

The logo for Incapêr, featuring the name in a stylized green font with a leaf-like graphic behind the 'e'.

Instituto Capixaba de Pesquisa,  
Assistência Técnica e Extensão Rural

A photograph of a common bean field with rows of green plants and some pink flowers. A red diagonal line runs across the image from the top right to the bottom left.

***Informações técnicas para  
o cultivo do feijoeiro-comum  
na região central-brasileira:  
2009 - 2011***

DOCUMENTOS Nº 191

ISSN 1519-2059



**Informações técnicas para o cultivo do  
feijoeiro-comum na região central-brasileira:  
2009 - 2011**

**COORDENADORES**

Sheila Cristina Prucoli Posse  
Elaine Manelli Riva-Souza  
Geraldo Mendes da Silva  
Luciano Macal Fasolo  
Marcelo Barreto da Silva  
Marcio Adonis Miranda Rocha

Vitória, ES  
2010

## **Incaper**

Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural

Rua Afonso Sarlo, 160 - Caixa Postal: 391 - Bento Ferreira

CEP: 29052-010 - Vitória-ES - Telefax: (27) 3137 9868

coordenacaoeditorial@incaper.es.gov.br - www.incaper.es.gov.br

ISSN 1519-2059

Editor: DCM - Incaper

Tiragem: 3.000

Dezembro de 2010

### **Coordenação editorial**

Liliâm Maria Ventorim Ferrão

### **Editoração eletrônica**

Alexander dos Santos

### **Capa**

Selma Aparecida Pereira

### **Revisão de Português**

Raquel Vaccari de Lima Lourenço

### **Ficha catalográfica**

Cleusa Zanetti Monjardim

A reprodução desta publicação, total ou parcial, poderá ser feita, desde que citada a fonte. Os nomes comerciais apresentados são citados apenas para conveniência do leitor, não havendo preferência por parte do Incaper por este ou aquele produto comercial. A citação dos termos técnicos seguiu a nomenclatura proposta pelo autor.

635.652 POSSE, Sheila Cristina Prucoli ... [et. al.]  
P856i Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum na região central-brasileira: 2009-2011 / coordenação: Sheila Cristina Prucoli Posse...[ et. al.]. Vitória, ES: Incaper, 2010.  
245 p. (Incaper. Documentos, 191)

ISSN 1519-2059

1. Feijoeiro-Comum - Região-Central Brasileira. 2. Feijão - Cultivo - Informações Técnicas I. Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. II. Posse, Sheila Cristina Prucoli. III. Título. IV. Série

**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**

Paulo César Hartung Gomes

Governador do Estado

**SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA,  
ABASTECIMENTO, AQUICULTURA E PESCA - Seag**

Enio Bergoli

Secretário de Estado de Agricultura

**INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA  
TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL - Incaper**

Evair Vieira de Melo

Diretor-Presidente

Antonio Elias Souza da Silva

Diretor-Técnico



## APRESENTAÇÃO

Considerado um dos pratos mais tradicionais da culinária brasileira e, por consequência, um componente cultural, o feijão merece de pesquisadores e estudiosos das mais diversas áreas científicas foco e atenção.

Do ponto de vista antropológico, o feijão pode suscitar inúmeros estudos e interpretações acerca das suas dimensões simbólicas, culturais e históricas. Não é por simples referência que o antropólogo Roberto Da Matta salienta que o feijão com o arroz é um prato síntese do estilo brasileiro de comer.

Um estudo gastronômico, por seu turno, reconhece na leguminosa a sua excelente fonte proteica, seus tantos conteúdos e compostos vitamínicos, minerais e fenólicos que lhe conferem inclusive propriedades antioxidantes e que ajudam a reduzir a incidência de doenças.

Um viés mais econômico aponta para a sua importância econômica e social devido, principalmente, ao grande contingente de mão de obra empregada durante o ciclo da cultura e também pela sua procura e acessibilidade de grande parte da população, sobretudo pelas classes economicamente menos favorecidas.

Neste sentido, estudos recentes revelam que o Brasil é o maior produtor mundial de feijão com atualmente mais de 3,4 milhões de toneladas, em uma área colhida de pouco mais de 4,1 milhões de hectares (AGRIANUAL, 2008). Esse dado é importante para o setor agrícola não só pela sua expressão, mas, sobretudo, quando levado em conta o fato de estar na agricultura familiar a maior porcentagem de produção.

Produzido e consumido de norte a sul do Brasil, apesar das últimas estimativas apontarem uma tendência de redução da área plantada por questões relacionadas, principalmente, a preços baixos, o feijão continua a ser um produto central nas discussões de soberania e segurança alimentar; por isso, programas e políticas governamentais, como o Fome Zero e especialmente o Mais Alimentos e o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), podem ser motivadores da ampliação dos principais índices técnicos da cultura e incentivar, inclusive, o incremento e o interesse pela sua produção.

Enfim, considerado nos mais diversos aspectos, o feijão suscita, impulsiona e remete quase ao estudo interdisciplinar, ao olhar crítico e sistemático da pesquisa e da extensão rural, ao estudo do pormenor do dia-a-dia dos agricultores e agricultoras que lidam com a produção de tão valioso alimento.

Assim, numa espécie de reconhecimento a todas as personagens e instituições que ajudam a construir e a consolidar os arranjos produtivos do feijão no Brasil, especialmente localizados na Região Central, profissionais de vários Estados, sob a liderança da pesquisadora Sheila Cristina Prucoli Posse, pesquisadora do Incaper, reuniram-se em Vitória para discutir e refinar um conjunto de recomendações, que resultou na publicação: **Informações Técnicas para o Cultivo do Feijoeiro Comum na Região Central Brasileira: 2009 - 2011.**

A publicação aborda temas relevantes sobre a cultura do feijão, estruturados de forma independente, numa sequência lógica, de fácil compreensão, organizados em 245 páginas, cujo conteúdo disponibiliza informações tecnológicas fundamentais para o avanço da atividade. Um excelente trabalho.

O documento foi elaborado por 24 autores especialistas em diversas áreas do conhecimento, oriundos de vários Estados e vinculados a dez instituições de pesquisa, ensino e extensão. Contribuições que valorizam o produto.

Pela abrangência, pelo conteúdo e pela dimensão profissional e institucional dispensado à obra, o sentimento que fica é o de um grande esforço de socialização do conhecimento acumulado sobre esse produto, que privilegia compromissos não só com a produtividade, mas também com o bem-estar social e a sustentabilidade da atividade. Parabéns a todos.

**Antonio Elias Souza da Silva**  
Diretor-Técnico do Incaper



## **AGRADECIMENTOS**

Ao Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper) por todo o apoio na realização da 18<sup>a</sup> Reunião da Comissão Técnica Central-Brasileira de Feijão (CTCBF), bem como na publicação desta Série Documentos.

Aos Coordenadores das Subcomissões de Fitossanidade Sr. Marcelo Barreto da Silva, Fitotecnia Sr. Marcio A. M. Rocha, Genética e Melhoramento Sr<sup>a</sup> Elaine Manelli Riva-Souza, Socioeconomia e Transferência de Tecnologia Sr. Geraldo Mendes e o Sr. Luciano Macal Fasolo.

À Dra. Elaine Bahia Wutke (IAC), pelas valiosas contribuições prestadas na subcomissão de Fitotecnia e à Dra. Maria José Del Peloso (Embrapa Arroz e Feijão) por toda a orientação necessária para que pudesse ser realizada a 18<sup>a</sup> Reunião da CTCBF.

À Márcia Gonzaga de Castro Oliveira (Embrapa Arroz e Feijão) por toda a disposição e colaboração efetiva na organização e no funcionamento da 18<sup>a</sup> Reunião da CTCBF.

### **Os Coordenadores**



## **COORDENADORES**

### **Sheila Cristina Prucoli Posse**

Eng<sup>o</sup> Agr<sup>a</sup>, D. Sc. Produção e Tecnologia de Sementes, Pesquisadora do Incaper  
Centro Regional de Desenvolvimento Rural Nordeste - (CRDR/Nordeste)  
Caixa Postal 62, CEP 29915-140, Linhares-ES.  
E-mail: sheilaposse@incaper.es.gov.br

### **Elaine Manelli Riva-Souza**

Eng<sup>o</sup> Agr<sup>a</sup>, D.Sc. Melhoramento Genético Vegetal, Pesquisadora do Incaper  
Centro Regional de Desenv. Rural Centro Serrano, (CRDR-Centro Serrano)  
Rod. BR. 262, Km 94 Venda Nova do Imigrante/ES CEP 29375-000.  
Email:manelliriva@incaper.es.gov.br

### **Geraldo Mendes da Silva**

Licenciado em Ciências Agrícolas, Esp. Nutrição Mineral de Plantas,  
Extensionista do Incaper/(ELDR São Mateus).  
CEP 29930-015, São Mateus-ES.  
E-mail: mendes@incaper.es.gov.br

### **Luciano Macal Fasolo**

Economista, Extensionista do Incaper,  
Rua Afonso Sarlo, 160 – Bento Ferreira, Vitória-ES, CEP 29052-010.  
E-mail: lucianofasolo@incaper.es.gov.br

### **Marcelo Barreto da Silva**

Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, D.Sc em Fitopatologia e Professor Adjunto Ceunes-UFES/(DCAB/  
CEUNES),  
BR 101 Norte, KM 60. Bairro Litorâneo, CEP 29932-540, São Mateus-ES.  
E-mail: barretofito@uol.com.br

### **Marcio Adonis Miranda Rocha**

Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, M. Sc. Produção Vegetal, Pesquisador do Incaper,  
Rua Afonso Sarlo, 160 – Bento Ferreira, Vitória-ES, CEP 29052-010.  
E-mail: producao@incaper.es.gov.br



**18ª Reunião da Comissão Técnica Central-B brasileira de Feijão (CTCBF)  
Técnicos e instituições credenciados para a reunião plenária final e para as  
subcomissões**

**Reunião Plenária Final**

**Coordenadora:** Sheila Cristina Prucoli Posse

**Secretária:** Márcia Gonzaga de Castro Oliveira

Nome	Instituição	Local
<b>Subcomissões</b>		
<b>Fitossanidade</b>		
Margarida Fumiko Ito	IAC	Campinas (SP)
Antonio Fernando de Souza	IFES/Santa Teresa	Santa Teresa (ES)
Lusinério Prezotti	IFES/Santa Teresa	Santa Teresa (ES)
Hélcio Costa	INCAPER	Domingos Martins (ES)
Marcelo Barreto da Silva (coord.)	CEUNES/UFES	São Mateus (ES)
Murilo Lobo Junior	Embrapa Arroz e Feijão	Goiânia (GO)
Hudson Teixeira	EPAMIG	Viçosa (MG)
<b>Fitotecnia</b>		
Valter Martins de Almeida	EMPAER-MT	Cuiabá (MT)
José Geraldo Distefano	Embrapa	Cuiabá (MT)
Flávia Rabelo Barbosa Moreira	Embrapa Arroz e Feijão	Goiânia (GO)
Rogério Faria Vieira	EPAMIG	Viçosa (MG)
Messias José Bastos de Andrade	UFLA	Lavras (MG)
Marcio Akira Ito	APTA REGIONAL	Campinas (SP)
Tarcísio Cobucci	Embrapa Arroz e Feijão	Goiânia (GO)
Elaine Bahia Wutke	IAC	Campinas (SP)
Maria da Penha Angeletti	INCAPER	Domingos Martins (ES)
Marcio Adonis Miranda Rocha (Coord.)	INCAPER	Vitória (ES)
<b>Genética e Melhoramento</b>		
Elaine Manelli Riva-Souza (Coord.)	INCAPER	Domingos Martins (ES)
Alisson F. Chiorato	IAC	Campinas (SP)
José Eustáquio S. Carneiro	UFV	Viçosa (MG)
Ângela de Fátima B. Abreu	Embrapa/UFLA	Lavras (MG)
Elaine Aparecida de Souza	UFLA	Lavras (MG)
Leonardo Melo	Embrapa Arroz e Feijão	Goiânia (GO)
Helton Santos Pereira	Embrapa Arroz e Feijão	Goiânia (GO)
Joaquim C. C. da Costa	Embrapa Arroz e Feijão	Goiânia (GO)
Elba Honorato Ribeiro	UENF	C. dos Goytacazes (RJ)
Andrea Ferreira da Costa	INCAPER	Domingos Martins (ES)
<b>Socioeconomia e Transferência de Tecnologia</b>		
Geraldo Mendes da Silva (Coord.)	INCAPER	São Mateus (ES)
Luciano Macal Fasolo (Coord.)	INCAPER	Vitória (ES)
Francisco Antônio M. dos Santos	INCAPER	Pinheiros (ES)
Benedito F. Souza Filho	PESAGRO-RJ	C. dos Goytacazes (RJ)
Hugo Villas Boas	Embrapa/SNT	Goiânia (GO)
Mácia Gonzaga C. Oliveira	Embrapa Arroz e Feijão	Goiânia (GO)
Augusto César O. Gonzaga	Embrapa Arroz e Feijão	Goiânia (GO)
Maria José Del Peloso	Embrapa Arroz e Feijão	Goiânia (GO)
Carlos Magri Ferreira	Embrapa Arroz e Feijão	Goiânia (GO)
Carlos Martins Santiago	Embrapa Arroz e Feijão	Goiânia (GO)
<b>Sementes</b>		
Carlos Martins Santiago	Embrapa Arroz e Feijão	Goiânia (GO)
Fábio Aurélio Dias Martins	EPAMIG	Belo Horizonte (MG)
José Luiz Cabrera	Embrapa Arroz e Feijão	Goiânia (GO)
Carlos Magri Ferreira	Embrapa Arroz e Feijão	Goiânia (GO)
Sergio Utino	Embrapa/SNT	Goiânia (GO)
Sheila Cristina Prucoli Posse (Coord.)	INCAPER	Linhares (ES)



## SUMÁRIO

SOCIOECONOMIA.....	16
MANEJO DO SOLO .....	43
EXIGÊNCIAS CLIMÁTICAS E ÉPOCAS DE SEMEADURA .....	59
CALAGEM E ADUBAÇÃO.....	61
IMPLANTAÇÃO DA LAVOURA.....	80
IRRIGAÇÃO.....	91
CULTIVARES.....	105
DOENÇAS .....	109
PRAGAS.....	155
COLHEITA.....	179
BENEFICIAMENTO E ARMAZENAMENTO.....	181
RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA A PRODUÇÃO DE SEMENTES .....	183
REFERÊNCIAS.....	204
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	208
ANEXOS.....	211

## **SOCIOECONOMIA**

O feijão é uma das principais culturas produzidas no Brasil e no mundo. Sua importância extrapola o aspecto econômico, dada sua relevância enquanto fator de segurança alimentar e nutricional e sua importância cultural na culinária de diversos países e culturas. O feijão é, historicamente, um dos principais alimentos consumidos no Brasil e no mundo, sobretudo entre os estratos sociais menos favorecidos.

Características técnicas, agronômicas e culturais credenciam a cultura do feijão como excelente alternativa de exploração agrícola para pequenas propriedades. No Brasil, dados do Censo Agropecuário de 2006 atribuem à agricultura familiar quase 70% da produção nacional de feijão, o que reforça sua vocação para produção em pequena escala.

Destarte sua importância econômica e cultural, os dados sobre a cultura do feijão são controversos. Um conjunto de fatores que vão desde a metodologia de coleta, fonte, especulação e interesses econômicos e mercadológicos determinam a inconsistência das informações sobre a cultura.

### **O feijão no mundo**

O feijão constitui-se em uma das mais importantes fontes proteicas na dieta humana em países em desenvolvimento das regiões tropicais e subtropicais. O maior consumo desse produto ocorre nas Américas (41,7%), seguindo-se a Ásia (34,2%), a África (18,6%), a Europa (3,8%) e a Oceania (0,1%) (FAO, 2010).

Os países em desenvolvimento são responsáveis por 87,1% do consumo mundial e por 89,8% da produção. Entre os

continentes, a Ásia é o maior produtor mundial (44,5%), seguido das Américas (38,8%), da África (14,6%), da Europa (2,1%) e da Oceania (0,1%) (FAO, 2010).

O feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris*, L.) é a espécie mais cultivada entre as demais do gênero *Phaseolus*. Considerando, porém, diversos gêneros e espécies, o feijão é cultivado em 117 países em todo o mundo, com produção em torno de 25,3 milhões de toneladas, em uma área de 26,9 milhões de hectares: considerando-se apenas o gênero *Phaseolus*, em 2006, 67,3% (12,7 milhões de toneladas) da produção mundial foram originados de apenas seis países, sendo o Brasil o maior produtor (18,2% da produção) (FAO, 2010).

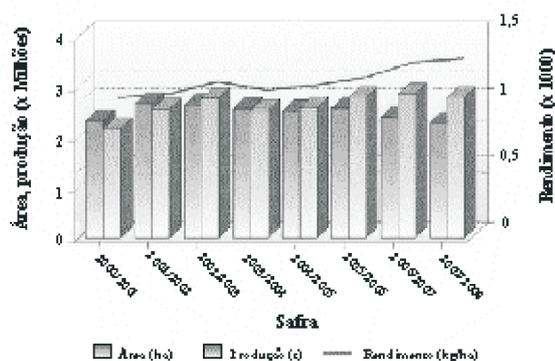
### **O feijão no Brasil**

A cultura do feijão tem apresentado oscilações nos últimos anos. Devido a um comportamento atípico de preços verificados no ano de 2007, houve uma expansão considerável na produção e na oferta geral nas safras subsequentes, proporcionando, desta forma, a queda sistemática do preço. Apesar da intervenção estatal, através das Aquisições do Governo Federal (AGF), e, recentemente, do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), o nível de preços se manteve desfavorável durante boa parte do ano de 2009, abaixo do preço mínimo estipulado pelo Governo, que é de R\$ 80,00.

No período subsequente, foi verificada uma tendência de redução na área plantada, que, segundo o quarto levantamento da Conab para a Safra 2009/10, divulgado em janeiro de 2010, a estimativa é que a área cultivada na primeira safra seja 4,5% inferior, totalizando 1.343,6 mil hectares, o que representa uma redução de 63,4 mil hectares cultivados com o produto.

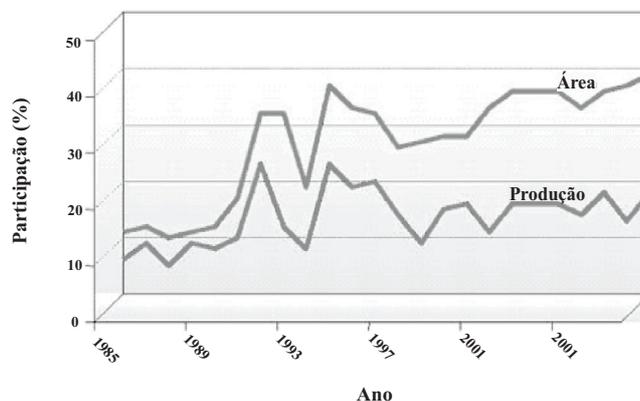
Fundamental para a segurança alimentar e nutricional, sobretudo para classes mais carentes da população, o feijão representa um dos pilares da dieta brasileira. Atualmente, o consumo *per capita* vem crescendo, e em 2008/09 situou-se na ordem de 19,18 kg/hab/ano. Diversos aspectos culturais determinam grandes variações regionais quanto ao gosto e a preferência por tipos de grãos consumidos.

