

## RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA O CULTIVO DO FEIJOEIRO



**EMBRAPA**

Centro Nacional de Pesquisa – Arroz, Feijão  
Goiânia – Goiás

## E R R A T A

01. Na APRESENTAÇÃO, 2º parágrafo, 3ª linha,  
onde se lê "...sem, contudo, invalidar..."  
leia-se "...sem, contudo, invalidar..."
02. Na página 11, item 5,  
onde se lê "ESCOLHA DE CULTIVARES"  
leia-se "ESCOLHA DE CULTIVARES"
03. Na página 12 - Quadro 1 - 5ª linha da 3ª coluna  
Onde se lê "Rim de Porto"  
leia-se "Rim de Porco"
04. Na página 13, último parágrafo,  
Onde se lê "Vários produtos químicos..."  
leia-se "Vários produtos químicos..."
05. Na página 14, item 6, 17ª linha,  
Onde se lê "... aproveitados ao máximo..."  
leia-se "... aproveitando ao máximo..."
06. Na página 13, 2ª coluna,  
Onde se lê "Costa Rico"  
leia-se "Costa Rica"
07. Na página 23, 3º parágrafo,  
Onde se lê "Tratamento da semente para quebra da dormência"  
leia-se "Tratamento da semente para quebra da dormência"
08. Na página 27, sub-item 9.2.2., 1º parágrafo,  
Onde se lê "É causado pelo fungo..."  
leia-se "É causado pelo fungo..."
09. Na página 37, letra H, 2ª coluna,  
Onde se lê "Maruca sp - iniciar o controle logo o início do ataque..."  
leia-se "Maruca sp - iniciar o controle logo após o início do ataque..."
10. Na página 37, letra H, 6ª coluna,  
Onde se lê "... para as outras lagartas"  
leia-se "... , para as outras lagartas".
11. Na página 41, sub-item 12.1., 1º parágrafo, 3ª linha,  
Onde se lê "... ereto, resistência ao acabamento..."  
leia-se "... ereto, resistência ao acabamento..."
12. Na página 43, item 14, 17ª linha,  
Onde se lê "Resultados de Pesquisa com Feijão e Caupi no Caupi no Centro..."  
leia-se "Resultados de Pesquisa com Feijão e Caupi no Centro..."

**RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA O CULTIVO DO FEIJOEIRO**



**EMBRAPA**

Centro Nacional de Pesquisa – Arroz, Feijão  
Goiânia – Goiás

**Editor:** Comitê de Publicações do CNPAF  
**Endereço:** Centro Nacional de Pesquisa – Arroz, Feijão  
BR-153, Km 4 – Caixa Postal 179  
74.000 – Goiânia - Goiás

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁ-  
RIA. Centro Nacional de Pesquisa. Arroz, Feijão, Goi-  
ânia. Recomendações técnicas para o cultivo do feijo-  
eiro. Goiânia, 1981.

44 p. (EMBRAPA/CNPAF: Circular Técnica, 13)

1. Feijão – Cultivares – Técnicas. I. Título. II. Série.

## ÍNDICE

I—	APRESENTAÇÃO . . . . .	5
II—	INTRODUÇÃO . . . . .	7
III—	RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA O CULTIVO DO FEIJOEIRO. . . . .	7
	1. CLIMA . . . . .	7
	2. ESCOLHA DO SOLO. . . . .	8
	2.1. Análise do solo . . . . .	8
	3. PREPARO DO TERRENO . . . . .	8
	3.1. Desmatamento e limpeza da área . . . . .	8
	4. PREPARO DO SOLO. . . . .	9
	4.1. Aração . . . . .	9
	4.2. Gradagem . . . . .	9
	4.3. Correção de acidez e fertilização dos solos . . . . .	9
	4.3.1. Correção de acidez-calagem. . . . .	9
	4.3.2. Microcalagem. . . . .	10
	4.4. Conservação do solo. . . . .	10
	5. ESCOLHA DE CULTIVARES . . . . .	11
	5.1. Cultivares melhoradas e tradicionais de feijão nos Estados. . . . .	11
	5.2. Tratamento de sementes . . . . .	13
	6. ÉPOCAS E SISTEMA DE PLANTIO . . . . .	14
	6.1. Épocas e sistema de plantio nos principais Estados produtores . . . . .	16
	7. TRATOS CULTURAIS. . . . .	19
	7.1. Controle de ervas daninhas . . . . .	19
	8. ADUBAÇÃO DO FEIJOEIRO . . . . .	20
	8.1. Nitrogênio . . . . .	20
	8.2. Fósforo . . . . .	20
	8.3. Potássio. . . . .	21
	8.4. Recomendações de adubação para o feijoeiro com base na análise de solos (N, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , K <sub>2</sub> O). . . . .	21
	8.5. Manejo na aplicação dos fertilizantes. . . . .	22
	8.6. Adubação verde . . . . .	22
	8.6.1. Leucaena leucocephala como adubo verde na cultura do feijão . . . . .	23
	8.7. Matéria orgânica . . . . .	24
	9. DOENÇAS DE IMPORTÂNCIA ECONÔMICA NO FEIJOEIRO. . . . .	24
	9.1. Principais doenças fúngicas . . . . .	24
	9.1.1. Antracnose . . . . .	24
	9.1.2. Mancha angular . . . . .	26
	9.1.3. Ferrugem . . . . .	26
	9.2. Doenças causadas por fungos de importância secundária . . . . .	27
	9.2.1. Míldio ou Oídio . . . . .	27
	9.2.2. Podridão cinzenta do caule . . . . .	27
	9.2.3. Podridões radiculares. . . . .	28
	9.3. Doenças de natureza bacteriana . . . . .	28
	9.4. Doenças causadas por nematódeos . . . . .	29
	9.5. Doenças de natureza virótica . . . . .	29

9.5.1. Mosaico dourado . . . . .	29
9.5.2. Mosaico comum . . . . .	30
10. PRINCIPAIS PRAGAS DE IMPORTÂNCIA ECONÔMICA NA CULTU- RA DO FEIJOEIRO . . . . .	31
10.1. Cigarrinha verde ( <i>Empoasca kraemeri</i> ) . . . . .	31
10.2. Vaquinhas . . . . .	32
10.3. Lagarta elasma . . . . .	32
10.4. Lagarta das vagens . . . . .	33
10.5. Mosca branca . . . . .	33
10.6. Lagarta rosca . . . . .	34
10.7. Ácaros. . . . .	34
10.8. Carunchos . . . . .	34
11. COLHEITA. . . . .	38
11.1. Tipos de colheita . . . . .	38
11.1.1. Colheita Manual . . . . .	38
11.1.2. Colheita Mecânica . . . . .	39
11.1.3. Colheita Conjugada: Manual – Mecânica . . . . .	40
12. CULTIVARES PARA COLHEITA MECÂNICA. . . . .	41
12.1. Cultivares para colheita Mecânica Direta. . . . .	41
12.2. Colheita Mecânica Indireta . . . . .	41
13. ARMAZENAMENTO . . . . .	41
14. LITERATURA . . . . .	43

## I — APRESENTAÇÃO

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.

Esta publicação foi preparada pela equipe de Feijão do CNPAF, tendo colaborado de maneira mais especial os seguintes pesquisadores: Abelardo Díaz Cánovas, Ricardo José Guazzelli, Homero Aídar, Aloísio Sartorato, Massaru Yokoyama, Edson Herculano Neves Vieira, João Kluthcouski, Itamar Pereira de Oliveira, Éliton Tavares de Oliveira e Arnaldo José de Conto.

Almiro Blumenschein  
Chefe do CNPAF

## II – INTRODUÇÃO

Com o objetivo de aumentar o conhecimento dos produtores de feijão, das diversas regiões produtoras do País, foi tomada a iniciativa desta publicação para que possam orientar e conduzir suas lavouras, dentro de práticas mais adequadas.

Sabe-se que a cultura do feijoeiro, pelo seu caráter de subsistência, é explorada principalmente por pequenos produtores, sendo seu cultivo ainda efetuado em moldes tradicionais, predominando o sistema de cultivo consorciado com outras culturas, principalmente o milho. Entretanto, devido aos incentivos governamentais, atualmente o feijão também começou a chamar a atenção do empresariado agrícola.

As recomendações aqui apresentadas são dirigidas aos agricultores que querem cultivar tecnicamente o feijão podendo produzir mais e economicamente, respondendo, desta forma, à expectativa de que, aumentando a produção da cultura do feijão, pode-se alcançar a desejável estabilidade de oferta do produto. É do conhecimento de todos que, nos últimos anos, a produção tem sido incapaz de acompanhar a evolução da demanda, vendo-se o País na contingência de importar feijão, para equilibrar o mercado interno, do produto.

## III – RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA O CULTIVO DO FEIJOEIRO

### 1. CLIMA

Tanto as temperaturas muito altas como as baixas afetam o desenvolvimento do feijoeiro. Consideram-se ótimas as temperaturas de 18 a 30°C, sendo ideal a em torno de 20°C.

O cultivo do feijão deve ser realizado na época de plantio mais apropriada, a fim de que a cultura possa desenvolver-se com riscos mínimos.

