

Santo Antônio de
Goias, GO
Novembro, 2005

Autores

Eliane Dias Quintela
Engenheira Agrônoma,
Ph.D. em Entomologia,
Embrapa Arroz e Feijão, Rod.
GO 462, Km 12, Zona Rural
75375-000 Santo Antônio de
Goias – GO.
quintela@cnpaf.embrapa.br

Aloisio Sartorato
Engenheiro Agrônomo,
Doutor em Fitopatologia,
Embrapa Arroz e Feijão,
sartorata@cnpaf.embrapa.br

Murillo Lobo Júnior
Engenheiro Agrônomo,
Doutor em Fitopatologia,
Embrapa Arroz e Feijão,
murillilo@cnpaf.embrapa.br

Tareisio Cobucci
Engenheiro Agrônomo,
Doutor em Fitotecnia,
Embrapa Arroz e Feijão,
cobucci@cnpaf.embrapa.br

Manejo Fitossanitário do Feijoeiro

Introdução

O Sistema de Integração Lavoura e Pecuária, tem se mostrado uma alternativa viável para a formação de palhada no sistema de plantio direto e também como forma de rotação de culturas, propiciando melhores condições para o cultivo de culturas graníferas. Nesta cadeia produtiva complexa e mais sustentável, está se viabilizando, também, a produção integrada da lavoura/pecuária como uma resposta à necessidade de reduzir o uso de agrotóxicos e maior atenção e respeito ao meio ambiente, apta a preencher um nicho no mercado nacional e também em mercados internacionais, onde a rastreabilidade do produto é um requerimento para a comercialização.

Esta publicação traz informações sobre amostragem e tomadas de decisão em relação a pragas, doenças e plantas daninhas do feijoeiro comum, (*Phaseolus vulgaris*), com o objetivo de produzir feijão mais eficientemente, reduzindo perdas, custo de produção e tornando o sistema de produção mais sustentável. As informações sobre o monitoramento e o manejo de plantas daninhas, pragas e doenças vêm atender demandas da produção integrada de grãos e facilitar o processo de rastreabilidade da produção de feijão. Além disso, são métodos e recomendações aplicáveis em muitos sistemas de plantio, independente do tamanho da propriedade ou região produtora.

O entendimento do ecossistema a ser manejado e dos processos naturais que limitam a população de pragas, doenças e plantas daninhas é fator determinante para o sucesso da produção de grãos. O monitoramento dos fatores bióticos que afetam a produção do feijoeiro dará embasamento aos técnicos que trabalham com a cultura na tomada de decisão na resolução dos seus problemas.

Fenologia do Feijoeiro e o Manejo de Plantas Daninhas, Pragas e Doenças

Os caracteres morfológicos utilizados na identificação de cultivares de feijoeiro, envolvendo as fases vegetativa e reprodutiva são observados na Tabela 1. O ciclo da cultura é completado em 70 a 110 dias, dependendo da cultivar e das condições climáticas.

O período crítico para o controle de plantas daninhas e o período de maior probabilidade de ocorrência de pragas e doenças de acordo com a fenologia da planta podem ser observados na Figura 1 e devem ser levadas em consideração quando for realizado o monitoramento a campo.

Tabela 1. Etapas do desenvolvimento da planta do feijoeiro comum.

Etapa ¹	Descrição ²
V0	Germinação: absorção de água pela semente; emergência da radícula e sua transformação em raiz primária.
V1	Emergência: os cotilédones aparecem ao nível do solo e começam a separar-se. O epicótilo começa o seu desenvolvimento.
V2	Folhas primárias: folhas primárias completamente abertas.
V3	Primeira folha trifoliolada: abertura da primeira folha trifoliolada e o aparecimento da Segunda folha trifoliolada.
V4	Terceira folha trifoliolada: abertura da terceira folha trifoliolada, as gemas e os nós inferiores produzem ramos.
R5	Pré-floração: aparece o primeiro botão floral e o primeiro rácimo.
R6	Floração: abre-se a primeira flor.
R7	Formação das vagens: aparece a primeira vagem.
R8	Enchimento das vagens: começa o enchimento da primeira vagem (crescimento das sementes). Ao final desta etapa, as sementes perdem a cor verde e começam a mostrar as características da cultivar. Inicia-se o desfolhamento.
R9	Maturação fisiológica: as vagens perdem a pigmentação e começam a secar. As sementes adquirem a coloração típica da cultivar.

¹V= Vegetativa; R= Reprodutiva.

²Cada etapa inicia-se quando 50% das plantas mostram as condições que correspondem à descrição da etapa.

Passos para a Realização da Amostragem de Pragas, Doenças e Plantas Daninhas

As amostragens das pragas e seus inimigos naturais, e plantas daninhas do feijoeiro devem ser realizadas semanalmente em diversos pontos da lavoura. Para o caso específico de doenças, as visitas de observação ao campo devem ser feitas duas vezes por semana. Em lavouras de até 5 ha devem ser realizadas quatro amostragens. Em lavouras de até 10 ha, efetuam-se cinco amostragens. Em lavouras de até 30 ha deve-se amostrar seis pontos, nas de até 50 ha oito pontos e, em até 100 ha, recomenda-se amostrar dez pontos. O caminhamento na lavoura para amostragem deve ser feito de forma que represente o melhor possível a área total, normalmente em zig-zag. Em áreas maiores que 100 ha, recomenda-se dividir as áreas em talhões menores.

Amostragem de pragas

Para que a amostragem das pragas do feijoeiro possa ser efetuada com eficiência é imprescindível o conhecimento das pragas e seus sintomas de danos que estão descritos de forma resumida na Tabela 2. Deve-se amostrar também os inimigos naturais pois auxiliará o produtor na tomada de decisão quanto ao controle das pragas. Se a diversidade e a população de inimigos naturais for elevada e a população da praga estiver próxima do nível de controle, é aconselhável aguardar 3-4 dias e amostrar novamente o campo. Nesse caso, é possível que os inimigos naturais sozinhos mantenham a população da praga abaixo do nível de controle.

Para obter informações mais detalhadas sobre as pragas e como efetuar o manejo integrado consultar a Circular técnica 46 e Documentos 142 (estas publicações podem ser adquiridas no setor de venda de publicações da Embrapa Arroz e Feijão em endereço no final desta circular). Os materiais necessários para amostragem de pragas do feijoeiro e os inimigos naturais são apresentados na Figura 1.