Nos últimos 20 anos, o Brasil reduziu sua área de plantio em torno de 30%. Mesmo assim, a produção de feijão aumentou em 33,5%, graças ao expressivo aumento da produtividade média (94,6%). Mesmo com o aumento da produção, o país não produz o suficiente para atender ao mercado interno, cujo consumo aumentou em 10,94% somente entre os anos de 2004 a 2010. A melhora nas condições de renda, nos hábitos alimentares e nos padrões de consumo da população brasileira dão conta desta ampliação. Os dados dos gráficos 1 e 2, destacam a evolução da cultura do feijão na última década e a contribuição do feijão Caupi no total da produção nacional no período de 1985 a 2008.



**Gráfico 1** - Desenvolvimento da cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) no Brasil, Safras 2000/2001 a 2007/2008.

**Fonte:** IBGE - Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Embrapa Arroz e Feijão (Elaborado por SILVA, O. F. da)



**Gráfico 2** - Contribuição do Caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) na produção de feijão no Brasil, de 1985 a 2008.

**Fonte:** IBGE - Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Embrapa Arroz e Feijão (Elaborado por SILVA, O. F. da)

Apesar dos atuais 3,65 milhões de toneladas de feijão produzidos (Tabelas 1 e 2), o Brasil importou em média 112 mil toneladas/ano (Tabela 2) entre os anos de 2004 a 2010. Os picos de importação ocorrem entre os meses de junho e setembro, sendo determinados, entre outros fatores, pelo resultado das safras nacionais e pelo custo. No que tange a importação, a grande maioria é do tipo feijão preto, porém, ocorre importação relevante de feijão de cor e de outros tipos de feijões. Os principais países que exportam para o Brasil são Argentina, Chile, Estados Unidos e Bolívia.

Análises recentes do mercado sinalizam para a ampliação no consumo global e per-capta do produto, verificados nos últimos anos. A tendência de retomada no nível de preços, sobretudo a partir de 2010 acena para ampliação da área plantada. No Quadro 2 é apresentado o balanço de oferta e demanda de feijão desde a safra 2004/2005 até a safra 2009/2010.

**Tabela 1** – Produção, área plantada, área colhida e produtividade nacional e por região geográfica nas safras 2008/2009 e 2009/2010

Região	Produção (1.000/toneladas)		Área Plantada (1.000/hectares)		Produtividade (kg/ha)	
	2008/2009	2009/2010 <sup>(1)</sup>	2008/2009	2009/2010 <sup>(1)</sup>	2008/2009	2009/2010 <sup>(1)</sup>
Sul	1.027,1	1.235,4	876,5	823,2	1.172,0	11.501,0
Sudeste	947,7	919,7	634,6	637,3	1.493,0	1.443,0
Nordeste	901,3	875,3	2.183,9	2180,2	413,0	401,0
Centro-Oeste	473,4	483,5	285,6	276,4	1.657,0	1.749,0
Norte	141,1	131,4	167,2	1.276,4	844,0	785,0
Brasil	3.490,6	3.645,3	4.147,8	4.084,4	842,0	893,0

FONTE: CONAB – levantamento: jan/2010.

(1)Dados estimados, sujeitos a mudanças.

**Tabela 2** – Balanço da oferta e demanda de feijão no Brasil (1.000/toneladas), a 2009/2010

Safra	Estoque Inicial	Produção	Importação	Suprimento	Consumo	Exportação
2004/2005	149,1	3045,5	100,4	3295	3200	2,1
2005/2006	92,9	3471,2	69,8	3633,9	3450	7,7
2006/2007	176,2	3339,7	96	3611,9	3500	30,5
2007/2008	81,4	3520,9	209,7	3812	3650	2
2008/2009	160	3502,7	100	3762,7	3550	25
2009/2010	187,7	3555	100	3842,7	3550	25

FONTE: Dados Básicos: CONAB (2010).

O feijão é produzido em todos os estados da Federação. Os principais estados produtores são Paraná, Minas Gerais, Bahia, São Paulo e Goiás. A produção apresenta certa sazonalidade que se traduz em três safras não muito bem definidas no tempo. A 1ª safra, ou “safra das águas” (também chamada de “safra do Sul e Sudeste”), é colhida a partir de novembro até março, com maior intensidade em dezembro; a semeadura geralmente é feita entre agosto e outubro, podendo se estender até novembro e dezembro. A 2ª safra, ou “safra da seca” (também chamada de “safra do Nordeste e Sudeste”), é colhida de abril-maio até junho-julho; nesse caso, a semeadura é feita entre janeiro e abril. A 3ª safra, ou “safrinha”, também é conhecida como “safra de outono-inverno”,

“safra do Sudeste” e “safra irrigada”; a semeadura é feita a partir de maio, com a colheita entre agosto e outubro.

O cultivo de feijão é bastante difundido em todo o território nacional no sistema solteiro ou consorciado com outras culturas. Ainda é reconhecido como cultura de subsistência em pequenas propriedades, muito embora tenha havido, nos últimos 25 anos, crescente interesse de produtores de outras classes, com adoção de tecnologias avançadas, incluindo irrigação, controle fitossanitário e colheita mecanizada. Essa grande dispersão da produção sobre o território nacional tem dificultado a organização da cadeia produtiva, especialmente em regiões onde predominam propriedades menores, quando estas não estão devidamente organizadas.

A produtividade da cultura, apesar de muito diferenciada entre as regiões do Brasil, tem crescido nos últimos anos, sendo maior nos estados localizados na região central brasileira. Nessa região, a 3ª safra tem presença marcante e, com o uso da irrigação, são alcançadas produtividades elevadas.

Há boa disponibilidade no país de variedades melhoradas e adaptadas para as diferentes regiões, o que facilita o desenvolvimento da cultura. Entretanto, a falta de sementes de qualidade na quantidade desejada constitui sério problema para o setor. Outro aspecto que restringe o desenvolvimento dessa cadeia é a grande variedade de tipos e classes de feijões produzidos e comercializados regionalmente, o que dificulta a padronização, a classificação do produto e a consequente formação de preços no mercado.

O feijão é cultivado por grande parcela de pequenos

produtores em todo o território nacional, empregando milhares de pessoas. Por outro lado, existe também boa estrutura de produção em escala comercial e infraestrutura eficiente de produção e distribuição de agroquímicos e máquinas para a produção e a colheita.

O sistema de comercialização é o mais variado possível, com predomínio de um pequeno grupo de atacadistas que concentra a distribuição da produção, gerando, muitas vezes, especulações quando ocorrem problemas na produção. As características do mercado do produto, sobretudo no que concerne à concentração dos grupos atacadistas, influem diretamente na formação do preço pago ao produtor.

A falta de informação para a comercialização do produto é um dos pontos de estrangulamento da cadeia produtiva dessa cultura. Com a informatização, os produtores têm tido mais facilidade de acesso às informações de mercado, o que possibilita criar melhores possibilidades de comercialização do produto e, conseqüentemente, gerar maior renda.

Dependendo da região, o plantio de feijão no Brasil é feito ao longo do ano, concentrando-se em três épocas ou safras. Dadas as características da cultura, a forma como o feijão é cultivado nas diferentes regiões do país e a diversidade climática do Brasil, em qualquer mês sempre haverá produção em algum ponto do país, o que contribui para manter o abastecimento interno e reduzir a oscilação dos preços.

O feijão também se apresenta como cultura importante na sucessão de cultivos ao longo do ano, pois pode ser cultivado em período relativamente curto, com ciclo produtivo geralmente em torno de 90 dias.

### **O feijão na região central brasileira**

A região central brasileira engloba a Região Sudeste (Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais), a Região Centro-Oeste (Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul) e alguns estados das Regiões Norte (Tocantins, Acre e Rondônia) e Nordeste (Região Oeste da Bahia).

Essa região é responsável por 49% da produção nacional de feijão, ocupando apenas 38% da área cultivada. A produtividade média é mais elevada nos estados do Centro-Oeste, em São Paulo e em Minas Gerais, em relação aos demais estados do Brasil (Tabela 3).

Na região central brasileira, o feijão possui importância social e econômica destacável. A cultura é produzida em mais de 80% dos municípios e representa importante fonte de renda para produtores e trabalhadores rurais (Tabela 4).

A maioria dos Estados da região central brasileira produz feijão nas três safras, segundo estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (Tabela 5).

**Tabela 3** – Produção, área colhida e produtividade de feijão, em 2008, nos estados que compõem a região central brasileira.

Região/UF	Produção (1.000/toneladas)		Área (1.000/hectares)		Produtividade (kg/ha)
	2008	% <sup>(1)</sup>	2008	% <sup>(1)</sup>	2008
<i>Norte</i>					
RO	46,1	1,3	64,1	1,7	720
TO	5,7	0,2	15,8	0,4	889
AC	14	0,4	10,5	0,3	551
<i>Nordeste</i>					
BA	318,5	9,2	497	13,1	640
<i>Centro-Oeste</i>					
GO	584,2	16,9	97,4	2,6	2263
MT	17,6	0,5	71,1	1,9	1551
DF	4,9	0,1	18,6	0,5	2474
MS	283,9	8,2	16,8	0,4	1089
<i>Sudeste</i>					
MG	18,3	0,5	413,9	10,9	1411
SP	110,2	3,2	179,7	4,8	1580
ES	220,4	6,4	21,3	0,6	832
RJ	45,9	1,3	5,7	0,1	877
<i>Outras UF</i>	1791,5	51,8	2561,1	67,7	-
Brasil	3461,2	100	3781,9	100	915

FONTE: Dados Básicos: IBGE (2008).

(1) Percentual em relação ao dado nacional.

### **Perfil da produção por estado da região central brasileira**

Tomando como base o ano de 2006 (últimos dados disponibilizados pelo IBGE), o feijão foi produzido, nas três safras, principalmente por proprietários, enquanto as maiores produtividades foram obtidas por proprietários e arrendatários (Tabela 6).

**Tabela 4** - Número de municípios produtores de feijão (n) em relação ao número total de municípios (N), em 2004, nos diferentes estados que compõem a região central brasileira.

Região/UF	Total (N)	n	% de N
<i>Sudeste</i>			
ES	77	75	97
MG	853	818	96
RJ	91	65	71
SP	645	434	67
<i>Centro-Oeste</i>			
DF	1	1	100
GO	242	141	58
MT	126	91	72
MS	77	68	88
<i>Norte</i>			
AC	22	22	100
RO	52	52	100
TO	139	75	54
<i>Nordeste</i>			
BA	415	377	91
<i>Outras</i>	2767	2655	96
Brasil	5507	4874	89

FONTE: Dados Básicos: IBGE (2008).

O feijoeiro era cultivado em estabelecimentos de diversos tamanhos (1 ha até mais de 100.000 ha), destacando-se aqueles com até 500 ha (Tabela 7). Nas Tabelas de 8 a 19 são apresentados os perfis da produção de feijão nos diversos estados que compõem a região central brasileira

**Tabela 5** - Produção, área colhida e produtividade de feijão por safra nos Estados que compõem a região central brasileira em 2007

Estado	Produção (1.000/toneladas)			Área (1.000/hectares)			Produtividade (kg/ha)		
	1ª Safra	2ª Safra	3ª Safra	1ª Safra	2ª Safra	3ª Safra	1ª Safra	2ª Safra	3ª Safra
RO	42.285	-	-	61.600	-	-	686	-	-
TO	5.001	3.142	-	7.101	5.487	-	704	573	-
AC	-	7.900	-	-	14.410	-	-	548	-
BA	134.926	216.018	-	224.297	327.243	-	602	660	-
GO	83.617	27.653	142.398	51.420	19.040	53.980	1.626	1.452	2.638
MT	12.134	21.762	26.387	9.531	20.447	11.027	1.273	1.064	2.393
DF	30.467	666	14.232	13.493	280	4.768	2.258	2.379	2.985
MS	8.253	14.973	528	5.655	13.740	390	1.459	1.090	1.354
MG	217.002	156.776	107.085	195.804	137.762	49.559	1.108	1.138	2.161
SP	162.000	56.900	95.876	89.400	43.800	59.550	1.812	1.299	1.610
ES	6.327	10.250	-	8.314	12.261	-	761	836	-
RJ	2.358	3.206	-	2.681	3.822	-	880	839	-
Outros	1.080.031	578.146	8.479	1.599.880	787.601	11.302	-	-	-
Brasil	1.784.401	1.097.392	394.985	2.269.176	1.385.893	190.576	786	792	2.073

FONTE: Dados Básicos: IBGE (2010).

**Quadro 6** - Quantidade produzida, área colhida e produtividade de feijão e condições dos produtores em 2006

Condição do produtor		Variável	
		Quantidade produzida (Toneladas)	Área Colhida (hectares)
Feijão preto em grão	Proprietário	504.703	509.033
	Assentado sem Titulação definitiva	18.165	32.806
	Arrendatário	50.383	44.136
	Parceiro	12.445	19.112
	Ocupante <sup>(1)</sup>	23.758	28.884
Feijão preto em grão	Proprietário	954.403	877.164
	Assentado sem Titulação definitiva	26.478	30.373
	Arrendatário	83.753	81.022
	Parceiro <sup>(1)</sup>	26.044	41.651
	Ocupante	44.809	76.675

FONTE: Dados Básicos: IBGE (2010).

(1) Ocupante é, segundo dados, a classificação dos produtores que exploram a terra sem, no entanto, possuir titulação e/ou posse da mesma

**Tabela 7** - Área colhida de feijão nas diferentes safras e grupos de área total no Brasil, em 1996

Grupo de Área Total (ha)	Área Colhida (ha)			Produção (t)			Produtividade (Kg/ha)		
	1ª Safra	2ª Safra	3ª Safra	1ª Safra	2ª Safra	3ª Safra	1ª Safra	2ª Safra	3ª Safra
< 1	73.719	15.254	653	30.725	7.622	312	417	500	477
1 < 2	176.408	26.084	1.584	61.119	12.439	782	346	477	493
2 < 5	486.092	71.813	4.965	173.501	34.573	2.242	357	481	452
5 < 10	430.632	83.520	5.712	176.794	42.503	3.097	411	509	542
10 < 20	516.607	115.459	8.736	244.724	63.457	4.782	474	550	547
20 < 50	670.189	143.090	14.770	304.319	77.534	12.493	454	542	846
50 < 100	356.247	75.124	13.375	160.440	41.570	11.189	450	553	837
100 < 200	219.141	57.529	14.607	102.698	35.119	16.401	469	610	1.123
200 < 500	163.396	58.213	26.889	91.432	46.395	37.239	560	797	1.385
500 < 1.000	66.744	26.523	14.375	44.189	25.614	22.357	662	966	1.555
1.000 < 2.000	34.701	25.870	13.175	31.075	30.612	19.578	895	1.183	1.486
2.000 < 5.000	21.176	16.149	9.116	18.429	19.785	12.574	870	1.225	1.379
5.000 < 10.000	5.228	7.877	2.408	6.722	16.135	3.155	1.286	2.048	1.310
10.000 < 100.000	4.485	5.762	1.411	4.252	11.489	1.944	948	1.994	1.377
100.000 ha e mais	23	0	0	28	0	0	1.217	0	0
Sem declaração	298	353	22	127	149	10	426	422	447
Total por Safra	3.225.092	728.625	131.806	1.450.574	464.996	148.155	0	0	0
Participação da Safra (%)				70	23	7	0	0	0

FONTE: Dados Básicos: IBGE (2010)

**Tabela 8** - Área colhida de feijão nas diferentes safras e grupos de área total no Estado do Espírito Santo, em 2010

Grupo de Área Total (ha)	Área Colhida (ha)			Produção (t)			Produtividade (Kg/ha)		
	1ª Safra	2ª Safra	3ª Safra <sup>a</sup>	1ª Safra	2ª Safra	3ª Safra <sup>a</sup>	1ª Safra	2ª Safra	3ª Safra <sup>a</sup>
	< 1	11	15	3	7	10	1	652	665
1 < 2	61	97	8	38	71	5	627	733	592
2 < 5	707	1.365	129	363	710	74	513	520	575
5 < 10	1.108	2.214	162	521	1.067	93	470	482	576
10 < 20	1.844	4.250	429	819	1.963	243	444	462	566
20 < 50	3.585	7.103	510	1.630	3.317	253	455	467	497
50 < 100	1.986	4.333	457	884	2.262	293	445	522	641
100 < 200	1.170	2.104	318	589	1.176	293	503	559	920
200 < 500	86	2.333	325	611	1.783	356	690	764	1.096
500 < 1.000	340	697	266	190	584	326	559	838	1.225
1.000 < 2.000	106	455	51	51	529	49	481	1.164	961
2.000 < 5.000	19	31	0	9	10	0	463	326	0
5.000 < 10.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10.000 < 100.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100.000 ha e mais	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sem declaração	5	22	1	3	14	0	577	644	0
Total por Safra	11.827	25.017	2.658	5.715	13.496	1.986	0	0	0
Participação da Safra (%)	30	63	7	27	64	9	0	0	0

FONTE: Dados Básicos: IBGE (2010).

**Tabela 9** - Área colhida de feijão nas diferentes safras e grupos de área total no Estado de Minas Gerais, em 2010

Grupo de Área total (ha)	Área Colhida (ha)			Produção (t)			Produtividade (Kg/ha)		
	1ª Safra	2ª Safra	3ª Safra	1ª Safra	2ª Safra	3ª Safra	1ª Safra	2ª Safra	3ª Safra
< 1	814	340	23	451	201	16	554	591	703
1 < 2	3.372	1.514	100	1.164	607	49	345	401	490
2 < 5	20.261	8.194	589	5.908	2.777	298	292	339	506
5 < 10	26.966	11.478	1.041	7.455	3.805	797	276	331	765
10 < 20	36.595	16.833	1.166	9.891	5.164	641	270	307	550
20 < 50	56.788	29.682	2.133	16.170	9.624	1.146	285	324	537
50 < 100	37.271	21.098	1.825	12.205	7.636	1.092	327	362	598
100 < 200	28.602	18.722	3.002	10.383	8.575	3.213	363	458	1.070
200 < 500	26.738	18.534	7.835	15.073	12.136	11.448	564	655	1.461
500 < 1.000	10.851	7.976	3.861	8.295	7.894	5.592	764	990	1.448
1.000 < 2.000	3.947	4.814	3.277	2.913	4.528	4.457	738	941	1.360
2.000 < 5.000	3.155	4.613	3.501	2.783	5.259	4.645	882	1.140	0
5.000 < 10.000	1.161	2.604	619	1.838	3.036	88	1.583	1.166	0
10.000 < 100.000	263	2.637	861	21	5.643	938	80	0	0
100.000 ha e mais	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sem declaração	4	2	0	1	1	0	258	433	0
Total por Safra	256.788	149.039	29.835	94.551	76.886	34.420	0	0	0
Participação da Safra (%)	59	34	7	46	37	17	0	0	0

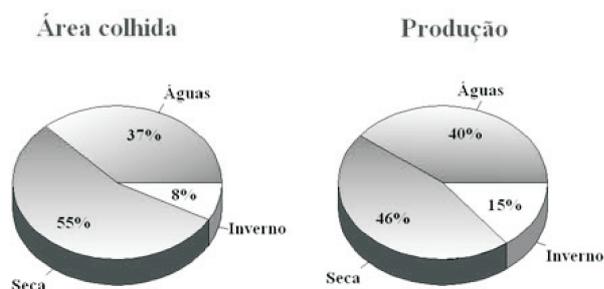
FONTE: Dados Básicos: IBGE (2010).