Em termos de necessidade de água, o feijoeiro não é exigente, mas é preciso boa disponibilidade durante todo o ciclo vegetativo, especialmente nas fases mais críticas, como nas de emergência, floração e maturação. O excesso de umidade produz estiolamento e predispõe a planta ao ataque de doenças; a sua escassez prejudica a formação dos órgãos responsáveis pela produção. Entretanto, um período seco na fase final do ciclo, 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 preferencialmente em solos permeáveis, com pH próximo ao neutro e bom teor de matéria orgânica. Como o seu sistema radicular é bastante superficial, é necessário que a camada do solo apresente adequado equilíbrio de ar e água. Os teores de cálcio (Ca) e fósforo (P) do solo são muito importantes para se obter uma boa produção. Por isso deve-se evitar o plantio em solos ricos em alumínio e manganês; como se sabe, a fixação do fósforo está relacionada com esses dois elementos.

### 2.1. Análise do solo.

Antecedendo às práticas de preparo dos solos, devem ser coletadas, em tempo hábil, as amostras de solo e enviar para análise, a fim de indicar as correções de acidez e as adubações que se fizerem necessárias.

## 3. PREPARO DO TERRENO

### 3.1. Desmatamento e limpeza da área

Para a implantação de lavouras de primeiro ano, em áreas que ainda não foram desmatadas e, dependendo do tipo de vegetação, executar esta operação com trator de esteira ou pneu. O enleiramento deve ser realizado preferencialmente com ancinho, para evitar a perda da camada superficial de matéria orgânica, que se verifica quando realizado com lâmina. O enleiramento deve ser realizado rigorosamente seguindo as curvas de nível do terreno. Logo após o enleiramento, deve-se proceder à retirada de restos vegetais, como raízes e galhos, a fim de facilitar as operações subseqüentes.



FIG. 1 – Desmatamento com trator de esteira.

Logo após o enleiramento, deve-se proceder à retirada de restos vegetais, como raízes e galhos, a fim de facilitar as operações subseqüentes.

Essas operações podem também ser feitas manualmente isto é, derrubada a machado ou serra, queima, destoca manual ou com animais, enleiramento e preparo da gleba com tração animal ou mecanizada.

## 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. Ele deve ser realizado cuidadosamente, a fim de facilitar a operação de plantio, favorecer a germinação da semente, propiciar melhor desenvolvimento radicular e promover um melhor controle natural das ervas daninhas.

### 4.1. Aração.

Esta operação deve ser executada de acordo com as propriedades físicas do solo e com o seu uso agrícola. No caso de lavouras de primeiro ano, geralmente são necessárias duas (02) arações. Em terrenos que já foram trabalhados, uma aração é suficiente. A partir do terceiro ano, os resultados de pesquisa obtidos no CNPAF, comparando diferentes práticas de preparo do solo para a cultura do feijão, constataram que uma gradagem com grade Rome produz o mesmo efeito que uma aração e duas gradagens normais.

### 4.2. Gradagem

Em solos de primeiro ano, recomendam-se duas gradagens: a primeira um pouco mais profunda, logo após a aração; a segunda um pouco antes do plantio, utilizando, quando possível, prancha niveladora, para dar maior uniformidade ao terreno, favorecendo, desta forma, a operação de plantio e permitindo melhor desenvolvimento da cultura. Em terrenos já trabalhados, uma gradagem com grade Rome é suficiente.

### 4.3. Correção de acidez e fertilização dos solos.

A correção dos solos compreende o uso do calcário, para corrigir a acidez, e o emprego de fertilizantes na base ou no semeio, para elevar a fertilidade dos solos a níveis adequados, conforme as necessidades da cultura.

#### 4.3.1. Correção de acidez-calagem

A necessidade de calcário pode ser definida como a quantidade que deve ser aplicada ao solo para elevar o pH a um determinado valor. As necessidades de calcário, para uma mesma cultura, variam de solo para solo, de acordo com as suas características tanto físicas como químicas.

Geralmente o feijoeiro desenvolve-se bem quando o solo apresenta um pH 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:

- Elevar o pH do solo;
- Eliminar o alumínio e/ou manganês tóxicos;
- Ativar os microorganismos do solo;
- Aumentar a disponibilidade de alguns nutrientes tais como o fósforo, o cálcio, o manganês e o molibdênio;
- Favorecer a nodulação do feijoeiro e a fixação do N (Nitrogênio) atmosférico pelo Rhizobium, o qual é muito sensível à presença de alumínio tóxico, normalmente presente em solos ácidos; e
- Corrigir a acidez do solo.

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

É oportuno lembrar que correções inadequadas podem trazer sérias consequências, tanto para a cultura como para o solo.

A aplicação do calcário, de uma forma 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, granulometria e da época de aplicação; por isso recomenda-se a utilização de calcário com alto grau de finura e que tenha, 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 de suas necessidades de magnésio.

Baseados os teores de alumínio e cálcio + magnésio trocáveis, calcula-se a quantidade de calcário aplicando a seguinte fórmula:  $\text{calcário} = 2 \times \text{Al}^{+++} + 2,3 \times (\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++})$ , para calcário de PRNT igual a 100%, onde  $\text{Al}^{+++}$  é o teor de alumínio trocável em mliequivalentes por 100 g de solo, e  $(\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++})$  é a soma de cálcio e magnésio em mliequivalentes desses dois elementos em 100 g de solo.

#### 4.3.2. Microcalagem

A aplicação de calcário no sulco de plantio, a chamada microcalagem, em solo com problema de toxidez de alumínio e altamente deficiente em bases, proporcionou um aumento na produção de feijão, em relação à testemunha, na ordem de 55 a 59% usando-se fonte calcítica e dolomítica, respectivamente.

#### 4.4. Conservação do solo.

A conservação do solo deve ser executada 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 até 5%, tanto o preparo do solo como o plantio deve ser feito em nível; em terrenos de 5 a 12% construir terraços de base larga. Em terrenos de 12 a 15% construir terraços de base estreita. Em todos

os casos, deve-se plantar em nível. Para terrenos de 5 a 15% recomenda-se plantar faixas de retenção com 2 metros de largura, podendo ser utilizado capim napier, cana-de-açúcar ou erva-cidreira. 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 é o mais importante e eficiente, podendo 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.

No termo semente estão implícitos identidade varietal, boa capacidade de germinação, alto vigor e, tanto quanto possível, livre de patógenos transmissíveis pela semente.

Os produtores que não tiverem condições de adquirir sementes de qualidade controlada, podem utilizar grãos de sua própria lavoura, da colheita anterior, mas, para tanto, devem escolher os melhores lotes e proceder a uma catação manual das misturas, grãos quebrados, manchados, chochos e danificados. Se for selecionar no campo a própria semente, devem 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 de feijão nos Estados.

A relação de cultivares de feijão apresentada a seguir foi organizada com base nas ATAS das reuniões de programação regional de pesquisa, que o Centro Nacional de Pesquisa de Arroz, Feijão (CNPAF) vem realizando desde 1976, para Feijão; relatórios técnicos das instituições regionais; viagens de acompanhamento realizadas por pesquisadores do Centro Nacional de Pesquisa Arroz e Feijão; informações prestadas pelo serviço de extensão e recomendação de Sistema de Produção.

Estão incluídas cultivares com reconhecidas qualidades comerciais, que se comportaram bem em ensaios de rendimento, muito embora algumas delas ainda não estejam sendo plantadas extensivamente. Esses dados referem-se, predominantemente, a resultados experimentais em monocultura, quando se sabe que o feijão é mais plantado em consórcio, na maioria dos estados.

**QUADRO 1. CULTIVARES MELHORADAS E TRADICIONAIS DE FEIJÃO NOS ESTADOS**

<b>ESTADO</b>	<b>CULTIVARES MELHORADAS</b>	<b>CULTIVARES TRADICIONAIS</b>
ACRE	Carioca, Piratã, Aroana, IPA 1, Iguaçú.	Fígado de Ganço, Gurgurtuba, Mudubim, Mulatinho, Bico de Ouro.
ALAGOAS	IPA 74-19	Mulatinho Vagem Roxa, Rim de Porto, Favinha.
BAHIA	IPA 74-19, Carioca, Iguaçú, Costa Rica.	Mulatinho Vagem Roxa, Grosso Favinha, Mulatinho Irecê, Mulatinho Simétrico, Mulata Gorda, Vila Nova, Roxo, Bagajo.
ESPIRITO SANTO	Jamapa, Rio Tibagi, Cornell 49-242, Rico Pardo 896, Rico 23.	Caeté, Paina, Terrinha, Porto Alegre.
GOIÁS	Carioca, Costa Rica, Jalo EEP 558, Rio Tibagi, Rico 23, Roxão CNF 0010.	Roxinho, Rapé, Enxofre, Bico de Ouro, Preto Comum, Jalo.
MATO GROSSO	IPA 74-19, Cuva 168, Rico Baio, 1014, Rico 23, Carioca.	Roxinho, Enxofre, Manteiga, Jalo
MINAS GERAIS	carioca, Costa Rica, Rico 23, Jalo EEP 558, S 182 N, Manteigão Fosco 11, Rico Baio 1014, Pintado, Mulatinho, Paulista, Paraná, Palmital Precoce, Rosinha G2.	Goiano Precoce, Roxinho, Rapé, Enxofre, Amarelinho, Paraná, Opaquinho, Preto Comum, Mulatinho, Bico de Ouro, Rosinha, Baetão, Pardo, Manteigão, Amendoim, Caeté, Vinagrinho, Caroa-tá, Vermelho Rajado.
PARÁ	Rico 23, Carioca, Ven 350, Iguaçú, Mulatinho Vagem Roxa.	Jalo Canário, Pretinho, Malhado Rico.
PARANÁ	Carioca, Piratã 1 e 2, Aroana, Catu (H38C1727), Rio Tibagi, Iguaçú, Rico 23.	Chumbinho, Bolinha, Jalo, Bico de Ouro, Rosinha, Preto Comum.
PERNEMBUCO	IPA 74-19, IPA 1, Costa Rica.	Mulatinho Vagem Roxa, Rim de Porco, Gordo, Favinha.
RIO GRANDE DO SUL	Turrialba 4, Guanteian 6662, Rio Tibagi, Cuva 168 N, Rico 23.	Cubano, Cavalão Claro, Chileno, Branco grande.
RIO DE JANEIRO	Turrialba 4, Cornell 49-242, Rio Tibagi, Ven. 350, Costa Rica, Rico 23, Preto 143, Moruna, Iguaçú.	Caeté, Paina, Preto Comum.
RONDÔNIA	Carioca, Ven. 350, Rio Tibagi.	Paquinha, Jalo, Preto, Chumbinho Roxinho, Lustroso, Roxo Mineiro, Bico de Ouro, Rosinha.

