

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Meio-Norte
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*



O produtor pergunta, a Embrapa responde

*Milton José Cardoso
Edson Alves Bastos
Aderson Soares de Andrade Júnior
Candido Athayde Sobrinho*

Editores Técnicos

Embrapa
Brasília, DF
2017

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Meio-Norte

Av. Duque de Caxias, 5.650
Caixa Postal 01
64006-220 Teresina, PI
Fone: (86) 3198-0500
Fax: (86) 3198-0530
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

Unidade responsável pelo conteúdo

Embrapa Meio-Norte

**Comitê de Publicações da
Embrapa Meio-Norte**

Presidente: *Jefferson Francisco Alves Legat*
Vice-Presidente: *Lígia Maria Rolim Bandeira*

Membros: *Flavio Favaro Blanco, Luciana Pereira dos S. Fernandes, Orlane da Silva Maia, Humberto Umbelino de Sousa, Pedro Rodrigues de Araújo Neto, Carolina Rodrigues de Araújo, Daniela Maria Machado Ribeiro Azevedo, Karina Neoob de Carvalho Castro, Francisco das Chagas Monteiro, Francisco de Brito Melo e Maria Teresa do Régio Lopes*

1ª edição

1ª impressão (2017): 1.000 exemplares

Embrapa Informação Tecnológica

Parque Estação Biológica (PqEB)
Av. W3 Norte (final)
70770-901 Brasília, DF
Fone: (61) 3448-4236
Fax: (61) 3448-2494
www.embrapa.br/livraria
livraria@embrapa.br

Unidade responsável pela edição

Embrapa Informação Tecnológica

Coordenação editorial

Selma Lúcia Lira Beltrão
Lucilene Maria de Andrade
Nilda Maria da Cunha Sette

Supervisão editorial: *Juliana Meireles Fortaleza*

Revisão de texto: *Corina Barra Soares*

Normalização bibliográfica:
Rejane Maria de Oliveira

Projeto gráfico da coleção:
Mayara Rosa Carneiro

Editoração eletrônica:
Júlio César da Silva Delfino

Arte-final da capa: *Júlio César da Silva Delfino*

Ilustrações do texto: *Sílvio Roberto Ferigato*

Foto da capa: *Eugênia Ribeiro*

Todos os direitos reservados.

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Informação Tecnológica

Feijão-caupi : o produtor pergunta, a Embrapa responde / Milton José Cardoso ...
[et al.], editores técnicos. – Brasília, DF : Embrapa, 2017.
244 p. : il. ; 16 cm x 22 cm – (Coleção 500 perguntas, 500 respostas).

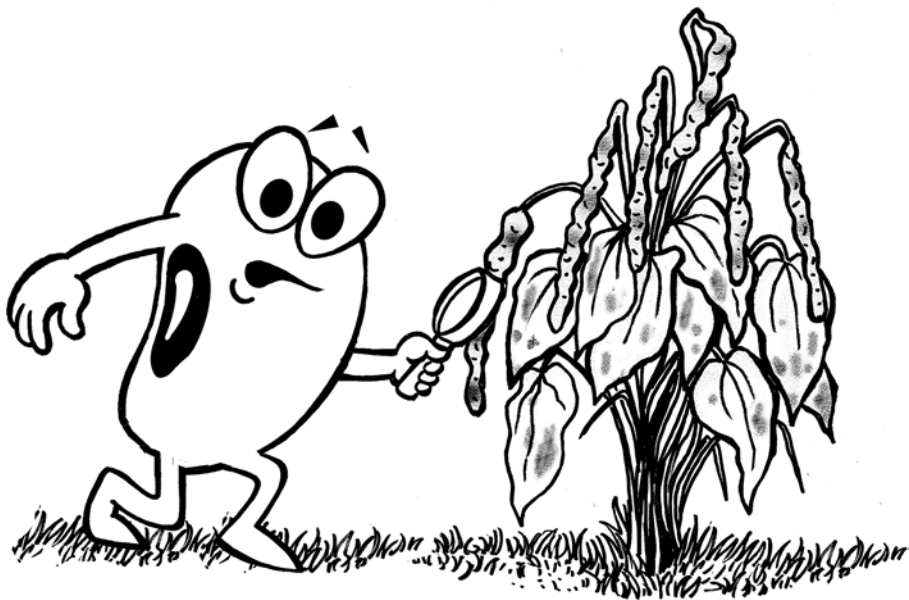
ISBN 978-85-7035-693-2

1. Cultivo. 2. Preparo. 3. Melhoramento. I. Cardoso, Milton José. II. Bastos, Edson Alves. III. Andrade Júnior, Aderson Soares de. IV. Athayde Sobrinho, Candido. V. Embrapa Meio-Norte. VI. Coleção.

