CIRCULAR TÉCNICA

Nº 13

ISSN 0100-8382

Junho – 1987

RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA O CULTIVO DO FEIJOEIRO

2a edição

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA – MA

EMBRAPA

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

CNPAF

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE ARROZ E FEIJÃO

Goiânia - GO

CIRCULAR TÉCNICA
Nº. 13

ISSN 0100-8382
Junho – 1987

RECOMENDAÇÕES

TÉCNICAS

PARA O

CULTIVO

DO FEIJOEIRO

2a. edição

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA – MA
EMBRAPA
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

CNPAF
CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE ARROZ E FEIJÃO
Goiânia - GO

1a. edição: abril de 1981
2a. edição: dezembro de 1985
reimpressão 1987

Exemplares deste documento devem ser solicitados ao
Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (CNPAF)
Setor de Publicação
Caixa Postal 179
Telef.: (062) 261-3022 – Ramal 185
Telex: 062.2241
74.000 Goiânia, GO

Tiragem: 5.000 exemplares

Comitê de Publicações
Ricardo José Guazzelli (Presidente)
José Francisco da Silva Martins
Luis Fernando Stone
Nóris Regina de Almeida Vieira

Fotografia
Toninho
Lauro Pereira Mota

Editoração
Ana Lúcia Delalibera de Faria
Antônio Pereira da Silva Filho
Luciana Maria Cascão
Pedro Ferreira da Costa
Claudeci Alexandre da Silva

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão, Goiânia, GO.
Recomendações técnicas para o cultivo do feijoeiro. 2.ed.rev. e atual. Goiânia, 1985.
40 p. (EMBRAPA - CNPAF. Circular técnica, 13)

1. Feijão – Cultivo – Recomendação. I. Título. II Série.
CDD 635.652

© EMBRAPA - 1987

AGRADECIMENTOS

As recomendações técnicas para o cultivo do feijoeiro, apresentadas nesta publicação, pelo seu caráter eminentemente prático, destinam-se a orientar os produtores de feijão naquelas práticas essenciais ao cultivo desta importante leguminosa.

Cabe salientar que, devido a diversos fatores, como clima, solo e cultivares, alguns componentes dos sistemas de produção sofrem diferenças de região para região sem, contudo, invalidar as recomendações de ordem geral, aqui apresentadas.

Procurou-se, também, incluir algumas tecnologias mais recentes, sobre a cultura do feijão e passíveis de serem transferidas aos produtores.

A Chefia deste Centro, nesta 2a. Edição da Circular Técnica 13, revista e atualizada, é particularmente grata aos colegas da Equipe de Feijão que prepararam este trabalho. Dentre eles os pesquisadores: Ricardo José Guazzelli, Abelardo Díaz Cánovas, Homero Aidar, Aloísio Sartorato, Massaru Yokoyama, Edson Herculano Neves Vieira, João Kluthcouski, Itamar Pereira de Oliveira, Éliton Tavares de Oliveira, Arnaldo José de Conto, Austrelino Silveira Filho, José Geraldo da Silva, Corival Cândido da Silva e Maria José de Oliveira Zimmermann.

EMÍLIO DA MAIA DE CASTRO
Chefe do CNPAF

SUMÁRIO

I – INTRODUÇÃO

II – RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS

1. CLIMA

2. ESCOLHA DO SOLO
   2.1. Análise do solo

3. PREPARO DA ÁREA
   3.1 Desmatamento e limpeza

4. PREPARO DO SOLO
   4.1 Pré-incorporação de restos culturais e invasoras
   4.2. Aração
   4.3 Gradagem de pré-plantio
   4.4. Correção de acidez dos solos
      4.4.1. Correção de acidez - calagem
      4.4.2. Correção de acidez - microcalagem
   4.5. Conservação do solo

5. ESCOLHA DE CULTIVARES
   5.1. Cultivares melhoradas e tradicionais
   5.2. Tratamento de sementes

6. ÉPOCAS E SISTEMAS DE PLANTIO

7. CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS

8. ADUBAÇÃO
   8.1. Nitrogênio
   8.2. Fósforo
   8.3. Potássio
   8.4. Recomendações baseadas em análise de solo
   8.5. Manejo na aplicação dos fertilizantes
   8.6. Adubação verde
   8.7. Matéria orgânica animal

9. DOENÇAS DE IMPORTÂNCIA ECONÔMICA
   9.1. Principais doenças fúngicas
      9.1.1. Antracnose
      9.1.2. Mancha Angular
      9.1.3. Ferrugem

9.2. Doenças causadas por fungos de importância secundária
9.2.1. Míldio pulverulento ou oídio
9.2.2. Podridão cinzenta do caule
9.2.3. Podridões radiculares
9.3. Doença de natureza bacteriana
9.4. Doença causada por nematóides
9.5. Doença de natureza virótica
9.5.1. Mosaico dourado
9.5.2. Mosaico comum

10. PRAGAS DE IMPORTÂNCIA ECONÔMICA
10.1. Cigarrinha verde
10.2. Vaquinhas
10.3. Lagarta elasmo
10.4. Lagarta das vagens
10.5. Lagarta das folhas
10.6. Ácaros
10.7. Mosca Branca
10.8. Carunchos

11. COLHEITA

11.1 Colheita manual
11.2. Colheita mecanizada

12. ARMAZENAMENTO

RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA O CULTIVO DO FEIJOEIRO

I– INTRODUÇÃO

A cultura do feijoeiro, pelo seu caráter de subsistência, é explorada principalmente por pequenos produtores, sendo seu cultivo, ainda efetuado em moldes tradicionais. Predomina o sistema de cultivo consorciado com outras culturas, principalmente o milho. Entretanto, devido aos incentivos governamentais, atualmente o feijão começou a ser cultivado também a nível empresarial.

Esta publicação tem por objetivo aumentar o conhecimento dos produtores de feijão, das diversas regiões do país, orientá-los na condução de suas lavouras, com práticas mais adequadas. As recomendações são dirigidas principalmente a agricultores que querem tecnificar a cultura, visando produzir mais e economicamente, na expectativa de que o aumento da produção permita alcançar a desejável estabilidade de oferta do produto. A produção de feijão tem sido menor que a demanda, havendo, muitas vezes, necessidade de importar o produto, para equilibrar o mercado interno.

II – RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS

1. Clima

Tanto as temperaturas muito altas como as baixas afetam o desenvolvimento do feijoeiro. Consideram-se ótimas as temperaturas situadas entre os extremos de 18 - 30º C.

O feijoeiro exige boa disponibilidade de água durante todo o seu ciclo, especialmente nas fases mais críticas, como na emergência, floração e enchimento das vagens. O excesso de umidade produz estiolamento e predispõe a planta ao ataque de doenças; a sua escassez prejudica a formação dos grãos. Entretanto, um período seco, da maturação fisiológica da semente até a colheita, contribui para a obtenção de um produto de boa qualidade.

2. Escolha do solo

O feijoeiro é uma cultura exigente quanto às propriedades físicas e químicas do solo. A lavoura deve ser instalada em solos permeáveis, com pH próximo ao neutro, preferencialmente entre 5,5 e 6,5 e bom teor de matéria orgânica. Como o sistema radicular do feijoeiro é superficial, é necessário que a camada do solo apresente adequado equilíbrio de ar e água. Os teores de fósforo, cálcio e magnésio, do solo são muito importantes para se obter uma boa produção. Por isso deve-se evitar o plantio em solo com alta concentração de alumínio e/ou manganês nocivo. Esses elementos, dentre outros, estão relacionados com a fixação do fósforo, isto é, retiram da solução do solo o fósforo prontamente disponível às plantas, além de prejudicarem a microflora do ambiente.

2.1 Análise de solo

Antes do preparo da área, devem ser coletadas amostras do solo e enviadas para análise, a fim de indicar as correções de acidez e as adubações que se fizerem necessárias.

3. Preparo da área

3. 1. Desmatamento e limpeza

O desmatamento visa à retirada da vegetação da gleba e consistem, basicamente, na derrubada de árvores e arbustos, no arranquio de tocos e raízes e enleiramento. Estas operações podem ser realizadas com trator de esteiras ou de pneus, equipados com lâmina e/ou correntão, ou manualmente.

O enleiramento deve ser feito em nível, com equipamentos apropriados, para evitar a perda da camada superficial do solo. Logo após, deve-se proceder a retirada de raízes e galhos, a fim de facilitar as operações subseqüentes.

4. Preparo do solo

Um dos fatores que mais contribuem para a obtenção de bons rendimentos na cultura do feijão é o preparo do solo. Esta operação deve ser realizada de maneira adequada, a fim de facilitar a operação de plantio, favorecer a germinação das sementes, propiciar melhor desenvolvimento radicular e promover o controle natural das ervas daninhas.

4.1. Pré-incorporação de restos culturais e invasoras

Esta operação consiste na passagem de grade niveladora ou aradora antes da aração, com o objetivo de desenraizar e triturar os restos de cultura e invasoras existentes na área. Com esta operação, a matéria orgânica decompõe-se mais rapidamente, devido à melhor distribuição no perfil do solo. Posteriormente, na aração, o arado penetrará mais facilmente no solo, permitindo um preparo mais profundo e homogêneo. A pré-incorporação é dispensável, se o terreno não contiver restos de cultura ou de invasoras. (Fig. 1).

Fig. 1 - Pré incorporação de restos culturais e invasoras.

4.2. Aração

A aração tem como objetivo principal o aumento da porosidade do solo e deve ser feita a uma profundidade de 25 - 30 cm, utilizando-se, preferencialmente, os arados reversíveis. Salienta-se que os arados de aiveca tombam melhor as leivas, o que favorece o controle das invasoras, pelo enterrio profundo de suas sementes. Nas áreas onde se utilizam, com freqüência, as grades aradoras, resultando numa camada endurecida abaixo da superfície do solo (pé-de-grade), a aração é indispensável. É importante observar que o arado deve estar bem regulado, para possibilitar cortes homogêneos pelos vários discos ou aivecas. A aração, se bem feita, principalmente de terreno em que se efetuou a pré-incorporação dos resíduos, dispensa o uso de grade niveladora, na operação de pré-plantio. Isto é altamente benéfico, pois preserva a porosidade do solo, facilita o desenvolvimento radicular das plantas, permite maior armazenamento de água e diminui a ação da erosão laminar. (Fig. 2).