Forma de amostragem antes da instalação da lavoura

Em áreas de incidência de pragas de solo, deve-se fazer amostragem de solo antes do plantio do feijoeiro. Normalmente são efetuadas 15 amostras de solo (1m largura x 1m de comprimento x 5 cm de profundidade) em 100 ha. Se forem observadas mais de uma lagarta > 1,5 cm (elasmo, rosca, lagarta do cartucho, corós ou gorgulho do solo) por m², deve-se esperar que a maioria das lagartas empupem (normalmente dez dias), fazer tratamento de sementes e aumentar o estande de plantas.

Forma de amostragem da emergência até o estágio de 3-4 folhas trifolioladas

Devem-se amostrar as plantas em 2 m de linha até o estágio de 3-4 folhas trifolioladas. Para isso, marcam-se 2 m na linha de plantio, amostrando da seguinte forma para cada praga ou dano:

- a) pragas de solo: anotar o número de plantas mortas;
- b) vaquinhas, mosca branca, cigarrinha-verde e inimigos naturais: amostrar as folhas na parte superior e inferior para estes insetos;
- c) ácaro branco: verificar a presença de sintomas de ataque nas folhas da parte superior da planta.

Outras pragas e danos devem-se amostrar da seguinte forma:

- a) desfolha: amostragem visual do nível de desfolha em área de raio igual a 5 m, centrada no ponto de amostragem;
- b) larva minadora: amostrar o número de larvas com lupa de aumento em dez folhas trifolioladas/ponto de amostragem, não considerando o ataque nas folhas primárias;
- c) tripses: bater as plantas presentes em 1 m de linha em placa branca/ponto de amostragem;
- d) lesmas: em locais de ataques de lesmas, contar as lesmas em 1 m²/ponto de amostragem.

Forma de amostragem após o estágio de 3-4 folhas trifolioladas

Após o estágio de 3-4 folhas trifolioladas, as amostragens devem ser realizadas com o pano de batida branco, com 1 m de comprimento por 0,5 m de largura, com um suporte de cada lado. O pano deve ser inserido cuidadosamente entre duas filas de feijão, para não perturbar os insetos e os inimigos naturais presentes nas plantas. As plantas devem ser batidas vigorosamente sobre o pano para deslocar os insetos e inimigos naturais. Anota-se na ficha de levantamento de campo os insetos caídos no pano. Nesta etapa, também devem ser anotados os níveis de desfolha, os números de tripses, lesmas, larvas minadoras e a presença de sintoma de ataque do ácaro branco, como descrito anteriormente.

Forma de amostragem no estágio de florescimento e de formação de vagens

Nestes estágios, as amostragens devem ser direcionadas para tripses, ácaro branco, percevejos e lagartas das vagens. Deve-se inserir cuidadosamente o pano de batida entre as plantas e amostrar nesta ordem:

- 1) verificar a presença de sintomas de ataque do ácaro branco nas folhas na parte superior da planta na área da batida de pano;
- 2) contar os percevejos que estão na parte superior da planta e mover cuidadosamente as plantas para observar os percevejos que estão nas partes mediana e inferior das plantas;
- 3) após amostragem dos percevejos, bater vigorosamente as plantas sobre o pano de batida e contar os insetos e os inimigos naturais caídos no pano;

- 4) amostrar visualmente as vagens quanto à presença de lagartas;
- 5) Passar por cinco vezes a rede entomológica, em movimentos horizontais de um metro de largura, sobre as plantas do feijoeiro para amostragem do percevejo manchador dos grãos, *Neomegalotomus parvus*.
- 6) próximo à área amostrada, amostrar visualmente os tripes nas flores, coletando 25 flores/ponto de amostragem.

Anotar os resultados da amostragem

Os resultados das amostragens devem ser anotados na planilha de levantamento para as pragas, inimigos naturais e tripes nas flores (Anexo 1).

Tomada de decisão

Para saber qual o momento adequado para efetuar o controle com inseticidas é necessário consultar o Anexo 1, que mostra os níveis de controle para as principais pragas do feijoeiro. Esses níveis estão amparados por uma boa margem de segurança, de forma que a sua utilização cuidadosa permitirá a aplicação de inseticidas somente quando houver necessidade, sem que ocorra perda na produção.

Escolha dos inseticidas

Se o nível para o controle da praga foi atingido, deve-se efetuar a pulverização escolhendo os inseticidas mais seletivos.

Amostragem de doenças

Uma vez no campo e se desejarmos determinar quais doenças (se alguma) estão presentes e as suas severidades aproximadas, a amostragem é relativamente simples. Caminhe entre as fileiras do feijoeiro por 15 a 30 metros e anote a ocorrência e a severidade de cada doença. Se for um campo grande, recomenda-se amostrar os cantos opostos ou qualquer outro local oposto aos já amostrados. Faça várias amostragens, podendo seguir a mesma orientação utilizada para a amostragem de pragas. Em uma área grande, o número de amostragens deve, conseqüentemente, ser maior que em uma área pequena (ver item “Passos para a realização da amostragem de pragas, doenças e plantas daninhas”). No caso de campos irrigados, sempre verifique as partes baixas onde a água acumula – as doenças ocorrem com maior freqüência nestes locais.

Dependendo da doença em questão, deve-se anotar a incidência ou a severidade.

Por **incidência** entende-se o número de plantas infectadas expresso como a porcentagem do número total de

unidades avaliadas. Ex.: porcentagem de plantas doentes em um campo. Este método é comumente utilizado para doenças que causam infecções sistêmicas (ex.: doenças incitadas por vírus ou por fungos/bactéria que causam murchas).

Por **severidade** entende-se a área de tecido da planta afetada pela doença expressa como a porcentagem da área total. É mais utilizada para doenças que causam manchas, pústulas, cancros, etc.

O termo **intensidade** deve ser evitado pois, normalmente, pode significar tanto incidência como severidade.

Amostragem de patógenos que sobrevivem no solo e de suas doenças

Ao contrário das pragas, fungos e bactérias são majoritariamente microscópicos sendo impossível um diagnóstico visual da sua presença e densidade de inóculo no campo. Se houver interesse em se conhecer a ocorrência e a densidade de patógenos “de solo” em uma área, pode-se enviar uma amostra composta de solo da camada de 0-10 cm a laboratórios capacitados para esta análise, caso da Embrapa Arroz e Feijão. Como estes patógenos ocorrem em reboladeiras, deve-se aumentar o número de amostras compostas, quanto maior for a área de plantio. Ou, de outro modo, evitar que uma mesma amostra contenha solo de glebas ou partes heterogêneas da lavoura. Esta técnica pode ser de interesse especialmente avaliando diferentes práticas culturais, como “antes” e “depois” de implantar a integração lavoura-pecuária, aplicar agentes de controle biológico, utilizar diferentes manejos de irrigação, etc.