SANTA CATARINA	Turrialba 4, Costa Rico, Rio Tibagi, Iguaçu, 51052.	Preto Catarinense, Preto Miúdo, Porto Alegre, Tubarão.
SÃO PAULO	Carioca 80, Piratã 1 e 2, Aroana 80, Moruna 80, Aete 3, Rosinha G2, Aysó, Catu.	Mulatinho, Bico de Ouro, Chumbinho, Roxinho, Jalo, Goiano Precoce, Rosinha.
SERGIPE	IPA 74 - 19	Favinha, Milagre de Sto. Antônio, Vagem Roxa, Rim de Porco.

Cultivares em multiplicação pelo SPSB  
1979 - 80

PRETOS	CORES
Rio Tibagi	Rosinha G2
Cuva 168 N	Jalo EEP 558
Rico 23	IPA 74-19
Costa Rica	Carioca
Iguaçu	Aroana
	Roxão - CNF 0010

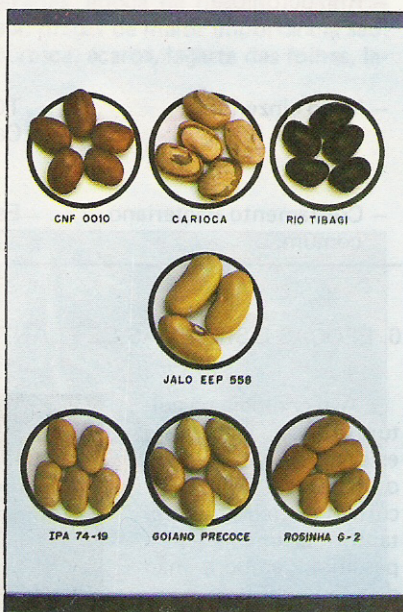


FIG. 2 - Alguns tipos de grãos de aceitação comercial.

## 5.2. Tratamento de sementes

À exceção da ferrugem e do mosaico dourado, todas as enfermidades de importância econômica são transmissíveis pela semente; daí a necessidade de se usar semente sadia. Quando se utilizam sementes possivelmente infectadas, o tratamento de sementes constitui uma prática barata para ajudar no controle de algumas enfermidades, mas não substitui a utilização de sementes sadias.

Vários produtos químicos são recomendados para tratamento de sementes, conforme o Quadro 2.

QUADRO 2 — Tratamento de sementes contra algumas doenças de importância econômica.

DOENÇAS	PRINCÍPIO ATIVO	DOSAGENS
— Antracnose	Methiran Benlate	60-100g/100 kg 200g/100kg
— Mancha angular	Benlate	200g/100kg
— Rhizoctoniose	PCNB TCMTB Captan	110-220g/100kg 15-37 g/100kg 200g/100kg
— Mofo cinzento	TCMTB Captan	37g/100kg 200/100kg
— Crestamento Bacteriano comum.	Estreptomicina	Solução a 0,2%/ duas horas.

## 6. ÉPOCAS E SISTEMAS DE PLANTIO

A tecnologia na cultura do feijão sempre esteve mais voltada para o plantio no sistema de cultivo solteiro. Entretanto, ultimamente a pesquisa, embora não deixando de lado o sistema de cultivo solteiro, vem estudando o sistema consorciado, tendo em vista a preferência e o amplo emprego deste sistema por parte dos pequenos agricultores, que vêm, assim, aproveitados ao máximo os limitados recursos de que dispõem, diminuindo o risco de insucesso da cultura, dispondo de maiores opções na dieta familiar, propiciando maior eficiência ao uso da terra e possibilitando sua melhor conservação.



FIG. 3 — Plantio mecânico, com adubação profunda.

O sistema de cultivo consorciado na cultura do feijão é realizado com ampla gama de culturas, dependendo da região, de condições climáticas, topografia, tradição, espaço físico e de cultivares utilizadas, mas, preferencialmente, o feijão é consorciado com o milho em todas as regiões do País. Geralmente a cultura do feijão é realizada, no País, em duas épocas: nas "águas" e na "seca".

Com a evolução do nível tecnológico da cultura, principalmente pelo uso da mecanização, as perspectivas da exploração da cultura no sistema solteiro são maiores; haja visto as dificuldades que a utilização de técnicas agrícolas trazem para o cultivo no sistema consorciado.

Mais recentemente, utilizando-se irrigação, definiu-se 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, podendo ser aproveitado como sementes.

Os sistemas solteiros "das águas" e "da seca" não apresentam diferenças substanciais; há, contudo, essa 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.

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, cabem diversas variações em termos de arranjos e proporções populacionais de milho e de feijão, como de época de plantio de cada cultura, conforme segue.

#### O feijão pode ser plantado:

- Antes do milho
- Juntamente com o milho
- Quando o milho começa a 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 faixas de milho
- Entre as fileiras do milho sem obedecer a nenhum alinhamento.





**FIG 4** – Cultivo extensivo de feijão no sistema solteiro.



**FIG. 5**  
– Consórcio feijão/milho  
– plantio simultâneo.

#### 6.1. Épocas e sistemas de plantio nos principais estados produtores.

As culturas, para alcançar a sua potencialidade de produção e uma produtividade econômica, exigem condições ambientais favoráveis a seu desenvolvimento durante o seu ciclo vegetativo. Por isso torna-se importante efetuar um zoneamento para a cultura do feijão, tanto a nível regional como nacional. Em alguns Estados da Federação, foram iniciados esses estudos, os quais vêm sendo aperfeiçoados, através da interação dos aspectos de clima e solo, com fatores de caráter sócio-econômico. Desses estudos têm surgido indicações das épocas de plantio mais adequadas para cada região ou micro-região homogênea.

Alguns desses sistemas estão relacionados no Quadro 3.

QUADRO 3 — Épocas e sistemas de plantio nas principais regiões produtoras do País.

Estado	Região(s)	Safra	Sistema	Época de Plantio		FORMAS DE PLANTIO (feijão x milho)
				Feijão	Milho	
BA	Irecê	Águas	consórcio	out/dez	nov/jan	F-0,65m entre fileiras 15 sem/m M-0,30m entre fileiras
ES	—	Águas	solteiro	set/out	—	0,50 a 0,60m entre linhas, 12-15 sem/m
		Águas	consórcio	set/out	set/out	F-0,60 x 0,20m M- 1,20 x 0,40, 1 a 2 sem/cova
		Seca	solteiro	fev/mar	—	0,50 a 0,60m entre linhas, 12-15 sem/m
		Seca	consórcio	fev/mar	outubro	F-0,30 entre covas, 3 covas/m M- 1,20 x 0,50 3 sem/cova
GO	Centro-Oeste	Águas	consórcio	15/01-15/02	15/10-15/11	F-0,50 entre linhas, 2-3 sem/m, 5 covas/m M- 1,0 entre linhas, 0,20m entre plantas 0,50m entre linhas, com 12-15 sem/m 0,50m entre linhas com 12 sem/m
MG	Alto Paranaíba e Paracatu	Águas	solteiro	15/01-15/02	—	0,50m entre linhas
		Seca	solteiro	out/nov	—	1,0m entre linhas, com 6 a 7 sem/m.
		Águas	consórcio	15/01-15/02	outubro	F-0,50m com 12-15 sem/m M- 1,0m entre linhas, com 6-7 sem/m
MG	Sul de Minas	Águas	solteiro	out/15/11	—	1,0m entre linhas(50.000 plantas/ha)
		Seca	solteiro	15/01-01/02	—	0,50m entre linhas, com 12-15 sem/m
		Águas	consórcio	01/10-15/10	01/10-15/10	F- Duas fileiras entre as linhas de milho M- Fileiras consecutivas de 0,50 e 1,5m 0,50m entre linhas, com 12-15 sem/m F- 1,0 entre linhas, com 6-7 sem/m M- 3 fileiras entre duas de milho
		Inverno	solteiro	julho/agosto	—	
		Seca	consórcio	fevereiro	out-15/11	
PA	Norte Pioneiro	Águas	solteiro	15/07-30/08	—	0,50 m entre linhas, 12-15 sem/m
		Seca	solteiro	jan/fev	—	0,50m entre linhas, 12-15 sem/m
		Águas	consórcio	15/07-30/08	45 dias após	
		Seca	consórcio	Após 50 dias da floração.	jan/fev	
						do milho.