### **Comportamento da produção**

O quarto levantamento de safra feito pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2010), divulgado em janeiro de 2010, aponta para uma produção de feijão, incluindo as três safras, de 3.645,3 mil toneladas, 4,4% superior à última safra. O aumento da produção está diretamente ligada ao aumento de área e da produtividade. A produtividade deve atingir a média de 1.254 kg/ha, ajudada pelo clima favorável na maioria das regiões produtoras.

A produção nacional de feijão em 2009, considerando as três safras do produto, alcançou 3.478.775 toneladas, sendo a participação assim distribuída: 1.642.946 toneladas da 1ª safra (47,2%), 1.430.040 toneladas da 2ª safra (41,1%) e 405.789 toneladas da 3ª safra (11,7%).

Comparativamente ao levantamento de novembro, as 1ª, 2ª e 3ª safras do produto registraram, respectivamente, variações negativas de 0,5%, 1,7% e 0,3%. O feijão de 2ª safra registrou a maior perda como consequência das reavaliações dos resultados finais de colheita em importantes centros produtores da Região Nordeste, com destaque para a Bahia, maior produtor da região, com 15,7% de participação nacional que reduziu em 5,2% o rendimento da cultura frente ao levantamento anterior. O gráfico 1 mostra a distribuição da produção a partir das safras no ano de 2008.



**Gráfico 3** - Participação percentual das safras de feijoeiro Brasil - 2008.

FONTE: IBGE - Levantamento Sistemático da Produção Agrícola, dez. 2008. (Elaborado na Embrapa Arroz e Feijão por SILVA, O. F. da)

### **Feijão (em grão)**

A produção nacional de feijão registrada em 2009, considerando-se as três safras do produto, foi de 3.478.775 toneladas, maior 0,5% que a observada em 2008 enquanto a área colhida de 4.129.423 ha também apresentou um crescimento de 9,3%.

#### **1ª safra**

A produção total do Brasil na 1ª safra de 2009/2010, segundo o quarto levantamento da Conab, deverá atingir o total de 1.455,6 mil toneladas, 8,3% maior do que a safra anterior. A área plantada em 2009/2010 foi de 1.398,3 mil hectares, 0,6% menor do que a anterior.

#### **2ª safra**

As previsões para a 2ª safra indicam uma área plantada, em média, 20% inferior a anterior, atingindo a ordem de 1,5 mil hectares. A produção para a segunda safra está estimada em 1.150,4

mil toneladas, 16,1% menor que a safra anterior.

### **3ª safra**

Estima-se que a 3ª safra de feijão em 2009/2010 terá um aumento de 21,6% em relação a mesma safra cultivada em 2008/09, com uma produção de 942,1 mil toneladas.

### **Comportamento do mercado e tendências**

No ano de 2007, o feijão apresentou comportamento de preço totalmente atípico com cotações alcançando o patamar de R\$300,00 por saca. Nos anos subsequentes, houve uma expansão considerável na área plantada e, por conseguinte, na oferta do produto, o que promoveu a queda sistemática dos preços.

A crise econômica mundial, deflagrada em 2008, contribuiu para a manutenção do baixo nível de preços, que, mesmo com a intervenção do governo através da Aquisições do Governo Federal (AGF) e, mais recentemente, com o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), mantiveram-se em um patamar baixo, com expectativa de melhora apenas para 2010.

As dificuldades de operacionalização das AGF devido às normas do MAPA, que culminou com o descredenciamento de diversos armazens, levaram os produtores rurais a comercializar a safra no mercado convencional. A redução da intervenção do governo no mercado, sobretudo a partir do segundo semestre de 2009, alidada às diversas interferências e especulações, sobretudo no mercado paulista, comprometeu a renda dos produtores, que, além dos preços baixos (em muitas vezes menor do que o preço mínimo estabelecido pelo governo de R\$ 80,00), tiveram de arcar com custos de produção maiores devido ao preço elevado dos insumos em razão da crise.

**Tabela 10** - Área colhida de feijão nas diferentes safras e grupos de área total no Estado do Rio de Janeiro, em 2008.

Grupo de Área total (ha)	Área Colhida (ha)			Produção (t)			Produtividade (Kg/ha)		
	1ª Safra	2ª Safra	3ª Safra	1ª Safra	2ª Safra	3ª Safra	1ª Safra	2ª Safra	3ª Safra
	< 1	12	23	28	10	20	8	815	871
1 < 2	45	97	7	26	56	7	575	576	957
2 < 5	504	690	106	170	276	83	337	400	783
5 < 10	508	764	37	187	298	22	368	390	596
10 < 20	441	799	102	170	278	41	385	348	404
20 < 50	1.014	1.197	107	352	411	37	347	343	344
50 < 100	854	942	111	353	348	62	413	369	559
100 < 200	571	840	121	197	341	126	345	406	1.038
200 < 500	496	961	201	178	384	104	359	400	518
500 < 1.000	307	305	13	130	141	2	424	463	153
1.000 < 2.000	75	114	0	26	52	0	347	458	0
2.000 < 5.000	482	35	11	189	12	1	392	345	91
5.000 < 10.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10.000 < 100.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100.000 ha e mais	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sem declaração	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total por Safra	5.310	6.766	844	1.988	2.617	493	0	0	0
Participação da Safra (%)	41	52	7	39	51	10	0	0	0

FONTE: Dados Básicos: IBGE (2008).

**Tabela 11** - Área colhida de feijão nas diferentes safras e grupos de área total no Estado de São Paulo, em 2008.

Grupo de Área total (ha)	Área Colhida (ha)			Produção (t)			Produtividade (Kg/ha)		
	1ª Safra	2ª Safra	3ª Safra	1ª Safra	2ª Safra	3ª Safra	1ª Safra	2ª Safra	3ª Safra
< 1	84	70	83	62	65	55	737	927	665
1 < 2	513	119	162	136	76	162	265	636	1.002
2 < 5	1.899	876	961	941	629	470	495	718	489
5 < 10	3.154	1.449	1.938	1.786	1.062	1.141	566	733	589
10 < 20	5.920	3.627	4.355	16.242	3.310	2.881	2.744	913	662
20 < 50	10.280	7.201	7.907	8.183	7.760	9.052	796	1.078	1.145
50 < 100	10.250	5.900	7.649	8.529	6.618	6.734	832	1.122	880
100 < 200	9.616	5.461	7.381	10.591	6.717	7.361	1.101	1.230	997
200 < 500	10.882	7.603	9.259	13.169	9.978	10.705	1.210	1.312	1.156
500 < 1.000	5.735	4.202	3.604	7.362	6.562	4.629	1.284	1.562	1.285
1.000 < 2.000	3.112	2.535	2.690	5.392	4.237	3.747	1.732	1.671	1.393
2.000 < 5.000	1.788	843	867	2.748	1.424	1.247	1.537	1.690	1.438
5.000 < 10.000	538	15	556	1.080	27	1.099	2.007	1.800	1.976
10.000 < 100.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100.000 ha e mais	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sem declaração	0	0	22	0	0	10	0	0	459
Total por Safra	63.772	39.902	47.433	76.221	48.465	49.293	0	0	0
Participação da Safra (%)	42	26	31	44	28	28	0	0	0

FONTE: Dados Básicos: IBGE (2008).

**Tabela 12 - Área colhida de feijão nas diferentes safras e grupos de área total do Distrito Federal, em 2008.**

Grupo de Área total (ha)	Área Colhida (ha)			Produção (t)			Produtividade (Kg/ha)		
	1ª Safra	2ª Safra	3ª Safra	1ª Safra	2ª Safra	3ª Safra	1ª Safra	2ª Safra	3ª Safra
<1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1 < 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 < 5	13	2	62	8	0	2	613	0	32
5 < 10	35	7	2	28	6	2	806	811	889
10 < 20	28	8	8	21	9	9	752	1.200	1.125
20 < 50	71	46	3	55	58	4	778	1.262	1.231
50 < 100	148	73	0	224	109	0	1.511	1.503	0
100 < 200	499	50	10	748	21	8	1.501	424	842
200 < 500	486	98	171	800	153	354	1.645	1.561	2.076
500 < 1000	325	0	265	432	0	514	1.331	0	1.940
1000 < 2000	225	0	640	355	0	1.438	1.578	0	2.247
2000 < 5000	20	220	21	5	478	39	250	2.176	1.857
5000 < 10000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10000 < 100000	0	230	0	0	628	0	0	2.730	0
100000 ha e mais	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sem declaração	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total por Safra	1.849	733	1.182	2.676	1.462	2.370	0	0	0
Participação da Safra (%)	49	19	31	41	22	36	0	0	0

FONTE: Dados Básicos: IBGE (2008).

**Tabela 13** - Área colhida de feijão nas diferentes safras e grupos de área total no Estado de São Goiás, em 2008.

Grupo de Área total (ha)	Área Colhida (ha)			Produção (t)			Produtividade (Kg/ha)		
	1ª Safra	2ª Safra	3ª Safra <sup>a</sup>	1ª Safra	2ª Safra	3ª Safra <sup>a</sup>	1ª Safra	2ª Safra	3ª Safra <sup>a</sup>
< 1	2	11	0	2	5	1	837	437	2.049
1 < 2	2	141	1	1	90	1	407	641	1.004
2 < 5	29	846	24	14	509	28	489	602	1.143
5 < 10	57	1.333	53	25	771	64	435	578	1.197
10 < 20	130	2.139	61	60	1.149	86	460	537	1.415
20 < 50	429	5.392	327	233	2.981	457	543	553	1.399
50 < 100	344	4.892	1.012	183	2.963	2.087	533	606	2.063
100 < 200	676	5.605	2.679	410	3.252	5.026	607	580	1.876
200 < 500	822	6.522	7.839	517	5.843	13.671	629	896	1.744
500 < 1000	373	5.041	5.803	178	4.086	10.896	477	811	1.878
1000 < 2000	890	5.798	6.401	643	4.516	9.824	723	779	1.535
2000 < 5000	90	4.391	4.410	49	4.272	6.256	546	973	1.419
5000 < 10000	1	721	1.233	1	486	1.968	1.000	674	1.596
10000 < 100000	56	163	550	45	113	1.006	804	691	1.828
100000 ha e mais	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sem declaração	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total por Safra	3.901	42.997	30.395	2.361	31.036	51.371	0	0	0
Participação da Safra (%)	5	56	39	3	37	61	0	0	0

FONTE: Dados Básicos: IBGE (2008).

**Tabela 14** - Área colhida de feijão nas diferentes safras e grupos de área total do do Estado do Mato Grosso em 2008.

Grupo de Área total (ha)	Área Colhida (ha)			Produção (t)			Produtividade (Kg/ha)		
	a			a			a		
	1ª Safra	2ª Safra	3ª Safra	1ª Safra	2ª Safra	3ª Safra	1ª Safra	2ª Safra	3ª Safra
<1	3	3	0	2	3	0	684	897	0
1 < 2	43	8	0	22	6	0	509	726	0
2 < 5	551	207	0	273	140	0	496	677	0
5 < 10	727	146	0	348	90	0	479	618	0
10 < 20	1.273	278	0	571	209	0	449	752	0
20 < 50	3.334	278	0	1.532	160	0	459	576	0
50 < 100	2.310	205	0	998	121	0	432	590	0
100 < 200	1.341	122	0	663	74	0	495	609	0
200 < 500	1.026	41	0	528	32	0	515	787	0
500 < 1000	830	104	0	882	170	0	1.062	1.635	0
1000 < 2000	897	33	0	638	28	0	712	836	0
2000 < 5000	1.233	24	0	930	3	0	754	124	0
5000 < 10000	509	1.025	0	754	1.412	0	1.482	1.378	0
10000 < 100000	947	0	0	1.087	0	0	1.148	0	0
100000 ha e mais	16	0	0	26	0	0	1.625	0	0
Sem declaração	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total por Safra	15.040	2.473	0	9.254	2.448	0	0	0	0
Participação da Safra (%)	86	14	0	79	21	0	0	0	0

FONTE: Dados Básicos: IBGE (2008).

**Tabela 15** - Área colhida de feijão nas diferentes safras e grupos de área total no Estado de Mato Grosso do Sul, em 2008.

Grupo de Área total (ha)	Área Colhida (ha)			Produção (t)			Produtividade (Kg/ha)		
	1ª Safra	2ª Safra	3ª Safra	1ª Safra	2ª Safra	3ª Safra	1ª Safra	2ª Safra	3ª Safra
<1	8	5	2	4	6	2	518	1.093	851
1 < 2	44	59	24	21	31	14	476	522	585
2 < 5	167	565	146	108	318	72	648	562	492
5 < 10	99	558	69	43	296	49	433	531	715
10 < 20	95	830	142	57	447	60	600	538	423
20 < 50	206	2.148	237	118	1.115	155	574	519	653
50 < 100	93	1.222	127	61	828	45	653	677	354
100 < 200	55	1.509	115	42	1.080	42	770	716	364
200 < 500	209	2.717	275	186	2.188	200	891	805	728
500 < 1.000	402	1.854	205	239	1.740	254	595	938	1.239
1.000 < 2.000	192	1.123	3	88	718	4	458	639	1.333
2.000 < 5.000	158	1.340	162	115	1.601	144	729	1.195	887
5.000 < 10.000	3	123	0	4	111	0	1.170	905	0
10.000 < 100.000	10	0	0	12	0	0	1.158	0	0
100.000 ha e mais	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sem declaração	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total por Safra	1.741	14.054	1.508	1.098	10.479	1.041	0	0	0
Participação da Safra (%)	10	81	9	9	83	8	0	0	0

FONTE: Dados Básicos: IBGE (2008).

**Tabela 16 - Área colhida de feijão nas diferentes safras e grupos de área total no Estado do Acre, em 2008.**

Grupo de Área total (ha)	Área Colhida (ha)			Produção (t)			Produtividade (Kg/ha)		
	1ª Safra	2ª Safra	3ª Safra	1ª Safra	2ª Safra	3ª Safra	1ª Safra	2ª Safra	3ª Safra
<1	6	0	0	21	0	0	3.402	0	0
1 < 2	42	0	0	33	0	0	794	0	0
2 < 5	264	0	0	154	0	0	583	0	0
5 < 10	415	0	0	256	0	0	617	0	0
10 < 20	995	0	0	584	0	0	587	0	0
20 < 50	1.792	0	0	965	0	0	538	0	0
50 < 100	3.943	0	0	2.024	0	0	513	2.000	0
100 < 200	1.594	0	0	806	0	0	506	0	0
200 < 500	728	0	0	357	0	0	490	0	0
500 < 1000	251	0	0	124	0	0	493	0	0
1000 < 2000	42	0	0	24	0	0	573	0	0
2000 < 5000	22	0	0	11	0	0	497	0	0
5000 < 10000	3	0	0	2	0	0	597	0	0
10000 < 100000	16	0	0	7	0	0	438	0	0
100000 ha e mais	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sem declaração	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total por Safra	10.113	1	0	5.368	2	0	0	0	0
Participação da Safra (%)	100	0	0	100	0	0	0	0	0

FONTE: Dados Básicos: IBGE (2008).

**Tabela 17** - Área colhida de feijão nas diferentes safras e grupos de área total no Estado de Rondônia, em 2008.

Grupo de Área total (ha)	Área Colhida (ha)			Produção (t)			Produtividade (Kg/ha)		
	1ª Safra	2ª Safra	3ª Safra	1ª Safra	2ª Safra	3ª Safra	1ª Safra	2ª Safra	3ª Safra
<1	12	0	0	11	0	0	956	0	0
1 < 2	457	0	0	308	0	0	673	0	0
2 < 5	10.940	0	0	7.100	0	0	649	0	0
5 < 10	8.836	0	0	5.812	0	0	658	0	0
10 < 20	9.992	0	0	6.100	0	0	610	0	0
20 < 50	20.314	0	0	12.338	0	0	607	0	0
50 < 100	18.238	0	0	10.372	0	0	569	0	0
100 < 200	7.545	0	0	4.004	0	0	531	0	0
200 < 500	1.785	0	0	900	0	0	504	0	0
500 < 1000	283	0	0	182	0	0	643	0	0
1000 < 2000	209	0	0	139	0	0	664	0	0
2000 < 5000	1.347	0	0	636	0	0	472	0	0
5000 < 10000	19	0	0	9	0	0	479	0	0
10000 < 100000	31	0	0	16	0	0	513	0	0
100000 ha e mais	7	0	0	2	0	0	286	0	0
Sem declaração	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total por Safra	80.014	0	0	47.929	0	0	0	0	0
Participação da Safra (%)	100	0	0	100	0	0	0	0	0

FONTE: Dados Básicos: IBGE (2008).

**Tabela 18** - Área colhida de feijão nas diferentes safras e grupos de área total no Estado de Tocantins, em 2008.

Grupo de Área total (ha)	Área Colhida (ha)			Produção (t)			Produtividade (Kg/ha)		
	1ª Safra	2ª Safra	3ª Safra	1ª Safra	2ª Safra	3ª Safra	1ª Safra	2ª Safra	3ª Safra
<1	18	27	0	6	10	0	341	366	0
1 < 2	19	31	0	5	10	0	262	323	0
2 < 5	27	73	0	9	28	0	330	381	0
5 < 10	15	103	0	5	35	0	332	338	0
10 < 20	40	185	0	11	66	0	276	357	0
20 < 50	197	806	15	55	280	12	280	347	803
50 < 100	151	595	34	42	216	66	279	363	1.957
100 < 200	159	572	7	43	200	3	270	350	453
200 < 500	167	781	5	45	261	6	270	334	1.094
500 < 1000	39	210	1	14	79	1	360	377	838
1000 < 2000	13	264	52	4	73	40	299	276	769
2000 < 5000	20	96	144	6	28	241	305	291	1.679
5000 < 10000	1	98	0	0	20	0	0	205	0
10000 < 100000	0	8	0	0	2	0	0	250	0
100000 ha e mais	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sem declaração	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Total por Safra	865	3.850	258	245	1.308	369	0	0	0
Participação da Safra (%)	17	77	5	13	68	19	0	0	0

FONTE: Dados Básicos: IBGE (2008).

**Tabela 19 - Área colhida de feijão nas diferentes safras e grupos de área total no Estado da Bahia, em 2008.**

Grupo de Área total (ha)	Área Colhida (ha)			Produção (t)			Produtividade (Kg/ha)		
	1ª Safra	2ª Safra	3ª Safra	1ª Safra	2ª Safra	3ª Safra	1ª Safra	2ª Safra	3ª Safra
<1	7.928	10.357	6	3.203	5.051	2	404	488	354
1 < 2	17.273	17.264	10	5.863	8.331	2	339	483	200
2 < 5	85.884	39.742	40	21.087	18.488	9	246	465	228
5 < 10	75.216	35.253	16	17.779	15.536	5	236	441	311
10 < 20	85.465	33.699	46	18.803	14.233	12	220	422	260
20 < 50	113.120	39.118	18	23.646	15.860	10	209	405	546
50 < 100	57.862	20.350	19	12.708	8.730	7	220	429	377
100 < 200	37.248	12.278	27	9.170	4.694	9	246	382	329
200 < 500	25.277	10.842	8	6.599	5.929	2	261	547	250
500 < 1000	7.473	3.576	0	3.491	2.038	0	467	570	0
1000 < 2000	6.507	1.763	0	9.007	2.550	0	1.384	1.447	0
2000 < 5000	3.742	3.335	0	6.425	5.438	0	1.717	1.630	0
5000 < 10000	1.641	3.234	0	2.522	11.007	0	1.537	3.403	0
10000 < 100000	1.218	2.592	0	2.376	5.017	0	1.951	1.936	0
100000 ha e mais	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sem declaração	41	26	0	7	6	0	171	234	0
Total por Safra	525.893	233.428	190	142	686	122.908	58	0	0
Participação da Safra (%)	69	31	0	54	46	0	0	0	0

FONTE: Dados Básicos: IBGE (2008).