Amostras compostas também podem ser utilizadas para quantificar as populações de *S. sclerotiorum*, causador do mofo branco do feijoeiro. Para este patógeno, recomenda-se coletar o solo da camada 0-5 cm de uma amostra de 0,5 ou 1,0 m² (pois a germinação dos escleródios ocorre no máximo a esta profundidade). O solo livre ou com um mínimo de torrões deve passar por duas peneiras: uma de 0,8 cm de malha para reter fragmentos maiores de solo e restos de plantas, além de escleródios grandes; e outra de 0,2 cm para reter os escleródios que não ultrapassam este tamanho. Esta fração de solo deve ser despejada em uma bandeja de plástico branco, para que os escleródios possam ser separados dos fragmentos de solo, com o auxílio de uma pinça, obtendo-se então o número de escleródios por volume de solo ou área. Um escleródio em 5 m² de solo já é suficiente para causar uma epidemia; acima de 15 escleródios/m², o controle químico do mofo branco fica comprometido. Observa-se que este método é demorado e gera com rapidez um grande volume de solo para ser peneirado e avaliado, e o tempo gasto nestas operações deve ser considerado para evitar desgastes.

Naturalmente, quanto maior o número de amostras, maior a precisão da amostragem.

Amostragem de doenças causadas por patógenos de solo na fase vegetativa

Para verificar a ocorrência de doenças radiculares arranque cinco ou mais plantas/ponto de amostragem com uma pá de mão para preservar um maior volume de raízes e lave-as para que as mesmas possam ser melhor observadas. Anote, também, se a (s) doença (s) está ocorrendo de forma uniforme em todo o campo ou localizada em um ou vários pontos do campo. Isto é importante, porque podridões de raízes, murchas vasculares e podridões da parte aérea podem apresentar estes padrões e aparecer em reboladeiras. Para as podridões radiculares causadas por *Fusarium solani* e *Rhizoctonia solani*, é aconselhável que as amostragens sejam feitas até o estágio V3, pois a partir desta fase ocorre a cicatrização de lesões no eixo principal e nas raízes mais grossas. Estas e outras principais doenças radiculares do feijoeiro comum e suas características estão descritas resumidamente na Tabela 3. No caso de veranico ou de déficit hídrico deve-se checar a ocorrência da podridão cinzenta da haste, comum nestas condições. Raramente ocorrem outras doenças causadas por patógenos de solo, entre a emergência e o pré-florescimento do feijoeiro.

Amostragem de doenças causadas por patógenos de solo na fase reprodutiva

A amostragem de doenças é dificultada nesta fase devido ao fechamento entre fileiras da cultura e pelo porte prostrado ou semi-ereto que predomina nas cultivares de feijoeiro. A partir do florescimento observam-se os sintomas de mofo branco, murchas de *Fusarium* e de *Curtobacterium*, além da mela que pode ocorrer anteriormente a esta fase.

O emaranhado de hastes formado nesta ocasião dificulta a contagem de plantas doentes ou a avaliação da severidade de plantas em plantas individuais. A opção neste caso é avaliar parcelas de tamanho definido (ex: 10, 20, 50 m²) e que podem ser estratificadas (várias avaliações em diferentes pontos da parcela, obtendo-se uma nota média) em áreas representativas da lavoura. Use uma escala de 0 a 100, onde 10 = 10% da área de plantas lesionadas, etc. Para atribuir as notas, o técnico deve abrir as fileiras do ponto de amostragem e analisar todas as plantas em 1m², e nunca dar notas ao que vê observando apenas a parte superior das plantas.

Para as podridões radiculares, a avaliação de doenças em uma lavoura pode ser feita utilizando-se a seguinte escala descritiva. A mesma escala pode ser utilizada para avaliar as lesões podridão cinzenta em haste de plantas jovens.

A) Podridões radiculares:

1. Ausência de sintomas
3. Até 25% de raízes com sintomas
5. Entre 26 e 50% de raízes com sintomas
7. Entre 51 e 75% de raízes com sintomas
9. Acima de 76% de raízes com sintomas

O mofo branco, a mela e a murcha de *Fusarium* e a podridão cinzenta da haste em plantas adultas podem ser avaliados com a escala descrita a seguir, que pode ser empregada para plantas individuais ou para grupos de plantas em 1 m².

B) Podridões e murchas da parte aérea:

0. Ausência de sintomas
10. 10% de área lesionada
20. 20% de área lesionada
30. 30% de área lesionada
40. 40% de área lesionada
50. 50% de área lesionada
60. 60% de área lesionada
70. 70% de área lesionada
80. 80% de área lesionada
90. 90% de área lesionada
100. Plantas mortas ou parcela destruída

Amostragem de doenças da parte aérea

Nos pontos de amostragens deve-se verificar a presença de sintomas das doenças a serem monitoradas. As principais doenças da parte aérea do feijoeiro comum e suas características, encontram-se descritas resumidamente na Tabela 4.

Para se obter a severidade de uma doença em uma determinada área, faz-se uso de escalas descritivas ou diagramáticas. Abaixo, poderão ser observadas várias escalas utilizadas para se avaliar a severidade de doenças do feijoeiro comum.

a) Escala Descritiva

a.1) Antracnose:

1. Ausência de sintomas
2. Até 1% das nervuras apresentando manchas necróticas perceptíveis somente na face inferior das folhas
3. Maior frequência dos sintomas foliares descritos no grau anterior, até 3% das nervuras afetadas
4. Até 1% das nervuras apresentando manchas necróticas perceptíveis em ambas as faces das folhas
5. Maior frequência dos sintomas foliares descritos no grau anterior, até 3% das nervuras e das vagens afetadas
6. Manchas necróticas nas nervuras, perceptíveis em ambas as faces das folhas, presença de algumas lesões nos caules, ramos e pecíolos e nas vagens
7. Manchas necróticas na maioria das nervuras e em grande parte do tecido do mesófilo adjacente que se rompe. Presença de abundantes lesões nos caules, ramos e pecíolos e nas vagens

Tabela 2. Principais pragas do feijoeiro, descrição, danos, sintomas de ataque e medidas de controle.