Fig. 2 - Aração profunda com arado de aiveca.

4.3. Gradagem de pré-plantio

Deve ser realizada somente quando o solo não estiver bem nivelado, portanto, sem condições de plantio. É realizada através de uma passagem rápida de grade niveladora. Salienta-se que a passagem excessiva de implementos após a aração, compacta o solo, destruindo o efeito da aração, além de pulverizar a superfície, tornando-a mais sensível à erosão.

4.4. Correção de acidez dos solos

A correção dos solos compreende o uso de calcário, para corrigir a acidez, e o emprego de fertilizantes, na base ou durante a semeadura, para elevar a fertilidade a níveis adequados, conforme as necessidades da cultura.

4.4.1. Correção de acidez-calagem.

A necessidade de calcário pode ser definida como a quantidade que deve ser aplicada para elevar o pH do solo a um determinado valor, ou diminuir a disponibilidade de

elementos tóxicos para as plantas e, ao mesmo tempo, melhorar a disponibilidade de Ca e/ou Mg. A necessidade de calcário, para uma mesma cultura, varia de solo para solo, de acordo com as suas características tanto físicas como químicas.

Geralmente o feijoeiro desenvolve-se bem, quando o solo apresenta pH neutro, entre 5,5 e 6,5. Nestas condições, o solo oferece maior disponibilidade de nutrientes para as plantas.

A calagem tem, dentre outras, as seguintes funções:

- Corrigir a acidez e elevar o pH do solo;
- eliminar o alumínio e/ou manganês tóxicos;
- ativar os microrganismos do solo;
- aumentar a disponibilidade de alguns nutrientes, como fósforo, cálcio, magnésio e molibdênio; e
- favorecer a nodulação do feijoeiro e a fixação do nitrogênio atmosférico pelo Rhizobium, que é muito sensível ao alumínio tóxico, normalmente presente em solos ácidos.

As recomendações para a correção de acidez devem ser feitas com base em resultados de análise química, considerando-se os teores de alumínio e de cálcio mais magnésio existentes no solo.

É oportuno lembrar que correções inadequadas, tanto para mais como para menos, podem trazer sérias conseqüências, tanto para a cultura, como para o solo. (Fig. 3).

Fig. 3 - Aplicação de calcário.

A aplicação de calcário, em geral, deve ser feita antes da aração e/ou gradagem, para que, através destas operações, o material seja bem incorporado ao solo em distribuição e profundidade. O poder de neutralização do calcário é dado em função de seu teor em óxidos de Ca e Mg e granulometria, que influenciam no poder relativo de neutralização total (PRNT). Por isso, recomenda-se a utilização de calcário com alto grau de finura e que contenha, no mínimo, 80% de PRNT, devendo ser aplicado em torno de 3-6 meses antes da semeadura e a uma profundidade de 20-30 cm. Deve-se dar preferência ao calcário dolomítico, a fim de suprir a cultura, não só de cálcio como também de magnésio.

Com base nos teores de alumínio e cálcio + magnésio trocáveis, calcula-se a quantidade de calcário, aplicando a seguinte fórmula: calcário = 2 x Al^{+++} + 2,0 - (Ca^{++} + Mg^{++}), para calcário de PRNT igual a 100%, onde Al^{+++} é o teor de alumínio trocável

em milequivalentes por 100g de solo, e ($Ca^{++} + Mg^{++}$) é a soma de cálcio e magnésio em milequivalentes desses dois elementos em 100g de solo.

4.4.2. Correção de acidez - microcalagem

A aplicação de calcário no sulco de plantio (microcalagem), em solos com problema de toxidez de alumínio e altamente deficiente em bases, proporcionou um aumento na produção de feijão da ordem de 55 a 59%, usando-se fontes calcítica e dolomítica, respectivamente. Esta prática pode ser usada como correção fracionada da acidez do solo. Deve-se usar calcário superfino.

4.5. Conservação do solo

A conservação do solo deve ser feita de acordo com as suas propriedades físicas e condições topográficas do terreno. O feijoeiro é uma planta que não oferece boa proteção vegetal ao solo; portanto, a sua cultura deve ser estabelecida de preferência em terrenos planos ou quase planos, onde a erosão possa ser controlada pelo plantio em contorno. Em terrenos com declividade de até 5%, construir terraços de base larga. Em terrenos de 5 a 12%, construir terraços de base estreita. Em todos os casos, deve-se preparar o solo e plantar em nível. É boa prática, tanto conservacionista como fitossanitária, a rotação com outras culturas. Deve-se evitar o cultivo do feijoeiro em um mesmo solo por mais de dois anos consecutivos.

5. Escolha de cultivares

Dentre os insumos que concorrem para aumentar a produtividade da cultura do feijão, a semente de boa qualidade pode contribuir com acréscimos de até 40%.

Na escolha da semente deve-se dar muita atenção à produtividade da cultivar, adaptação às condições de clima e solo, resistência a pragas, doenças, competitividade com ervas daninhas e tipo preferido pelo mercado consumidor. (Fig. 4)

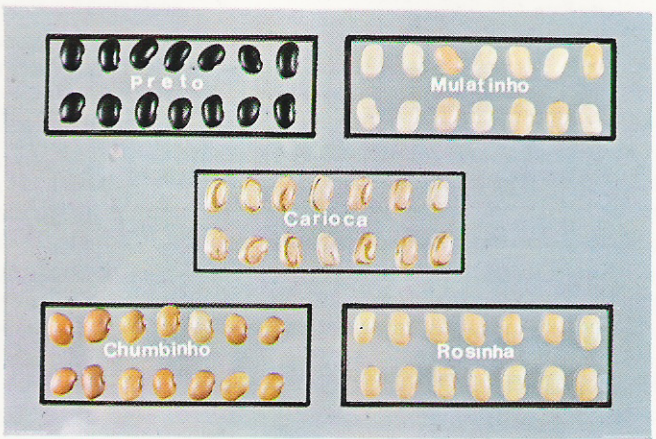

Fig. 4 - Cultivares.

A semente de boa qualidade implica identidade varietal, boa capacidade de germinação, alto vigor e sanidade.

Os produtores que não tiverem condições de adquirir sementes de qualidade controlada, podem utilizar grãos de sua própria lavoura, da colheita anterior. Mas devem ser escolhidos os melhores lotes e proceder-se a uma catação manual das misturas, eliminando grãos quebrados, manchados, chochos e danificados. Ao se selecionar, no campo, a própria semente, deve-se preferir plantas produtivas e rejeitar as vagens inferiores, mais em contato com o solo, que podem estar contaminadas por enfermidades.

5.1. Cultivares melhoradas e tradicionais

A relação de feijão da Tabela 1 representa as cultivares indicadas para plantio no ano agrícola de 1984/85.

TABELA 1. CULTIVARES MELHORADAS E TRADICIONAIS NOS ESTADOS – 1984/85

ESTADO	CULTIVARES	
	MELHORADAS	TRADICIONAIS
ACRE	IPA 2, Carioca	Fígado de Ganso, Gurgutuba, Mudubim, Bico de Ouro, Jalo e Rosinha.
ALAGOAS	IPA 7419, IPA 1	Vagem Roxa, Rim de Porco (Vila Nova), Rim de Porco (S. Ipanema), Luges (S. do Ipanema).
BAHIA	IPA 7419, Carioca, EPABA 1	
DISTRITO FEDERAL	EMGOPA 201 - Ouro	
ESPÍRITO SANTO	Jamapa, Rio Tibagi, Cornell 49-242, Ricopardo 896, Rico 23, Capixaba Precoce, Vitória.	Caetê, Paina, Terrinha, Porto Alegre.
GOIÁS	Carioca, Costa Rica, Rico 23, Roxão CNF 0010, Preto CNF 0158 e Preto CNF 0178, EMGOPA 201-Ouro.	Roxinho, Enxofre, Bico de Ouro, Preto Comum, Jalo.
MATO GROSSO	Carioca, CNF 0010, Jalo EEP 558, Rosinha G2, Rio Tibagi, Rico 23.	Roxinha, Enxofre, Mulatinho, Paquinha, Roxinho, Carnaval, Preto Comum, Opaquinho.
MATO GROSSO DO SUL	Carioca, Rio Tibagi, Rico 23, Rosinha G2, CNF 0010, Carioca 80.	Manteigainha, Jalo, Roxo Mineiro, Manteigão, Lustroso, Carnaval, Rosado.
MINAS GERAIS	Negrito 897, Rico 1735, Milionário 1732, Carioca, Ricomig 1896, Fortuna 1895, Carioca 80.	Roxo Mineiro, Jalo, Eriparsa 1, Manteigão Fosco 11.
PARÁ	Rico 23, Carioca, Ven. 350, Iguaçú e Mulatinho Vagem Roxa.	Jalo, Jalinho, Candito, Pretinho Malhado e Rico.
PARAÍBA	IPA 7419, IPA 1	Vagem Roxa, Rim de Porco, Flor Roxa de Cacho, Bico de Ouro, Gordo, Faveta.
PARANÁ	Iguaçú, Rio Tibagi, Carioca, Paraná 1, Catu, Rio Ivaí, Rio Piquiri, Rio Vermelho, Rio Negro, Aysó, Carioca 80.	Chumbinho, Bolinha, Jalo, Bico de Ouro, Rosinha, Goiano Precoce, Carnaval, Mãezinha, Preto Comum, Lustroso, Opaco Paraná, Raçudo, Vinagrinho, Mulatinho Vagem Branca, Pitoco, Pardo.
PERNAMBUCO	IPA 7419, IPA 1, IPA 3, IPA 5, Costa Rica, Vagem Roxa T2, HF-465.63.1, Carioca.	Gordo, Bagajó.
RIO DE JANEIRO	Rio Tibagi, Moruna, BR 1-Xodó, BR 2-Grande Rio, BR 3-Ipanema, Capixaba Precoce, Porrillo Sintético.	Preto Comum.
RIO GRANDE DO SUL	Guateian 6662, Rio Tibagi, Turrialba 4, Maquiné, Rico 23, Carioca, Tahyú, Iraí, Cubano, Cuva 168 N, Tambó.	Cultivadas mas não recomendadas.
RONDÔNIA	Carioca e Rosinha	Preto, Rosinha, Jalo, Bico de Ouro, Paquinha.
SANTA CATARINA	Rio Tibagi, Iguaçu, Paraná 1, Carioca, Turrialba 4, EMPASC 201-Chapecó.	
SÃO PAULO	Carioca, Carioca 80, Aroana 80, Moruna 80, Aysó, Catu, Aeté 3.	
SERGIPE	IPA 7419, IPA 1, Carioca.	Milagre S. Antônio, Bagajó, Mulatinho Vagem Roxa, Favinha.