CDD 635.652

© Embrapa 2017

13 Doenças Fúngicas



Candido Athayde Sobrinho

277

Quais são as principais doenças que atacam o feijão-caupi, causadas por fungos que sobrevivem no solo?

As principais doenças causadas por fungos são as podridões radiculares provocadas por *Rhizoctonia solani* e *Fusarium solani* f. sp. *phaseoli*, a murcha de fusário (*Fusarium oxysporum* f. sp. *phaseoli*), a podridão-cinzenta do caule (*Macrophomina phaseolina*) e a murcha de esclerócio (*Sclerotium rolfsii*).

278

Por que as doenças causadas por fungos de solo são importantes?

Elas são importantes porque os fungos desenvolvem estruturas reprodutivas de resistência que os mantêm viáveis no solo por um longo período. Essas estruturas recebem denominações diferentes, tais como esclerócio ou escleródio, clamidósporo e micélio latente. Sendo assim, mesmo que o feijão-caupi deixe de ser semeado, essas estruturas permanecem em repouso, podendo se tornar viáveis a qualquer tempo.

Outra característica de grande importância é que elas são difíceis de ser atingidas pelas formas convencionais de controle, pois ficam distribuídas no perfil do solo, a uma certa profundidade, e protegidas da ação das medidas de controle. Muitos desses patógenos são polí-fagos, isto é, nutrem-se de outras espécies vegetais, tais como a soja, o feijão-comum, o girassol e o amendoim, o que dificulta ainda mais seu manejo.

279

Que plantas podem ser usadas como rotação de cultura caso alguns fungos de solo que atacam o feijão-caupi sejam identificados em uma área?

Nas áreas atacadas por fungos de solo, pode-se usar, com segurança, o capim-braquiária. Todavia, o êxito dessa medida dependerá também da quantidade do inóculo (fungos) presente no solo e das condições ambientais (favoráveis ou não às doenças).

Como surgem as doenças de solo? De que forma elas se espalham no campo cultivado com feijão-caupi?

Quase todos os fungos de solo que atacam o feijão-caupi são transmitidos por sementes, tanto aderidos ao tegumento (casca da semente), no interior das sementes, quanto entre elas, na forma de estruturas de resistência (escleródios, fragmentos de hifas e clamidósporos). Por causa dessa característica, tais patógenos são transportados a longas distâncias. Assim, quando as sementes infestadas são depositadas no solo durante a semeadura, esses patógenos migram para o solo e estabelecem-se na nova área. Eles podem permanecer viáveis nas sementes por vários anos.

Depois de estabelecidos nas áreas cultivadas, eles tendem a crescer em quantidade, a cada ciclo da cultura, sendo distribuídos dentro da área por meio de certas operações, como aração, gradagem, subsolagem, etc. O trânsito de máquinas, homens e animais também colabora com a dispersão desses organismos na própria lavoura, e desta para áreas vizinhas. Outro importante agente de dispersão desses patógenos é a água usada na irrigação, que carrega consigo as estruturas propagativas dos patógenos, contribuindo, assim, para o crescimento desse tipo de doença.

Como reconhecer que uma lavoura de feijão-caupi está atacada pela podridão-cinzenta do caule?

Essa doença tem como agente causal o fungo de solo chamado *Macrophomina phaseolina*. Ele é eficientemente transmitido pelas sementes. Quando as sementes atacadas são semeadas, observa-se, assim que elas começam a germinar, o desenvolvimento de podridão, que resulta na morte da plântula. Quando isso não ocorre de imediato, a semente chega a germinar, porém os folíolos (primeiras folhas) apresentam intensa clorose (áreas amareladas entremeadas de áreas verde-pálidas) que, com o tempo, podem até se recuperar. Nesse caso, a doença vem a se manifestar durante as fases de floração e pré-colheita.