Nome comum (nome científico)	Descrição	Danos e sintomas do ataque	Medidas e níveis de controle
Lagarta-elasma (<i>Elasmopalpus lignosellus</i>)	Lagarta verde-azulada (até 15 mm) com cabeça marrom e com movimentos ágeis. Casulos revestidos de solo.	Lagarta perfura o caule próximo a superfície do solo e fazem galerias ascendentes no xilema provocando amarelamento, murcha e morte das plantas.	Eliminar plantas hospedeiras (dinâmicas, soja, milho, etc) três semanas antes da semeadura. Aumentar a densidade de plantas. Fazer tratamento de sementes se forem encontradas mais de uma lagarta > 15 cm ² . Fazer pulverizações dirigidas à base da planta quando o dano for de 2 plantas/murchas/2m de linha. Plantas com mais de 20 dias raramente são atacadas.
Lagarta-roscá (<i>Agrotis dasilon</i>)	Lagarta cinza-escura a marrom-escura (até 50 mm) de hábito noturno.	Corte das plântulas: rente ao solo e consumo de sementes.	idem a lagarta-elasma.
Vaquinhas (a) <i>Diabrotica spaziocarp</i> b. <i>Ceratomyxa arcuata</i>	a. Besouro (6 mm) verde com manchas amarelas. b. Besouro (5-6 mm) castanho com manchas escuras.	Os adultos causam desfolha. - Danos mais significativos ocorrem na fase de plântula.	Pulverização com inseticidas quando a população atingir 20 insetos/plano (2m de linha) ou 50% de desfolha de folhas primárias ou 30% de desfolha antes da floração ou 15% de desfolha após a floração.
Mosca-minadora (<i>Triozyna huabrazensis</i>)	Mosca preta (1 mm) com duas pontuações amarelas no dorso; larvas amareladas no interior de galerias nas folhas.	Galerias formadas pelas larvas entre a epiderme superior e inferior das folhas podem ceasar murcha e queda prematura de folhas.	Pulverização com inseticidas quando a população atingir 1-2 larvas vivas/folha trifoliolata. Na amostragem não considerar as folhas primárias.
Lagarta-aneladeira das folhas (<i>Omiodes indicata</i>)	Adultos: têm asas amareladas com três estrias transversais escuras; lagarta amarela a verde (até 20 mm); pupa nas folhas enroladas pelo inseto.	Lagartas rentilham os folíolos que se tornam secos. Enrolam as folhas atacadas com fios de seda.	Pulverização com inseticidas quando a desfolha atingir 30% antes da floração ou 15% após a floração.
Cigarrinha-verde (<i>Empoasca kraenkei</i>)	Adultos: verdes (3 mm); formas jovens (ninfas) menores, de coloração verde-clara, locomovem-se lateralmente; adultos e ninfas vivem na página inferior das folhas.	Sugam a seiva e os folíolos ficam e murchados para baixo, amarelecem e secam as bordas.	Pulverização com inseticidas quando a população atingir 40 ninfas/plano ou em 2 m de linha.
Mosca-branca (<i>Bemisia tabaci</i>)	Inseto branco (0,9 mm) com dois pares de asas membranosas resobertas com substância cerosa; ninfas transparentes a branco leitosa; ovos e ninfas na face inferior das folhas.	Sugam a seiva e transmitem o vírus do mosaico-dourado; folhas com coloração amarelado intensa; emolamento de folhas jovens, redução do porte das plantas, vagens deformadas, sementes com peso reduzido.	Fazer tratamento de sementes e evitar o plantio de janeiro a março.
Trips (<i>Trips palmi</i>)	Adulto amarelo-claro (1-1,2 mm) com asas transparentes; ninfas sem asas e de coloração amarela; ambos vivem na face inferior das folhas e nas flores.	Folhas com pontos brancos na face superior e pretados na face inferior; necros dos 'cabeças' mortas; atrofiamento de brotos e botões foliares e queda prematura de botões e vagens.	Pulverização com inseticidas quando a população atingir 100 trips nas folhas/plano ou 3 trips/flor.
Ácaro-branco (<i>Polyphagotarsonemus latus</i>)	Ácaro (0,17 mm) de cor branca a verde-clara; vive na página inferior das folhas e não produz teias; invisíveis a olho nu.	Raspa o tecido vegetal e alimentam da seiva extraída; folhas dos pomieiros verde-escuros brilhantes e com as bordas enroladas para cima; face inferior das folhas bronzeadas, vagens pretadas, bronzeadas e retorcidas.	Pulverização com acaricidas quando a população atingir 4 plantas com sintomas de ataque e presença do ácaro em 2m de linha.
Lagarta-das-vagens (a) <i>Melanis vitzata</i> b. <i>Thecla jelski</i> c. <i>Etiela zircanello</i>)	a. Lagarta parda com manchas escuras e cabeça preta b. Lagarta verde (até 20 mm) no interior das vagens c. Lagarta verde-clara a rosada (até 20 mm) com cabeça escura.	Destruição dos pedúnculos, flores e vagens a dos grãos e deixam crescimento nas vagens.	Pulverização com inseticidas quando o número de vagens atacadas for de 20/2m de linha.
Percevejo das grãos (a) <i>Neonaphthogetanus nervos</i> , b. <i>Piezodorus guildinii</i> , c. <i>Nezara viridula</i> , d. <i>Euschistus heros</i>)	a. Percevejo marrom claro (11 mm) de corpo alongado, ninfas semelhantes a formigas; b. Percevejo pequeno verde claro (10 mm). Ista marrom avermelhada no dorso do tórax; c. Percevejo verde (1,2 a 15 mm); d. Percevejo marrom escuro com 2 espínulas laterais no pronoto.	Sugam os grãos e ficam enrugados, murchos, chaticos e escuros; redução do poder germinativo das sementes e de qualidade do grão.	Pulverização com inseticidas quando a população atingir 5 percevejos em cinco redadas ou 2 percevejos por batida de pano.

Tabela 3. Principais doenças do feijoeiro causadas por patógenos que habitam o solo, sintomas, sobrevivência e meios de disseminação, condições favoráveis e medidas de controle.