## **MANEJO DO SOLO**

O manejo adequado do solo é muito importante para a garantia de condições ótimas ao desenvolvimento do feijão, sobretudo do seu sistema radicular, pois a duração do ciclo dessa leguminosa é relativamente curta (90 a 110 dias), período em que são absorvidas grandes quantidades de nutrientes necessárias para obtenção de produção satisfatória e rentável. Além disso, deverão ser propiciadas condições físicas e biológicas do solo igualmente favoráveis ao pleno desenvolvimento da cultura. O maior volume de raízes está concentrado nos primeiros 20 cm de profundidade e até cerca de 90% delas nos primeiros 40 cm. Pode ser cultivado tanto em várzeas quanto em terras altas, desde que em locais com solos soltos, friáveis e não sujeitos ao encharcamento.

O preparo de solo ou a sua não mobilização estão diretamente relacionados à opção de estabelecimento da cultura: por semeadura convencional, direta ou por cultivo mínimo. Em quaisquer desses sistemas deve ser avaliada a probabilidade de tráfego pesado; a capacidade de “suporte” do solo, que é dependente do seu teor de água (quanto maior mais fácil é a compactação); a temperatura e aeração do solo e a impedância mecânica. O ideal é que as operações sejam realizadas com menos esforço possível e com mais qualidade de serviço, especificamente no ponto de friabilidade (fácil moldagem e esboroamento do solo sob compressão).

A cultura se estabelece bem em semeadura convencional, cultivo mínimo e semeadura direta, desde que se tomem os cuidados inerentes a cada sistema de manejo. Comumente, na região central brasileira, o feijão é cultivado em áreas cuja cultura antecedente foi milho, arroz, soja, capim ou milho + capim, o que, conseqüentemente, proporciona condições bastante diferenciadas.

### **Semeadura convencional**

No preparo convencional do solo, objetivando-se também a semeadura convencional do feijão, devem ser inicialmente destacadas as práticas conservacionistas, de acordo com as propriedades físicas do solo e as condições topográficas do terreno. Como não se obtém uma cobertura vegetal do solo em quantidade satisfatória nessa cultura, deve ser estabelecida preferencialmente em áreas planas ou quase, com possibilidade de controle da erosão, como, por exemplo, o cultivo em nível, em linhas de contorno. A construção de terraços será dependente da declividade do terreno: base larga e base estreita para terrenos com, respectivamente, declividade de até 5% e de 5% a 12%. Outra prática conservacionista bastante importante é a rotação ou sucessão com outras culturas, visando-se também um controle fitossanitário adequado e complementar. Nesse sentido, deve-se evitar o cultivo sucessivo do feijão por mais de dois anos consecutivos na mesma área, para controle da população de fungos do solo.

É muito importante, ainda, o conhecimento do histórico da área, particularmente em relação à quantidade de palha residual da cultura antecessora, incluindo-se o da vegetação espontânea no pousio. Com essas informações pode-se definir o número de operações necessárias, particularmente no sistema convencional de preparo do solo, quanto à utilização de arados e/ou grades para adequada incorporação da fitomassa residual e definição da necessidade do trânsito de máquinas com pulverizadores para aplicação de herbicidas dessecantes ou em pré-plantio com incorporação (PPI).

Para esse tipo de preparo do solo podem ser utilizados equipamentos de disco (arados/grades), tais como:

- *arados*: profundidade de trabalho entre 20 a 35 cm, para eliminação de camadas compactadas superficialmente e favorecimento do crescimento de raízes;
- *grades*: incorporação de resíduos vegetais, com grande capacidade de trabalho e reduzida demanda específica de combustível;
- *arado de aiveca*: qualidade superior de preparo do solo no leito de semeadura do que com arado disco/grade aradora;
- *arado escarificador*: particularmente para preparo primário, visando conservação de solo e de água; gasto de menos tempo e energia/unidade área do que com arado-disco.

Deve-se ter especial atenção com o grau de umidade do solo, pois em solos muito secos são necessárias mais operações para um adequado destorroamento, com consequentes gastos superiores em combustível e tempo de operação. Em solos muito úmidos, a estrutura do maquinário pode ser danificada devido ao aumento da profundidade do sulco pelo tráfego das rodas e aderência às partes ativas dos implementos, inviabilizando-se a operação. Ainda, o custo dessa prática agrícola deve ser previamente definido em termos de consumo de diesel e, mais recentemente, de consciência ambiental em função da redução de emissão de CO<sub>2</sub> para a atmosfera.

### **Semeadura direta**

Nesse sistema, que também pode ser considerado uma eficiente prática conservacionista, não se tem revolvimento do solo, a não ser na linha de semeadura, por meio de máquinas apropriadas e com regulagens específicas para que se tenha rompimento da camada de cobertura morta, previamente dessecada, e de eventuais

touceiras das culturas antecedentes; concomitante formação dos sulcos de semeadura e distribuição dos adubos e das sementes em profundidade e de maneira adequadas para serem favorecidas sua germinação e a emergência e estabelecimento uniforme das plântulas.

Na dessecação das fitomassas antecedentes deve-se ter particular atenção na utilização de herbicidas recomendados para essa finalidade específica, aplicados na pré-semeadura do feijão. Podem ser à base de glifosate (480 g i.a l<sup>-1</sup>); paraquate (200 g i.a l<sup>-1</sup>); 2,4D amina; sulfosate (480 g i.a l<sup>-1</sup>); glifosate com 2,4 D amina (480 g i.a l<sup>-1</sup>); paraquate + diuron (200 + 100 g i.a l<sup>-1</sup>); paraquate + diuron com 2,4 D amina (200 + 100 g i.a l<sup>-1</sup>) e sulfosate com 2,4 D amina (480 g i.a l<sup>-1</sup>). Evitar a utilização continuada de determinado produto, para que se obtenha controle mais eficaz da população diversificada de plantas daninhas, ficando-se atento para possíveis problemas de deriva para outras culturas com o uso de 2,4-D amina.

Para o sucesso com o sistema de semeadura direta/plantio direto SSD/SPD na cultura do feijão, o agricultor necessita, basicamente, de algumas orientações e informações referentes aos seguintes aspectos:

- eliminação de sulcos de erosão e da compactação do solo, para garantia da qualidade das operações agrícolas e satisfatório desenvolvimento das raízes desde o primeiro ano na SSD/SPD. Para eliminação da compactação é fundamental que se determine a presença e a profundidade de camadas de mais resistência, originadas, sobretudo, pelo trânsito excessivo ou desnecessário de máquinas e implementos sobre o solo com umidade inadequada;

- correção da acidez e da fertilidade do solo com quantidades equilibradas de corretivos e fertilizantes, com base em análise

química prévia, sobretudo em área cultivada com culturas graníferas. Devem ser adotados cuidados com o implemento dosador de adubo;

- escolha de espécies com adaptação regional e capacidade de produção de fitomassa seca para cobertura do solo e rotação/sucessão de culturas, incluindo-se a integração da agricultura com a pecuária e também de informações sobre o manejo mais adequado da cobertura;

- adaptação e disponibilidade de máquinas e implementos adaptados, para tração mecânica ou animal. Não existem máquinas semeadora-adubadoras completamente perfeitas para SSD/SPD nem a mais adequada a todas as situações, mas sim uma com um conjunto de características a serem selecionadas pelo próprio agricultor, como sendo as mais adequadas à sua realidade agrícola. Para a distribuição de sementes de feijão podem ser utilizadas semeadoras equipadas com mecanismos dosadores dos tipos rotor acanelado, disco perfurado horizontal, disco perfurado inclinado, disco com células verticais e disco pneumático;

- controle efetivo da irrigação: há menos consumo de água na fase inicial;

- informações adicionais sobre redução de utilização de insumos;

- informações sobre densidade populacional, diversidade de espécies infestantes e seu controle inicial. Isso porque as plantas infestantes são também fonte de inóculo primário das doenças do feijão na entressafra e a maioria dos problemas é causada por plantas de folhas largas, pois as gramíneas geralmente não são hospedeiras de doenças. Adotar cuidados adicionais, sobretudo com aquelas

de difícil controle, como os capins perenes (*Brachiaria* spp., *Panicum* spp, *Cynodon dactylon* (L.) Pers, *Sorghum halepense* (L.) Pers; guanxuma (*Sida* spp), maria-mole (*Senecio brasiliensis* Less) e tiririca (*Cyperus* spp);

- controle fitossanitário da área: pode haver problemas de incidência, por exemplo, de lagartas-elasma (*Elasmopalpus lignosellus*), rosca (*Agrotis ipsilon*) e larva-alfinete (*Diabrotica speciosa*) e dos fungos solo *Fusarium* e *Sclerotinia*. Para o controle de *Fusarium* recomenda-se realizar testes prévios de sanidade de sementes; semear em épocas adequadas; utilizar cultivares de hábito crescimento ereto e adotar a rotação de culturas. Para *Sclerotinia sclerotiorum*, além dos cuidados anteriormente relacionados, inclui-se o controle/manejo da água de irrigação.

Deve-se ressaltar que não existe uma fórmula ou receita pronta para todas as regiões, porque, para se ter uma produção agrícola lucrativa, devem ser consideradas e respeitadas as condições ambientais específicas em cada situação agrícola.

No Estado de São Paulo tem havido aumento da área com o feijão em sistema de semeadura direta/plantio direto (SSD/SPD). No sudoeste paulista, muitos agricultores utilizam o SSD/SPD há mais de 20 anos, e atualmente cerca de 70% a 80% da área de soja e milho na região de Itapeva e de 50% a 60% nas regiões de Avaré e Itapetininga estão em SPD, implicando em mudanças no planejamento e no manejo das culturas. Neste Estado, esse sistema pode ser adotado na maioria dos solos cultivados com culturas anuais, sendo determinantes para o tipo de solo e a distribuição de chuvas. Podem ser utilizados aqueles solos com horizonte B textural ou argissolos, desde que tenham o horizonte A profundo;

os latossolos de textura argilosa ou média, com adequada drenagem natural, mas não sujeitos à compactação. Se for constatada compactação nesse tipo de solo é recomendável a utilização de arado-escarificador por uma ou duas safras para eliminação do problema antes de ser iniciado o SSD. Também é de fundamental importância a produção de quantidades adequadas de restos vegetais secos – superior pelo menos a 7 t ha<sup>-1</sup>, sobretudo nos solos de textura arenosa ou média, em que a decomposição é mais acelerada devido à temperatura mais elevada do solo, devendo ser contempladas as peculiaridades dos sistemas de produção nas diferentes condições ecológicas deste Estado, não se adotando modelos pré-estabelecidos em outros.

No sudoeste paulista, as culturas de grãos mais importantes são milho, soja e feijão das águas, na primavera-verão (1ª safra); milho safrinha e feijão da seca no verão-outono (2ª safra) e trigo, triticale e aveia-preta no outono-inverno (3ª safra ou de inverno), em SSD/SPD. Houve uma expansão significativa na área do triticale, em particular, nos últimos anos, com substituição parcial do trigo, em função de sua rusticidade e reduzido custo de produção. A aveia-preta está inserida no esquema de SPD como fonte de palhada.

Como exemplos de plantas de cobertura para formação de palhada em SSD/SPD, especificamente para a cultura do feijão “das águas” em São Paulo, podem ser relacionadas como viáveis:

- a) para a safra “das águas” de feijão e como culturas antecessoras, no outono-inverno, nas regiões mais frias: espécies como as aveias preta e branca, com menos capacidade de produção de fitomassa em condições de clima um pouco mais quente e seco no inverno, evitando-se seu cultivo sucessivo nas sucessões a

cada ano; trigo – cereal de inverno mais importante para a região sudoeste do ponto de vista econômico; triticale – aproveitando-se sua rusticidade; centeio – com qualidade razoável para farinha; cevada. Ficar atento à incidência e ao controle de pulgões nos cereais de inverno, pois são transmissores do VNAC, o vírus do nanismo-amarelo da cevada. Em áreas de altitude ou sujeitas às temperaturas bem mais amenas (frias) têm-se ainda, como opções eventuais, o chícharo (*Lathyrus sativus*), a ervilhaca (*Vicia sativa*), a ervilha-forrageira (*Pisum sativum*), a ervilhaca-peluda (*Vicia villosa*), o nabo-forrageiro (*Raphanus sativus* var. *oleiferus*) – a ser evitado se, na área, houver incidência de *Sclerotinia sclerotiorum*, agente causal do mofo-branco e tre-moço branco (*Lupinus albus*), por causa do acúmulo de valores de temperaturas mais reduzidas durante o ciclo dessas espécies, sendo assim favorecido ou mais bem aproveitado seu potencial de desenvolvimento, tanto vegetativo quanto reprodutivo – como culturas antecessoras, mesmo no cultivo de primavera, podem ser utilizadas espécies agressivas, de crescimento e desenvolvimento rápidos, como o milho e até a crotalária júncea, que deverão ser semeadas um pouco antes (30 a 40 dias) da semeadura do feijão (este semeado em setembro/outubro e colhido entre dezembro e janeiro), no início do período chuvoso e mantidas apenas nesse curto período de tempo, para a formação de alguma quantidade de fitomassa e palha; também há a opção do sorgo, cuja fitomassa deverá estar efetivamente seca na safrinha, ou de braquiária (*Brachiaria decumbens*) na seca/safrinha.

Ainda nessa safra “das águas”, particularmente na região sudoeste de São Paulo, em determinadas áreas com temperaturas um pouco mais elevadas na época, sem riscos de geadas e com irrigação, há cultivos de feijão instalados do início de agosto até final de setembro e até antecipadamente, a partir da última semana

de junho. Nessa situação espera-se aumento de produtividade, devido à irrigação e ao preço mais elevado, pela oferta do produto na entressafra e a cultura do feijão pode ser precedida por culturas típicas de inverno, mencionadas anteriormente, e sucedidas por soja ou milho de ciclo normal (safra)

b) na safra “da seca” do feijão, semeada predominantemente em meados de dezembro a início de janeiro, em algumas regiões no sul e sudoeste do Estado de São Paulo, a cultura do feijão pode ser:

b.1.) antecedida na primavera-verão por crotalárias (*Crotalaria juncea*, *C. breviflora*, *C. spectabilis*), girassol, guandu, labelabe, milheto, milho de ciclo curto, mucunas (anã, cinza, preta), soja e milho, este em cultivo exclusivo ou consorciado ao guandu ou ao feijão-de-porco. Na primavera e até janeiro podem ser também cultivadas espécies exclusivas para a recuperação de área degradada e estabelecimento de cobertura, como milho de ciclo curto em cultivo exclusivo, guandu de porte baixo ou “anão” com milho ou feijão-de-porco com milho;

b.2.) sucedida no outono-inverno por trigo, tritcale ou por aveia-preta. Em função da incidência comum de mosca-branca (*Bemisia tabaci* biótipo B) nessa época, a viabilidade da safra “da seca” do feijão está condicionada à semeadura antecipada, em meados de dezembro, visando-se sincronia entre a duração de ciclo da cultura da leguminosa com o período de menos população do inseto vetor do mosaico-dourado nas lavouras de soja nas imediações;

c) antes do feijão “de inverno” podem ser previstos cultivos de safrinha, iniciados no verão (semeadura em janeiro) de algumas leguminosas como: crotalária júncea, crotalária breviflora, mucuna preta e labelabe; de gramíneas como: milho (menos incidência de lagartas, aproveitamento de nutrientes, menos

herbicidas), milho e sorgo, ou de compostas, como o girassol de ciclo curto, seguidos de opções de inverno como as aveias, trigo ou triticale, sobretudo em áreas de topografia favorável às operações mecanizadas;

- d) em áreas de integração com a pecuária pode-se sugerir, por exemplo:
  - d.1.) cultivo de braquiárias (*Brachiaria decumbens*, *B. ruziziensis*, *B. brizantha*) e do milho, na safrinha, do final do verão/início do outono até o inverno, seja preferencialmente para cobertura do solo (milho e *B. ruziziensis*) seja para produção de forragem (*B. decumbens*, *Panicum maximum* cv Massai), seguidos do feijão “das águas”, semeado em outubro e, posteriormente, por milho safrinha ou até soja. As braquiárias devem ser consideradas também em termos de sua contribuição para formação de palha e para aumento do teor de matéria orgânica, em distintas profundidades no perfil do solo. De modo geral, as pastagens passaram a ser importante fonte potencial de fitomassa, sobretudo aquelas degradadas, opções viáveis para incorporação de áreas para produção de grãos, carne, leite e bioenergia;
  - d.2.) cultivo de soja de ciclo curto na primavera-verão, seguido de feijão da seca e de braquiária, sobressemeada a lanço, na pré-colheita do feijão;
- e) em áreas restritas com a cana-de-açúcar pode-se cultivar o feijão isoladamente, na reforma do canavial, se for opção econômica na safra das águas. Na soqueira da cana, embora já fosse recomendado como prática agrícola possível há 40 anos, há resultados preliminares um tanto favoráveis, porém, preliminares, na região noroeste de São Paulo, com a semeadura de duas linhas do feijão entre as da cana. Este sistema até está sendo denominado “Sistema Feijão Doce”, pelo pesquisador Denizart Bolonhezi, do Pólo Regional de Ribeirão Preto, SP.

### **Cultivo mínimo**

Sistema intermediário aos anteriores e adotado com restrições na cultura do feijão no Estado de São Paulo e no qual são utilizados implementos de disco, como grade niveladora e arado escarificador. Este é mais indicado do que arado de aiveca e grade-aradora para solos com mais rugosidade superficial; mais quantidade de microagregados estáveis em água e com mais cobertura de resíduos vegetais.

Nesse sistema de preparo é realizada uma gradagem superficial ou escarificação, de modo a se ter pouca movimentação no solo, o suficiente apenas para controle de um primeiro fluxo de plantas daninhas e para uma descompactação superficial. Não se tem a formação de camada espessa de cobertura morta, nem torrões, facilitando-se uma posterior operação de semeadura, quando se dessecam as plantas daninhas, como no sistema de semeadura direta. Esse sistema de cultivo pode ser considerado uma primeira etapa para adoção da semeadura direta na propriedade.

### **Formação da palhada**

A cobertura morta proporcionada pela dessecação protege o solo contra a ação de ventos e do impacto das gotas de água, reduz o escoamento superficial e a erosão, protege o solo contra o efeito de raios solares (reduzindo a evaporação, a temperatura e a amplitude térmica) e aumenta a matéria orgânica, a atividade microbiana e a ciclagem de nutrientes no solo. Além disso, auxilia no controle de plantas daninhas pela supressão ou efeito alelopático, podendo ainda facilitar o controle integrado de algumas pragas e doenças.