Com a evolução, os tecidos do caule desidratam e assumem uma coloração pardo-acinzentada, época em que surgem pequenas pontuações negras na superfície, que constituem as estruturas reprodutivas do fungo (picnídios). No interior dessas frutificações são produzidos os conídios (esporos), que são os responsáveis pela dispersão da doença no campo. Às vezes, são observadas outras diminutas estruturas (chamadas de esclerócios), agrupadas ou não, sobre essas lesões, que se desprendem ao toque. Tais estruturas, associadas aos esporos, representam os principais responsáveis pela disseminação da doença de um cultivo para outro.

282

Como controlar a podridão-cinzenta do caule do feijão-caupi?

Considerando que não existem fungicidas registrados para o controle dessa doença, restam, então, poucos recursos, entre os quais se destacam: a) preparar o solo usando uma aração profunda, de forma a enterrar e, assim, diminuir o inóculo (estruturas de dispersão da doença); b) manter níveis equilibrados de nutrientes no solo; e c) usar sementes saudáveis, produzidas em áreas livres da doença. Deve-se semear em estações sem risco de veranicos. Para tanto, deve ser consultado o zoneamento de risco climático para o feijão-caupi.

283

Como reconhecer que uma plantação de feijão-caupi está atacada pela podridão-radicular-seca causada pelo fungo de solo *Fusarium solani*?

Os sintomas iniciais da doença aparecem nas raízes, onde são observadas estrias longitudinais, de coloração avermelhada. Com a evolução da doença, surgem lesões avermelhadas sem contorno definido, que se unem umas as outras, tornando-se marrons, e progridem até a superfície do solo. Observando-se a raiz principal, verificam-se lesões necróticas longitudinais. O patógeno pode destruir

todas as raízes, podendo até mesmo matar as plantas. O resultado é um estande (número de plantas no campo) irregular, formado por plantas pouco desenvolvidas. A intensidade do ataque do fungo pode ser acentuada pela presença da larva-de-vaquinha (*Diabrotica speciosa*), vulgarmente conhecida como larva-aramé.

284 **Existe alguma situação ambiental que favoreça a podridão-radicular-seca?**

Sim. Ela é favorecida pelo cultivo em solos compactados e úmidos, sobretudo depois de cultivos sucessivos de feijão-caupi na mesma área. Tais condições reduzem a aeração do solo, com a conseqüente redução do sistema radicular das plantas, refletindo-se sobre o rendimento da cultura.

285 **O que se deve fazer para controlar a podridão-radicular-seca no feijão-caupi?**

Infelizmente, até o presente momento, não existe nenhum fungicida registrado para uso na cultura do feijão-caupi que possa ser indicado especialmente para o tratamento de sementes. Restam, então, poucos recursos, entre os quais são sugeridos: empregar sementes sadias, produzidas em áreas livres do patógeno; e prover a área com adequada correção e adubação, de forma a garantir um bom desenvolvimento das plantas. Além disso, deve-se descompactar o solo, com subsolador.

286 **Existe alguma forma de controle natural da podridão-radicular-seca do feijão-caupi?**

Excelentes resultados vêm sendo obtidos no controle dessa doença por meio da aplicação



de óleo essencial de *Lippia sidoides* nas sementes, 8 horas antes da semeadura, na dose de 2 mL kg⁻¹ de sementes.

287

Qual é a principal doença do feijão-caupi que provoca a murcha das plantas?

A doença mais comum, e também a mais importante, que causa a murcha das plantas de feijão-caupi é a murcha de fusário. Ela recebe esse nome por ser causada pelo fungo de solo *Fusarium oxysporum* f. sp. *phaseoli*. O principal sintoma da doença é a murcha, porém, ela normalmente vem precedida por intenso amarelecimento, seguido de paralisação do desenvolvimento vegetativo das plantas.