Doença (patógeno)	Principais sintomas	Sobrevivência do patógeno	Principais meios de disseminação	Condições favoráveis ao patógeno	Principais medidas de controle
Podridão radicular seca (<i>Fusarium solani</i> f. sp. <i>phaseoli</i>)	Estrias longitudinais, de coloração avermelhada, no hipocótilo e na raiz de plantas jovens, progredindo para lesões irregulares, avermelhadas, que coalescem com o desenvolvimento da doença, tornando-se marrons, sem margens definidas, estendendo-se até a superfície do solo.	Na matéria orgânica morta no solo; sementes infestadas; sementes infectadas; clamidósporos; restos culturais.	Solo infestado; sementes infestadas; sementes infectadas; clamidósporos; restos culturais.	Compactação e alta umidade do solo, co-existência com <i>F. solani</i> , temperaturas baixas, semeadura profunda, danos em raízes.	Sementes saudas; rotação de culturas, tratamento de sementes, controle biológico, uso adequado de irrigação, evitar compactação do solo, uso de braquiárias como plantas supressoras por 2 anos, semeadura rasa, evitar danos nas raízes.
Podridão radicular de Rizoctonia (<i>Rhizoctonia solani</i>)	As sementes podem apodrecer no solo antes ou durante a germinação. Quando a infecção ocorre no estágio de plântula, o fungo produz lesões na base do caule, que resultam em morte de boa parte do sistema radicular após tombamento. As vagens em contato com o solo também podem ser infectadas e apresentar lesões.	Sobre a matéria orgânica morta no solo; escleródios; restos culturais; sementes infestadas.	Solo infestado; sementes infestadas; sementes infectadas; restos culturais; sementes infestadas.	Compactação e alta umidade do solo, co-existência com <i>R. solani</i> , temperaturas baixas, semeadura profunda, danos em raízes.	Sementes saudas e tratadas, rotação de culturas com gramíneas, eliminação de restos culturais, semeadura rasa, controle biológico, uso de braquiárias como plantas supressoras por 2 anos.
Podridão enxada da haste (<i>Macrophoma phaseolina</i>)	Cancros pretos, deprimidos, com margens bem definidas, que envolvem o caule, causando amarelamento e morte da planta. Em plantas já desenvolvidas, a doença progride mais lentamente, causando raquitismo, clorose e desdramento.	Escleródios e restos culturais no solo; sementes infestadas.	Solo infestado; sementes infestadas; sementes infectadas.	Altas temperaturas e estresse hídrico. Entretanto, pode ocorrer em áreas irrigadas; em solos compactados.	Sementes saudas e tratadas, rotação de culturas com gramíneas, eliminação de restos culturais, práticas que permitam enraizamento vigoroso da planta, controle biológico, uso de braquiárias como plantas supressoras.
Mela ou murcha de tela meléica (<i>Thanatephora cucurbitarum</i>)	Em período mais seco: pequenas manchas de centro marrom e margens verde-oliva nas folhas, que são destruídas em 2 ou 3 dias. Sob alta umidade: pequenas manchas umidas, tipo escaldadura, de cor verde-bronzeada, com as margens castanho avermelhadas que podem atingir folhas, caule e vagens, afetando toda a planta e suas vinhas.	Escleródios e restos culturais no solo; sementes infestadas.	Solo infestado; sementes infestadas; sementes infectadas.	Altas temperaturas, chuvas intensas, ausência de palhada sobre o solo.	Manejo sobre palhada de braquiárias com 3-5 cm; preferência ao plantio de cultivares de porte ereto, evitar plantio em épocas muito quentes e chuvosas; aplicação preventiva de fungicidas, tratamento de sementes, uso de sementes saudas, controle biológico com <i>Trichoderma</i> sp.
Mela branco (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>)	Formação de micélio branco abundante a partir da junção do pecíolo com o haste, onde as flores e folhas desidratadas ficam geralmente residas. Dependendo de local e de extensão da necrose, a planta pode amarelar e morrer.	Escleródios; restos culturais; sementes infectadas.	Solo infestado; sementes infestadas; sementes infectadas.	Temperaturas amenas a frias, plântulas adensadas, alta umidade do solo, solos compactados.	Sementes saudas, tratamento de sementes, controle biológico, uso adequado de irrigação, evitar compactação do solo, uso de braquiárias como plantas supressoras, manutenção de camada de palha com 3-5 cm sobre o solo, fungicidas.
Murcha de Fusarium (<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>phaseoli</i>)	Iniciam-se com a invasão do sistema radicular pelo fungo, causando escurecimento do xilema. As folhas amarelecem e baco para cima, passando à discoloração e morte da planta. Em condições de alta umidade, observa-se acúmulo de micélio e condições do fungo, de coloração rosada.	Clamidósporos; restos culturais.	Solo infestado; sementes infestadas; sementes infectadas.	Temperaturas amenas, solo compactado, alta umidade no solo.	Sementes saudas e tratadas, evitar o uso de implementos sujos com solo de outras lavouras; uso de cultivares resistentes; rotação de culturas; uso de plantas supressoras como braquiárias; controle biológico; rotação de culturas; evitar plantio em solos compactados; controle de nematóides.

Tabela 4. Principais doenças da parte aérea do feijoeiro comum, sintomas, sobrevivência e meios de disseminação, condições favoráveis e medidas de controle.