5.2. Tratamento das sementes

A semente de feijão pode transmitir, tanto interna como externamente, uma grande quantidade de patógenos, incluindo fungos, bactérias e vírus, além de carregar, externamente, fungos saprófitas que podem diminuir o seu poder germinativo. Os patógenos levados pelas sementes, além de influenciar a emergência e o vigor da plântula, constituem o inóculo primário, que pode dar origem a graves epidemias, se as condições climáticas forem favoráveis. (Fig. 5).

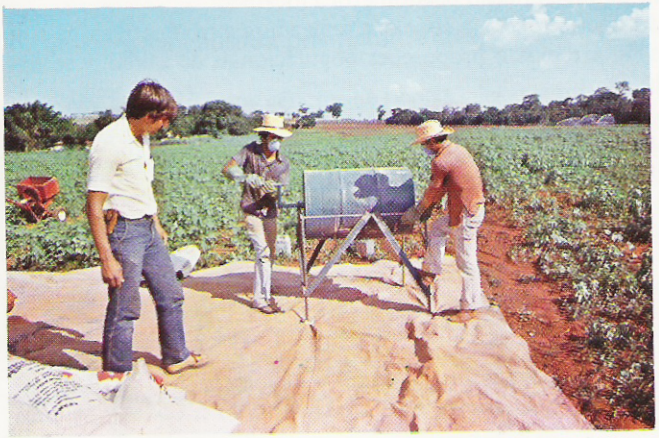

Fig. 5 - Tratamento de sementes.

À excessão da ferrugem e do mosaico dourado, todas as enfermidades de importância econômica são transmissíveis pelas sementes. Assim, o ideal seria utilizar sementes livres de patógenos. Se impossível, é recomendável o emprego de sementes certificadas e tratá-las com produto químico (Tabela 2). Este tratamento, que pouco incide no custo da produção, pode contribuir para o controle de algumas enfermidades e fungos saprófitas.

6. Épocas e sistemas de plantio

A tecnologia da cultura do feijão sempre esteve mais voltada para o plantio em monocultura. Ultimamente a pesquisa, embora não o tenha deixado de lado, vem estudando o sistema consorciado, tendo em vista a sua preferência e o amplo emprego pelos pequenos agricultores. Dessa forma, aproveitam ao máximo os limitados recursos de que dispõem, diminuem o risco de insucesso da cultura, dispõem de maiores opções na dieta familiar, obtêm maior eficiência de uso da terra e melhor conservação de solo.

O sistema de cultivo consorciado do feijão é realizado com várias culturas, dependendo da região, das condições climáticas, da topografia, da tradição, do espaço físico e das cultivares utilizadas, mas, de preferência, com o milho, em todas as regiões do País. A cultura do feijão é realizada, principalmente em duas épocas: de agosto a novembro, com o início das chuvas, e de janeiro a março, ou plantio "da seca".

Com a evolução do nível tecnológico da cultura, principalmente pelo uso da mecanização, as perspectivas de exploração no sistema de monocultura tornaram-se maiores, pois, no sistema consorciado, a utilização de técnicas agrícolas é mais difícil.

Mais recentemente, com a irrigação, definiu-se, para o Brasil Central, uma terceira época, no inverno, com o plantio de maio a julho. Além dos bons rendimentos alcançados

nesta época, ela possibilita a obtenção de um produto de alta qualidade, que pode ser aproveitado como sementes.

Os sistemas de monocultura "das águas" e "da seca", não apresentam diferenças substanciais; há, contudo, a preferência regional pelo plantio na safra das águas, ou da seca, em algumas regiões, embora noutras se plante em ambas as épocas. O maior problema do cultivo das águas, na grande maioria das regiões produtoras, é a colheita, devido ao excesso de chuvas. Recomenda-se, portanto, que se tenham secadores para feijão na rama. (Figs. 6, 7 e 8).

No cultivo em consórcio, o feijão pode ser plantado também na época das águas e da seca, dependendo do regime de precipitação pluviométrica local.

Nesse sistema, de acordo com a região, a época da semeadura e os objetivos, cabem diversas variações em termos de arranjos e proporções populacionais de milho e de feijão. O feijão pode ser plantado:

- Antes do milho;
- juntamente com o milho;
- quando o milho começa secar;
- uma vez na cultura do milho;
- duas vezes na mesma cultura do milho;
- na mesma linha do milho;
- em fileiras separadas do milho;
- entre e dentro das fileiras do milho;
- em faixas entre as faixas do milho e
- entre as fileiras do milho sem obedecer a nenhum alinhamento.

Para maiores informações sobre qual opção usar, contactar com o CNPAF ou com agentes da Extensão Rural.

Fig. 6 - Plantio em monocultura.

Fig. 7 - Consórcio.

Fig. 8 - Consórcio.

TABELA 2. Produtos químicos indicados para tratamento de sementes de feijão.

Doenças	Nome comum	Produto comercial	Dosagem*
Antracnose	Methiram	Polyram combi	60-100
	Benomyl + Thiram (1:1)	Benlate + Rhodiauran	100
	Captan	Captan Orthocide 50	150
Mancha Angular	Benomyl	Benlate	100
Tombamento	Quintozene (PCNB)	Kobutol 75 Semetol Brassicol 75 PM Terraclor 75 PM	110-220
	Quintozene + Captafol	Folseed	120-300
	Captafan		150-200
Podridão do Colo	Quintozene		150-220
	Benomyl		100

*Gramas de ingrediente ativo para 100 kg de sementes

Nota: A omissão de algum produto comercial e/ou princípio ativo não implica impossibilidade de utilizá-lo, desde que autorizado pelo Ministério da Agricultura.

7. Controle de plantas daninhas

As plantas daninhas competem com a cultura do feijão em água, luz e nutrientes. A intensidade de competição das plantas daninhas depende de vários fatores, como: espécie, densidade, fertilidade do solo, disponibilidade de água e hábito de crescimento da cultura do feijoeiro. Esta cultura é bastante sensível à competição das plantas daninhas, sobretudo na fase inicial do crescimento. O feijoeiro não tolera a concorrência das plantas daninhas até 30 dias aproximadamente, após a sua emergência. Por esta razão, para alcançar seu potencial de produção, é necessário controlar, de alguma forma, as plantas daninhas que ocorrerem no cultivo, pelo menos durante este período. (Fig. 9).

As plantas invasoras podem ser controladas, diretamente, através de capinas manuais ou por cultivadores de tração animal ou mecânica. Como a cultura do feijão é explorada, em geral, por pequenos agricultores em pequenas áreas, as capinas manuais, com enxadas ou carpideiras de tração animal tornam-se mais convenientes. Geralmente, duas capinas são suficientes; a primeira quando a cultura atingir o estágio de quatro folhas, e outra antes do período de floração. (Fig. 10).

Fig. 9 - Controle manual de plantas daninhas com enxada.

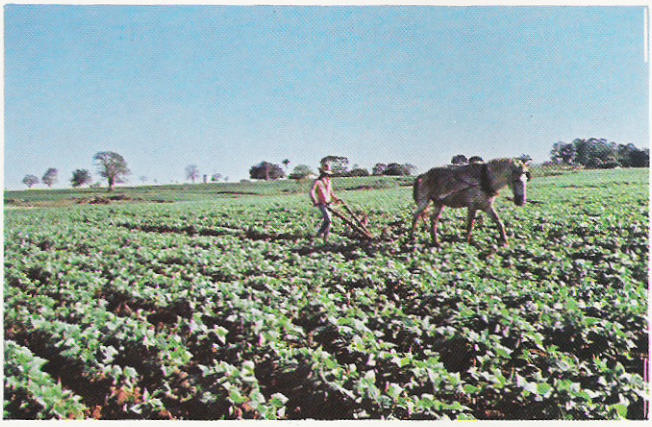

Fig. 10 - Controle de plantas daninhas com carpideira tração animal.

Para áreas mais extensas e sob condições de pesada infestação, outro método de controle conveniente é o químico, com aplicações de pré-plantio, pré-emergência ou pós-emergência das plantas daninhas. O uso de herbicidas permite o controle, quando as condições climáticas não são favoráveis à realização de capinas, sem a necessidade de grande dispêndio de mão-de-obra.

Na Tabela 3 estão relacionados alguns herbicidas recomendados para o controle de plantas daninhas na cultura do feijoeiro.

8. Adubação

Dentre outros fatores, o desenvolvimento da lavoura de feijão e a produção de grãos depende de um adequado suprimento de nutrientes. Os solos geralmente não possuem uma concentração suficiente de nutrientes para suprir as necessidades das plantas, tornando necessário o uso de adubação e corretivo complementares.

8.1. Nitrogênio

O nitrogênio é o elemento requerido em maior quantidade pelo feijoeiro. É absor-

vido nas formas amoniacal e nítrica e, devido ao intenso processo de nitrificação do solo, esta última forma é utilizada predominantemente.

O feijoeiro, dependendo da cultivar usada, apresenta alguma capacidade de fixação do nitrogênio atmosférico pela ação das bactérias nitrificantes presentes em suas raízes. Este processo, contudo, não tem sido suficiente para suprir toda a necessidade da planta durante o seu ciclo. Por isso é necessário aplicar uma certa quantidade de fertilizante nitrogenado, na época da germinação, para o impulso inicial do desenvolvimento da planta e uma complementação pouco antes da floração, sendo esta a fase em que o feijoeiro mais necessita deste elemento para a formação de vagens e grãos.

8.2. Fósforo

O fósforo é absorvido pelo feijoeiro até quase o final do seu ciclo, não havendo época preferencial de absorção. É um elemento importante no desenvolvimento radicular, floração, formação de vagens e grãos.