Essas vantagens da palhada, entretanto, somente serão

alcançadas com uma rotação de culturas adequada, com a combinação de espécies com diferentes exigências nutricionais, produção de fitomassa e profundidade do sistema radicular.

Resultados satisfatórios têm sido obtidos, por exemplo, nos estados de Goiás e São Paulo. Em Goiás, são utilizadas práticas que favorecem o crescimento de gramíneas durante o período de pousio, como no consórcio de milho ou sorgo com *Brachiaria brizantha* no “Sistema Santa Fé”. As sementes de braquiária são misturadas ao adubo e ficam abaixo das sementes da cultura. Esse procedimento, aliado ao manejo com herbicidas, reduz o crescimento do capim. Após a colheita dos grãos, o sistema permite a produção de forragem para pastoreio e ainda produz boa palhada.

Em São Paulo, as alternativas para formação de palha no sistema de plantio direto contemplam as peculiaridades dos sistemas de produção nas diferentes condições ecológicas:

a) para o feijão “das águas”, pode-se prever o cultivo na primavera, no início do período chuvoso, de espécies bastante agressivas, de crescimento e desenvolvimento rápidos, como o milheto, um pouco antes (30 a 40 dias) da semeadura da leguminosa. Outras opções são a braquiária (*B. decumbens*), na seca/safrinha, ou espécies como aveia, trigo, triticale, centeio, nabo-forrageiro, sorgo ou milheto, no outono-inverno;

b) em algumas regiões no sul do Estado, o feijão pode ser semeado na safra “da seca”, em meados de dezembro, sendo sucedido por trigo, triticale ou aveia-preta. Devido à incidência de mosca-branca (*Bemisia tabaci* biótipo B), a viabilidade dessa safra “da seca” do feijão está condicionada à semeadura antecipada, em meados de dezembro, visando à sincronia entre a duração de ciclo

da cultura da leguminosa com o período de menor população do vetor do mosaico-dourado nas lavouras de soja nas imediações. Pode-se ainda, na primavera, cultivar espécies exclusivas para a recuperação de áreas degradadas e estabelecimento de cobertura, como milho de ciclo curto em cultivo exclusivo, guandu-anão com milho ou feijão-de-porco com milho, e cultivar o feijão “da seca” a partir de janeiro;

c) antes do feijão de inverno, podem ser feitos cultivos de safrinha de algumas leguminosas (*Crotalaria juncea*, *C. breviflora*, mucunapreta), gramíneas (milho, milheto, sorgo) ou compostas (girassol de ciclo curto).

#### **Dessecação em pré-semeadura**

Na Tabela 20 são apresentados herbicidas recomendados para a dessecação, bem como instruções dos fabricantes.

**Tabela 20** - - Herbicidas recomendados para o manejo de plantas daninhas em pré-semeadura do feijoeiro no sistema de semeadura direta

Nome técnico	Nome comercial	Concentração (g i.a./L)	Dose		Observação
			Kg (i.a./L)	L (p.c./ha)	
Paraquat <sup>(1)</sup>	Gramoxone 200	200	0,2-0,4	1,0-2,0	Controle de monocotiledôneas anuais
2,4-D amina	Diversos	-	0,7-1,1	-	Controle de dicotiledôneas anuais
Paraquat + diuron <sup>(1)</sup>	Gramocil	200+100	0,4-0,6 + 0,2-0,3	2,0-3,0	Controle de mono e dicotiledôneas anuais sem a presença de guaxumas, leiteiro, buva, poaia-do-campo e maria-mole
Sulfosate	Zapp	480	0,48-0,96	1,0-2,0	Controle de mono e dicotiledôneas anuais sem a presença de trapoeiraba e poaia-do-campo
Glifosate	Round up OM <sup>(2)</sup>	480	0,48-0,96	1,0-2,0	Controle de mono e dicotiledôneas anuais sem a presença de trapoeiraba e poaia-do-campo
Paraquat + diuron com 2,4-Damina <sup>(1)</sup>	Gramocil	200+100	0,4-0,6+0,2-0,3	2,0-3,0	Controle de mono e dicotiledôneas anuais
Sulfate com 2,4-Damina	Diversos Zapp Diversos	480 - -	0,7-1,1 0,48-2,4 0,7-1,1	1,0-5,0	Controle de mono e dicotiledôneas anuais e perenes
Glifosate com 2,4-Damina	Round up Diversos	480 -	0,48-2,4	1,0-5,0	Controle de mono e dicotiledôneas anuais e perenes

Nota: Aplicações com 2,4-D devem ter interstício de cinco a sete dias para a semeadura; outros produtos não constantes do quadro podem ser utilizados; para uso do produto, verificar se o mesmo é cadastrado no órgão competente do Estado. (Defesa Sanitária Vegetal). (1) Acrescentar 0,1% de surfactante não-iônico; (2) Outras marcas.

### **Glifosate e sulfosate**

São herbicidas translocados pelo xilema e floema para as partes aéreas e subterrâneas. No solo, são adsorvidos às partículas de argila e de matéria orgânica, tornando-se indisponíveis à absorção pelas raízes das plantas. A degradação pelos microorganismos do solo ocorre em poucos dias ou, no máximo, em algumas semanas. Devem ser aplicados quando as plantas daninhas apresentarem boa cobertura vegetal. É essencial que sejam aplicados quando as plantas estiverem em pleno desenvolvimento vegetativo. Deve-se evitar a aplicação desses produtos quando as plantas estiverem com o crescimento paralisado por falta de umidade no solo ou pela ocorrência de frio intenso.

Esses herbicidas podem ser aplicados com volumes de calda que variam de menos de 50 L/ha a até 500 L/ha. A tecnologia de baixo volume otimiza o processo de absorção desses produtos. Isto acontece porque, mesmo sem alterar a dosagem do produto por hectare, trabalha-se com soluções mais concentradas. Além disso, o desperdício de produto por escorrimento em gotas grandes ou em deriva pelas gotas pequenas, que frequentemente ocorre nas pulverizações de alto volume, é significativamente reduzido. Deve-se evitar a aplicação quando houver risco de ocorrência de chuva dentro de um período inferior a seis horas após a aplicação.

### **Paraquat + diuron**

A absorção simultânea de paraquat e diuron pelas plantas daninhas inibe a rápida ação do paraquat, conferindo melhor ação do produto sobre as invasoras. Chuvas ocorridas até 30 minutos após a aplicação não interferem no seu funcionamento.

Faz-se uma única aplicação quando as plantas estiverem com

até 20 cm de altura. Quando elas estiverem mais desenvolvidas, devem-se fazer aplicações sequenciais, ou seja, a quantidade do herbicida é dividida ao meio e são feitas duas aplicações, com intervalos de cinco a sete dias entre elas. Essa estratégia é vantajosa, pois permite eliminar o efeito “guarda-chuva”, ou seja, o risco de o produto não atingir plantas menores que estejam sombreadas pelas maiores (muito frequente quando se realiza uma aplicação de herbicida em dose única); também impede novas germinações de plantas daninhas que podem ocorrer entre as duas aplicações, devido à incidência de luminosidade. Falhas de aplicação também são eliminadas quando da segunda aplicação.

Quando houver presença de plantas de folhas largas e de difícil controle, como guanxuma, leiteiro, buva, poaia-do-campo e maria-mole (*Senecio brasiliensis*), devem-se realizar aplicações sequenciais com acréscimo de 2,4-D na primeira aplicação. Em função da rápida velocidade de absorção do 2,4-D pelas plantas, o paraquat não prejudica a absorção e a eficiência desse herbicida, sendo os dois produtos compatíveis para aplicação simultânea.

### **2,4-D (amina)**

Em aplicações de manejo deve-se observar rigorosamente o período de espera para semear o feijão. Em caso de dose acima de 600 g/ha deve-se esperar dez dias. Porém, em solos leves, se ocorrer chuva acima de 40 mm nesse período, pode-se reduzir o tempo de espera para três a quatro dias, porque o 2,4-D é lixiviado para camadas do solo abaixo do nível das sementes do feijoeiro.

### **Alternância de produtos de manejo**

A rotação não só de culturas mas também de herbicidas em geral evita o surgimento de plantas-problema. Em situação de

manejo é notável a superioridade de paraquat e paraquat + diuron no controle de trapoeiraba, enquanto o glifosate e sulfosate controlam melhor guaxuma e gramíneas perenes. Dessa forma, aplicações sequenciais com doses reduzidas de glifosate ou sulfosate, com ou sem 2,4-D, mais a aplicação de paraquat alguns dias após (pode ser feita até antes da cultura emergir) apresentam excelentes resultados no manejo de todas as combinações de plantas daninhas que poderão estar presentes na área.

### EXIGÊNCIAS CLIMÁTICAS E ÉPOCAS DE SEMEADURA

O feijoeiro é pouco tolerante a fatores extremos do ambiente, revelando-se relativamente exigente no que diz respeito à maioria das condições edafoclimáticas. As épocas indicadas para a semeadura do feijoeiro são períodos em que a probabilidade de se obter boa produtividade é maior. O risco de insucesso devido a adversidades climáticas aumenta gradativamente à medida que as datas de semeadura se distanciam do período indicado. Na região central brasileira, o feijão pode ser semeado em quase todas as épocas do ano, mas, via de regra, a semeadura concentra-se em três épocas: “águas” ou primeira época, “seca” ou segunda época e “outono-inverno” ou terceira época. As particularidades de cada

**Tabela 21** – Épocas de concentração de semeadura nos Estados da região central brasileira

Estado	1ª Época	2ª Época	3ª Época
Goiás/DF	Outubro-novembro	Janeiro-fevereiro	Maiο-junho
Mato Grosso	Outubro-novembro	Fevereiro-março	Maiο-junho
Mato Grosso do Sul	Agosto-setembro	Fevereiro-março	---
Espírito Santo	Setembro-outubro	Março-abril	Junho-julho
Rio de Janeiro	Setembro-outubro	Fevereiro-março	Maiο-julho
São Paulo	Agosto-setembro	Janeiro-março	Abril-junho
Minas Gerais	Outubro-novembro	Fevereiro-março	Abril-agosto
Tocantins (várzeas tropicais)	---	---	Maiο-junho
Acre	---	Março-abril	---
Rondônia	---	Março-abril	---
Oeste da Bahia	---	Janeiro	Junho

No Estado de São Paulo, o feijão pode ser cultivado em todas as épocas do ano, em três safras: nas das “águas”, na primavera-verão (primeira época); na “a seca”, no verão (segunda época); e no “outono-inverno” (terceira época), em regiões ou períodos de clima ameno, porém sem geadas.

No Estado de São Paulo e, mais especificamente na safra “das águas”, são definidas regiões diferenciadas quanto à probabilidade de ocorrência de temperatura do ar superior a 32°C durante a floração do feijão. Conforme resultados de pesquisa desenvolvida no IAC (BARBANO et al., 2004; BARBANO; BRUNINI; WUTKE, 2005), essa safra não deve ser realizada nas bacias hidrográficas do São José dos Dourados, Baixo Pardo/Grande, Baixo Tietê, Sapucaí Mirim/Grande, Aguapeí/Peixe, Pontal do Paranapanema, Tietê/Sorocaba e Paraíba do Sul devido à grande probabilidade de frustração de safras por elevadas temperaturas na floração. Não há restrição para a semeadura dessa leguminosa, entretanto, mesmo com ocorrência de temperatura do ar superior a 32°C, nas bacias dos rios Piracicaba/Capivari,/Jundiá, Mogi-Guaçu, Tietê/Jacaré, Tietê/Batalha e Alto Paranapanema.

Os seguintes períodos são mais favoráveis à semeadura das águas nas regiões relacionadas a seguir:

- a) bacias dos rios Turvo/Grande: no período entre o primeiro decêndio de novembro e primeiro decêndio de janeiro;
- b) bacias dos rios Pardo e Tietê/Jacaré: a partir do segundo decêndio de outubro;
- c) Alto Tietê: a partir do primeiro decêndio de setembro, sendo favorável até o terceiro decêndio de novembro;

- d) Litoral Norte: restringida entre o segundo decêndio de novembro e primeiro decêndio de dezembro;
- e) Baixada Santista: mais torna-se adequada desde o primeiro decêndio de agosto até o primeiro decêndio de dezembro;
- f) bacia do Ribeira de Iguape/Litoral Sul: favorecida a partir do primeiro decêndio de novembro.

Cabe destacar que os períodos de semeadura considerados favoráveis não são necessariamente indicativos da obtenção de rendimentos superiores no feijão, mas daqueles em que se têm menos probabilidade de reduções desses rendimentos devido à ocorrência de temperaturas do ar superiores a 32°C na floração da cultura. Ainda, com pequena alteração no índice de probabilidade utilizado, a semeadura da leguminosa em determinada região pode ser favorecida.

### **CALAGEM E ADUBAÇÃO**

A calagem e a adubação do feijoeiro devem ser consideradas dentro de um contexto amplo que leve em conta a fertilidade do solo e as necessidades da cultura. Os dois fatores principais para a definição da adubação do feijoeiro são a disponibilidade de nutrientes no solo (medida pela análise do solo) e as exigências de nutrientes pela planta, que dependem do nível de produtividade esperada.

O nitrogênio é o elemento requerido em maior quantidade pelo feijoeiro. Embora possa fixar esse nutriente da atmosfera por meio das bactérias fixadoras de nitrogênio, a quantidade não é suficiente para atender às necessidades da planta. Portanto, há necessidade de complementação, que deve ser feita aplicando-se

uma parte na época de semeadura e o restante até antes da floração, pois esta é a fase em que o feijoeiro mais necessita de nitrogênio para a formação das vagens e dos grãos. O parcelamento da adubação nitrogenada em cobertura pode ser feito em até três vezes, quando viável operacionalmente.

O fósforo, por ser um nutriente deficiente na maioria dos solos e absorvido pelo feijoeiro até quase a fase final do seu ciclo, deve receber atenção especial na adubação dessa cultura. O potássio é elemento bastante disponível para as culturas em muitos solos, mas a sua complementação para o feijoeiro é necessária.

A seguir são apresentadas as recomendações em uso nos estados de São Paulo, Minas Gerais e Mato Grosso. Nos demais estados da região central brasileira devem ser empregadas, sempre que possível, as recomendações próprias. Na ausência delas, uma primeira aproximação pode ser obtida a partir de adaptações de uma das opções apresentadas.

### **Estado de São Paulo**

Na cultura do feijão vem sendo detectado um grande desenvolvimento tecnológico na última década, tanto devido ao lançamento de variedades mais produtivas quanto ao avanço nas técnicas de manejo. Com isso, as reduzidas produtividades obtidas no passado, de cerca de 600 kg/ha — média do Estado de São Paulo para o início dos anos 80 — vêm sendo facilmente suplantadas. Atualmente são constatadas médias de 2,5 t ha<sup>-1</sup> de grãos e, em condições ótimas, superiores a 3 ou mesmo 4 t ha<sup>-1</sup>.

Um manejo adequado do solo é fundamental para garantia de condições ótimas ao desenvolvimento do sistema radicular do feijão, já que a duração de ciclo dessa leguminosa é relativamente

curta (90 a 110 dias), no qual é necessária a absorção de grandes quantidades de nutrientes para uma produção satisfatória e rentável. Além disso, deverão ser propiciadas condições físicas e biológicas do solo igualmente favoráveis ao pleno desenvolvimento da cultura.

A adequada correção da acidez do solo e adubação são essenciais para a obtenção de elevados rendimentos. Para a produção de 3 t ha<sup>-1</sup> de grãos por uma cultura de feijão deverão ser extraídos do solo quase 290 kg ha<sup>-1</sup> de N, 55 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 250 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, no pico do desenvolvimento vegetativo, aos 70 dias de ciclo. Embora as exportações pelos grãos sejam menores, também são uma quantidade considerável de nutrientes - quase 110 kg ha<sup>-1</sup> de N, 20 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 50 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O que precisam ser repostos ao solo para que não haja comprometimento de sua fertilidade a longo prazo.

Com o manejo da adubação objetiva-se a manutenção dos teores dos nutrientes nas faixas de teores “médio” ou “alto” (Tabela 22). Nessas condições é adequada a disponibilidade dos nutrientes para as plantas como garantia de produtividades satisfatórias, se não houver outro fator limitante. Níveis reduzidos de fertilidade baixos são indicativos de insuficiência do programa de adubação para o suprimento das exigências das plantas ou de perdas muito elevadas. Verifica-se, então, tendência para redução dos patamares de rendimento, com prejuízos aos investimentos adotados com outras práticas: sementes melhoradas, controle de mato, pragas e doenças, dentre outros. Por outro lado, se os teores dos nutrientes no solo estiverem em faixas de teor “muito alto”, a adubação pode estar sendo superdimensionada. Geralmente isso não implica em acréscimos adicionais na produtividade, e os nutrientes em excesso podem ser perdidos por lixiviação, consumo de luxo pelas plantas

ou por erosão. Portanto, pelo monitoramento da fertilidade, com base na interpretação da análise de solo, têm-se informações importantes para a correta adubação do feijão (CANTARELLA et al., 2005).

**Tabela 22** – Interpretação de resultados de análise de solo para os macronutrientes em culturas anuais.

Teor	Valores limites				
	Fósforo resina	Potássio	Magnésio	Cálcio	Enxofre
	mg dm <sup>-3</sup>	mmol <sup>c</sup> dm <sup>-3</sup>			Mg dm <sup>-3</sup>
Muito baixo	0-6	0-0,7	-	-	-
Baixo	7-15	0,8-1,5	0-4	0-3	0-4
Médio	16-40	1,5-3,0	5-8	4-7	105-
Alto	40-80	3,0-6,0	>8	>7	>10
Muito alto	>80	>6,0	-	-	-

Fonte: Rajj et al., (1997) (Boletim 100, IAC).

### Calagem

O feijão é uma planta sensível à acidez do solo, sendo bem responsivo à calagem, o que está evidente em extensa literatura disponível. Recomenda-se aplicar calcário para elevação do valor de saturação por bases (V) a 70% e do teor de magnésio a um mínimo de 4 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>.

Em solos muito ácidos, geralmente não se consegue fazer a correção em uma única vez, pois o nível de saturação pretendido não é sempre atingido a curto prazo, já que não se tem reação imediata de todo o calcário. Ao mesmo tempo, uma parte das bases aplicadas não é aproveitada porque vai sendo lixiviada. Portanto, é importante monitorar o nível de acidez do solo a fim de se manter o solo com a saturação por bases próxima do ideal, ou seja, pH em CaCl<sub>2</sub> próximo de 5,5 e V superior a 50% (Tabela 23).

**Tabela 23** - Interpretação dos valores de acidez do solo

Teor	Valores limites	
	pH em CaCl <sub>2</sub>	V
		%
Muito Baixo	<4,4	0-25
Baixo	4,4-5,0	26-50
Médio	5,1-5,5	51-70
Alto	5,6-6,0	71-90
Muito alto	>6,0	>90

Fonte: Raij et al., (1997) (Boletim 100, IAC).