Estado	Região (ões)	Safr	Sistema	Época de Plantio		FORMAS DE PLANTIO (feijão x milho)
				Feijão	Milho	
RJ	Norte Fluminense	Águas Seca	solteiro solteiro	out/déz fev/mar	— —	0,50m entre linhas, com 10-12 sem/m 0,50m entre linhas com 10-12 sem/m
RN	Micro-Região Açu-Apodi Oeste-Sudeste	Águas Seca	consórcio consórcio	agosto/set jan/fev	20 dias após jan/fev	F- 0,40m entre fileiras, 6-7 sem/m M- 0,40m entre fileiras, 13-15 sem/m F- 2,0 x 0,50m entre fileiras alternadas. M- 2,0 x 1,0m.
RS	— —	Águas Seca	solteiro solteiro	23/8-20/11 20/01-20/02	— —	0,40 a 0,50m entre fileiras (linhas) 0,40 a 0,50m entre fileiras
SP	Vale Paraíba e Ribeira	Águas Seca Inverno	solteiro solteiro solteiro	setembro 15/01-28/02 maio/junho	— — —	0,40-0,50m entre fileiras com 12-15 sem/m. 0,40-0,50m entre fileiras com 12-15 sem/m 0,40-0,50m entre fileiras com 12-15 sem/m
SC	S. Miguel do Oeste Chapeco, Caçador, Lages Videira. Município do Vale do Rio Peixe.	Águas Seca	solteiro solteiro consórcio (simultâneo) consórcio (simultâneo)	01/08-30/10 jan/fev set/out jan/fev	— — set/out jan/fev	0,40 - 0,50m entre linhas — 0,50m entre linhas alternando duas linhas de milho e duas de feijão. 0,50m entre linhas alternando duas linhas de milho e duas de feijão.
SE	—	Águas	consórcio	01/05-15/05	15/04-30/04	F- 0,50 entre linhas, 15 sem/m. M- 1,50m entre fileiras 10-12 sem/m
AL	Sertaneja	Seca	consórcio	maio	15/04-15/05	F- 0,40m - 0,50m entre linhas, 12-15 sem/m. M- 4,0m entre linhas, 5 sem/m.

## 7. TRATOS CULTURAIS

### 7.1. Controle de ervas daninhas.

As ervas daninhas competem com o feijão em água, luz e nutrientes. A intensidade de competição das ervas daninhas depende de vários fatores, como espécies, densidade, fertilidade do solo, disponibilidade de água e hábito de crescimento da cultura do feijão. O feijoeiro não tolera a concorrência de ervas daninhas, até 30 dias após a sua emergência. Como a cultura do feijão é praticada, em geral, por pequenos agricultores, em pequenas áreas, a capina pode ser feita manualmente com enxada ou carpideira de tração animal. Em geral duas capinas são suficientes, uma quando o feijoeiro tiver quatro folhas e outra antes da floração.

Quando o controle de ervas é feito com o uso de herbicidas, a Comissão Brasileira de Herbicidas e Ervas Daninhas recomenda os seguintes produtos: (Quadro 4).



FIG. 6 – Aplicação mecanizada de herbicida.

QUADRO 4

Doses, por hectare, dos herbicidas recomendados para a cultura do feijão pela Comissão Nacional de Herbicidas e Ervas Daninhas.

Herbicida	Unid.	Tipo de Solo			Modo de Aplicação.
		Arenoso	Areno/Argiloso	Argiloso	
Dacthall (DCPA)	kg	10,0	11,0	12,0	pré-emergência
Eptam GE (EPTC)	L	4,0	5,0	6,0	pré-plantio incorporado
Planavin WP 75 (nitralin)	kg	1,2	1,6	2,0	pré-plantio incorporado.
Planavin 480 (nitralin)	L	1,9	2,5	3,2	pré-plantio incorporado
Preforan Fluorodifen	L	8,0	10,0	12,0	pré-emergência
Treflan (Trifluralina)	L	1,2	1,6	2,0	pré-plantio incorporado

## 8. ADUBAÇÃO DO FEIJOEIRO.

Dentre outros fatores, o desenvolvimento da lavoura de feijão e a produção de grãos dependem de um adequado suprimento de nutrientes. Os solos geralmente não possuem concentrações de nutrientes suficientes para suprir as necessidades da planta, tornando, então, necessário o uso de adubação e corretivos complementares.

### 8.1. Nitrogênio.

O nitrogênio é o elemento requerido em maior quantidade pelo feijoeiro. É absorvido 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 boa capacidade de fixação do nitrogênio atmosférico pela

ação das bactérias nitrificantes presentes em suas raízes. Este processo, contudo, ainda não tem sido suficiente para suprir toda a necessidade da planta, durante todo o seu ciclo; por isso é necessário aplicar uma certa quantidade de fertilizante na época de germinação para o arranque inicial no desenvolvimento da planta e uma complementação pouco antes da floração, sendo esta última a fase em que a planta mais necessita deste elemento, para a formação de vagens e grãos.



FIG. 7 — Planta de feijão com deficiência de nitrogênio.

### 8.2. Fósforo

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

Resultados experimentais têm mostrado que o fósforo é considerado o elemento que

mais influencia a produção do feijoeiro. Por ser um elemento de difícil lixiviação, deve ser aplicado na época do plantio.

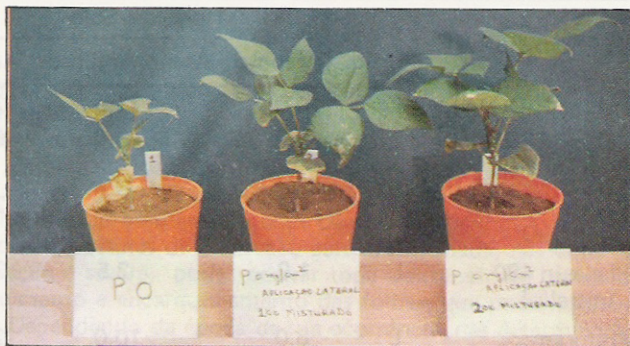


FIG. 8 — Diferentes graus de deficiência de fósforo no feijoeiro.

### 8.3. Potássio.

O emprego de potássio na adubação do feijoeiro deve ser verificado em termos relativos à aplicação de outros nutrientes, como o fósforo e o nitrogênio.

Deve-se considerar, neste uso, que o potássio é um elemento bastante disponível às culturas na maioria dos solos; contudo, a aplicação de outros nutrientes provoca uma diluição do elemento na solução do solo e a disponibilidade do potássio torna-se insuficiente para o desenvolvimento normal da planta. Deste modo, as fórmulas de adubação devem ser complementadas com este elemento, de acordo com a necessidade da cultura.

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

### 8.4. Recomendações de adubação para o feijoeiro com base na análise de solos (N, $P_2O_5$ , $K_2O$ ).

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, conforme o Quadro 5.

QUADRO 5 — Recomendações de adubação para o feijoeiro com base na análise de solos (N,  $P_2O_5$ ,  $K_2O$ ) no plantio das águas\*.

**Nitrogênio kg/ha	P no solo			K no solo		
	B	M	A	B	M	A
15 + 20	90	60	30	90	60	30

B = Baixo

M = Médio

A = Alto.

\*No plantio da "seca" dados os riscos causados por veranicos, recomenda-se aplicar apenas 2/3 das doses anteriormente recomendadas.

\* Nitrogênio 30 kg/ha, aplicados 10 kg/ha no plantio e 20/ha em cobertura pouco antes da floração.

Além dos nutrientes mencionados, o feijoeiro necessita de outros em menor quantidade (micronutrientes), os quais, em alguns tipos de solos, podem ser importantes no desenvolvimento e na produção da cultura.

### 8.5. Manejo na aplicação dos fertilizantes.

Resultados de pesquisa obtidos no CNPAF constataram que, no manejo de fertilizantes, a profundidade de plantio é prática efetiva para diminuir os riscos do veranico e aumentar a absorção de nutrientes pelas plantas. Concluiu-se que a melhor profundidade de incorporação do fertilizante é de 15 cm abaixo da superfície do solo, quando comparado à profundidade usual de 10 cm. Os resultados foram 74% superiores, quando comparados à profundidade usual em condições em que aproximadamente metade do ciclo da cultura teve deficiências hídricas. Para a aplicação do fertilizante a essa profundidade, o mercado já tem máquinas que executam essa operação, simultaneamente com o plantio das sementes.



FIG. 9— Desenvolvimento radicular de plantas de feijão, comparando o sistema de adubação usual com a adubação profunda.

### 8.6. Adubação verde.

A adubação verde consiste na incorporação de massa vegetal, verde, ao 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 como adubo verde são plantadas no próprio terreno que deverão fertilizar, sendo incorporadas quando estiverem na fase de floração.