É deficiente na maioria dos solos brasileiros; quando aplicado, é responsável por considerável aumento da produção.

8.3. Potássio

O emprego do potássio na adubação do feijoeiro deve ser feito juntamente com a de outros nutrientes, como o fósforo e o nitrogênio.

Deve-se considerar que o potássio é um elemento bastante disponível para as culturas, na maioria dos solos.

A sua recomendação baseia-se no princípio de balanceamento das fórmulas de adubação, além de ser considerado um nutriente que confere à planta certa rigidez do tecido, tornando-a mais resistente ao ataque de pragas e doenças.

O potássio deve ser aplicado no plantio, juntamente com o adubo fosfatado.

8.4. Recomendações baseadas em análise de solo

A quantidade de adubo químico a ser aplicado na cultura do feijão vai depender do tipo e das necessidades dos solos No entanto, alguns parâmetros práticos podem ser estabelecidos, para facilitar a sua recomendação e aplicação.

Além dos nutrientes mencionados, o feijoeiro necessita de outros em menor quantidade (micronutrientes), os quais, em alguns tipos de solo podem ser importantes para o desenvolvimento e produção da cultura.

8.5. Manejo na aplicação dos fertilizantes

Os resultados de pesquisa obtidos no CNPAF constataram que a profundidade de incorporação dos fertilizantes é prática decisiva para diminuir os riscos dos veranicos e aumentar a absorção dos nutrientes pelas plantas. A melhor profundidade de incorporação dos fertilizantes é de 15cm (Fig. 11). A produtividade foi 74% superior, quando comparada com a profundidade usual (convencional), quando aproximadamente a metade do ciclo da cultura esteve sob deficiência hídrica. Para a aplicação dos fertilizantes a essa profundidade, o mercado já dispõe de máquinas, que executam essa operação simultaneamente com a semeadura (Figs. 12 e 13).

Fig. 11 - Fertilizante aplicado a 15cm da superfície.

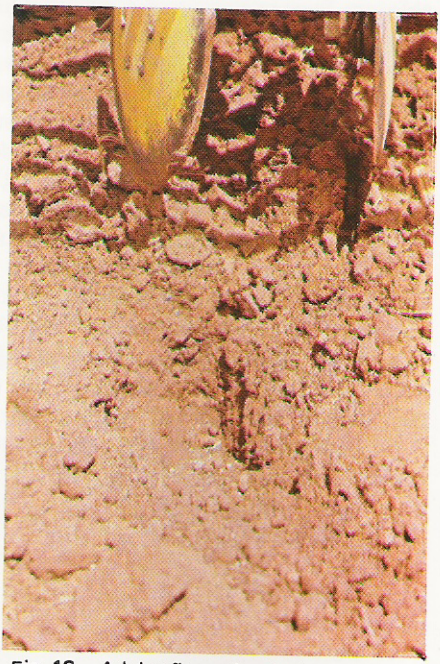

Fig. 12 - Adubação profunda

Fig. 13 - Máquinas para adubação profunda.

8.6. Adubação verde

A adubação verde consiste na incorporação de massa vegetal, verde, no solo, com o propósito de melhorar a sua fertilidade. Geralmente são utilizadas leguminosas, por terem a propriedade de enriquecer o solo com nitrogênio, dada a sua capacidade de se associarem simbioticamente com bactérias do gênero Rhizobium. As leguminosas utilizadas com adubo verde são plantadas no próprio terreno a ser utilizado, sendo incorporadas quando se encontram na fase de floração. (Fig. 14).

TABELA 3. Herbicidas recomendados para a cultura do feijão.

Nome comum	Nome comercial	Concentração (g/l i.a.)*	Doses (kg ou l pc/ha)**	Época de aplicação	Plantas daninhas controladas	Observações
Bentazon	Basagran	480	1,5 a 2,0	Pós-emergência	Folhas largas anuais e ciperáceas	Aplicar sobre as plantas daninhas no estágio de 2 a 5 folhas.
DCPA	Dacthal 75 PM	750 g/kg	8,0 a 12,0	Pré-emergência ou pré plantio incorporado	Gramíneas e folhas largas anuais.	
Diclofop - Methyl	Iloxan 28 EC	284	2,5 a 3,5	Pós-emergência	Gramíneas anuais	Aplicar sobre as plantas daninhas no estágio de 2 a 4 folhas.
Dinoseb-acetato	Aretit 50 BR Acetoseb 500	490 500	1,5 a 2,0	Pós-emergência	Folhas largas anuais	Aplicar sobre as plantas daninhas no estágio de 2 a 4 folhas e o feijoeiro com 3 a 4 trifólios.
EPTC	Eptam 720 CE	720	4,0 a 6,0	Pré-plantio incorporado	Gramíneas e folhas largas anuais e ciperáceas	Incorporar a uma profundidade de 5 a 10 cm aproximadamente, logo após a aplicação.
Linuron	Afalon 50 BR Lorox (50%)	500g/kg	1,0 a 2,0	Pré-emergência	Gramíneas e folhas largas anuais	Aplicar imediatamente após o plantio.
Pendimethalin	Herbadox 500 E	500	1,5 a 3,0	Pré-plantio incorporado ou pré-emergência	Gramíneas e folhas largas anuais	Incorporar a uma profundidade de 5 a 8 cm. Em pré-emergência, aplicar imediatamente após o plantio.
Sethoxydim	Poast	184	1,25	Pós-emergência	Gramíneas anuais	Para maior eficiência, misturá-lo com óleo mineral emulsionável.
Trifluralin	Treflan, Herbiflan, Trifluralina ou Similares	445	1,2 a 2,4	Pré-plantio incorporado	Gramíneas anuais e algumas folhas largas.	Incorporar logo após a aplicação a uma profundidade de 10 cm aproximadamente

pc = produto comercial

* i.a. = Ingrediente ativo

** As doses maiores são recomendadas para solos mais pesados e/ou ricos em matéria orgânica ou, nas aplicações em pós-emergência, para ervas em estágio de desenvolvimento mais adiantado.

A adubação verde tem sido pouco usada pelos produtores, porque ocupam a área na época dos cultivos comerciais, são exigente em adubação química e não trazem benefício imediato para o produtor. O uso da leucena poderá modificar essa situação, devido aos ótimos resultados alcançados que tem apresentado (Fig. 14).

Fig. 14 - Plantio de feijão entre fileiras de leucena.

8.7. Matéria orgânica animal

A matéria orgânica de origem animal, principalmente os estercos de animais domésticos, quando bem decompostos, têm ótimo efeito fertilizante, podendo suprir todo o N na cultura do feijão. Para equilibrar os outros nutrientes, é necessário adicioná-los, utilizando fertilizantes minerais, principalmente nos dois primeiros anos de aplicação (Fig. 15).

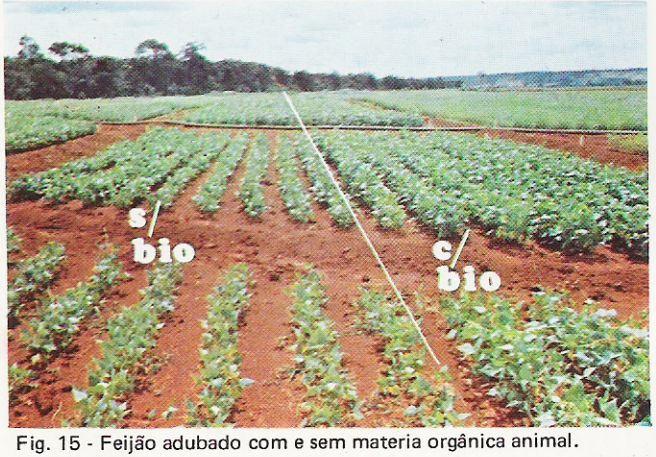

Fig. 15 - Feijão adubado com e sem materia orgânica animal.

9. Doenças de importância econômica

O feijoeiro é uma planta altamente vulnerável a doenças, sendo estas uma das causas dos baixos rendimentos da cultura. As doenças que atacam o feijoeiro são altamente dependentes das condições ambientais que ocorrem durante seu desenvolvimento.

Estas enfermidades são de natureza fúngica, bacteriana ou virótica. Há, também, as doenças causadas por nematóideos.

9.1. Principais doenças fúngicas

9.1.1. Antracnose

É causada pelo fungo *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc & Magn) Scrib. As sementes infectadas e restos culturais de colheita são as fontes primárias de inóculo.

Os sintomas iniciais aparecem na parte inferior da folha, sobre as nervuras, na forma de lesões alongadas, que variam de vermelhas a pardo-escuras. Posteriormente, estendem-se ao tecido circundante e, à face superior da folha. Os pecíolos e caules podem apresentar cancros, sendo que, nestes e nas lesões das nervuras principais, ocorre a esporulação de fungo, que constitui o inóculo secundário. Nas vagens, apresentam-se sob a forma de lesões de coloração parda, que dão origem a cancros deprimidos, delimitados por um anel preto, levemente protuberante, rodeado por um bordo café-avermelhado. Se as condições climáticas forem favoráveis, forma-se uma massa de esporos de coloração rosada, no centro das lesões. (Fig. 16).

O desenvolvimento da doença é favorecido por temperaturas amenas e alta umidade.

Os esporos do fungo são disseminados pelas chuvas, insetos, animais e pelo próprio homem, principalmente quando as plantas se encontram úmidas. A disseminação, a longa distância, opera-se pelas sementes infectadas.

O controle pode ser feito pelo uso de sementes livres da doença, plantio de cultivares resistentes, rotação de culturas e eliminação dos restos culturais. O controle químico pode ser feito pelo tratamento das sementes (Tabela 2) e de pulverização foliar (Tabela 4).

Fig. 16 - Antracnose, aspecto geral.

9.1.2. Mancha Angular

A doença é causada pelo fungo *Isariopsis griseola* Sacc. e pode ser transmitida pela semente.