Doença (patógeno)	Principais sintomas	Sobrevivência e disseminação	Condições favoráveis	Principais medidas de controle
Antraxose (<i>Colletotrichum Andromedae</i>)	Lesões escuras e deprimidas nas nervuras das folhas, nos ramos, nas sementes e colédocos. Esporulação de cor rósea nas vagens.	Sobrevive em restos de cultura e sementes. Dissemina-se por respingo de água de chuva ou irrigação, insetos, equipamentos agrícolas, homem.	Temperatura entre 18 e 22°C e alta umidade.	Rotação de culturas, incorporação ao solo dos restos culturais, semente de cultura resistente de boa qualidade fitossanitária e tratada com fungicidas e controle químico.
Ferrugem (<i>Uromyces appendiculatus</i>)	Ocorre principalmente nas folhas. Os primeiros sintomas são manchas brancas que, posteriormente, tornam-se pustulas de cor marrom-avermelhada.	Sobrevive em restos de cultura e na própria cultura do feijoeiro. Dissemina-se principalmente pela ação do vento.	Temperaturas entre 18 e 26°C e alta umidade.	Rotação de culturas, eliminação de restos culturais, época de plantio, cultivar resistente e controle químico.
Mancha angular (<i>Phaeosporangium gracile</i>)	Lesões circulares em folhas primárias, lesões anulares e circulares nas folhas trifolioladas, lesões escuras e circulares nas vagens. Presença de anémosas nas folhas.	Sobrevive em restos de cultura e sementes e na cultura do feijoeiro. Dissemina-se principalmente pela ação do vento.	Temperatura entre 22 e 26°C e alta umidade alternadas por períodos secos.	Rotação de culturas, incorporação ao solo dos restos culturais, semente de boa qualidade fitossanitária e tratada com fungicidas de cultivar resistente quando disponíveis e controle químico.
Ódio (<i>Erysiphe polygani</i>)	Lesões formadas por massa branco-acinzentada, de aspecto pulverulento, constituída de micélio e esporos do fungo.	Sobrevive em resto de cultura e na cultura de feijoeiro. Dissemina-se, principalmente pela ação do vento.	Temperaturas entre 22 e 26°C e baixa umidade do ar e do solo.	A principal medida de controle, atualmente, é o emprego de fungicidas. Entretanto, quando disponíveis, cultivares resistentes devem ser utilizadas.
Sarna (<i>Colletotrichum dematium</i> f. truncata)	O patógeno penetra no tecido pouco acima da região do colo da planta, necrosando-o. Posteriormente, nas áreas necrosadas pode ser observado um grande número de acérvulos. Nas vagens, surgem pequenas manchas negras.	Sobrevive em restos de cultura e em sementes infectadas. Dissemina-se pelas sementes e por chaves acompanhadas de vento.	Alta temperatura (28°C) e alta umidade.	As medidas de controle são ainda desconhecidas. Entretanto como a doença dissemina-se pela sementes, recomenda-se o uso de sementes de boa qualidade fitossanitária.
Cresamento bacteriano comum (<i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>phaseoli</i>)	Incha-se por pequenas manchas úmidas que tornam-se necrosadas. Na colúmbica das áreas necrosadas com o tecido saído pode apresentar um halo amarelado. Nas vagens formam-se manchas inchadas.	Sobrevive em resto de cultura e, principalmente, nas sementes. Dissemina-se a longa distância pelas sementes, infectadas e a curta distância, pela água de chuva, animais, homem e vento acompanhado de solo.	Temperaturas altas, com um ótimo de 28°C, e chuvas frequentes.	Rotação de culturas, incorporação ao solo dos restos culturais, semente de boa qualidade fitossanitária, cultivar resistente e controle químico.
Murcha de carboateria (<i>Carriobacterium flaccumfaciens</i> pv. <i>flaccumfaciens</i>)	Os sintomas iniciais correspondem à folhas murchas que ocorrem durante a hora mais quente do dia. As folhas podem voltar à turgescência normal nas, normalmente, murcham indicando a morte da planta. O sistema vascular da planta pode apresentar-se enegrecido.	O patógeno sobrevive em sementes infectadas, restos de cultura contaminados em ervas daninhas. A doença é disseminada e cortada distância pela água de irrigação e pela chuva de poeira e, a longa distância, pelas sementes contaminadas.	Temperaturas altas (32°C), estresse de unidade e chuvas de poeira.	Rotação de culturas, incorporação ao solo dos restos culturais, semente de boa qualidade fitossanitária, cultivar resistente.
Vírus do Mosaico comum (<i>Beta vulgaris</i> comensal mosaic virus)	Consiste em um moedão verde-claro/verde-escuras, na maioria das vezes apresentando rugosidades, empolamento ou encolimento das folhas. As vagens podem deformar-se.	O patógeno sobrevive em sementes infectadas. O vírus pode ser transmitido, mecanicamente, por afídeos ou, internamente, pela semente.	Temperatura alta e baixa umidade.	Rotação de culturas, incorporação ao solo dos restos culturais, semente de boa qualidade fitossanitária, cultivar resistente e controle químico nos afídeos transmissores da doença.
Vírus do Mosaico decurado (<i>Beta vulgaris</i> gemma mosaic virus)	Consiste de amarelamento intenso da lâmina foliar delimitada pela coloração verde das nervuras, dando um aspecto de mosaico. As vagens infectadas podem apresentar-se deformadas e manchadas.	O patógeno sobrevive em culturas como a soja e em ervas daninhas. O vírus é transmitido ao feijoeiro pela mosca branca (<i>Bemisia tabaci</i> biótipos A e B).	Temperatura alta e baixa umidade.	Evitar a cultivo do feijoeiro na época "da seca" onde a doença for prevalente, utilizar cultivar resistente/tolerante e realizar o controle químico da mosca branca transmissora da doença (tratamento de sementes e parte aérea).

8. Manchas necróticas na quase totalidade das nervuras, ocasionando rupturas, desfolhação e redução do crescimento das plantas. Lesões muito abundantes nos caules, ramos e pecíolos e nas vagens

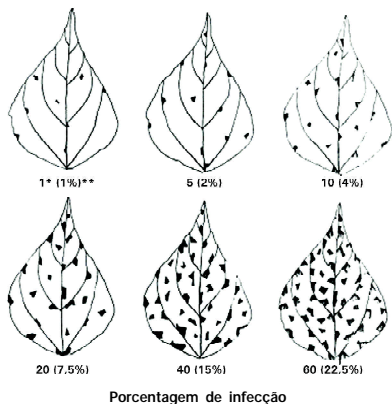
9. Maioria das plantas mortas

a.2) Murcha de Curtobactéria

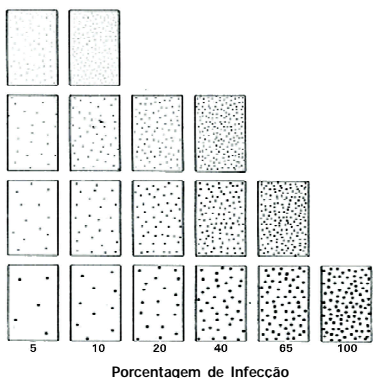
1. Ausência de sintomas
2. Até 5% da folhagem com sintomas de murcha
3. De 6 a 10% da folhagem com sintomas de murcha
4. De 11 a 15% da folhagem com sintomas de murcha
5. De 16 a 25% da folhagem com sintomas de murcha
6. De 26 a 35% da folhagem com sintomas de murcha
7. De 36 a 50% da folhagem com sintomas de murcha
8. De 51 a 75% da folhagem com sintomas de murcha
9. Mais de 75% da folhagem com sintomas de murcha