FIG. 10 — Adubação orgânica do feijoeiro, utilizando-se *Leucaena leucocephala*.

sendo incorporadas quando estiverem na fase de floração.

### 8.6.1. *Leucaena leucocephala* como adubo verde na cultura do feijão.

Dentre as leguminosas que apresentam ótimas perspectivas como adubo verde na cultura do feijão, está a *Leucaena leucocephala* a qual, pelas suas características especiais de planta perene, de crescimento rápido e sistema radicular profundo, propicia a reciclagem dos nutrientes do sub-solo, além de facilitar a absorção de água das camadas profundas, fazendo com que a planta cresça e produza massa verde durante o ano todo.

Além disso, a leucena tem boa adaptação em solos pobres e ácidos sendo uma das leguminosas mais indicadas para os solos sob vegetação de cerrado e outros não apropriados para a maioria das culturas. Com o emprego da leucena como adubo verde, consegue-se, a baixo custo, melhorar as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, aumentando, desta forma, a produtividade das culturas. Estudos recentes, realizados no CNPAF, demonstraram que a incorporação de 5 t/ha de leucena aumentou o rendimento do feijão em 56% comparado à testemunha, em que foi utilizada adubação química. Constatou-se, através destes resultados, que a adubação verde com leucena substitui com vantagens os adubos químicos comerciais. A leucena, plantada com um espaçamento de 5m entre fileiras, incorpora anualmente ao solo cerca de 210 kg/ha de N, 21 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 70 K<sub>2</sub>O, 45 Ca, 29 Mg, além de outros elementos e microelementos necessários à nutrição do feijoeiro.

Para se estabelecer uma cultura de leucena, devem ser observados os seguintes aspectos:

— Tratamento da semente para quebra da dormência.

Para aumentar o poder germinativo da semente é necessário quebrar a sua dormência, o que pode ser feito imergindo as sementes em água quente (80°C) por 3 - 4 minutos e fazer o semeio imediatamente após o tratamento. Também é um bom tratamento, agitar as sementes em mistura com areia.

— Preparo, correção de acidez e adubação.

O solo deve ser arado e gradeado, corrigida a acidez para pH em torno de 5,5 e suprir o Ca e/ou Mg, aplicando, o lanço, fosfato natural, na faixa de plantio, na quantidade de 100 a 200 kg/ha.

— Plantio, adubação no sulco e uso de inoculante.

Por ocasião do plantio, deve-se adicionar cerca de 50 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, utilizando fosfatos solúveis. Se é a primeira vez que a leucena vai ser plantada, deve-se inocular a semente com *Rhizobium* específico NGR-8, utilizando 5 g/kg de semente. O plantio deve ser feito no início da estação chuvosa; já no primeiro ano, podem ser semeadas as culturas comerciais entre as fileiras da leucena.

— Espaçamento e densidade.

A leucena, para utilização como adubo verde na cultura do feijão, deve ser plantada com 5 a 8 metros entre fileiras, numa densidade de 10 a 20 plantas/m, isto para facilitar o cultivo mecânico nas entre linhas e permitir a incorporação, ao solo, da massa verde.

— Manejo da cultura da leucena.

Após atingir cerca de 2m de altura, a leucena tem condições de receber a primeira poda e ser incorporada ao solo como adubo verde. As hastes e folhas devem ser cortadas aproximadamente a 1,5 m de altura, distribuídas na superfície do solo e incorporadas, com grade ou enxada rotativa e, cerca de 16 a 20 dias após, pode-se fazer o plantio do feijão.



### 8.7. Matéria orgânica.

A matéria orgânica de origem animal, principalmente os esterco 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 a partir de fertilizantes minerais.

## 9. DOENÇAS DE IMPORTÂNCIA ECONÔMICA NO FEIJOEIRO.

O feijoeiro é uma planta altamente vulnerável a doenças, sendo esta uma das causas dos baixos rendimentos da cultura, quando não se tomam medidas para seu controle. As doenças que atacam o feijoeiro são altamente dependentes das condições ambientais encontradas durante seu desenvolvimento.

Estas enfermidades são de natureza fúngicas, bacterianas e viróticas. Há, também, as doenças causadas por nematóides.

### 9.1. Principais doenças fúngicas.

#### 9.1.1. Antracnose

É causada pelo fungo conhecido tecnicamente como *Colletotrichum lindemuthianum* (Sac & Magn) Scrib. As sementes infectadas e restos culturais de colheita são as fontes primárias de inóculo que originam a doença.

Os sintomas nas folhas aparecem na parte inferior em forma de lesões que variam desde vermelho a preto e se localizam ao longo das nervuras. Nas vagens, apresentam-se sob a forma de lesões de coloração escura, arredondadas, deprimidas e tamanho variável.

Se as condições climáticas forem favoráveis, forma-se uma massa de esporos de coloração rosada, no centro das lesões.

O desenvolvimento do fungo é favorecido por baixas temperaturas (18 a 22°C) e alta umidade.

O controle pode ser feito através do uso de sementes sadias, rotação de culturas e plantio de cultivares resistentes. O controle químico da doença pode ser feito através de tratamento de sementes e/ou pulverizações a nível de campo (Quadro 6).

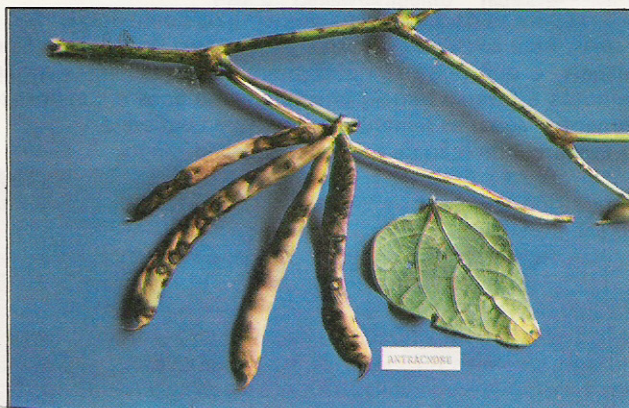


FIG. 11 — Haste, folha e vagem de feijão atacadas por antracnose.

QUADRO 6. Medidas de controle das principais doenças de importância econômica do feijoeiro.

DOENÇAS	PRODUTO (nome técnico)	QUANTIDADE(*)	OBSERVAÇÕES
Antracnose	Ferban, Zineb Ziram Benomyl	140-180 g p.a./100 l/H <sub>2</sub> O 100-160 g p.a./100 l/H <sub>2</sub> O 125-250 g p.a./100 l/H <sub>2</sub> O	Aplicação com intervalos de 10 dias para Benomyl e 7 dias para os outros.
Mancha Angular	Maneb Ziram	150-200 g p.a./100 l/H <sub>2</sub> O 100-150 g p.a./100 l/H <sub>2</sub> O	Aplicação de 7 em 7 dias.
Ferrugem	Oxicarboxin Carboxin + oxicarboxin Maneb, Zineb, Mancozeb	40-150 g p.a./100 l/H <sub>2</sub> O 1.500 g/ha 3.750 g/ha	Uma aplicação antes e outra após a floração Uma aplicação antes e outra após a floração. 3-4 aplicações.
Míldio ou Oídio	Enxofre Benomyl	160-400 g p.a./100 l/H <sub>2</sub> O 30-60 g p.a./100 l/H <sub>2</sub> O	Intervalos de 10 - 15 dias.
Podridões radiculares.	PCNB PCNB	7,5 a 18 kg p.a./ha 110 a 220 g p.a./100 kg/ sementes.	Incorporar ao solo antes da semeadura. Tratamento de sementes.
Crestamento bacteriano	Hidróxido de cobre	1,05 — 1,75 kg p.a./ha	

OBS: p.a. — Princípio Ativo.

\* Em caso de dúvida, seguir recomendações dos fabricantes.

## MEDIDAS GERAIS DE CONTROLE DAS DOENÇAS DO FEIJOEIRO

Recomendam-se como medidas de controle preventivo para as principais doenças de importância econômica do feijoeiro as seguintes:

- Utilização de sementes sadias
- Uso de cultivares resistentes.
- Tratamento de sementes.
- Rotação de cultivares.
- Erradicação de plantas doentes da lavoura, quando com pequeno número.

### 9.1.2. Mancha Angular.

A doença é causada pelo fungo *Isariopsis griseola* Sacc., podendo ser transmitida pela semente.

A infecção e o desenvolvimento do fungo são favorecidos por temperaturas amenas (18 – 25°C) e períodos de alta umidade ou pluviosidade.

Os sintomas característicos da doença são observados geralmente na parte inferior das folhas, como manchas de cor gris, tornando-se

posteriormente, de cor castanha. As lesões são de forma angular delimitadas pelas nervuras e, mais tarde, podem aumentar de tamanho coalescer e causar amarelecimento das folhas, seguido por um desfolhamento prematuro. As lesões podem apresentar-se também nas vagens e hastes. Nestas as lesões são superficiais, de coloração castanho-avermelhada, quase circulares, apresentando bordos escuros.

O vento e a água podem disseminar o patógeno rapidamente. O fungo pode sobreviver até 19 meses, em restos culturais.

O controle pode ser feito por rotação de culturas, uso de sementes sadias, além do uso de produtos químicos.