A mancha angular ocorre tanto nas folhas como nas vagens, caules e ramos. Entretanto, é mais comum e facilmente identificada nas folhas. As primeiras lesões podem aparecer nas folhas primárias, apresentando conformação mais ou menos circular, de cor castanho-escura. Nas folhas trifolioladas o sintoma mais evidente, como o próprio nome da doença indica, é o aparecimento de lesões de formato angular, delimitadas pelas nervuras, inicialmente de coloração cinzenta, tornando-se, posteriormente, castanhas. Nas vagens, as lesões são, a princípio, superficiais, de coloração castanho-avermelhada, quase circulares, com os bordos escuros. O tamanho das lesões é variável e, quando numerosas, coalescem, cobrindo toda a largura da vagem. No caule, ramos e pecíolos, as plantas podem apresentar lesões alongadas, de cor castanho-escura. Sob condições de alta umidade, pode ser observada, na face inferior das folhas, nas vagens, no caule e nos pecíolos, uma eflorescência de cor cinza-escura e negra, formada pela frutificação do fungo. (Fig. 17).

Os principais agentes de disseminação são a chuva, o vento, as sementes e partículas de solos infestado.

O desenvolvimento de epidemia é favorecido por temperatura moderadas (24ºC) e períodos de alta umidade relativa suficientemente longos, alternados por períodos de baixa umidade e a ação dos ventos.

O controle pode ser feito pelo uso de sementes sadias, resistência varietal, rotação de culturas e pelo uso de produtos químicos (Tabelas 2 e 4).

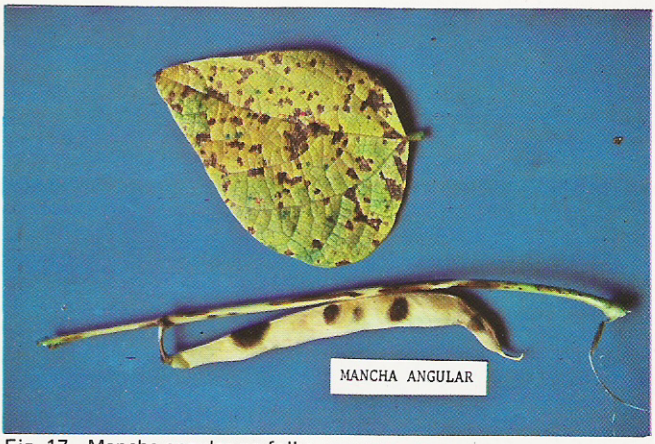

Fig. 17 - Mancha angular na folha, no ramo e na vagem.

9.1.3. Ferrugem

A Ferrugem é causada pelo fungo *Uromyces phaseoli* (Reben) Wint var. typica Art e é a doença mais comum nas plantações de feijão.

Ocorre mais freqüentemente nas folhas, mas pode ser encontrada também nas vagens e hastes. Os primeiros sintomas podem ser observados na parte inferior das folhas,

como manchas pequenas, esbranquiçadas e levemente salientes. Estas manchas aumentam de tamanho até produzirem pústulas maduras, de cor marrom-avermelhada, onde são encontrados os uredosporos. Nas cultivares muito suscetíveis, além de um halo clorótico, que rodeia a pústula primária, pode-se observar um anel de pústulas secundárias. (Fig. 18).

Na natureza, os uredosporos são disseminados pelo vento, implementos agrícolas, insetos e animais.

Longo período de umidade relativa (10-18 horas), superior a 95%, e temperaturas entre 17-27º C favorecem a infecção.

O controle da ferrugem pode ser alcançado através de resistência varietal, produtos químicos e práticas culturais, tais como: eliminação de restos culturais, rotação de culturas e época de plantio. (Tabela 4).

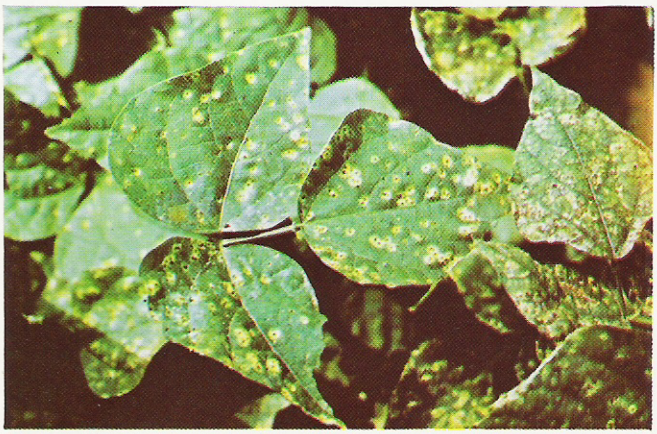

Fig. 18 - Ferrugem nas folhas, aspecto geral.

9.2. Doenças causadas por fungos de importância secundária

9.2.1. Míldio Pulverulento ou Oídio

É uma doença de importância secundária, causada pelo fungo *Erysiphe polygoni* DC. Aparece, geralmente, no final do ciclo da cultura e é mais freqüente nas cultivares de hábito determinado. Inicialmente, os sintomas apresentam-se em forma de manchas verde-escuras, na parte superior das folhas, as quais, posteriormente, cobrem-se de massa branco-acinzentada, de aspecto pulverulento, constituída de micélio e esporos do fungo. Estas manchas crescem e podem cobrir toda a folha. Quando a doença ataca as vagens, elas podem atrofiar-se e cair, antes da maturação. A disseminação se faz através do vento. As condições de ambiente que favorecem a enfermidade são temperaturas moderadas e baixa umidade do ar e do solo. (Fig. 19).

O controle mais eficiente para esta doença é o uso de produtos químicos (Tabela 4) e o emprego de cultivares resistentes.

9.2.2. Podridão cinzenta do caule

É causada pelo fungo *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goidanich. Quando infectadas cedo, seja por semente contaminada, por esclerócios e/ou micélio do fungo que so-

breviveram no solo, as plântulas apresentam cancros pretos, deprimidos, com margens bem definidas, freqüentemente com anéis concêntricos, que podem rodear completamente o caule. Acima da lesão, a plântula amarelece, murcha e pode quebrar-se, ao nível da lesão. Em plantas já desenvolvidas, a doença progride mais lentamente, causando raquitismo, clorose e desfolhamento prematuro, particularmente do lado em que se localiza a lesão. Nesta lesão podem aparecer massas de esclerócios. O centro da lesão torna-se cinza e aparecem numerosos corpos frutíferos, pretos, denominados picnídios, macroscópicos, porém de menor tamanho que os esclerócios. As vagens, em contato com o solo contaminado, são invadidas pelo fungo, que infectam as sementes. A doença é particularmente favorecida por altas temperaturas e estresse de umidade. (Fig. 20).

O controle inclui o emprego de semente limpa, o tratamento da semente com fungicidas (Tabela 4) e práticas culturais, como aração profunda, para enterrar resíduos contaminados. A rotação de culturas é de valor duvidoso, devido à ampla gama de hospedeiros do fungo.

Fig. 19 - Mildio pulverulento ou oidio na face superior das folhas.

Fig. 20 - Podridão radicular do caule, picnídeos.

9.2.3. Podridões radiculares

As podridões radiculares são causadas por diversos patógenos, como *Fusarium solani* (Mart.) Appel & *Wr. f. phaseoli* (Burk) Snyd & Hans, *Rhizoctonia solani* Kuhn, *Fusarium oxysporum Schlench* f. sp. *phaseoli* Kendrick & Snyder *Sclerotium rolfsii* Sacc. e *Pithium* sp. Estes fungos atacam desde o início da germinação, e é nesta fase e no estágio de plântula que seus feitos são maiores. As lesões podem ser úmidas ou secas, dependendo do patógeno. Para controle são usadas medidas de caráter preventivo, como tratamento das sementes, cultivares resistentes, rotação de culturas e uso de sementes livres de patógenos. (Figs. 21, 22, 23 e 24).

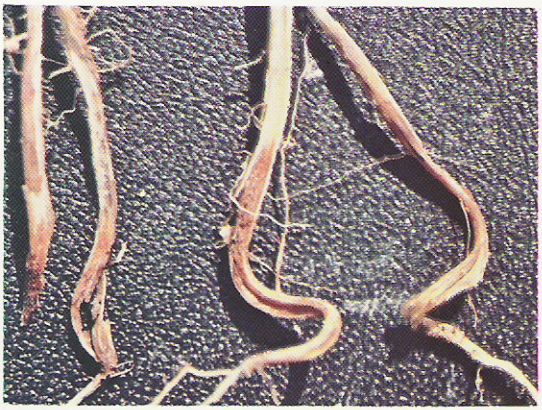

Fig. 21 - Podridão radicular seca, lesão na raiz e base do caule.

Fig. 22 - Tombamento, cancros na raiz e base do caule.

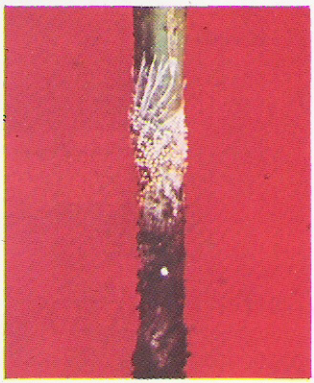

Fig. 24 - Podridão do colo, micelio e esclerócio do fungo.

Fig. 23 - Murcha de fusarium, aspecto geral.

9.3. Doença de natureza bacteriana — Crestamento Bacteriano Comum

A doença causada por *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* (Smith) Dye apresenta ampla distribuição, ocasionando graves perdas na produção, especialmente em regiões úmidas, com temperaturas de moderada a alta. (Fig. 25).

Afeta principalmente as partes aéreas das plantas. Nas folhas, inicia-se por pequenas manchas úmidas na face inferior, as quais aumentam de tamanho e coalescem, formando extensas áreas pardas, necrosadas. Geralmente, na confluência das áreas necrosadas com os tecidos sadios apresenta-se um estreito halo amarelado. Nas hates, as manchas são avermelhadas, compridas e se estende ao longo delas. Nas vagens, formam-se manchas encharcadas, posteriormente avermelhadas, que freqüentemente se estendem ao longo do sistema vascular, indicando a progressão da bactéria para as sementes. Sob alta umidade, o patógeno pode produzir, nas lesões, um exudato de cor amarelada. As sementes infectadas podem apresentar-se descoloridas, enrugadas, ou simplemente não apresentar sintomas visíveis. (Fig. 26).

Fig. 25 - Crestamento bacteriano comum, aspecto geral.