b) Escala Diagramática

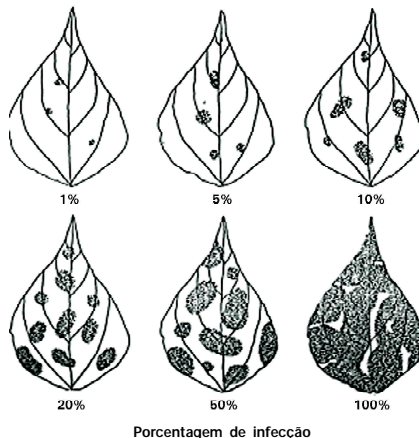
b.1) Mancha angular



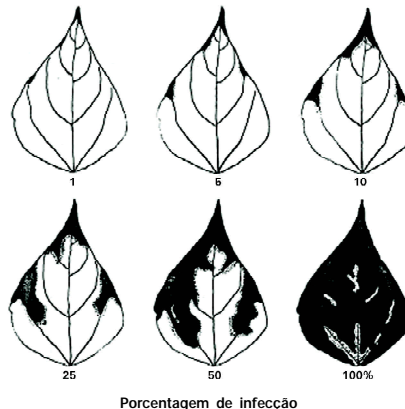
b.2) Ferrugem



b.3) Oídio



b.4) Crestamento bacteriano comum



Anotar os resultados da amostragem

Os resultados das amostragens devem ser anotados na Planilha de levantamento para as doenças (Anexo 2).

Tomada de decisão

Para as doenças iniciadas por patógenos que habitam o solo, não há medidas curativas para o seu controle. A amostragem deste grupo de doenças é necessária ainda assim para se monitorar o desempenho da lavoura e a eficiência de métodos preventivos de controle (e curativos, nas exceções justificadas a seguir). Há diversas opções de medidas preventivas que devem ser empregadas, conforme

a Tabela 3, que dividem-se em: 1) a proteção da semente e da planta em seus estádios iniciais; 2) a redução de inóculo inicial presente no solo; 3) modificação do ambiente-solo ou sob o dossel das plantas, visando uma melhor aeração, menor acúmulo de água e desenvolvimento de um maior volume de raízes; 4) práticas no plantio que facilitem a emergência rápida das plantas, além de evitar tanto o estresse de plantas e/ou exposição prolongada às condições favoráveis ao desenvolvimento dos patógenos; 5) o controle químico pode ser viável técnica e economicamente apenas para o mofo branco e para a mela, e usado preventivamente ou logo após a observação dos primeiros sintomas da doença. Sob alta pressão de inóculo, somente o uso preventivo de fungicidas pode ser eficiente.

É importante lembrar que *F. solani*, *R. solani*, *M. phaseolina* e *T. cucumeris* são nativos dos solos brasileiros e por isso os métodos de controle devem focar a manutenção da densidade de inóculo destes patógenos no menor nível possível. Já *S. sclerotiorum*, *C. flaccumfasciens* e provavelmente *F. oxysporum* f.sp. *phaseoli* são introduzidos na lavoura por meio de sementes e de solo infectado. Mas para todos estes, uma vez constatados no campo, é praticamente impossível a sua eliminação.

Muitas doenças que ocorrem na parte aérea do feijoeiro comum são consideradas doenças “explosivas”, ou seja, aparecem e aumentam de severidade, muito rapidamente. Conseqüentemente, a decisão de se aplicar ou não o controle químico, deve ser tomada, também, de forma rápida. Devido aos inúmeros fatores que influenciam no aparecimento e no desenvolvimento das doenças a pesquisa, até o momento, não determinou uma severidade/incidência mínima para o início do controle químico. Assim, não existem informações exatas de quando o controle químico deve ser iniciado. Recomenda-se observar a lavoura o mais freqüentemente possível e, com base no conhecimento da doença e no histórico da região, decidir sobre o início ou não do controle. Doenças como a mancha angular, a ferrugem e o oídio, aumentam suas severidades muito rapidamente. Assim, logo após a constatação das mesmas na cultura e, se as condições de ambiente forem favoráveis, deve-se iniciar o controle. Outras doenças, como é o caso da antracnose, do crestamento bacteriano comum e do vírus do mosaico comum, o controle deve ser iniciado com a escolha da cultivar (resistente) e da semente (de boa qualidade fitossanitária) a ser utilizada para semeadura. Entretanto, sempre que necessário, o agricultor deve realizar o controle químico.

Nesta tomada de decisão é muito importante a experiência do técnico/agricultor, sempre levando em

consideração as condições de ambiente que favorecem a (s) doença (s) (Tabelas 3 e 4) e o estágio de desenvolvimento da cultura.

Amostragem de plantas daninhas

As amostragens de plantas daninhas deverão ser realizadas em duas etapas, antes da instalação do cultivo e entre o estádio V2 e V4.

Forma de amostragem antes da instalação da lavoura

Nesta etapa de amostragem o objetivo é avaliar as espécies de plantas daninhas presentes para auxiliar no planejamento da compra de herbicidas para o manejo da área e para os pré-emergentes. Neste tipo de amostragem primeiramente separam-se as áreas em talões e antes da dessecação da área faz-se uma avaliação visual da quantidade de cobertura vegetal que esta cobrindo o solo, dando uma nota em porcentagem (exemplo 70% do solo coberto por plantas daninhas). Em uma segunda etapa, em amostragens pontuais, (o número de amostras depende do tamanho da área, ver item 3 “Passos para a realização da amostragem de pragas, doenças e plantas daninhas”), em caminharmento em zig-zag na área, anota-se a espécie de planta daninha e de forma visual avalia a porcentagem de ocorrência daquela espécie em relação ao total de plantas daninhas naquele ponto de amostragem. A porcentagem de ocorrência de cada planta daninha na área será o produto da porcentagem de cada espécie e a porcentagem de cobertura do solo dividido por 100 (Tabela 5).

Tabela 5. Exemplo de preenchimento da ficha de amostragem de plantas daninhas antes da instalação da lavoura.

Espécie de Planta Daninha	Talhão A (100 ha)				% do solo coberto por planta daninha	% ocorrência de planta daninha
	Pontos de amostragem (% da planta daninha)					
	1	2	10		
Leiteiro	20 %	30 %	30 %	26,7 %	70 %	18,7 %
Capim braquiária	40 %	20 %	40 %	33,3 %	70 %	23,3 %
Picão Preto	40 %	50 %	30 %	40,0 %	70 %	28,0 %
Total	100 %	100 %	100 %	100 %		

Forma de amostragem após a instalação da lavoura

A segunda etapa de amostragem ocorre quando as plantas daninhas germinaram e antes do período crítico de competição com o feijoeiro. No feijoeiro, o período crítico de competição é entre o estádio V2 e V4, portanto esta amostragem deve ocorrer até o estádio V2 (folhas primárias completamente abertas). As amostragens são

realizadas em zig-zag, devendo contar o número de plantas daninhas por m² de acordo com a Tabela 6.