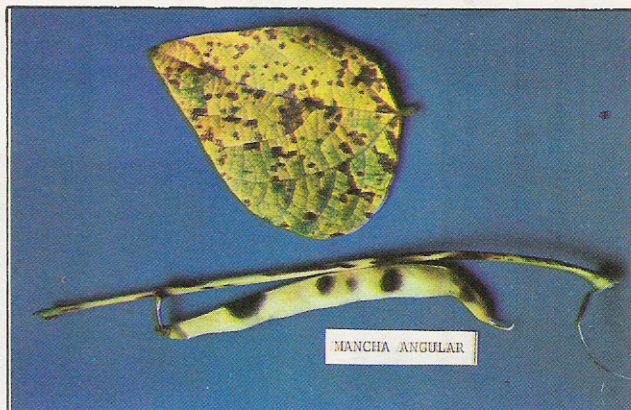


FIG. 12 — Haste, folha e vagem de feijão atacadas por mancha angular.

### 9.1.3. Ferrugem.

A ferrugem é causada pelo fungo *Uromyces phaseoli* (Reben) Wint., que apresenta numerosas raças fisiológicas.

O desenvolvimento da doença é favorecido por temperaturas próximas a 25°C e alta umidade relativa.

Pode afetar toda a parte aérea da planta, embora seja mais comumente encontrada nas folhas. Os sintomas apresentam-se como pequenas manchas esbranquiçadas, nas quais se desenvolvem pústulas de coloração café-avermelhada, nas duas faces da folha: quando a infecção é severa, pode ocupar toda a extensão do limbo foliar, provocando o amarelecimento e encarquilhamento das folhas, que posteriormente secam e se desprendem. Dependendo da época de sua ocorrência, nas determinadas fases do ciclo da cultura, pode comprometer severamente a produção. O controle pode ser realizado pela utilização de cultivares resistentes, rotação de culturas, eliminação de restos culturais e emprego de fungicidas em épocas adequadas, dependendo da intensidade do ataque e das condições climáticas.



FIG. 13 – Folhas de feijão atacadas por ferrugem.

## 9.2. Doenças causadas por fungos de importância secundária.

### 9.2.1. Míldio ou Oídio.

O míldio ou oídio pulverulento é causado pelo fungo *Erysiphe polygoni* DC. ex. Merat. É doença de importância secundária, que pode prevalecer em amplas condições ambientais, mas raramente causa perdas. Inicialmente os sintomas apresentam-se em forma de áreas escuras nas folhas, as quais posteriormente se cobrem de micélio branco, na face superior. Estas manchas crescem e podem cobrir toda a folha com micélio e esporos, dando uma aparência pulverulenta. Quando a doença ataca as vagens, pode ocorrer atrofiamento, provocando a queda antes da maturação.

O melhor controle para esta doença é o uso de produtos químicos (ver quadro 05), e/ou o uso de cultivares resistentes.

### 9.2.2. Podridão cinzenta do caule.

É causado pelo fungo *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goidamich. Os sintomas aparecem inicialmente no caule, na base dos cotilédones, em forma de lesões pequenas, pretas, deprimidas, algumas vezes irregulares, com bordas definidas. Infecções em plantas velhas podem causar cloroses, desfolhamento prematuro, apodreci-

mento radicular e morte das plantas. Algumas vezes, o fungo pode produzir grande quantidade de picnídios pretos na superfície dos caules infectados, contrastando com o cinzento da lesão. Como medidas de controle, recomendam-se o uso de sementes saudáveis, rotação de culturas, aração profunda e tratamento da semente.

### 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* Schlecht f. sp. *phaseoli* Kendeick & Snyd e diversas espécies de *Pithium*. Estes fungos atacam desde o início da germinação, sendo nesta fase e no estágio de plântula seus maiores efeitos. As lesões podem ser úmidas ou secas, dependendo do patógeno. Para controle, são usadas medidas de caráter preventivo, como tratamento de sementes, cultivares resistentes, rotação de culturas e uso de sementes saudáveis.

### 9.3. Doenças de natureza bacteriana.

A doença bacteriana de maior importância, no Brasil, é o crestamento bacteriano comum, causado pela bactéria *Xanthomonas phaseoli* (E.F. Sm) Dows, a qual pode afetar grandemente a produção, especialmente em regiões úmidas, com temperaturas de moderadas a altas. Os sintomas da doença aparecem nas partes aéreas das plantas. Iniciam-se como pequenas manchas úmidas na face inferior das fo-



FIG. 14 — Plantas de feijão atacadas por bacteriose.

lhas, que crescem e se unem com outras áreas afetadas, formando extensas áreas pardas necróticas, sendo que as folhas afetadas podem morrer e cair. É comum encontrar um estreito tecido amarelado no limite da área afetada com os tecidos saudáveis da folha. Nas hastes as manchas são avermelhadas. As vagens aparecem comumente infetadas na região das suturas.

Sementes, uma vez infetadas, perdem normalmente sua coloração típica, enrugam-se apresentando aspecto envernizado, mas também podem não apresentar sintomas.

O controle pode ser realizado através do plantio de sementes saudáveis, rotação de culturas, cultivares tolerantes e evitando tratamentos culturais quando as plantas estiverem úmidas.

#### 9.4. Doenças causadas por nematódeos.

Dentre os diversos gêneros de nematódeos que infestam o feijoeiro, o mais comum e importante economicamente é o causador de galhas nas raízes *Meloidogyne* sp. A suspeita de ocorrência destes nematódeos 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 infectada, observam-se numerosos alongamentos ou galhas de diversos tamanhos, nas quais se localizam os nematódeos. Estas galhas, que diferem dos nódulos formados pela bactéria fixadora de N, por não poder ser destacadas sem que se quebrem as raízes, interferem na capacidade da planta em obter água e nutrientes do solo, reduzindo, desta forma, a sua produção. As medidas de controle incluem rotação de cultura, tratamento químico do solo com fumigantes, inundação do solo e aração profunda para expor as raízes ao sol.

#### 9.5. Doenças de natureza virótica:

##### 9.5.1. Mosaico dourado.

Dentre as doenças causadas por vírus, as mais importantes são os mosaicos, sendo o mais importante economicamente, dependendo da região considerada, o mosaico dourado (BGMV), que se vem constituindo numa das mais sérias ameaças à cultura do feijão nos últimos anos.

Os sintomas tornam-se evidentes quando as plantas apresentam com três ou quatro folhas. Nestas, os sintomas apa-



FIG. 15 — Sintoma de mosaico dourado.

recem sob a forma de manchas douradas que podem cobrir totalmente a superfície do limbo foliar. 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. As plantas podem ficar descoloridas e deformadas em tamanho, e o peso pode diminuir. O mosaico dourado do feijoeiro é causado por vírus disseminado na natureza pela mosca branca *Bemisia tabaci* Genn. O inseto vetor coloniza grande número de plantas cultivadas e da vegetação espontânea.

Como medidas de controle, recomendam-se as seguintes:

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

#### 9.5.2. Mosaico Comum.

O vírus do mosaico comum do feijoeiro (BCMV) também é sério problema para a cultura do feijão. A severidade do ataque está relacionado com as diferentes cepas de vírus, o grau de resistência, idade da cultivar e diferença nas condições ambientais, como temperatura.

Os sintomas, nas folhas, caracterizam-se por apresentarem mosqueado verde claro-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. 16 — Planta de feijão atacada por mosaico comum.

A transmissão do vírus da planta doente para a sadia verifica-se principalmente por meio de afídeos (pulgões), sendo os mais comuns *Myzus persicae* Sulz e *Aphis fabae* Scol.

O controle deve ser feito principalmente pelo uso de sementes sadias, cultivares resistentes e pela eliminação de plantas doentes, da lavoura, minimizando-se a disseminação da enfermidade.

## 10. PRINCIPAIS PRAGAS DE IMPORTÂNCIA ECONÔMICA NA CULTURA DO FEIJÃO.

A cultura do feijão pode ser atacada por diversas pragas desde a emergência até o produto final, causando redução no stand de plantas, área foliar, vagens e perdas na qualidade e quantidade de sementes.

No Brasil e em outros países produtores, o feijão é plantado 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 danos causados pelos insetos são diferentes e 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 elasmó, lagarta rosca, ácaros, lagarta das folhas, lagarta das vagens, mosca branca e carunchos.

### 10.1. Cigarrinha verde — *Empoasca kraemeri*

Economicamente é uma das pragas mais importantes, pois, frequentemente, causa a perda completa da cultura. As ninfas, como os adultos, são de cor verde e se alimentam da superfície inferior da folha e dos pecíolos. 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 e não se desenvolvem.



FIG. 17 — Cigarrinha verde.

Os danos causados pela cigarrinha verde são resultantes da sucção da seiva e da introdução de substância tóxica durante a alimentação.

A época de maior ocorrência da cigarrinha verde é no plantio da seca, principalmente no sistema de monocultivo. A fase mais crítica de ataque da cigarrinha verde é da emergência até a floração.

Controle. As medidas de controle da cigarrinha verde incluem o plantio durante a estação das chuvas, o uso de coberturas mortas no solo, os cultivos associados e a utilização de cultivares resistentes. O controle químico pode ser efetuado mediante o uso de inseticidas sistêmicos (Quadro 7).