O cálcio geralmente não é problema como nutriente em solos adequadamente corrigidos com calcário. No entanto, é preciso monitorar o magnésio (Mg) para garantia de um teor mínimo de 5 mmol/dm<sup>3</sup>. Se o solo for deficiente em Mg é preciso aplicar calcário magnesiano ou dolomítico; caso contrário, qualquer tipo de calcário poderá ser utilizado. Quanto à gessagem cabe lembrar que o gesso não é corretivo da acidez e que seu caráter é neutro; por isso, com sua aplicação não é afetado significativamente o pH do solo.

Em estudos preliminares sobre a importância relativa da acidez de solo (sem e com calcário) e/ou da compactação (densidade de 1,39 kg L<sup>-1</sup>) no crescimento de feijoeiros IAC (Carioca, IAC-Carioca Tybatã e IAC-Voptuporanga) em condições controladas de casa de vegetação, Wutke, Tanaka e Ambrosano (2008) constataram elevação do valor de pH e dos teores trocáveis de Ca e Mg e da CTC mesmo com 15 dias de incubação. Com a calagem foram alteradas, com alguma magnitude, as características químicas da terra, não sendo proporcionadas diferenças significativas na produção de matéria verde e seca da parte aérea do feijão. Determinaram-se diferenças nas potencialidades das cultivares quanto ao acúmulo de matéria, em função dos órgãos analisados. Assim, na produção da parte aérea os valores

destacadamente superiores foram constatados em ‘Carioca’ e na de raiz em ‘IAC–Votuporanga’.

### **Adubação orgânica**

São indicadas a rotação de culturas e a incorporação de restos vegetais ou, ainda, a adubação verde. A aplicação de esterco, se disponíveis, também é desejável. Se forem aplicados esterco ou compostos, da adubação recomendada deve ser reduzido o conteúdo de nutrientes presentes nesses materiais, considerando-se um fator de aproveitamento de 50% para N e P, e de 80% para K.

A matéria orgânica do solo, inclusive aquela proveniente de leguminosas, especialmente quando recém-aplicada, está diretamente relacionada à atividade microbiana, à reciclagem de nutrientes e à melhoria das características físicas do solo, com efeito positivo na cultura do feijão, conforme indicado em pesquisas desenvolvidas por Miyasaka, no Instituto Agrônomo (IAC), desde os anos 1960. Em muitas evidências recentes é reforçado o papel da matéria orgânica e da rotação de culturas para o feijão. Por exemplo, Wutke et al. (1998) obtiveram aumento marcante de produção de grãos quando o feijão foi cultivado após as sequências milho/crotalária júncea e milho/mucuna preta, ao passo que no cultivo do feijão após milho/milho, milho/guandu ou milho/aveia preta não houve benefício algum em comparação ao solo em pousio após o milho. Resultados semelhantes foram relatados por ARF et al. (1999), que obtiveram rendimentos do feijão superiores quando cultivado após lab-lab ou mucuna do que quando após o milho. Nesses dois casos é possível que as diferenças entre os efeitos das culturas precedentes fossem diminuídas com a aplicação de doses mais elevadas de nitrogênio, mas não podem ser descartados outros efeitos benéficos da rotação com leguminosas. O sistema de

semeadura direta pode ser uma opção interessante para o cultivo do feijão pelos efeitos positivos de mais aporte de matéria orgânica nas propriedades do solo e, em consequência, à cultura dessa leguminosa.

### **Adubação mineral de semeadura**

Para a recomendação da tabela de adubação e calagem para a cultura do feijão para o Estado de São Paulo (Tabela 24) são considerados os resultados da análise química prévia do solo, e consequentes relações de equilíbrio e interações entre os nutrientes; o rendimento esperado (estritamente relacionado à extração e à exportação de nutrientes), bem como as características do desenvolvimento vegetativo da planta (Tabela 25), a possibilidade de redução de pragas e doenças pelo equilíbrio nutricional e a qualidade do produto obtido.

Não aplicar mais do que 50 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O no sulco de semeadura, principalmente em lavouras de sequeiro. A quantidade recomendada que for excedente a esse valor deverá ser aplicada em cobertura, juntamente com o N e não mais que 25 dias após a emergência das plântulas. Inocular as sementes de feijão com inoculante específico. A qualidade fisiológica das sementes não é prejudicada pelo fornecimento diferencial de N nem pelo de micronutrientes.

Aplicar 20 kg ha<sup>-1</sup> de S para produções até 2 t ha<sup>-1</sup> de grãos e 30 kg ha<sup>-1</sup> de S para lavouras com metas elevadas de produtividade. Aplicar 3 kg ha<sup>-1</sup> de Zn para teor de Zn-DTPA no solo menor que 0,7 mg dm<sup>-3</sup> e 1 kg ha<sup>-1</sup> de B quando o de B (água quente) for inferior a 0,2 mg dm<sup>-3</sup>.

**Tabela 24** - Recomendações de adubação mineral para o feijão no Estado de São Paulo

Meta de produtividade t ha <sup>-1</sup>	N	P resina, mg dm <sup>-3</sup>				K trocável, mmol dm <sup>-3</sup>				
		0-6	7-15	16-40	>40	0-0,7	0,8-1,5	1,6-3,0	>3,0	
	kg ha <sup>-1</sup>	-----P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , kg ha <sup>-1</sup> -----				----- K <sub>2</sub> O, kg ha <sup>-1</sup> -----				
Feijão de verão (águas e seca) - Semeadura em agosto-outubro e janeiro-fevereiro										
1,0-1,5	0	60	40	20	0	40	30	20	0	
1,5-2,5	10	70	50	30	10	50	30	20	10	
2,5-3,0	10	90	60	30	20	60	40	30	20	
Feijão de inverno irrigado - Semeadura em abril-junho										
1,0-1,5	0	60	40	20	0	40	20	0	0	
1,5-2,5	10	70	50	30	10	50	30	20	0	
2,5-3,5	10	90	60	40	20	80	50	30	20	
3,5-4,5	20	( <sup>1</sup> )	80	40	20	100	60	40	20	

(2) É pouco provável a obtenção de elevadas produções em solos deficientes em P

Fonte: Ambrosano et al. (1997) (Boletim 100, IAC)

**Tabela 25** - Características relevantes para a adubação do feijão com duração de ciclo de 80 a 90 dias

0-15 dae <sup>1/</sup>	Crescimento lento
25-35 dae	Diferenciação dos Botões florais. Crescimento intenso de Raízes até 40 dias
45-55 dae	Final do florescimento - início de formação de vagens
35-55 dae	Período de máxima acumulação de matéria seca máxima absorção de n, p e k
Após 55 dae	Diminuição dos teores foliares de N, P e K Diminuição ou interrupção da absorção de K Absorção de N e P, porém, com menos intensidade

<sup>1/</sup>dae: dias após a emergência.

Fonte: Cantarella, Wutke e Ambrosano (2005)

Em situação específica de semeadura direta/plantio direto, a demanda por nitrogênio geralmente é maior nos primeiros anos da implantação do sistema. Para o aumento dos patamares de produtividade do feijão, especialmente daquele cultivado sob irrigação, é requerido um manejo adequado do N. Embora seja estabelecida simbiose entre o feijão e várias espécies de *Rhizobium*

e ocorra fixação simbiótica de N, essa fonte não é suficiente para a garantia do suprimento desse nutriente em lavouras para elevado rendimento, sendo necessária a adubação complementar com N. Devido aos elevados valores de extração e de exportação de N, as doses recomendadas desse nutriente, bem como as de K, são aumentadas com o aumento da produtividade esperada (Cantarella, Wutke e Ambrosano, 2005).

É possível que diante de dificuldades para um adequado manejo da água em culturas irrigadas, estejam sendo provocadas perdas do N aplicado por lixiviação ou mesmo por desnitrificação, levando à exigência de doses maiores desse nutriente ou de um aumento no número de parcelamentos da adubação de cobertura.

#### Adubação mineral de cobertura

Deve ser realizada conforme valores relacionados na Tabela 26.

**Tabela 26** - Adubação mineral de cobertura recomendada para o feijão no Estado de São Paulo

Meta de produtividade	Classes de resposta ao N	
	Alta	Média e baixa
t ha <sup>-1</sup>	-----N, kg ha <sup>-1</sup> -----	
1,0 - 1,5	40	20
1,5 - 2,5	50	30
2,5 - 3,5	70	40
3,5 - 5	90	50

Classes de resposta - Alta: culturas irrigadas; solos arenosos; cultivo após gramíneas; solo compactado; Média e Baixa: cultivo após leguminosas; após adubo verde (neste caso, se a quantidade de massa incorporada ao solo for grande, pode-se reduzir à metade a dose de N recomendada); solos em pousio por dois ou mais anos; solos em que se realizaram adubações orgânicas frequentes e em quantidades elevadas.

Fonte: Ambrosano et al. (1997).

O N deve ser aplicado em cobertura aos 15 a 30 dias após a emergência das plântulas. Em solos arenosos, no período das águas ou em lavouras irrigadas, doses de N iguais ou maiores que 60 kg ha<sup>-1</sup> podem ser parceladas em duas vezes, aplicando-se a última até, no máximo, 40 dias após a emergência. O N pode também ser aplicado na água de irrigação, parcelando-se em três vezes, no intervalo entre 15 e 45 dias após a emergência (AMBROSANO et al., 1997).

Em alguns casos, o parcelamento da adubação nitrogenada em cobertura tem sido bastante vantajosa, especialmente nas culturas irrigadas (Quadro 27) embora haja um custo adicional para a aplicação do fertilizante (Cantarella, Wutke e Ambrosano, 2005).

**Tabela 27** - Produtividade do feijão irrigado no inverno devido ao parcelamento do nitrogênio, em diferentes localidades no Estado de São Paulo

Dias após a semeadura			Votuporanga		Ribeirão Preto	Pindorama			
0	15	25	1990	1991	1990	1992	1993	Média	1 x 2 parcelamentos
----- kg ha <sup>-1</sup> -----			----- kg ha <sup>-1</sup> de grãos -----						
60	0	0	2066	1520	2585	1804	2110	2017	2186
0	60	0	1953	1773	2687	2504	2553	2294	
0	0	60	1656	1660	2996	2387	2543	2248	
30	30	0	1960	1720	3048	2154	2523	2281	2302
30	0	30	2260	1660	2594	2501	2640	2331	
0	30	30	2076	1710	2880	2194	2603	2293	
0	0	0	946	1657	2214	1514	1447	1556	

Fonte: Ambrosano et al. (1996b).

### Micronutrientes

A adubação com micronutrientes passa a ser importante na medida em que são aumentados os patamares de produtividade, especialmente em solos cultivados há muito tempo. A análise do solo é uma boa ferramenta auxiliar na prevenção de situações em que é necessária a aplicação desses nutrientes (Tabela 28).

**Tabela 28** - Interpretação dos resultados de análise de solo para os micronutrientes

Teor	Valores limites				
	Boro	Cobre	Ferro	Manganês	Zinco
-----Mg dm <sup>-3</sup> -----					
Baixo	0-0,20	0-0,2	0-5	0-1,5	0-0,6
Médio	0,21-0,60	0,3-1,0	6-12	1,6-5,0	0,7-1,5
Alto	>0,60	>1,0	>12	>5,0	>1,5

Fonte: Raij et al. (1997) (Boletim 100, IAC).

Os efeitos dos micronutrientes no feijão são consistentes, mas há vários casos na literatura em que é demonstrado o efeito positivo da aplicação de zinco e boro (Tabela 29). O feijão é mais sensível ao boro nos cultivos de inverno (Mascarenhas et al., 1998), sendo o excesso desse elemento prejudicial em qualquer época, ocasionando toxicidade; com aplicações superiores a 2 kg ha<sup>-1</sup> de B são proporcionados teores muito elevados do elemento nas plantas (138 a 710 mg kg<sup>-1</sup>).

**Tabela 29** - Produtividade do feijão de inverno, irrigado, devido à aplicação de micronutrientes, em diferentes localidades no Estado de São Paulo

Fonte	Votuporanga	Ribeirão Preto	Pindorama I	Pindorama II
----- kg ha <sup>-1</sup> de grãos -----				
Testemunha	2.100 a	2.880 a	2.100 c	2300 c
B no solo	2.040 a	2.910 a	2.280 c	3060ab
Zn no solo	2.120 a	2.830 a	2.130 c	2940 ab
B+Zn no solo <sup>(1)</sup>	2.200 a	2.500 b	3.600 a	3290 a
B+Zn pulverizado	2.250 a	2.910 a	2.920 b	2870 ab

<sup>(1)</sup> na forma de fritas

Fonte: Ambrosano et al. (1996a).

O molibdênio é imprescindível à fixação simbiótica de N, bem como para o metabolismo de N nas plantas. Em alguns solos, a deficiência desse elemento já é conhecida, e efeitos positivos acentuados têm sido constatados no feijão. O Mo pode ser aplicado na semente ou por pulverização, sendo que as doses necessárias são pequenas. Com a calagem é provocado aumento do pH do solo e conseqüente incremento da disponibilidade do Mo do solo para as plantas

## **Estado de Minas Gerais**

### **Calagem**

Em Minas Gerais são usados dois métodos para estimar a necessidade de calagem (NC): o “Método da Neutralização da Acidez Trocável e Elevação dos Teores de Ca e Mg Trocáveis” e o “Método da Saturação por Bases”. Ambos, quando bem empregados, estimam valores de NC adequados para a cultura do feijoeiro. Deve ser lembrado que, independentemente do método empregado, o valor calculado de NC se refere à quantidade de calcário com PRNT 100% a ser incorporada em um hectare, a 20 cm de profundidade, devendo-se fazer as devidas correções de acordo com a qualidade do calcário empregado e a profundidade efetivamente utilizada.

### **Adubação**

As recomendações de adubação com macronutrientes levam em consideração quatro níveis de tecnologia (NT). O NT1 inclui lavouras que empregam calagem, adubação mineral, sementes catadas manualmente e capina mecânica, com rendimentos de grão inferiores a 1.200 kg/ha. O NT2 preconiza a utilização de sementes fiscalizadas e tratadas, inclui o controle fitossanitário e emprega

populações próximas a 240 mil plantas/ha, com rendimentos de grãos de 1.200 a 1.800 kg/ha. O NT3, com rendimento de 1.800 a 2.500 kg/ha, prevê o emprego de herbicidas e de irrigação, e o NT4, com rendimentos superiores a 2.500 kg/ha, acrescenta bom manejo da irrigação e preconiza o emprego de doses maiores de fertilizantes.

Em todos os níveis tecnológicos, as doses recomendadas de fósforo e potássio são aplicadas integralmente no momento de semeadura, enquanto que a de nitrogênio é aplicada parte na semeadura e parte em cobertura, conforme a Tabela 30. As doses devem ser estabelecidas conforme os resultados da análise química do solo.

Ressalta-se que a adubação nitrogenada em cobertura, para ser eficiente, deve ser realizada sempre com solo úmido, e, sempre que possível, o fertilizante nitrogenado deve ser incorporado, principalmente no caso de a fonte ser ureia. Nos níveis tecnológicos NT1 e NT2, ela deve ser realizada uma única vez, no período de 25 a 30 dias após a emergência (DAE), em filete lateral às plantas. Nos níveis NT3 e NT4, a cobertura nitrogenada deve ser parcelada, metade aos 20 DAE e metade aos 30 DAE, podendo ser aplicada também via água de irrigação (que, neste caso, se encarregará da incorporação). Deve ainda ser lembrado que em semeadura direta poderá haver, nos primeiros anos, maior demanda por nitrogênio.

Em solos com baixos teores de magnésio e/ou enxofre, recomenda-se ainda a aplicação de 20 kg/ha desses nutrientes. Com relação aos micronutrientes, existem recomendações generalizadas em relação a boro e zinco, em função das frequentes deficiências e, em relação a molibdênio, devido às grandes respostas do feijoeiro. Constatando-se deficiências de boro e/ou zinco, sugere-

se a aplicação de 1 kg/ha de B e 2 a 4 kg/ha de Zn na mistura de adubos de semeadura. No caso do molibdênio, a aplicação foliar, na dose de 60 g/ha de Mo, tem se mostrado mais eficiente. O molibdato de sódio e o de amônio podem ser utilizados como fonte de Mo, mesmo que a calda a ser aplicada inclua defensivos usuais da cultura. A melhor época de aplicação foliar de Mo coincide com a da adubação nitrogenada em cobertura. Vale ressaltar que no sul de Minas Gerais não são esperados efeitos benéficos da adubação molíbdica quando o pH tiver sido recentemente corrigido; nesta situação, há disponibilidade de teores nativos de Mo do solo, geralmente suficientes para boas produções de feijão.

**Tabela 30** - Recomendação de adubação com macronutrientes para a cultura do feijoeiro em Minas Gerais, em (Kg/ha)

Nível Tecnológico	N plantio	P no solo			N cobertura
		Baixo	Médio	Bom	
		Dose de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>			
NT <sub>1</sub>	20	70	50	30	20
NT <sub>2</sub>	20	80	60	40	30
NT <sub>3</sub>	30	90	70	50	40
NT <sub>4</sub>	40	110	90	70	60
Nível Tecnológico	N plantio	K no solo			N cobertura
		Baixo	Médio	Bom	
		Dose de K <sub>2</sub> O			
NT <sub>1</sub>	20	30	20	20	20
NT <sub>2</sub>	20	30	20	20	30
NT <sub>3</sub>	30	40	30	20	40
NT <sub>4</sub>	40	50	40	20	60

## Estado de Mato Grosso

### Calagem

No Estado de Mato Grosso, a recomendação considera três categorias de solos. Para solos com capacidade de troca de cátions (CTC ou T) maior que 4,0 cmol/dm<sup>3</sup>, teor de argila acima de 15%

e teor de Ca + Mg maior que 2,0 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>, utiliza-se a fórmula:

$$NC \text{ (t/ha)} = (2 \times Al) \times f$$

Quando se tratar de Areias Quartzosas (teor de argila inferior a 15%), a quantidade de calcário a ser utilizada é dada pelo maior valor encontrado por meio de uma dessas duas fórmulas:

a)  $NC \text{ (t/ha)} = (2 \times Al) \times f$

b)  $NC \text{ (t/ha)} = 2 - (Ca + Mg) \times f$

Para solos com CTC maior que 4,0 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>, teor de argila acima de 15% e teor de Ca + Mg maior que 2,0 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>, utiliza-se a fórmula:

$$NC \text{ (t/ha)} = \{(2 \times Al) + [2 - Ca + Mg]\} \times f$$

ou, o Método da Saturação por Bases (V%):

$$NC = \frac{(V2 - V1) \times T \times f}{100}$$

em que:

NC = necessidade de calagem em t/ha de calcário;

V2 = saturação por base desejada;

V1 = saturação por bases atual;

CTC ou T (em cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>) = capacidade de troca de cátions;

f = 100 / (PRNT do calcário).

O calcário deve ser aplicado dois a três meses antes da semeadura e incorporado ao solo a uma profundidade de 20 a 30 cm. Entretanto, em locais onde se adota somente a semeadura direta, ele pode ser distribuído na superfície do solo; nesse caso, os cálculos

de NC deverão ser feitos para a profundidade de 10 cm, e é esperado que o efeito do calcário ocorra de forma mais lenta.

### Adubação

O Estado de Mato Grosso tem recomendação própria em relação à adubação potássica, resumida na Tabela 31.