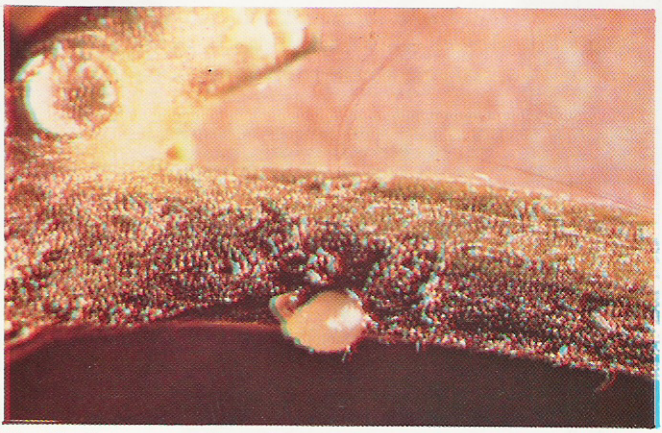

Fig. 26 - Crestamento bacteriano comum, exudato.

A dissiminação do agente causal, a longa distância, é realizada através de sementes contaminadas e, a curtas distâncias, de planta a planta ou de cultura a cultura, pelo vento, pela chuva, por animais e pelo homem.

As condições que favorecem o desenvolvimento da doença são as altas temperaturas, com um ótimo de 28°C, alta umidade e chuvas freqüentes.

O controle da doença inclui o emprego de semente limpa, o uso de cultivares tolerantes e práticas culturais, como a rotação de culturas, a eliminação de restos culturais e não transitar na lavoura quando a folhagem estiver úmida. Tem-se indicado o tratamento foliar preventivo, com produtos à base de cobre, mas os resultados nem sempre são satisfatórios.

9.4. Doença causada por nematóides

Dentre os diversos gêneros de nematóides que infestam o feijoeiro, o mais comum e importante economicamente é o *Meloidogyne* sp, causador de galhas nas raízes. Os primeiros sintomas desta doença é o aparecimento de plantas amareladas, algumas vezes de porte reduzido, apresentando tendência de murcha durante as horas mais quentes do dia.

Ao se examinar o sistema radicular de uma planta infestada, observam-se numerosos alongamentos ou galhas de diversos tamanhos, nas quais se localizam os nematóides. Estas galhas, que diferem dos nódulos formados pela bactéria fixadora de nitrogênio, por não poderem ser destacadas sem que se quebrem as raízes, interferem na capacidade da planta de absorver água e nutrientes do solo, reduzindo, desta forma, a sua produção. As medidas de controle incluem rotação de culturas tratamento químico do solo e da semente, (Tabela 4), emprego de resistência varietal e aração profunda, para expor as raízes ao sol. (Fig. 27).

Fig. 27 - Nematóides, galhas na raiz.

9.5. Doenças de natureza virótica

9.5.1. Mosaico dourado

Dentre as doenças causadas por vírus, a mais importante economicamente, dependendo da região considerada, é o mosaico dourado (BGMV), que vem constituindo uma das mais sérias ameaças à cultura do feijão nos últimos anos. O vírus do mosaico dourado é transmitido pela mosca branca, *Bemisia tabaci* Genn. (Fig. 28).

Os sintomas tornam-se evidentes quando as plantas se apresentam com três ou quatro folhas trifolioladas. Nestas, os sintomas manifestam-se por um amarelecimento intenso da lâmina foliar delimitada pela coloração verde das nervuras, dando um aspecto de mosaico. As plantas infectadas são identificadas facilmente, no campo, pela sua aparência dourada. Quando a infecção ocorre no estágio de plântula, as plantas de cultivares suscetíveis tornam-se raquíticas e, nas vagens, pode-se observar mancha de mosaico e deformações.

Como medidas de controle, recomenda-se o seguinte:

- Evitar o plantio em regiões e épocas em que a moléstia é prevalente.
- Erradicar as leguminosas cultivadas e a vegetação espontânea, das proximidades das áreas onde se pretende cultivar o feijoeiro.
- Escolher áreas isoladas para o cultivo do feijoeiro.
- Controlar o inseto vetor com inseticida sistêmico.

Fig. 28 - Mosaico dourado, vista geral.

9.5.2 Mosaico Comum

O mosaico comum do feijoeiro é uma doença amplamente disseminada em todas as regiões produtoras desta leguminosa. As perdas de produção variam, dependendo da cultivar, da estirpe do vírus e da idade da planta, no momento da inoculação.

Os sintomas, nas folhas, caracterizam-se por mosqueado verde-claro e verde-escuro, geralmente acompanhado de rugosidade, empolamento e enrolamento das folhas para baixo. As folhas infectadas são menores do que as normais, e as plantas podem apresentar crescimento reduzido e algumas vezes atrofiamento. As vagens também podem sofrer deformações. (Fig. 29).

A transmissão do vírus da planta doente para a sadia ocorre principalmente por meio de afídeos (pulgões), sendo mais comuns o *Myzus persicae* e *Aphis fabae.*

O controle deve ser feito principalmente pelo uso de sementes livres do vírus e de cultivares resistentes, pela aplicação de inseticidas contra o inseto vetor e pela eliminação de plantas doentes, visando minimizar-se a disseminação da enfermidade.

Fig. 29 - Mosaico comum, aspecto geral.

10. Pragas de importância econômica

A cultura do feijão pode ser atacada por diversas pragas, desde a semeadura até a colheita e preparo no armazenamento. Causam redução na população de plantas, na área foliar, na quantidade de vagens e ainda perdas na qualidade e quantidade de sementes.

No Brasil e em outros países produtores, o feijão é plantado também em associação com outras culturas e em diversos ambientes que estabilizam a população de insetos e contribui para manter o equilíbrio entre as pragas e seus agentes de controle biológico.

As estimativas de perdas no rendimento, causadas pelos insetos, flutuam entre 33% a 86%. Os níveis de danos dependem de diversos fatores como: condições ambientais, cultivares utilizadas; época de plantio e práticas culturais.

Nas diversas regiões produtoras de feijão, as pragas de maior importância são: cigarrinha-verde, vaquinhas, lagarta elasmo, lagarta rosca, ácaros, lagarta das folhas, lagarta das vagens, mosca branca e caruncho.

10.1 Cigarrinha-verde — *Empoasca kraemeri* Ross & Moore

Economicamente é uma das pragas mais importantes, pois, freqüentemente, causa perdas na produção. As ninfas, como os adultos, são de coloração verde e vivem na superfície inferior das folhas. Os danos são visíveis nas folhas, as quais, quando atacadas, apresentam-se amareladas, e as bordas enroladas para baixo. As plantas severamente atacadas atrofiam-se. Os danos causados pela cigarrinha-verde são resultantes da sucção da seiva e da introdução de substância tóxica durante a alimentação. (Fig. 30).

A época de maior ocorrência da cigarrinha é no plantio da seca, principalmente no sistema de monocultivo. A fase mais crítica de ataque do inseto é a que vai da emergência até a floração das plantas.

Controle. As medidas de controle da cigarrinha-verde incluem o plantio durante a estação das chuvas, o uso de cobertura morta no solo, os cultivos associados e a utilização de cultivares resistentes. O controle químico pode ser efetuado mediante o uso de inseticidas (Tabela 5).

Fig. 30 - Adultos da Cigarrinha Verde.

10.2. Vaquinhas - *Diabrotica speciosa* – Germar.
Cerotoma sp.

As vaquinhas estão amplamente distribuídas em todas as regiões produtoras de feijão, sendo considerada a praga mais importante da região Norte. A coloração dos adultos varia segundo a espécie. Todos eles possuem mais ou menos 1 cm de comprimento.

Os adultos causam desfolhamento durante todo o ciclo de desenvolvimento do feijoeiro. O dano causado às plântulas é mais prejudicial, podendo também atacar as flores e as vagens em desenvolvimento. (Figs. 31 e 32).

As larvas podem atacar as sementes em germinação, causando danos nas folhas cotiledonares. As plantas severamente atacadas nas raízes pelas larvas atrofiam-se, e as folhas basais tornam-se amareladas, com envelhecimento prematuro.

Controle. Os insetos adultos podem ser controlados através de pulverizações de inseticidas, e as larvas, por meio de tratamento das sementes ou pela aplicação de produto granulado no solo (Tabela 5).

Fig. 31 - Adulto da Vaquinha, **Diabrotica speciosa.**

Fig. 32 - Adulto da Vaquinha, **cerotoma** sp.

10.3. Lagarta elasmo – *Elasmopalpus lignosellus* – Zeller

A lagarta elasmo, torna-se uma praga importante no plantio da seca, nas regiões Centro-Oeste, Nordeste e Sudeste, reduzindo drasticamente a população de plantas. Ela ataca as plantas recém-emergidas, perfurando o talo logo abaixo da superfície do solo e abre uma galeria dentro da planta, causando sua morte. Em ataques tardios (após 25 dias da emergência), a lagarta elasmo causa um anelamento no talo junto a superfície do solo, provocando o tombamento das plantas pela ação do evento. (Figs. 33, 34 e 35).

Controle. Este inseto pode ser controlado mantendo-se limpa a área de cultivo e aplicando irrigação abundante. O controle químico pode ser feito através de inseticidas, e o tratamento das sementes também tem dado bons resultados (Tabela 5).

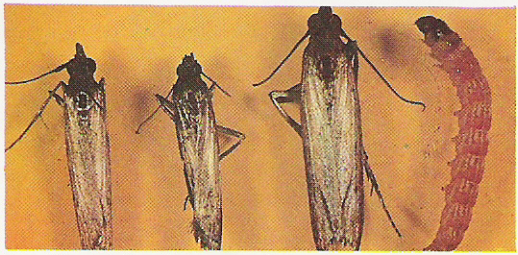

Fig. 33 - Adulto da lagarta elasmo (cortesia de E. Ferreira)

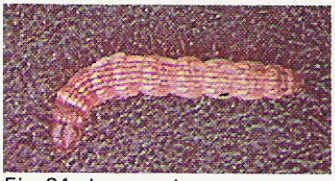

Fig. 34 - Lagarta elasmo.

Fig. 35 - Câmara pupal da lagarta elasmo

10. 4 Lagarta das vagens -

Tecla jebus
Maruca testulalis - Geyer
Heliothis sp

As lagartas que atacam as vagens estão se tornando pragas de muita importância nas principais regiões produtoras de feijão, com maior incidência no plantio da seca. (Fig. 36).