O diagnóstico da doença pode ser feito fazendo-se um corte longitudinal do caule até a raiz pivotante e, ao examinar o interior dessas estruturas, será observada uma discreta descoloração dos feixes vasculares, perceptível na forma de linhas pardo-avermelhadas. Tal sinal representa a invasão, pelo fungo, do sistema vascular das plantas afetadas, determinando a obstrução dos vasos e, conseqüentemente, o bloqueio do fluxo de água e nutrientes do solo. Com isso, as folhas tornam-se progressivamente amareladas e, em seguida, secam e caem. Quando a infecção é severa, a planta morre e, em condições de alta umidade do solo, desenvolvem-se sobre o caule estruturas de coloração rosada, constituídas de micélio e conídios do fungo.

288

Que condições ambientais favorecem a murcha de fusário?

Solos de textura arenosa e solos compactados e pobres em nutrientes favorecem a ocorrência e o grau de severidade da doença. Além disso, solos ácidos associados à presença de nematoides na área cultivada aumentam o grau de severidade da doença, porque eles provocam ferimentos nas raízes, que facilitam a pene-tração do fungo.

289 Como controlar a murcha de fusário?

Assim como ocorre com a podridão-radicular-seca, não existem produtos químicos registrados que possam ser usados para o controle da doença. Restam, pois, poucas alternativas, entre as quais se destacam: uso de sementes selecionadas que tenham sido produzidas em áreas livres do patógeno; e bom preparo do solo, que corrija a acidez e promova uma adubação equilibrada em macro e micronutrientes.

Atualmente, pode ser empregado o tratamento de sementes com óleo essencial de *Lippia sidoides*, na dose de 2 mL kg⁻¹ de semente. Ainda não se dispõe de cultivares resistentes à doença, o que, aliás, parece tarefa difícil, considerando que o fungo desenvolveu raças fisiológicas, fazendo com que uma dada cultivar possa ser resistente a uma raça, mas não sê-lo a outra.

290 É possível controlar a murcha de fusário usando alguma prática cultural?

Sim. O emprego do princípio da exclusão é a principal medida. Ele consiste em evitar a entrada do patógeno em áreas isentas, seja por sementes infectadas, seja pela água de irrigação contaminada, ou, então, por meio de partículas de solo contaminadas, aderidas aos calçados dos operários e aos pneus dos equipamentos e transportes agrícolas. Mas há outras medidas de controle: a rotação de culturas e o revolvimento do solo com arado de aiveca. Esse tipo de arado propicia melhor controle da doença do que o escarificador, e até mesmo melhor do que o plantio direto. A aplicação antecipada de nitrogênio, a calagem e a adubação equilibrada melhoram a produtividade de áreas infestadas por *F. oxysporum*.

291 Que condições ambientais favorecem a podridão-cinzenta do caule?

A doença mostra-se muito mais severa quando as plantas são submetidas a condições de estresse ambiental. A ocorrência

de veranicos durante o cultivo representa o principal fator de agravamento da doença. Plantas malnutridas, cultivadas em solos pobres em nutrientes, tornam-se muito mais sensíveis ao ataque do fungo. Por isso é que se diz que a podridão-cinzenta do caule é uma doença do estresse.

292 O que é murcha ou podridão de esclerócio do feijão-caupi?

Murcha ou podridão de esclerócio é uma doença causada pelo fungo *Sclerotium rolfsii*, que está presente em quase todas as regiões produtoras de feijão-caupi. A doença é caracterizada inicialmente pelo surgimento de manchas aquosas e escuras, situadas na região do colo das plantas (no caule, ao nível da superfície do solo). Do colo, a doença se expande até a raiz pivotante e também para a parte superior do caule. Com a evolução da doença, surge uma massa branca (que lembra algodão), que representa as estruturas vegetativas do fungo (micélio), recobrando as lesões iniciais. Pouco tempo depois, surgem, sobre essa massa branca, diminutas estruturas esféricas (esclerócios), inicialmente de coloração parda, que depois se tornam castanho-creme, lembrando sementes de mostarda.

293 Como tratar a murcha ou podridão de esclerócio?

Não existem fungicidas químicos registrados para a murcha de esclerócio. Assim, as medidas de controle passíveis de adoção são: a) usar sementes sadias, produzidas em áreas livres da doença; b) promover, durante o preparo do solo, aração profunda; c) adotar a rotação de cultura com espécies não hospedeiras (gramíneas); d) ajustar o espaçamento, optando por plantios mais abertos; e e) erradicar plantas espontâneas suscetíveis, presentes na área.