Para trabalhos de pesquisa, deve-se também fazer a amostragem da porcentagem de cobertura do solo por plantas daninhas conforme explicado anteriormente na Tabela 5 e do acúmulo de biomassa das plantas daninhas conforme Tabela 7. Para a avaliação da biomassa, em cada m² deve ser pesada a massa seca de cada espécie de planta daninha. Desta forma obtém-se não somente o número de espécies de plantas daninhas por m² como também a porcentagem de cobertura do solo pelas plantas e o acúmulo de biomassa destas plantas. É de consenso, que a melhor maneira de representar o crescimento ou porte das plantas daninhas é através da sua biomassa, devendo ser esta a característica prioritariamente avaliada, de forma direta ou através de avaliações visuais. Quando as plantas daninhas apresentam uniformidade quanto ao estágio de desenvolvimento, o número de plantas e a porcentagem de cobertura do solo podem se constituir em boas estimativas da biomassa.

Tabela 6. Exemplo de preenchimento da ficha de amostragem de plantas daninhas por m² após instalação da lavoura.

Talhão A (100 ha)					
Espécie de planta daninha	Pontos de amostragem (número de plantas/m ²)				
	1	2	10	Medida
Leiteiro	7	5		3	5
Capim braquiária	10	10		7	10
Picão Preto	10	10		10	10
Total	27	25		20	25

Tabela 7. Exemplo de preenchimento da ficha de amostragem de biomassa de plantas daninhas (g/m²) após instalação da lavoura.

Talhão A (100 ha)					
Espécie de planta daninha	Pontos de amostragem (biomassa da planta daninha em g/m ²)				
	1	2	10	Medida
Leiteiro	2	3		3	2
Capim braquiária	2	3		3	3
Picão Preto	1	10		10	10
Total	5	16		16	15

Anotar os resultados da amostragem

Os resultados das amostragens devem ser anotados na ficha de amostragem para as plantas daninhas (Anexo 2).

Tomada de decisão

A decisão quanto à escolha do herbicida a ser utilizado para o controle das plantas daninhas deve ser baseada na planta daninha que estiver em maior quantidade na área amostrada e também nas espécies amostradas.

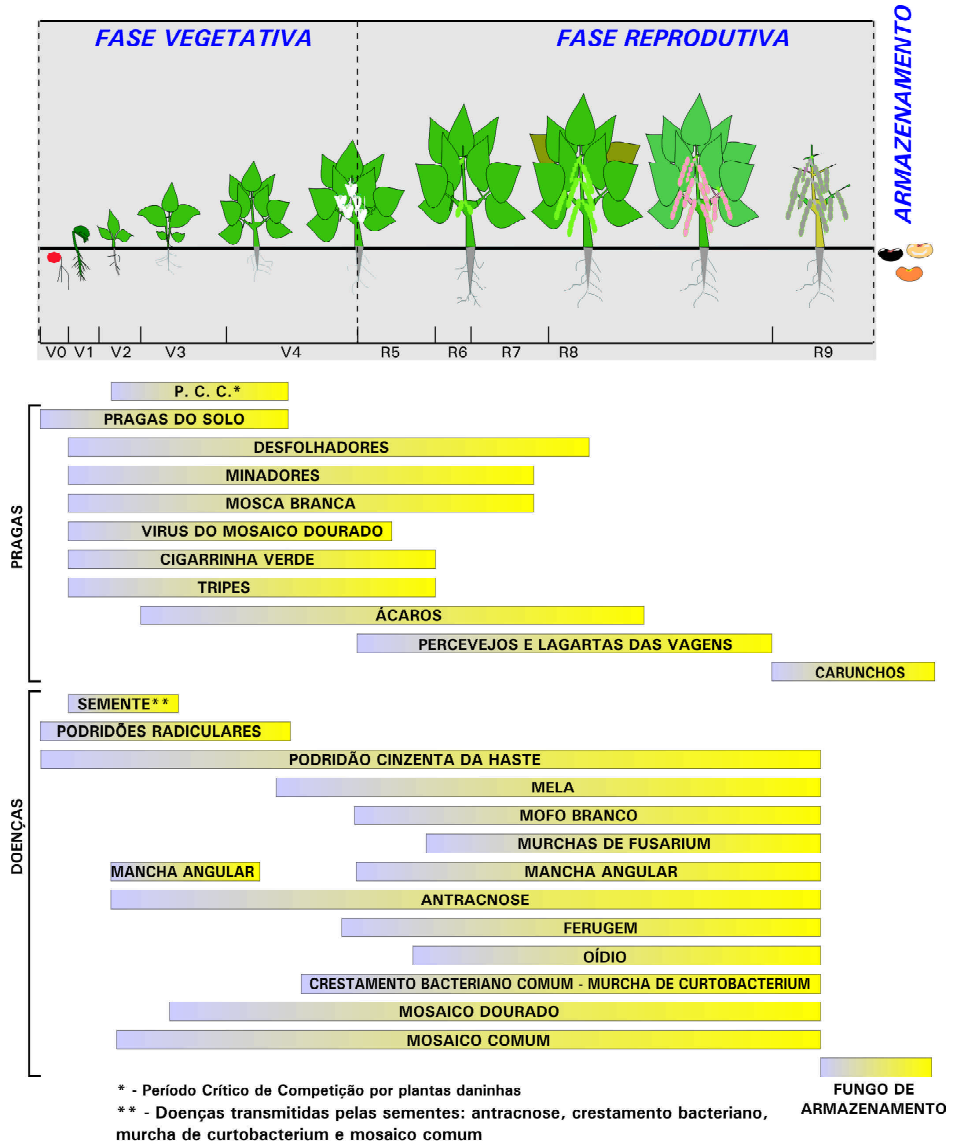


Fig. 1. Fenologia genérica do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) e período crítico para controle de plantas daninhas, período de maior probabilidade de ocorrência de pragas e doenças.



Fig. 2. Kit para amostragem de pragas do feijoeiro: pano de batida, placa branca para amostragem de tripses, lupa de bolso de 20 X, prancheta, ficha de amostragem para pragas, inimigos naturais e tripses nas flores.