Elas destroem os grãos em desenvolvimento, sendo que algumas espécies perfuram as vagens diretamente sobre os grãos, e a podridão secundária destrói os grãos restantes. Outras espécies perfuram as vagens, destroem os grãos e vivem dentro das vagens danificadas. (Fig. 37).

Controle.. O controle da lagarta *Maruca* sp., através de inseticidas, deve ser preventivo. (Tabela 5).

Fig. 36 - Lagarta da vagem **Maruca testulalis.**

Fig. 37 - Danos da lagarta da vagem.

10.5. Lagarta das folhas - *Hedylepta indicata* Fabr. *Urbanus proteus* L.

As lagartas de algumas espécies de lepidopteros provocam o desfolhamento do feijoeiro, sem que haja prejuízo na produção. Entretanto, esporadicamente pode ocorrer alta incidência populacional de lagartas, provocando danos econômicos à cultura.

Os adultos da *H. indicata* são de coloração amarelada, com três estrias transversais, escuras, nas asas anteriores, e a fêmea põe, em média, 300 ovos. A lagarta é de cor geralmente verde-clara, tendendo a amarela, no início, e verde-escura nos estágios finais. As lagartas causam danos nas folhas, provocando o rendilhamento, pois alimentam-se do parênquima foliar. Sua presença é constatada entre as folhas unidas por fios de seda.(Fig. 38)

O adulto da lagarta cabeça-de-fósforo é uma borboleta de hábito crepuscular, e a fêmea oviposita de 1 a 6 ovos/folha, na face inferior. A lagarta cabeça-de-fósforo caracteriza-se por possuir três linhas dorso-longitudinais e cabeça proeminente, de coloração marrom. Após a eclosão, a lagarta dobra a uma pequena secção da borda da folha e forma uma espécie de cartucho. É importante salientar que esta lagarta alimenta-se fora da câmara. (Fig. 39).

Controle. Através de produtos químicos (Tabela 5).

Fig. 38 - Lagarta das folhas, **Hedylepta indicata.**

Fig. 39 - Lagarta cabeça de fósforo **Urbanus proteus.**

10.6. Ácaros — *Polyphagotarsonemus latus* — Banks
Tetranychus urticae — Koch

Os ácaros freqüentemente causam danos significativos à cultura do feijão. O ácaro branco constitui problema na região Sudeste, em condições de alta temperatura e umidade. Os sintomas dos danos são visíveis nas folhas novas do feijoeiro, as quais tendem a enrolar-se. A superfície inferior da folha torna-se avermelhada, o mesmo acontecendo com as vagens, em populações elevadas do ácaro branco. (Fig. 40, 41, 42 e 43).

Controle. Através de produtos químicos (Tabela 5).

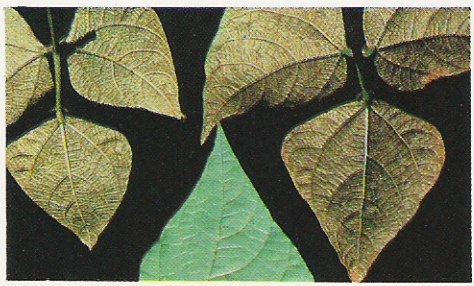

Fig. 40 - Dano do ácaro branco nas folhas

Fig. 42 - Ácaro rajado, **Tetranychus urticae.**

Fig. 41 - Dano do ácaro branco nas vagens

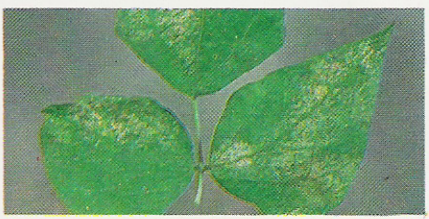

Fig. 43 - Dano do ácaro rajado.

10. 7 Mosca branca — *Bemisia tabaci*

A mosca branca é encontrada nas regiões Centro-Oeste, Sudeste, Sul e Nordeste (Bahia), considerada muito importante, não pelos danos causados às plantas, mas pelo fato de ser o vetor do vírus do mosaico dourado, doença limitante da produção de feijão em algumas áreas.

Os adultos da mosca branca são pequenos insetos brancos, de 2-3cm de envergadura, que efetuam a postura na superfície inferior da folha. (Fig. 44).

A perda da cultura pode ser total, principalmente quando o final do ciclo dos hospedeiros do inseto (soja e algodão) coincide com o período da emergência até o florescimento da cultura do feijão, em razão da migração da mosca branca e a transmissão do vírus.

Controle. O cultivo do feijoeiro na safra das secas, em regiões de alta incidência da mosca branca, só será viável com a obtenção de cultivares resistentes ao vírus do mosaico dourado. O controle da mosca branca pode ser efetuado com utilização de inseticidas, através de pulverizações ou tratamento das sementes (Tabela 5).

10.8. Caruncho — *Acanthoscelides obtectus* – Say
Zabrotes subfasciatus – Boh.

Os carunchos são importantes, pois atacam os grãos armazenados, depreciando-os qualitativa e quantitativamente. A sua ocorrência é generalizada em todo o Brasil.

As fêmeas de *A. obtectus* disseminam os ovos entre as sementes armazenadas, enquanto que *Z. subfasciatus* efetuam a postura firmemente aderida a elas. (Figs. 45 e 46).

Controle. As medidas de controle podem ser efetuadas com o polvilhamento dos grãos armazenados com materiais inertes, sílica, argila. Pode-se, também, proteger a semente com azeites vegetais. A proteção dos grãos armazenados, com produtos químicos, pode ser feita através de expurgo, polvilhamento ou pulverização (Tabela 5).

Fig. 44 - Adultos da mosca branca.

Fig. 46 - Adultos do caruncho

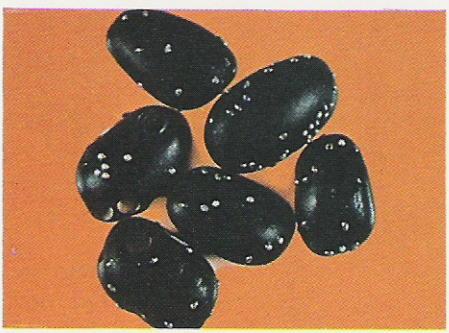

Fig. 45 - Postura de **Zabrotes subfasciatus.**

11. Colheita

11.1. Colheita manual

A quase totalidade dos agricultores utiliza esta prática. Consiste em arrancar as plantas inteiras, quando estas se encontram sem folhas, e os grãos com baixo teor de umidade ($\pm$ 18%). As plantas são arrancadas, formando molhos com as raízes para cima, que per-

manecem na lavoura para completar o processo de secamento (até os grãos atingirem ± 14% de umidade) e, em seguida, são postas em terreiros, em camada de 30 a 50cm, onde se processa a batedura, com varas flexíveis. Utilizam-se também trator ou animais passando várias vezes sobre a camada de plantas. (Fig. 47).

Fig. 47 - Colheita manual.

11.2. Colheita mecanizada

Esta prática consiste em arrancar as plantas normalmente, como na colheita manual. Após completar o secamento, processa-se a debulha, em trilhadeira estacionária. (Fig. 48). Alguns agricultores executam esta prática de outra maneira: arrancam e enleiram as plantas manualmente, e após completar o processo de secamento, elas são recolhidas e trilhadas por recolhedora-trilhadora tracionada por trator e acionada pela tomada de força. Além das operações de recolhimento e trilha, a recolhedora-trilhadora realiza, simultaneamente, a limpeza e o ensacamento dos grãos. Já existem no mercado brasileiro várias marcas de recolhedora-trilhadora. (Fig. 49).

Outra alternativa é utilizar a colheitadeira automotriz adaptada com um "pick-up" recolhedor de plantas enleiradas, processando-se, dessa forma, em uma única operação, o recolhimento e a trilha das plantas, a limpeza e o ensacamento dos grãos. Pode-se usar também a colheitadeira automotriz convencional para trilhar, limpar e ensacar os grãos. Nesse caso, a máquina desloca-se pela lavoura, seguindo a leira de feijão e, na sua frente, vão operários que as recolhem e as lançam na plataforma da máquina. (Fig. 50).

Por último, todas as operações da colheita do feijão, como o corte, o recolhimento, a trilha das plantas, a limpeza e o ensacamento dos grãos, podem ser feitas pela colheitadeira automotriz adaptada com uma barra de corte flexível que acompanha as ondulações do terreno. Para usá-la é necessário que as plantas apresentem características botânicas e agronômicas adequadas, tais como porte ereto, resistência ao acamamento, uniformidade de maturação, resistência à deiscência em condições de campo e boa altura a inserção da primeira vagem.

Para o uso de trilhadeira estacionária, recolhedora-trilhadora ou de colheitadeira automotriz com ou sem o "pick-up" recolhedor, devem-se observar as manutenções e as regulagens recomendadas, bem como a sua forma correta de alimentação, visando, principalmente, evitar perdas e danos mecânicos nos grãos.

TABELA 4. RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA O CONTROLE QUÍMICO DAS PRINCIPAIS DOENÇAS DO FEIJOEIRO COMUM.