**Tabela 31** – Interpretação da análise de solo quanto ao potássio trocável, extraído com  $H_2SO_4$  0,025 N + HCl 0,05 N

Teor de K		Interpretação	Corretiva Total	Corretiva Gradual
cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	Mg/kg			
K <sub>2</sub> O kg/ha				
CTC a pH 7,0 menor do que 4,0 cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>				
d 0,038	d 15	Baixo	50	70
0,039 a 0,0078	16 a 30	Médio	25	60
0,079 a 0,10	31 a 40	Adequado (1)	0	0
> 0,10	> 40	Alto (2)	0	0
CTC a pH 7,0 igual ou maior do que 4,0 cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>				
d 0,064	d 25	Baixo	100	80
0,065 a 0,128	26 a 50	Médio	50	60
0,129 a 0,20	51 a 80	Adequado (1)	0	0
> 0,20	>80	Alto (2)	0	0

(1) Para solos com teores de potássio dentro dessa classe, recomenda-se uma adubação de manutenção de acordo com a expectativa de produção; (2) Para solos com teores de potássio dentro dessa classe, recomenda-se 50% da adubação de manutenção ou da extração de potássio esperada ou estimada com base na última safra.

### Outros Estados

#### Calagem

A quantidade de calcário a ser aplicada pode ser determinada por meio do “Método da Neutralização da Acidez Trocável e Elevação dos Teores de Ca e Mg Trocáveis” e do “Método da Saturação por Bases”, com as mesmas observações feitas para o Estado de Minas Gerais.

***Método da Neutralização da Acidez Trocável e Elevação dos Teores de Ca e Mg trocáveis.***

Por esse método, a quantidade de calcário é dada pela fórmula:

$$NC = 2 \times Al^{3+} [3,0 - (Ca^{2+} + Mg^{2+})]$$

em que:

NC = necessidade de calcário com PRNT igual a 100%, em t/ha;

$Al^{3+}$  = teor de alumínio trocável em milequivalentes por 100 g de solo;

$(Ca^{2+} + Mg^{2+})$  = soma de cálcio e magnésio em milequivalentes por 100 g de solo.

***Método da Saturação por Bases***

Por esse método, a quantidade de calcário é dada pela fórmula:

$$NC = (V2 - V1) \times CTC_{pH7} \times p / PRNT$$

em que:

NC = necessidade de calcário com PRNT igual a 100%, em t/ha;

V2 = saturação desejada igual a 60%;

V1 = saturação atual ou existente;

$CTC_{pH7}$  = CTC ao pH = 7, ou seja, a soma de  $H^+ + Al^{3+} + K^+ + Ca^{2+} + Mg^{2+}$ ;

p = fator de profundidade de incorporação do calcário, sendo igual a 1 para a incorporação a 20 cm e igual a 1,5 para incorporação a 30 cm.

O calcário deve ser aplicado dois a três meses antes da

semeadura e incorporado ao solo a uma profundidade de 20 a 30 cm. Entretanto, em locais onde se adota somente a semeadura direta, ele pode ser distribuído na superfície do solo, reduzindo-se, nesse caso, a NC, a fim de se evitar uma sobrecarga na camada superficial, o que pode resultar em problemas relacionados à deficiência de micronutrientes.

### Adubação

A interpretação da análise do solo quanto ao fósforo e ao potássio pode ser feita, respectivamente, de acordo com as Tabelas 32 e 33, e a recomendação de adubação desses nutrientes, de acordo com a Tabela 34.

**Tabela 32** – Interpretação da análise de solo quanto ao fósforo extraído com Mehlich ( $H_2SO_4$  0,025 N + HCl 0,05 N) e Resina

Classe	P- Mehlich (ppm)				P - Resina
	Teor de argila do solo (%)				
	61-80	41-60	21-40	< 20	$\mu g/cm^3$
Muito	0 a 1,0	0 a 3,0	0 a 5,0	0 a 6,0	0 a 6
Baixo	1,1 a 2,0	3,1 a 6,0	5,1 a 10,0	6,1 a 12,0	7 a 15
Médio	2,1 a 3,0	6,1 a 8,0	10,1 a 14,0	12,1 a 18,0	16 a 40
Alto	> 3,0	> 8,0	> 14	> 18,0	41 a 80

**Tabela 33** – Interpretação da análise de solo quanto ao potássio trocável, extraído com  $H_2SO_4$  0,025 N + HCl 0,05 N

Teor	K trocável (ppm)
Baixo	< 25
Médio	25 a 50
Alto	> 50

**Tabela 34** – Recomendação de adubação fosfatada e potássica para o feijoeiro

Disponibilidade no solo	Kg/ha a aplicar
Fósforo <sup>(1)</sup>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Muito baixa	90-120
Baixa	70-90
Média	60-70
Alta	50-60
Potássio <sup>(2)</sup>	K <sub>2</sub> O
Baixa	60
Média	40
Alta	30

(1) Vide Tabela 32; (2) Vide Tabela 33

A questão do fornecimento de micronutrientes à cultura do feijoeiro ainda demanda muitos estudos, pois há muitas áreas não estudadas e diversos pontos a serem esclarecidos. Em Minas Gerais, muitos produtores utilizam micronutrientes por meio do emprego de fitas (FTE), em formulações como BR-12 ou BR-15, na dose de 30 a 50 kg/ha no sulco de plantio. Também é crescente a adoção da pulverização foliar com micronutrientes. Na Tabela 35 são apresentados alguns adubos que são fontes de micronutrientes para aplicações foliares.

**Tabela 35** – Fontes de micronutrientes para aplicações foliares

Nutriente	Fertilizante	Teor de nutriente (%)	Concentração da calda
Zn	Sulfato de zinco	23	2,5
	Zn-EDTA	14	1
Cu	Sulfato de cobre	25,5	2
Mn	Sulfato de manganês	25	2
Fe	Sulfato ferroso	20	0,6
	Fe-EDTA	mai/14	1
B	Ácido bórico	17	1,5

## **INPLANTAÇÃO DA LAVOURA**

Uma primeira e fundamental etapa é a aquisição de semente de procedência idônea e com garantia de qualidade genética, fisiológica e sanitária. Antes da semeadura podem-se tratar as sementes com fungicidas e inseticidas, para fins de proteção adicional na germinação, contra patógenos disseminados nas mesmas e daqueles no solo, em região circunvizinha, quando na emergência e na fase inicial de desenvolvimento da plântula.

### **Tratamento de sementes**

As sementes devem ser tratadas com fungicidas e inseticidas (detalhes nas Tabelas 54 e 56). Os fungicidas protegem as sementes antes da sua germinação do ataque de patógenos porventura aderidos a elas e dos existentes nas suas proximidades, no solo; protegem ainda as plântulas e as plantas durante a fase inicial de seu ciclo. Os inseticidas também dão proteção às plântulas e às plantas na fase inicial do ciclo. Mesmo com todos esses cuidados, deve-se dar atenção especial à aquisição de sementes.

### **Consumo de sementes**

A quantidade necessária de sementes é dependente do tamanho do grão da cultivar, do espaçamento a ser adotado (densidade populacional pretendida, entre 200 a 250 mil plantas ha<sup>-1</sup>) e do poder germinativo das mesmas.

A quantidade de sementes a ser empregada depende da cultivar (massa de 100 sementes), do espaçamento, do número de plantas por metro e do poder germinativo, podendo variar de 45 a 120 kg/ha. O valor exato pode ser facilmente obtido por meio da seguinte fórmula:

$$Q = D \times P \times 10 / PG \times E$$

em que:

Q = quantidade de sementes, em kg/ha;

D = número de plantas por metro;

P = massa de 100 sementes, em gramas;

PG = poder germinativo, em porcentagem (%);

E = espaçamento entre fileiras, em metro

### **Espaçamento entre fileiras**

Para lavouras comerciais de produção de grãos recomenda-se o espaçamento de 40 a 50 cm entre fileiras.

### **Densidade de semeadura**

No Estado de São Paulo, para as cultivares comuns com ciclo normal e hábitos de crescimento dos tipos II e III são preferencialmente adotados os espaçamentos de 50 cm a 60 cm entre linhas, procurando obter 10 plantas adultas por metro na colheita. Para as cultivares com ciclo curto, de menor porte e hábitos de crescimento do tipo I e II, admitem-se semeaduras com 40 cm a 50 cm entre linhas e 12 a 15 plantas por metro. Assim, o gasto de sementes pode ser variável entre 60 a 90 kg ha<sup>-1</sup> (Wutke et al., 2006).

Dessa maneira, deve-se regular a semeadora para distribuição de 12 a 15 sementes por metro, considerando-se o poder germinativo das sementes, como garantia do estande pretendido. O espaçamento deve ser considerado um importante componente do sistema de produção do feijão, particularmente quanto ao trânsito

de máquinas e equipamentos.

Recomenda-se que, no final do ciclo, a cultura tenha de 8 a 10 plantas por metro. A uniformidade na distribuição das plantas na linha é de importância fundamental para a produtividade. Para que seja obtida, deve-se ter cuidado especial, principalmente em áreas com semeadura direta.

### **Profundidade da semente**

No sistema de SSD/SPD deve-se atentar para a uniformidade na distribuição das plantas na linha. A profundidade média de semeadura está ao redor de 4 cm em solos de textura argilosa e úmidos e 6 cm naqueles de textura arenosa, evitando-se semear muito profundamente para que não haja atraso nem estresse para a emergência da plântula, quando então, estaria mais sujeita à incidência de doenças e pragas no solo.

Em geral, recomenda-se utilizar 3-4 cm de profundidade em solos argilosos ou úmidos e 5-6 cm em solos arenosos. Profundidades maiores contribuem para atrasar a emergência das plântulas e deixá-las mais expostas ao ataque de doenças, além de danificar os cotilédones.

### **Velocidade da máquina**

A velocidade de deslocamento das semeadoras adubadoras com mecanismo dosador de sementes do tipo disco horizontal perfurado (com células bem dimensionadas) e do tipo pneumático deve ser até 6 km h<sup>-1</sup>, para que o desempenho das mesmas seja satisfatório. Acima desse valor pode-se ter movimentação excessiva do solo, o qual pode ser lançado à distância do sulco de semeadura, com favorecimento da germinação das sementes das plantas

daninhas, além de serem estabelecidas irregularidades na superfície da área, sendo posteriormente dificultado o processo de colheita mecanizada, com aumento das perdas de grãos no campo. Se for constatada tal irregularidade, pode-se utilizar um rolo destorroador/nivelador para minimização do problema gerado.

### **Manejo de plantas daninhas/infestantes**

Os prejuízos de interferência causados à cultura do feijão pelas plantas daninhas são devidos, principalmente, à concorrência por água, nutrientes, luz e, eventualmente, por espaço e CO<sub>2</sub>. Além disso, podem ser hospedeiras de insetos-praga, nematoides ou de agentes causadores de doenças, além de haver dificuldades ou até mesmo impedimento à colheita, com depreciação da qualidade do produto. Devem ser também considerados os possíveis efeitos alelopáticos, causados por outras espécies ainda pouco conhecidas.

Em princípio, a cultura deve ser mantida no limpo durante todo seu ciclo, mas pode haver a presença de plantas daninhas por um determinado período inicial, sem que haja interferência na cultura, porque, de modo geral, as plantas de feijão têm satisfatória capacidade competitiva inicial, devido ao curto período de germinação de suas sementes e ao intenso e rápido crescimento inicial das plântulas; da sementeira até a emergência são necessários, em média, quatro a cinco dias. O período crítico de prevenção de interferência (PCPI), quando a cultura é mais prejudicada pela competição com as plantas daninhas, está entre os 20 dias (período anterior à interferência – PAI) e os 40 dias (período total de prevenção de interferência – PTPI).

O manejo das plantas daninhas pode ser efetuado por métodos preventivos, culturais, manuais, biológicos, mecânicos e químicos,

ou pela associação de alguns deles, caracterizando o que se denomina “manejo integrado” ou “combinação de métodos de manejo”. As diferentes combinações devem estar adaptadas às condições locais de infraestrutura e são dependentes dos custos operacionais e da disponibilidade de equipamentos e de recursos humanos.

Os métodos de controle podem ser preventivo, cultural, manual, mecânico e químico e integrado.

#### **Método preventivo**

a) iniciar com a garantia de pureza das sementes, que devem estar isentas de contaminantes de outras espécies;

b) evitar introdução de novas espécies na área cultivada, além de não permitir a entrada de mais disseminulos de espécies já existentes; especial atenção deve ser dada às espécies perenes, com destaque para tiririca (*Cyperus rotundus*), capim-colonião (*Panicum maximum*) e capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*);

c) no preparo do solo, ter especial cuidado com a limpeza dos tratores e implementos; as máquinas e também os animais podem ser veículos de disseminação de sementes de diversas plantas daninhas ou de partes vegetativas das quais se originam novas plantas;

d) impedir a formação de sementes antes da semeadura do feijão tanto na área cultivada quanto nas adjacentes, o que pode ser muito eficaz; na entressafra, se a área permanecer em pousio, efetuar roçadas antes da formação das sementes.

#### **Método cultural**

É muito importante, porque são estabelecidas condições

favoráveis ao desenvolvimento do feijão. Nem sempre a população de daninhas é reduzida a níveis suficientes, mas os danos são bastante minimizados. Como práticas citam-se:

a) escolha do cultivar: nos materiais mais eretos (hábito de crescimento tipo II ou tipo III com guia curta a média), a execução de tratos culturais e a colheita são mais facilitados;

b) correção do solo e adubação: com a correção do solo pode haver controle mais fácil de espécies infestantes adaptadas aos solos ácidos, como o capim-barba-de-bode (*Aristida longiseta*) e samambaia (*Pteridium aquilinum*). Com a adubação ao longo das linhas, geralmente a lavoura do feijão é mais favorecida, sendo auxiliar no aspecto competitivo, além de ser propiciada absorção mais adequada dos nutrientes pela leguminosa, com consequente favorecimento do crescimento normal das plantas de feijão;

c) preparo do solo e época de semeadura: no preparo convencional, com a última gradagem, realizada imediatamente antes da semeadura, tem-se um atraso na germinação das infestantes e um estabelecimento mais rápido do feijão. Quanto maior o número de espécies infestantes emergidas, maior é a eficiência do método, que até pode ser denominado “mecânico-preventivo”. Com as operações de aração e gradagem são melhoradas as condições de aeração, e as sementes das infestantes que estavam enterradas são trazidas à superfície, o que facilita sua germinação. Na aração invertida, em média, há muita redução da quantidade de fitomassa seca das infestantes. A época de semeadura está diretamente associada ao preparo do solo, pois não deve ser coincidente com o pico de emergência das infestantes. O ideal é realizar a semeadura imediatamente após o preparo do solo, quando convencional;

d) semeadura direta/plantio direto: a dessecação deve ser realizada no momento oportuno, objetivando o máximo de eficiência, para se evitar a ocorrência de áreas não dessecadas.

e) manejo populacional: o espaçamento entrelinhas de semeadura é muito importante na determinação do balanço de interferência, sendo influenciadas a precocidade e a intensidade do sombreamento promovido pela cultura do feijão.

f) rotação de culturas: é para prevenir o surgimento de populações de determinadas espécies de infestantes adaptadas à cultura e para permitir a interrupção no ciclo de pragas e doenças. Não se deve incluir outra leguminosa todo ano, para que, dentre outros fatores, haja redução da ocorrência de certas espécies de plantas infestantes em comum.

#### **Método manual**

As capinas podem ser realizadas cortando-se ou arrancando-se manualmente as infestantes com enxadas. Este método tem sido utilizado sobretudo nas pequenas propriedades, porém reduz o rendimento e é oneroso, devido à necessidade de grande número de trabalhadores (mão de obra). Por outro lado, pode ser a única opção ou a mais viável em determinadas condições como cultivos consorciados ou em áreas pequenas ou com problemas de declividade. É bastante útil como método complementar aos outros a serem utilizados e particularmente interessante em locais com poucas espécies infestantes, distribuídas erráticamente.

#### **Método mecânico**

Ainda é um dos principais métodos de manejo das infestantes na cultura do feijão no Estado de São Paulo e, como

principal inconveniente, tem-se o fato de só poder ser utilizado em sistemas de semeadura em linha ou em covas bem alinhadas. Esse método não é aplicável às grandes áreas, pela dificuldade de operacionalização.

O principal objetivo é a destruição mecânica das infestantes, na camada superficial (3 a 5 cm), preferivelmente na fase inicial de seu desenvolvimento, para reduzir ao máximo a interferência (concorrência) com o feijão. Pode ser efetuada com cultivadores, de tração animal ou mecânica, em mais de uma entrelinha. Sua perfeita regulagem é fundamental para a obtenção de resultados satisfatórios, devendo ser evitado tanto o corte das raízes do feijão quanto o sulcamento acentuado do terreno.

O número de capinas é dependente do grau de infestação, e, em geral, são suficientes um a dois cultivos para a manutenção da cultura no limpo durante seu período crítico. Na safra das “águas”, normalmente são realizados dois ou três cultivos, devido à rapidez e intensidade de reinfestação do terreno, predominantemente por gramíneas (poáceas), mais agressivas à cultura. Na safra “da seca” essa necessidade é menor devido à densidade populacional mais reduzida de infestantes.

### **Método químico**

Utilizam-se predominantemente compostos químicos convencionalmente denominados herbicidas. É um dos métodos mais eficientes e mais utilizados em grandes áreas de cultivo extensivo de feijão, em áreas irrigadas, sobretudo por pivô central. Deve-se ter cuidado com a persistência de alguns herbicidas no solo e à possibilidade de ocorrência de possíveis prejuízos em culturas subsequentes.

As principais vantagens são eficiência do controle, economia de recursos humanos e rapidez na aplicação. Mas, em contrapartida, para a adoção desse método é necessária técnica apurada e pessoal capacitado e bem treinado para obtenção de resultados satisfatórios.

A amplitude de controle é dependente do produto e esse manejo tem implicação direta com o custo. Para plena eficiência do manejo químico devem ser considerados, entretanto, diversos fatores, tais como: seletividade, tipo de solo (textura arenosa ou argilosa), espécies de plantas infestantes, precipitação pluvial, quantidade de água para pulverização, equipamentos para a aplicação, tecnologia de pulverização e fator econômico.

Os produtos disponíveis no mercado podem ser utilizados em pré-plantio incorporado (PPI), em pré-emergência (PRE) ou pós-emergência (POS), sendo necessário verificar se o produto a ser utilizado é cadastrado no Estado.

Como exemplos relacionam-se alguns à base de:

- a) PPI:** trifluralina.
- b) PRE:** alacloro, metolachloro, pendimetalina, premerlim.
- c) POS:** acifluorfen, bentazone, Bentazone + paraquato, cicloxidine, clethodim, diclofope-metil, diquat, fenoxaprope-etilo, fenoxaprope-etilo + clethodin, fluazifope-P-butilo, fomesafen, imazamoxe, paraquato, quizalofope-P-etilo e sethoxydim.
- d) POS,** mas em pré-plantio da cultura: diquato, glifosato e paraquato.

Uma relação de produtos químicos disponíveis para o controle de plantas daninhas é mostrada na Tabela 36; no entanto, é necessário verificar se o produto a ser utilizado é cadastrado no Estado. A alternância de produtos é prática que deve ser utilizada como forma de evitar a resistência das plantas daninhas.