294 O que é rizoctoniose?

Podridão de rizoctonia ou rizoctoniose é uma doença causada pelo fungo *Rhizoctonia solani*, um organismo habitante natural dos

solos tropicais, que tem a capacidade de atacar o feijão-caupi, causando-lhe doença.

295 Quais são os sintomas da rizoctoniose?

O principal sintoma da podridão de rizoctonia ou rizoctoniose é o tombamento da planta, também conhecido como *damping off*. As sementes,



antes e logo depois de germinarem, são atacadas pelo fungo, resultando na destruição dos tecidos e causando a morte da plântula antes da emergência do solo. Em algumas situações, as plantinhas conseguem emergir, mas, com o ataque, elas tombam na superfície do solo. Nessa situação, o fungo causa lesões longitudinais na base do caule, de coloração pardo-avermelhada, típicas da doença. As folhas e as vagens que tocarem no solo também poderão ser infectadas, tornando-se necrosadas (mortas).

296 Como fazer o controle da rizoctoniose?

Como a doença é transmitida pela semente, a principal medida de controle consiste no emprego de sementes sadias, produzidas em áreas livres da doença. Algumas medidas culturais devem ser associadas para um melhor controle da doença, tais como efetuar a semeadura de 3 cm a 5 cm, de forma que as plântulas fiquem pouco tempo expostas ao patógeno no interior do solo, e eliminar os restos culturais.

297 Como saber se a semente está livre de patógenos de solo?

As sementes infectadas normalmente apresentam-se manchadas e deformadas, e são eliminadas durante o beneficiamento

de sementes. Porém, mesmo as sementes aparentemente saudáveis podem estar infectadas. Para se conhecer a qualidade sanitária das sementes, é possível recorrer a métodos eficazes usados como rotina em laboratórios credenciados. São testes simples, que levam, em média, 7 dias para revelar o resultado. O teste mais utilizado é o teste de sanidade de sementes (TSS). Os testes são feitos em laboratórios credenciados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) e obedecem a normas específicas.

298

É possível saber, antes da semeadura, se uma área está infestada por fungos de solo que atacam o feijão-caupi?

Sim. Existem no Brasil vários laboratórios de fitopatologia capacitados para determinar a presença e a quantidade dos principais fungos de solo que atacam a cultura.

299

Quais são as principais doenças fúngicas que atacam a parte aérea do feijão-caupi?

As principais doenças fúngicas que afetam as folhas, as flores e as vagens das plantas de feijão-caupi são: a mancha de cercóspera ou mancha-vermelha, a mela, o oídio, o carvão, a sarna e a mancha-café ou antracnose.

300

Quais são os principais sintomas da mancha de cercóspera?

Os sintomas são mais observados nos folíolos e surgem como manchas necróticas, secas, ligeiramente deprimidas, de coloração avermelhada e contorno irregular, tendendo a circular. Com a evolução da doença, a coloração do centro da mancha torna-se pardo-acinzentada e é circundada por um discreto halo clorótico, amarelado. Em condições de alta umidade do ar, da superfície da mancha sobressai uma massa compacta, de cor marrom, que corresponde às estruturas reprodutivas do patógeno.

301 Como reconhecer o ataque da mela?

Inicialmente, são observadas, nas folhas pequenas, lesões necróticas (manchas), normalmente circulares, de coloração pardo-acinzentada (cor de palha). Com a evolução, essas manchas se fundem umas às outras, formando grandes manchas, de aspecto aquoso e pegajoso. Muitas vezes, sobretudo sob alta umidade do ar, o fungo produz uma trama (rede) de micélio (teia micélica) que lembra finíssimos fios de uma teia de aranha. Em algumas situações, essa teia une uma folha a outra, provocando a queda prematura das folhas e até a morte das plantas atacadas. Essa doença é mais frequente na região Norte do Brasil, onde as condições de clima úmido e quente favorecem a doença.

