírus do mosaico do pepino (CMV) em plantas de feijão-caupi.

Foto: Candido Athayde Sobrinho.

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 mostram-se também importantes para este. Algumas medidas complementares como controle de afídeos vetores e emprego de sementes certificadas oriundas de campos comprovadamente saudáveis, são de grande valia para o controle efetivo da doença.

DOENÇAS CAUSADAS POR NEMATOIDES

Nematóides das galhas

Diferentes espécies do gênero *Meloidogyne* têm sido descritas parasitando feijão-caupi, sendo as espécies *M. incognita* e *M. javanica* as mais importantes.

Sintomas: O sintoma mais característico é a formação de galhas nas raízes, resultantes da alimentação dos nematóides. As galhas apresentam tamanho e formas variados, e ocorrem tanto na raiz principal como nas demais raízes, podendo deformar todo o sistema radicular (Figura 23). Associados aos sintomas sobrevêm o depauperamento das plantas (em reboleiras) expresso como sintomas reflexos do tipo clorose, deficiência mineral e murcha às horas mais quentes do dia, do que resulta em redução dos rendimentos de grãos.



Figura 23. Raízes de uma planta de feijão-caupi mostrando a presença de galhas induzidas por *Meloidogyne incognita*.

Foto: Candido Athayde Sobrinho.

As galhas armazenam substâncias de reserva para a alimentação dos nematóides ali abrigados, em detrimento da planta que absorve menos água e nutrientes. Elas são formadas como resposta ao processo de alimentação dos nematóides. Assim, refletem-se os sintomas na parte aérea da planta atacada, como clorose e amarelecimento das folhas, deficiência nutricional, murcha nas horas mais quentes do dia, menor crescimento e queda na produção.

Controle: Como medidas de controle destacam-se o uso de cultivares resistentes e medidas culturais como: revolvimento do solo, solo sem cultivo por um determinado período, rotação de culturas, plantio de plantas que impedem o desenvolvimento do nematoide e de plantas armadilhas.

Nematóides das lesões radiculares

Sintomas: O ataque desses nematóides às plantas de feijão-caupi não se manifesta apresentando sintomatologia característica e bem definida, podendo, seu ataque, ser facilmente creditado a outros fatores. Com efeito, pode ser observado, na parte aérea das plantas afetadas sintomas em reboleira, semelhante a deficiência mineral, de onde surge redução do crescimento e desenvolvimento das plantas, sobretudo em solos altamente infestados. Uma avaliação detida das raízes das plantas com esses sintomas revelará a presença de lesões necróticas, superficiais, de coloração avermelhada. Em cultivares muito sensíveis extensas áreas necróticas podem ocorrer sobre as raízes afetadas, comprometendo o desenvolvimento do sistema radicular, o que impede a absorção de água e nutrientes.

ANEXO 1

Cultivares modernas de feijão-caupi (*Vigna unguiculata*), suas principais doenças e respectivas reações genéticas de resistência.

| Cultivar | Doença | Reação |
|-----------------|----------------------------|---------------|
| BRS Imponente | Mosaico transmitido pulgão | MR |
| | Mosaico dourado | MR |
| BRS Tumucumaque | Mosaico transmitido pulgão | MR |
| | Mosaico dourado | R |
| | Mancha café | MR |
| | Oídio | MR |
| BRS Guariba | Mosaico transmitido pulgão | R |
| | Mosaico dourado | R |
| | Mancha café | MR |
| | Oídio | MR |
| | Podridão cinzenta caule | R |

| | | |
|-------------|----------------------------|----|
| BRS Itaim | Mosaico transmitido pulgão | MR |
| | Mosaico dourado | MR |
| | Mancha café | MR |
| BRS Novaera | Mosaico dourado | MR |
| | Mancha café | AR |
| BRS Milênio | Mosaico dourado | MR |
| | Mancha café | MR |
| BRS Potengi | Mosaico severo | MR |
| | Mosaico transmitido pulgão | MR |
| | Mosaico dourado | MR |
| | Mancha café | MR |
| | Oídio | MR |
| BRS Cuamé | Mosaico transmitido pulgão | MR |
| | Mosaico dourado | R |
| | Mancha café | MR |
| | Oídio | MR |
| | Mancha de cercospora | MR |

R= Resistente; MR= Moderadamente resistente

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ATHAYDE SOBRINHO, C.; VIANA, F.M.P.; SANTOS, A.A. Doenças fúngicas e bacterianas. In: FREIRE FILHO, F.R.; LIMA, J.A.A.; RIBEIRO, V.Q.(Eds). **Feijão-caupi: avanços tecnológicos**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 519p. : II.

FREIRE FILHO, F.R.; LIMA, J.A.A.; RIBEIRO, V.Q.(Eds). **Feijão-caupi: avanços tecnológicos**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 519p. : II.