Doença	Agente causal	Nome comum	Produto comercial	Dosagem (g.i.a./ha)	Observações
Antracnose	Colletotrichum lindemuthianum	Acetato de trifenil Estanho	Hokko Suzu 20PM Brestan 20 PM	140-200	
e		Acetato de trifenil Estanho + Mancozeb	Bremazin	1400	
Mancha angular	Isariopsis griseola	Benomyl	Benlate	250	
		Benomyl + Thiram**	Benlate + Rhodiauran	75 + 75	
		Captan	Captan 500 PM Orthocide 50	1000-2000	
		Captafol	Ortho difolatan 480	500-1500	
		Carbendazin	Derosal 60 PM	300-600	
		Chlorothalonil	Bravonil 500	1100-1500	
		Chlorothalonil + Tiofanato metílico	Cerconil PM	700-1100	
		Maneb	Manzate Dithane M-22	1600-2400	
		Mancozeb	Dithane M-45 Dithane 40-F Fungineb 80 super	2400-2800	
		Propineb	Antracol Airone 70 PM	1400	
		Tiofanato metílico + Mancozeb	Dithiobin 78 PM	1600-2000	
Ferrugem	Uromyces phaseoli	Acetado de trifenil Estanho	Hokko Suzu 20 PM Brestan 20 PM	140-200	
		Chlorothalonil	Bravonil 500	2200	
		Chlorothalonil + Tiofanato metílico	Cerconil PM	1100	
		Maneb	Manzate Dithane M 22	2400-2800	

		Mancozeb	Dithane M-45 Dithane 40-F Fungineb 80 super	2400-2800	
		Oxicarboxin	Plantvax	350-750	
		Propineb	Antracol Airone 70 PM	1400	
		Triforine	Saprol	200-300	
		Tiofanato metílico + Mancozeb	Dithiobin 78 PM	1600-2000	
Oídio	Erysiphe polygoni	Oxitioquinox Pyrazophos Triforine	Morestan Afugan EC Saprol	75-125 800 200-300	
Podridão cinzenta do caule	Macrophomina phaseolina	Benomyl	Benlate	1000	
Tombamento	Rhizoctonia solani	Quintozene (PCNB) *	Kobutol 75 Semetol Brassicol 75 PM Terraclor 75 PM	7500-18000	
		Captan**	Captan 500 PM Orthocide 50	100-150	
		Thiuran**	Rhodiauran	100-150	
Crestamento bacteriano	Xanthomonas campestris pv. phaseoli				– Utilizar semente livre de doença. Não transitar na lavoura quando estiver úmida.
Mosaico Comum	BCMV				– Utilizar sementes livres do vírus. Erradicar plantas doentes. Controlar o inseto vetor com inseticidas sistêmicos.
Mosaico Dourado	BGMV				– Evitar o cultivo de feijão na safra da "seca", onde a doença for considerada problema.
Nematoides das galhas	Meloidogyne spp.	Carbofuran* Aldicarb*	Furadan 5G Temik 10G	1000	– Rotação de culturas. Aração a intervalos de 2 - 4 semanas durante o período seco para exposição de ovos e larvas à dessecação.

* Para tratamento do solo (g/ha).
** Para tratamento de sementes (g/100 kg/semente).

NOTA: A omissão de princípios ativos ou produtos comerciais não implica na impossibilidade de sua utilização, desde que autorizada pelo Ministério da Agricultura.

TABELA 5. Manejo de pragas do feijoeiro.

PRAGAS	ÉPOCA DE OCORRÊNCIA MAIS CRÍTICA PARA A CULTURA	PLANTIO Nome técnico	RECOMENDAÇÕES SOBRE A APLICAÇÃO
A. CIGARRINHA-VERDE *Empoasca kraemeri*	Emergência - Formação de vagens	CARBOFURAN MONOCROTOFOS CARBARYL	– Controle preventivo, através do uso de inseticida sistêmico, no plantio da safrinha.
B. VAQUINHAS *Diabrotica speciosa* *Cerotoma* sp	Emergência - Formação de vagens	CARBARYL PARATION	– Pode-se tolerar um número moderado de perfurações antes de se iniciar o controle. Quando o ataque é nas plantas recém-emergidas, o número de Vaquinhas deve ser menor por metro linear.
C. LAGARTA ELASMO *Elasmopalpus lignosellus*	Emergência Até 25 dias	CARBOFURAN CARBOFURAN METAMIDOFOS	– O controle preventivo é efetuado com o produto Carbofuran, através do tratamento das sementes, ou o Granulado aplicado, no sulco. O produto Metamidofos é aplicado para o controle curativo e deve ser pulverizado visando ao colo da planta.
D. LAGARTA DAS VAGENS *Maruca* sp *Tecla jebus*	Floração e formação de vagens	PARATION ETIL MONOCROTOFOS CARBARYL	– A aplicação dos inseticidas deve ser efetuada no início da floração, contra a *Maruca* sp e durante a formação das vagens, para as outras lagartas.
E. LAGARTA-DAS-FOLHAS *Hedylepta indicata* Fabr. *Urbanus proteus* L.		PARATION CLORPIRIFOS ETIL	
F. ÁCARO RAJADO *Tetranychus urticae*	Emergência - Formação de vagens	TETRADIFON DINOCAP METAMIDOFOS PHORATE	– Aplicar os produtos em pulverização fazendo a cobertura das folhas e a página inferior, quando necessário. Se possível, não usar o mesmo produto mais de duas vezes durante o desenvolvimento da cultura, pois estes ácaros desenvolvem resistência muito rapidamente. O produto granulado (PHORATE) deve ser aplicado no sulco. Pode ser fitotóxico à planta; portanto, evitar o contato direto com as sementes.
G. ÁCARO BRANCO *Polyphagotarsonemus latus*	Emergência - Formação de vagens	ENXOFRE OMETOATO EPN MONOCROTOFOS	– Localizar os focos e efetuar a pulverização nas áreas mais afetadas. Alta umidade favorece o seu desenvolvimento
H. MOSCA BRANCA *Bemisia tabaci*	Emergência Floração	DIMETON METIL MONOCROTOFOS METAMIDOFOS OMETOATO ALDICARB	– Iniciar a pulverização logo após a emergência das plantas ou quando é detectada a presença de inseto.
I. CARUNCHOS *Acanthoscelides obtectus* *Zabrotes subfasciatus*	Armazenamento	AZEITES VEGETAIS FOSFINA MALATION	– Para o feijão de consumo, o melhor controle se obtém com produtos não tóxicos ao homem. As fumigações com a fosfina não têm ação de proteção. O produto Malation deve ser usado quando o feijão é armazenado para semente.

Fig. 48 - Trilhadeira estacionária.

Fig. 49 - Recolhedora - trilhadora tracionada por trator.

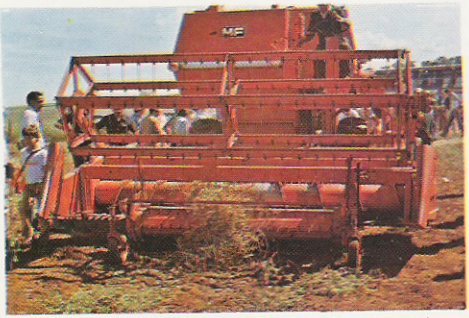

Fig. 50 - Colheitadeira automotriz adaptada com um "Pick-up".

12. Armazenamento

Após a colheita e antes do armazenamento, deve-se secar as plantas e, posteriormente, os grãos, após a trilha.

A secagem dos grãos destinados ao armazenamento é de fundamental importância para a conservação do produto, pois grãos armazenados com teor elevado de umidade estão sujeitos à deterioração causada por diversos microrganismos, além de alterar a sua coloração e qualidade.

Como a produção de feijão na maioria das regiões produtoras atende apenas a comercialização e movimentação da safra, a estocagem limita-se a curtos períodos de armazenamento; para estas condições o teor de umidade de 15% garante a qualidade do produto. Caso haja necessidade de estocagem mais prolongada, recomenda-se reduzir a umidade para 12%. Se armazenado em sacos plásticos ou recipientes vedados, a umidade do grão deve ser inferior a 10%.

O feijão pode ser armazenado em silos especialmente construidos para este fim. Em pequenas propriedades produtoras, geralmente o feijão é estocado em paióis, que têm sistema de aeração, para garantir a qualidade do produto. Podem-se também usar tambores ou cilindros metálicos. Neste caso, antes de se pôr o feijão no recipiente, deve-se fazer o expurgo, conforme Tabela 6. Após o enchimento, os tambores devem ser bem vedados, podendo ser conservados dentro de casa ou enterrados, e a umidade dos grãos não deve ser superior a 12%.

Recomenda-se, ainda, que o feijão, quando armazenado em sacos, seja acondicionado em sacaria de aniagem, e as pilhas dispostas de forma a permitir a maior circulação possível do ar entre elas.

TABELA 6. Expurgo de grãos armazenados

TIPOS DE ARMAZENAGEM	Produto	% de i.a.*	Temperatura ambiente	Tempo de expurgo	Dosagem
GRANEL	Fosfina (comprimidos de 0,6 g)	56	Menos de 8°C 8°C a 12°C 12°C a 15°C 15°C a 25°C > 25°C	8 dias 5 dias 4 dias 3 dias 2 dias	3 a 5 comprimidos/tonelada de grãos
	Fosfina (tabletes de 3,0 g)	71	Menos de 8°C 8°C a 12°C 12°C a 15°C 15°C a 25°C > 25°C	8 dias 5 dias 4 dias 3 dias 2 dias	1 a 3 tabletes/toneladas de grãos
SACO	Fosfina (comprimidos de 0,6 g)	56	—	—	3 a 5 comprimidos/3 — 4 sacos de 60 kg.
	Fosfina (tabletes de 3,0 g)	71	—	—	1 a 3 tabletes/15 a 20 sacos de 60 kg.

* i.a. = Ingrediente ativo

NOVO AIVECA IKEDA

O impacto da aração profunda na produtividade.

MELHORA O PERFIL DO SOLO E A PENETRAÇÃO DAS RAÍZES

A aração profunda aumenta a porosidade do solo. Facilita a penetração das raízes. Acelera a decomposição dos resíduos da cultura anterior. Evita a fermentação comum no preparo superficial do solo. Facilita o plantio devido a incorporação da palhada triturada na pré-incorporação.

IKEDA

IKEDA & FILHOS LTDA.
Rua Maria Batistão, 243 - Cx. P. 646
End. Teleg. "IKEDA" - Fone: (0144) 33.8688
CEP 17.500 - MARÍLIA - Est. São Paulo.
TELEX (0142) 731 - IKED - BR

FUNGICIDAS

No controle das doenças do feijoeiro.

®Brestan PM

®**Brestan PM** *(fentin acetate, 200 g/kg.): eficiente no controle da ANTRACNOSE das folhas e vagens. Atua preventivamente também contra a ferrugem.*
Dosagem: 0,65 a 1,0 kg/ha.

Saprol®BR

Saprol®BR *(triforine, 190 g/l): fungicida de ação sistêmica translaminar.*
Atua preventiva e curativamente no controle da FERRUGEM e OÍDIO.
Dosagem: 1,5 L/ha.

Hoechst
Departamento Agrícola