### 10.2. Vaquinhas — *Diabrotica speciosa*.

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

Os adultos causam desfolhamento durante todo o ciclo de desenvolvimento do feijão, ainda que as plantas tolerem um certo nível de dano sem causar perdas significativas da produção.

O dano causado às plântulas é mais prejudicial, podendo também atacar as flores e as vagens em desenvolvimento.

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 de sementes ou aplicação do produto granulado no solo (Quadro 7).



FIG. 18 - Vaquinha atacando flor de feijão.

### 10.3. Lagarta elasmô — *Elasmopalpus lignosellus*

A lagarta elasmô, de coloração acinzentada, torna-se uma praga importante no plantio da seca, nas regiões Centro-Oeste, Nordeste e Sudeste, reduzindo drasticamente o stand de plantas. A lagarta elasmô 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 elasmô causa um anelamento no talo junto à superfície do solo, provocando o tombamento das plantas pela ação do vento.



FIG. 19 - Vagens de feijão atacadas por lagarta elasmô.

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 sistêmicos. O tratamento de sementes também tem dado bons resultados. (Quadro 7).

10.4. Lagarta das vagens. **Etiella zinckenella**  
**Tecla jebus**  
**Maruca sp**  
**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.

As lagartas das vagens 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.

Controle. As medidas de controle podem ser através de controle biológico, mediante a aplicação do patógeno **Bacillus thuringiensis** e de inseticidas químicos contra as lagartas. (Quadro 7).

10.5. Mosca branca – **Bemisia tabaci**

A mosca branca é encontrada nas regiões Centro-Oeste, Sudeste, Sul e Nordeste (Bahia). Ela é 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 2-3 mm de envergadura e efetuam a postura na superfície inferior da folha.



FIG. 20 – Ovos e adultos de mosca branca – vetor do mosaico dourado.

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 de sementes.

#### 10.6. Lagarta rosca — *Agrotis ipsilon*

As larvas de algumas espécies de mariposas noturnas podem causar danos às plântulas de feijão. Comumente as lagartas são de coloração cinza-escuro, de hábito noturno, e se encontram na base da planta, a alguns centímetros de profundidade no solo. A lagarta rosca alimenta-se do talo das plântulas; ao se alimentar, separa parcial ou totalmente a raiz do talo, causando o murchamento e a morte da planta.

A lagarta rosca é citada como uma das pragas mais importantes da região Nordeste (Bahia), onde causa danos nas duas épocas de plantio.

Controle. Com freqüência, a preparação adequada do solo e a remoção de restos culturais anteriores reduzem a propagação da praga.

#### 10.7. Ácaros — *Polyphagotarsonemus latus* *Tetranychus urticae*

Os ácaros, embora não sejam insetos, freqüentemente causam danos significativos à cultura do feijão. O ácaro branco constitui-se num problema na região Sudeste, em condições de alta temperatura e umidade. Os sintomas de danos são visíveis nas folhas jovens 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.

Controle. Através de produtos químicos (Quadro 7).

#### 10.8. Carunchos — *Acanthoscelides obtectus* *Zabrotes subfasciatus*

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 no feijão.

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 óleos vegetais. A proteção de grãos armazenados, com produtos químicos, pode ser através de expurgo, polvilhamento ou pulverização. (Quadro 7).

QUADRO 07 — Manejo de Pragas do Feijoeiro.

P R A G A S	Nível de dano em que deve ser aplicado o controle	Época de ocorrência mais crítica para a cultura.	P R O D U T O		RECOMENDAÇÕES SOBRE A APLICAÇÃO.
			Nome Técnico	Dosagens l.a./ha	
A. CIGARRINHA VERDE <i>Empoasca kraemeri</i>	3 ninfas/folha	Emergência — Formação de vagens.	CARBOFURAN CARBOFURAN MONOCROTOFOS DIMETOATO CARBARYL	350g/50 kg sem 1000g 250-500g. 250-400g 500-1.000g	
B. LAGARTA ELASMO <i>Elasmopalpus lignosellus</i>	1 planta morta /metro linear	Emergência Até 25 dias	CARBOFURAN CARBOFURAN ENDRIN METAMIDOFOS	350g/50 kg sem 1.000g 200-500g 125-250g	— O controle preventivo é efetuado com o produto Carbofuran através do tratamento de sementes ou o Granulado aplicado no sulco. Os produtos Endrin e Metamidofos são para o controle curativo e devem ser pulverizados visando o colmo da planta.
C. VAQUINHAS <i>Diabrotica speciosa</i> . <i>Ceratomya</i> sp	15 adultos/metro linear.	Emergência — Formação de vagens.	CARBARYL PARATION ENDOSULFAN CLORPIRIFOS ETIL	500-750g 150-250g 250-375g 240-720g	— 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.

P R A G A S	Nível de dano em que deve ser aplicado o controle	Época de ocorrência mais crítica para a cultura.	P R O D U T O		RECOMENDAÇÕES SOBRE A APLICAÇÃO.
			Nome Técnico	Dosagens i.a./ha	
D. ÁCARO RAJADO <i>Tetranychus urticae</i>	1 ácaro/cm <sup>2</sup> nas folhas intermediárias.	Emergência Formação de vagens.	TETRADIFON DINOCAP DICOFOL METAMIDOFOS PHORATE	200-350g — 140-180g 125-250g 1000g	— 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.
E. ÁCARO BRANCO <i>Polyphagotarsonemus latus</i>	Folhas onduladas, superfície inferior de cor pálida.	Emergência — Formação de vagens.	CLOROBENZILATO ENXOFRE DICOFOL OMETOATO EPN MONOCROTOFOS	180-250g 160-500g 140-200g 500-1.000g 125-180g 250-500g	— Localizar os focos e efetuar a pulverização nas áreas mais afetadas. Alta umidade favorece o seu desenvolvimento.
F. MOSCA BRANCA <i>Bemisia tabaci</i>	Preventivo	Emergência Floração	DEMETON METIL MONOCROTOFOS METAMIDOFOS OMETOATO CARBOFURAN ALDICARB	250-500g 250-500g 125-500g 500-1000g 1000g 500-1000g	— Iniciar a pulverização logo após a emergência das plantas ou quando é detectada a presença de inseto.

P R A G A S	Nível de dano em que deve ser aplicado o controle	Época de ocorrência mais crítica para a cultura.	P R O D U T O		RECOMENDAÇÕES SOBRE A APLICAÇÃO.
			Nome Técnico	Dosagens i.a./ha	
G. LAGARTA DAS FOLHAS (Anticarsia gemmatilis Hedylepta indicata Trichoplusia ni Pseudoplusia sp)	15 lagarta/metro linear	Emergência Formação de vagens	Bacillus thuringiensis PIRETROIDES PARATHION CLORPIRIFOS ETIL	0,5-1,0 kg/ha 500g 150-250g 240-720g	
H. LAGARTA DAS VAGENS(Maruca sp Tecla Jebus Etiella zinckenella)	Maruca sp- iniciar o controle logo o início do ataque nos botões florais.	Floração e formação de vagens	CLORPIRIFOS ETIL MONOCROTOFOS CARBARYL -- --	240-720g 250-500g 500-1000g -- -- --	-- 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.
I. CARUNCHOS Acanthoscelides obtectus Zabrotes subfasciatus	Constatação de ovos ou de adultos.	-- No campo maturação -- Armazenamento.	AZEITES VEGETAIS FOSFINA PIRETROIDES MALATION	5 ml/kg de feijão 1-2 pastilha/m <sup>3</sup> 1,7-2,0 ppm 1,0g/kg de feijão	-- Para o feijão a ser consumido, 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.

## 11. COLHEITA

A cultura do feijão tem se processado, de forma geral, em moldes tradicionais, predominando o sistema consorciado. A predominância deste sistema tem dificultado a adoção de tecnologias mais avançadas na exploração da cultura, o que tem refletido na baixa produtividade. A mecanização da cultura do feijão em consórcio, principalmente na fase de colheita, tem sido fator limitante da sua expansão, tanto em área cultivada, quanto na dimensão das unidades agrícolas de exploração comercial do produto. A colheita mecanizada do feijão em monocultivo, com tecnologia disponível principalmente para a exploração da cultura em escala comercial, tem, entre outras, as seguintes vantagens:

- Permite a exploração da cultura em grandes áreas;
- possibilita minimizar os custos de produção pela menor utilização de mão-de-obra;
- Aumenta a rapidez na operação de colheita, diminuindo seus riscos; e
- propicia a obtenção de melhores oportunidades de mercado.

### 11.1. Tipos de Colheita

Manual

Mecânica

Conjugada: Manual – Mecânica

#### 11.1.1. Colheita Manual

A quase totalidade dos agricultores utiliza esta prática. Consiste em arrancar as plantas inteiras, quando estas se encontram quase despidas de folhas, e os grãos com baixo teor de umidade ( $\pm 18\%$ ). As plantas são arrancadas, formando molhos com as raízes para cima, que permanecem na lavoura para completar o processo de secamento (até os grãos atingirem  $\pm 14\%$  de umidade) e, em seguida, são postas em



FIG. 21 – Trilha manual de feijão.

terreiros, em camada de 30 a 50 cm, onde se processa a batidura, com varas flexíveis. Em vez de varas, utilizam-se também trator ou animais passando várias vezes sobre a camada de plantas.