302 Quais são os principais sintomas do oídio do feijão-caupi?

O oídio é uma doença que ataca todas as partes da planta, exceto as raízes. É facilmente identificada no campo porque, sobre as partes afetadas, observa-se um intenso crescimento de um pó branco pulverulento, semelhante a uma superfície recoberta de talco. Esse crescimento constitui partes do fungo (estruturas vegetativas – micélio e reprodutivas – conídios), o qual se fixa no lado externo da planta e emite estruturas de penetração nas partes vivas da planta, de onde retira seu alimento.



303 Quais são os principais sintomas do carvão?

A doença é facilmente reconhecida pela presença de várias manchas arredondadas, de coloração castanho-escuro, firmes e lisas,

com diâmetro variando de 4 mm a 8 mm. A principal característica da doença é a presença de um halo clorótico (contorno amarelado) que envolve uniformemente todas as manchas. Essas lesões iniciam-se nas folhas baixas e progredem rapidamente até as superiores. Outra característica da doença é o surgimento de um pó escuro, semelhante a carvão, que se percebe quando essas lesões são esfregadas com os dedos. Elas nada mais são do que estruturas reprodutivas (esporos) do fungo agente causal.

304

Como saber se um plantio de feijão-caupi está atacado pela sarna?

Sarna é uma doença que ataca também toda a parte aérea da planta e adquire grande importância por danificar as vagens. Nas folhas, surgem pequenas pontuações (manchas) amarelo-amarronzadas, que posteriormente se tornam brancas ou marrons. Com o tempo, essas pontuações se tornam necróticas e rompem-se, deixando as folhas marcadas por pequenas perfurações. Nas demais partes da planta, os sintomas manifestam-se na forma de manchas ovais a ligeiramente alongadas, deprimidas, com centro esbranquiçado e bordos marrons. Nas vagens, surgem lesões ovais ou circulares, deprimidas, com centro branco e bordos marrons bem destacados. À medida que aumenta o número das lesões, as vagens tornam-se encurvadas, atrofiadas e secas.

305

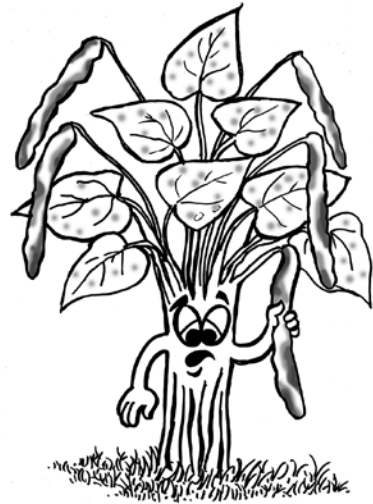
Quais são os principais sintomas da mancha-café ou antracnose do feijão-caupi?

Mais conhecida como mancha-café, a doença caracteriza-se pelo aparecimento de manchas de coloração marrom-escura, que lembram pó de café, de tamanho e conformação variados. Seu reconhecimento é feito pela presença de pequenas frutificações negras (acérvulos), produzidas sobre as manchas, destacando-se setas escuras, facilmente percebidas pelo tato.

306

A mancha-café ataca as vagens? Qual é a consequência disso?

Infelizmente, a doença ataca as vagens e, nesses órgãos, são produzidas manchas semelhantes às que ocorrem nas folhas; porém, nas vagens, as lesões aprofundam-se, chegando até as sementes. Como consequência, ao colonizar a semente, o patógeno pode causar podridão e/ou ser transmitido pela semente, em altas taxas, para futuros plantios. Vagens infectadas com a mancha-café comprometem a qualidade sanitária das sementes e representam alto risco de epidemia em lavouras.

**307**

Como controlar as doenças fúngicas da parte aérea do feijão-caupi?

As doenças da parte aérea do feijão-caupi infelizmente não podem ser controladas por produtos químicos, porque não existem produtos formulados registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) recomendados para a cultura. Assim, o produtor deve empregar outras estratégias, como: a) usar sementes selecionadas, produzidas em áreas livres de doenças; b) dependendo da região, empregar variedades resistentes; e c) cuidar para manter o solo em boas condições de fertilidade e de matéria orgânica, evitando solos ácidos e encharcados.