### 11.1.2. Colheita Mecânica.

Esta prática é ainda muito pouco utilizada, mas atualmente há muito interesse em sua adoção, e a indústria nacional já dispõe de equipamentos que vêm sendo cada vez mais aperfeiçoados. Ela pode ser indireta ou direta.

A prática de colheita mecânica indireta envolve as seguintes etapas:

1a) Corte e Arranquio: com cortador-arranquador montado na frente do trator. Este implemento já é fabricado no Brasil.

2a) Enleiramento: com enleirador acoplado na tomada de força do trator.

Estas duas etapas, a do corte e a do enleiramento, são feitas quando os grãos se encontram com teor de umidade entre 18 a 20%, as plantas com as folhas totalmente amareladas e as vagens maduras. Após enleiradas, as plantas são deixadas a secar até os grãos atingirem aproximadamente 16% de umidade.

3a) Recolhimento e Debulha: é feita com uma terceira máquina acoplada na trazeira do trator. Esta recolhe as plantas enleiradas e secas, processando-se, simultaneamente, a debulha e a ventilação. Os grãos saem limpos e ensacados.



FIG. 22 – Corte/arranquio mecânicos de feijão.



FIG. 23 – Equipamento enleirador de feijão.

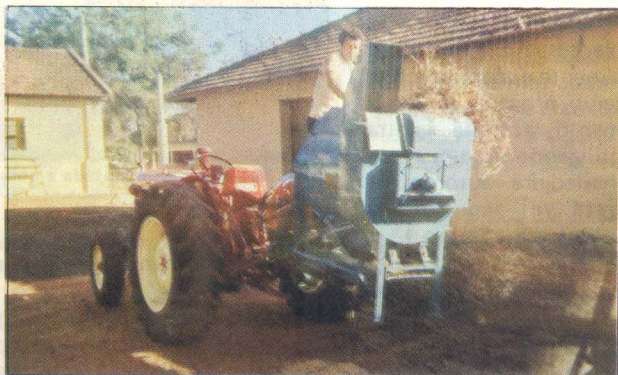


FIG. 24 – Trilhadeira estacionária.



Já existe equipamento nacional para estas operações.

Outra alternativa é utilizar a colheitadeira automotriz convencional, adaptada com "pick up" que recolhe e trilha.

Na colheita direta, utiliza-se colheitadeira automotriz com plataforma para soja, na qual é adaptada uma barra de corte flexível com os devidos ajustes.



FIG. 25 – Recolhedora e beneficiadora de feijão.

#### 11.1.3. Colheita Conjugada: Manual-Mecânica.

Esta prática consiste em arrancar as plantas normalmente, como na colheita manual. Após completar o secamento, processa-se a debulha, em trilhadeira estacionária. Alguns agricultores executam esta prática de outra maneira: arrancam e enleiram as plantas no campo, manualmente e, após completar o processo de secamento, a trilha é feita utilizando-se uma colheitadeira automotriz. Esta vai seguindo a leira do feijão e, na sua frente, vão operários que recolhem as leiras e as lançam na plataforma da combinada, para a trilha.

A colheita mecanizada, como opção alternativa para colher grandes áreas de feijão ou quando a mão-de-obra é escassa ou cara, justifica-se plenamente, pela maior racionalização que proporciona ao trabalho em termos de economia de tempo e barateamento do custo de colheita.



FIG. 26 – Pick-up adaptada à colheitadeira automotriz.

## 12. CULTIVARES PARA COLHEITA MECÂNICA.

### 12.1. Cultivares para Colheita Mecânica Direta.

A colheita mecanizada de feijão requer plantas que apresentem características botânicas e agrônômicas adequadas ao processo da operação, tais como porte ereto, resistência ao acabamento, uniformidade de maturação, resistência à deiscência em condições de campo e boa altura de inserção da primeira vagem.

### 12.2. Colheita Mecânica Indireta

Para colheita mecânica com arrancador/cortador, seguida de enleiramento e trilha, as cultivares arbustivas determinadas (tipo I), arbustivas indeterminadas (tipo II) e as cultivares de crescimento indeterminado com tendência a prostrada ou semi-prostrada (tipo III) podem ser colhidas através deste tipo de colheita.

## 13. ARMAZENAMENTO.

Após a colheita e antes do armazenamento deverá ser feita a secagem, primeiro das plantas e posteriormente dos grãos, após a trilha.

A secagem dos grãos destinados ao armazenamento é de fundamental importância para a conservação do produto, pois grãos armazenados com teores elevados de umidade, estarão sujeitos a processo de deterioração causado por diversos microorganismos, além de perder a sua coloração e qualidade.

Como a produção de feijão na maioria das regiões produtoras apenas atende a comercialização e movimentação da safra, a estocagem de feijão limita-se a curtos períodos de armazenamento, para estas condições um teor de umidade de 15% garante a qualidade do produto. Caso haja necessidade de estocagem mais prolongada, recomenda-se reduzir a umidade para um teor de 12%.

O feijão pode ser armazenado em silos especialmente construídos para este fim. Em pequenas propriedades produtoras, geralmente o feijão é estocado em paióis, construídos observando cuidados especiais, principalmente, sobre sistemas de aeração para garantir a qualidade do produto.

Recomenda-se ainda que o feijão, quando armazenado em paiol, seja acondicionado em sacaria de aniagem, e as pilhas sejam dispostas de forma a permitir a maior circulação possível do ar. Se armazenado em sacos plásticos ou recipientes vedados, a umidade do grão deve ser inferior a 10%. (Quadro 8).



FIG. 27 -- Armazenamento em tambores.

QUADRO 08 - Expurgo de grãos armazenados.

ITENS SISTEMA	Inseticida	% i.a.	Temperatura ambiente	Características dos solos	Tempo de expurgo	Dosagem
GRANEL	Brometo de Metila	98	até 25°C acima de 25°C	—	24 horas 24 horas	36g (20cm <sup>3</sup> )m <sup>3</sup> câmara 30g (18cm <sup>3</sup> )m <sup>3</sup> câmara
	Fosfeto de alumínio (pastilhas 0,6 g)	56	Menos de 8°C 8°C a 12°C 12 - 15°C 15 - 25°C > 25°C	—	8 dias 5 dias 4 dias 3 dias 2 dias	1 pastilha/3-4 sacos de 60 kg
	Fosfeto de alumínio (tabletas 0,3 g).	17	Idem	—	Idem	1 tableta/ 16 a 20 sacos kg
	Brometo de metila	98	—	Com circulação de ar	12-36 hs	36g (20cm <sup>3</sup> )m <sup>3</sup> câmara
SACOS	Fosfeto de alumínio (pastilha 0,6 g).	56	—	Qualquer tipo de silo	3-5 dias	5-15 pastilhas/t de grão
	Fosfeto de alumínio (tabletas 0,3 g).	71	—	Qualquer tipo de silo	3-5 dias	1 a 3 tabletas/t de grãos.

## 14. LITERATURA.

- ACOMPANHAMENTO GERENCIAL – ATA. Resultados obtidos com o projeto feijão. Goiânia, EMBRAPA/CNPAF, 1979. Mimeo.
- ACOMPANHAMENTO GERENCIAL – ATA. Resultados obtidos com o projeto feijão. Goiânia, EMBRAPA/CNPAF, 1980 - Mimeo.
- ACOMPANHAMENTO GERENCIAL – DDM. Resultados obtidos com o projeto feijão. Goiânia, EMBRAPA/CNPAF, 1978. Mimeo.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. Problemas de campo en los cultivos de frijol en América Latina. Cali, Colombia, 1978. 136 p.
- CONTO, A.J. de. Aspectos técnicos e econômicos da colheita mecânica e manual de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), Goiânia, EMBRAPA/CNPAF, 1980. 14 p. (EMBRAPA/CNPAF – Circular Técnica, 02).
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa – Arroz, Feijão. Goiânia. Resultados sobre pesquisa em Arroz e Feijão. Goiânia, 1979. Mimeo.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa – Arroz, Feijão. Goiânia. Resultados de pesquisa com Feijão e Caupi no Caupi no Centro Nacional de Pesquisa – Arroz, Feijão, Goiânia, S.d. 5 p. Mimeo.
- EMPRESA BRASILEIRA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Sistema de produção para feijão (revisão). Santa Catarina. Florianópolis, EMPASC/ACARESC, 1980. 55 p. (EMBRAPA. Sistemas de Produção. Boletim, 209).
- FUNDAÇÃO INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ, Londrina. Cultura do feijão no Estado do Paraná. Londrina. 1980. 73 p. (Circular IAPAR, 18).
- INFORME AGROPECUÁRIO, Belo Horizonte, EPAMIG, 4 (46). 1978.
- VIEIRA, C. Cultura do Feijão. Viçosa, Universidade Federal, 1978. 146 p.
- VIEIRA, R. F. & SARTORATO, A. Recomendações Técnicas para Produção de Sementes de Feijão de Alta Qualidade, Goiânia, CNPAF/EMBRAPA, 1980. 21 p. Mimeo.
- GUAZZELLI, R.J. Cultivares melhoradas e tradicionais de Feijão nos Estados. Goiânia EMBRAPA/CNPAF, 1980. 4 p. (EMBRAPA/CNPAF - Comunicado Técnico, 7).