**Tabela 36** – Principais herbicidas recomendados para a cultura do feijoeiro, no controle de plantas daninhas de folhas largas e gramíneas

Nome técnico	Nome comercial	Formulação	Época de aplicação	Espécies controladas	Dose (L ou g/ha)	Observações
Bentazon	Dasagran	AS 600 g/L	Pós	Folhas largas	1,2 a 1,5 L	Aplicar no feijão no estádio da 1ª ao da 3ª folha trifoliada, solo úmido e umidade relativa do ar entre 70 e 80%; usar adjuvante
Clethodim	Select 340 CE	CE 240 g/L	Pós	Gramíneas	0,4 a 0,6 L	Aplicar no estádio de 1ª ao da 3ª folha trifoliada; gramíneas até três perfílios
Imazamox	Sweeper	DG 700 g/L	Pós	Folhas largas	42 g	Aplicar no feijão no estádio da 1ª ao da 3ª folha trifoliada, solo úmido e umidade relativa do ar entre 70 e 80%; usar adjuvante; permite plantio de milho sequencial
Fluazifop-p-butyl	Fusilade	CE 125 g/L	Pós	Gramíneas	1,5 a 2,0 L	Aplicar quando a cultura tiver até quatro folhas e as gramíneas estiverem no início do desenvolvimento com até três perfílios
Fluazifop-p-butyl + fomesafen	Robust	250 + 250 g/L	Pós	Gramíneas e folhas largas	0,8 a 1,0 L	Aplicar no Feijão Estádio da 1ª ao da 3ª folha trifoliada, solo úmido e umidade relativa do ar entre 70 e 80%; usar adjuvante; possibilidade de desenvolver toxicidade ao milho
Fomesafen	Flex	AS 250 g/L	Pós	Folhas largas	0,9 a 1,0 L	Aplicar no Estádio de 1ª ao da 3ª folha trifoliada, solo úmido e umidade relativa do ar entre 70 e 80%; usar adjuvante; possibilidade de desenvolver toxicidade ao milho
Metolachlor	Dual 960 CE	CE 960 g/kg	Pré	Gramíneas e algumas folhas largas	2,0 a 3,0 L	Aplicar logo após o plantio do feijão em solo úmido não usar em solo arenoso
Sethoxidim	Peast	CE 184 g/L	Pós	Gramíneas	1,25 L	Aplicar com as invasoras no estádio de uma a três folhas, com solo úmido; usar adjuvante
Trifluralin	Premerlin	CE 600 g/L	Pré	Gramíneas e algumas folhas largas	3,0 a 4,0 L	Aplicar em solo úmido ou irrigar logo após a aplicação
Paraquat + bentazon	Pramato	AS 30 + 48 g/L	Pós	Gramíneas e algumas folhas largas	1,5 a 2,5 L	Aplicar no feijão no estádio da 1ª ao da 3ª folha trifoliada, solo úmido e umidade relativa do ar entre 70 e 80%; usar adjuvante
Traloxymidim	Aramo	CE 200 g/L	Pós	Gramíneas	0,375 a 0,5 L	Aplicar com as Invasoras no Estádio de uma a três folhas, com solo úmido; usar adjuvante
Imazamox + bentazon	Amplo	CS 28 + 600 g/L	Pós	Folhas largas	40 a 60 g/ha	Aplicar no feijão no estádio da 1ª ao da 3ª folha trifoliada, solo úmido e umidade relativa do ar entre 70 e 80%; usar adjuvante; permite plantio de milho sequencial
Pendimethalin	Herbadox 500 CE	CE 500 g/kg	PPI ou Pré	Gramíneas e folhas largas	1,5 a 3,0 L	Incorporar, mecanicamente ou via irrigação, à superfície do solo, em caso de pouca umidade do solo

### **Manejo Integrado**

A combinação de técnicas (culturais, mecânicas, químicas, biológicas) pode ser a maneira mais eficaz e econômica de manejo das plantas infestantes na cultura do feijão. Em todos os casos deve-se sempre fazer uso de todas as práticas preventivas possíveis, objetivando-se a diminuição do potencial de infestação da área cultivada.

Na semeadura convencional pode-se combinar o controle da sementeira da última gradagem com herbicida incorporado mais semeadura em espaçamento mais estreito ou com herbicida de PRE. Pode-se aguardar para utilizar um herbicida de POS.

É possível combinar herbicida incorporado para controle de gramíneas com um cultivo mecanizado no caso de incidência de espécies dicotiledôneas ou um preparo prévio com espaçamento mais estreito e um cultivo mecanizado, se necessário.

No cultivo mínimo pode-se associar herbicida PRE com espaçamento entrelinhas mais estreito; espaçamento mais estreito com herbicida POS; herbicida em PPI com um cultivo mecanizado, entre outros.

No SSD/SPD pode-se aplicar herbicida POS + herbicida PRE antes da semeadura, para o controle de espécies presentes na área. Se a semeadura for em resteva de trigo, arroz ou de milho, faz-se a semeadura direta e aguarda-se para saber a necessidade ou não de aplicação de um herbicida POS. Não havendo necessidade de aplicação de herbicida em área total, devido à reduzida infestação ou presença de infestantes apenas em reboleiras, pode-se fazer uma aplicação localizada (“catação química”) com pulverizador costal ou fazer cultivos com enxadas.

## **IRRIGAÇÃO**

O rendimento do feijão é bastante afetado pela condição hídrica do solo. Em situações tanto de deficiência quanto de excesso de água, nos diferentes estádios da cultura, a produtividade da cultura é reduzida em diferentes proporções. Os efeitos do déficit hídrico são iniciados quando a taxa de evapotranspiração é maior do que a taxa de absorção de água pelas raízes e sua transmissão para as partes aéreas da planta. Assim, para a obtenção de elevadas produtividades do feijão deve-se evitar déficit ou excesso de água no solo em qualquer fase do ciclo da cultura.

Na irrigação do feijão são fundamentais o manejo e a distribuição de água. Tem que ser atendida a evapotranspiração local da cultura. Para cada época há uma evapotranspiração (ET) e, para fins de irrigação devem ser utilizados valores de ET ocorridos no período entre regas. Geralmente são valores maiores do que a média mensal (de vários anos, incluindo-se no cálculo os anos frios e chuvosos). Em geral a aplicação da água se faz em intervalos de 5 a 10 dias, dependendo da capacidade de armazenamento de água no solo, do estágio da cultura e da evapotranspiração.

O monitoramento do consumo de água pelo feijão pode ser feito por tensiômetros ou sensores (blocos de gesso, etc.), determinando-se também o kc em cada fase do desenvolvimento da cultura. Devem ser também considerados: a qualidade do equipamento de irrigação, a época de semeadura, o sistema de emeadura, o manejo da água de irrigação, o momento da irrigação, dentre outros fatores.

Para o cálculo da lâmina de água, que, em geral, tem 20 a 25

mm, deve-se fazer referência à profundidade efetiva das raízes. Em estudos realizados na cultura irrigada de feijão, durante o outono-inverno, em preparo convencional do solo, no Estado de São Paulo, particularmente em rotação de culturas, foi fundamental o conhecimento da profundidade efetiva das raízes dessa leguminosa. Essa informação pode ser auxiliar à realização de projetos de irrigação e ao manejo da irrigação, com possibilidade de determinação do armazenamento de água no solo e da profundidade para instalação de sensores de umidade e para controle das irrigações (INFORZATO; MIYASAKA; 1963; INFORZATO; GUIMARÃES; BORGONOV, 1964; REICHARDT; LIBARDI; SANTOS, 1974; PIRES et al., 1991; WUTKE et al., 2000).

Assim, em solo Latossolo Vermelho Escuro foi determinada profundidade efetiva do sistema radicular de feijão IAC-Carioca (região de concentração de cerca de 80% de raízes finas), em 0,35/m a 0,40/m, quando essa leguminosa for cultivada em seguida por milho e, posteriormente, tanto por pousio, milho e adubos verdes (mucuna-preta, crotalária-júncea, guandu e aveia-preta). Nessa situação, a velocidade de infiltração básica da água no solo foi favorecida pela inclusão de mucuna-preta, de crotalária-júncea e de milho no esquema de rotações (WUTKE et al., 2000).

Nas áreas irrigadas em SSD/SPD deve-se ter um cuidado especial com o manejo da água de irrigação e a incidência de fungos de solo.

### **Qualidade do equipamento de irrigação**

A qualidade do equipamento de irrigação, avaliada pela uniformidade de aplicação de água em uma área irrigada, influencia diretamente a produtividade da cultura e a energia gasta no

bombeamento da água. Em pivôs centrais, essa uniformidade é afetada pelo diâmetro dos bocais, pela pressão de operação dos aspersores e pela ação do vento.

A produtividade tende a aumentar com a maior uniformidade de irrigação. Se a uniformidade avaliada pelo coeficiente de Uniformidade de Christiansen (CUC) é baixa, a área irrigada apresentará setores com déficit de água e setores com excesso de água. O excesso de água representa energia gasta desnecessariamente em seu bombeamento. Os setores que recebem menos água produzirão menos (Quadro 37).

**Tabela 37** – Rendimento do feijoeiro em função do Coeficiente de Uniformidade de Christiansen (CUC)

CUC (%)	Produtividade (kg/ha)
86	2.759
66	2.423

FONTE: Dados básicos: Andrade et al. (2002).

Verifica-se na Tabela 37 que, com o aumento do CUC de 66% para 86%, houve aumento de 336 kg/ha na produtividade do feijoeiro, o que significa que em uma área irrigada de 100 ha, o aumento na produção seria de 33.600 kg, ou seja, 560 sacas.

### **Definição da época de semeadura**

Em Goiânia (GO), à medida que a semeadura do feijoeiro irrigado é realizada mais tardiamente, a partir de abril, há aumento na necessidade de água, determinada pela evapotranspiração da cultura (Tabela 38). Esse aumento na necessidade de água decorre da mudança das condições de clima nos diferentes meses do ano. É necessário verificar se o equipamento de irrigação atende a esse aumento da necessidade de água na definição da época de semeadura.

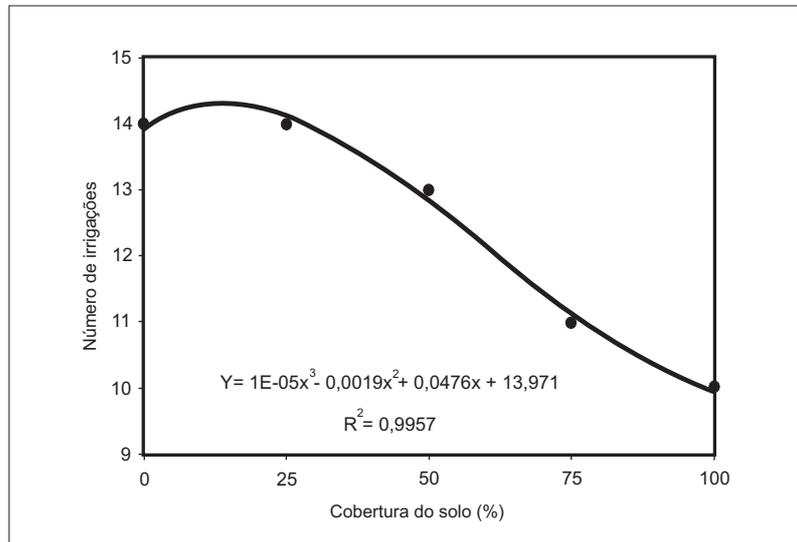
**Tabela 38** – Evapotranspiração do feijoeiro (ETc) em função do mês de semeadura – Goiânia (GO)

Mês de semeadura	ETc (mm/dia)							ETc ciclo (mm)
	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	
Abril	2,9	4,6	3,9	-	-	-	-	294,5
Mai	-	2,5	4,8	4,5	-	-	-	297,5
Junho	-	-	2,6	5,5	5,4	-	-	336,5
Julho	-	-	-	3	6,7	5,3	-	378,5
Agosto	-	-	-	-	3,6	6,5	4,8	384,5

### Sistema de semeadura

Em estudos conduzidos em Goiânia (GO) com feijoeiro irrigado, verificou-se que o plantio direto mais cobertura morta foi mais eficiente no uso da água em relação ao sistema de preparo do solo com grade aradora, com economia de água de 30%. A palhada na superfície do solo atua na primeira fase do processo de evaporação da água do solo, reduzindo a taxa de evaporação, devido à reflexão de energia radiante. A taxa de redução depende da magnitude da cobertura morta e da arquitetura e do desenvolvimento do dossel da planta cultivada. Assim, quando a palhada é pouca ou é rapidamente decomposta e a cultura cobre rapidamente o solo, esse benefício não é tão expressivo.

Foi também observado que a economia de água no sistema de plantio direto começou a ser importante a partir de 50% de cobertura do solo pela palhada, implicando em menor número de irrigações do feijoeiro (Tabela 3).



**Gráfico 4** - Número de irrigações efetuadas durante o ciclo do feijoeiro, em função da porcentagem de cobertura do solo pela palhada.

A evapotranspiração do feijoeiro irrigado conduzido em plantio direto sobre os resíduos culturais de diferentes culturas pode ser observada na Tabela 39. As variações na evapotranspiração se devem a diferenças na cobertura do solo pelas diferentes palhadas, em razão de suas produções de matéria seca.

**Tabela 39** – Evapotranspiração do feijoeiro em função de resíduos culturais

Cultura	Evapotranspiração (mm/ciclo)
Braquiária	263
Mombaça	275
Crotalária	294
Milheto	291
Milho em consórcio com braquiária	313
Sorgo	319
Guandu	326
Estilosantes	338

## **Manejo da água de irrigação - quando irrigar**

São apresentados os métodos do Tensiômetro e do Tanque Classe A. O método do tensiômetro é mais apropriado para o manejo da irrigação de um ou dois pivôs centrais em uma mesma propriedade agrícola. No caso da existência de mais de dois equipamentos, o método do Tanque Classe A é mais prático. Este método, utilizado na determinação da evapotranspiração de referência, serve também para indicar o quanto irrigar. A evapotranspiração de referência também pode ser determinada usando-se a equação de Penman-Monteith.

### **Tensiômetro**

#### *Constituição do aparelho*

O tensiômetro é constituído por um tubo plástico de comprimento variável, cuja extremidade inferior possui uma cápsula de porcelana porosa. É fechado hermeticamente na extremidade superior, onde se encontra um manômetro de mercúrio ou um vacuômetro metálico tipo Bourdon como elemento indicador do vácuo existente dentro do aparelho, quando em operação. Existem também os tensiômetros digitais de punção, denominados de tensímetros. Eles consistem de um transdutor de pressão conectado aos tensiômetros através de uma agulha de seringa, com um registrador digital. A agulha é introduzida através de uma tampa de borracha presente na extremidade superior dos tensiômetros. A pressão do ar em uma pequena câmara deixada abaixo da tampa de borracha se equilibra com a pressão na água nos tensiômetros e é mostrada no registrador digital. O uso desse tipo de transdutor permite a manutenção mais rápida e mais fácil do instrumento do que quando se usa manômetro de mercúrio, além de diminuir a influência da temperatura e a chance de danos mecânicos.

O vacuômetro metálico é calibrado, geralmente, em centibar ou em mmHg (milímetro de mercúrio), mas os valores de tensão podem ser dados também em centímetros de água, bar e Pascal (Pa), de acordo com as relações:

$$1 \text{ atm} = 76 \text{ cm Hg} = 1033 \text{ cm H}_2\text{O} = 1,013 \text{ bar} = 101,3 \text{ kPa}$$

### **Interpretação das leituras**

O tensiômetro mede diretamente a tensão de água e indiretamente a porcentagem de água do solo. Valores baixos indicam solo úmido e valores altos indicam solo seco. O tensiômetro tem capacidade para leituras de tensão até 0,8 bar (80 kPa). Com tensões maiores, entra ar nos poros da cápsula de cerâmica e o aparelho para de funcionar. Sendo assim, ele avalia indiretamente somente uma parte da água disponível do solo. Entretanto, em latossolos dos cerrados, o tensiômetro avalia 65% ou mais da água disponível no solo.

Para o feijão, a leitura de 0-0,1 bar (0-10 kPa) indica solo muito úmido para a cultura. Leituras entre 0,1 a 0,3-0,4 bar (10 a 30-40 kPa) representam condições ideais de água e arejamento do solo. À medida que as leituras ultrapassam 0,4 bar (40 kPa), a água começa a se tornar limitante para a cultura, principalmente em regiões de alta demanda atmosférica.

### **Instalação no campo**

O tensiômetro deve ser instalado na lavoura de feijão após a emergência das plantas e depois de três a quatro irrigações, quando o solo já se encontra com umidade suficiente para o funcionamento

do aparelho. Com o auxílio de um cano de ferro ou de um trado do mesmo diâmetro do tubo do tensiômetro, faz-se um buraco até a profundidade desejada. Em seguida, introduz-se o tensiômetro, tendo o cuidado de proporcionar bom contato entre a cápsula e o solo, fundamental para leituras precisas. A adição de um pouco de terra solta e água dentro do buraco ajuda a melhorar esse contato. Deve-se ter o cuidado para não empurrar o tensiômetro apoiando-se no vacuômetro metálico.

### **Posição junto às plantas e profundidade de instalação**

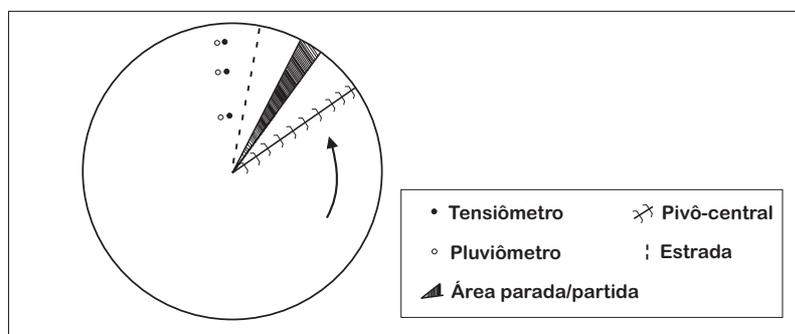
O tensiômetro deve ser instalado entre as fileiras de plantas de feijão e em duas profundidades, uma a 15 cm e outra a 30 cm, lado a lado. Esse conjunto forma uma bateria. A profundidade é medida a partir da metade da cápsula. A leitura do tensiômetro de 15 cm representa a tensão média de um perfil de solo de 0 a 30 cm de espessura, o qual engloba a quase totalidade das raízes do feijoeiro. Este tensiômetro é chamado tensiômetro de decisão, porque indica o momento da irrigação (quando irrigar). Já o tensiômetro instalado a 30 cm é chamado tensiômetro de controle, porque verifica se a irrigação está sendo bem feita, para que não haja excesso ou falta de água. Ao lado da bateria dos tensiômetros, deve ser instalado um pluviômetro, a cerca de 1 m de altura. Esse pluviômetro servirá para coleta da água de irrigação ou da chuva e também como referência para a localização dos tensiômetros no campo.

### **Número de baterias e locais de instalação**

Devem ser instaladas três baterias de tensiômetros na área irrigada. O Gráfico 5 mostra o posicionamento dos tensiômetros instalados na área irrigada por pivô-central.

Nos sistemas convencional e autopropelido, o tensiômetro se presta, principalmente, para o acompanhamento da tensão da água do solo e como instrumento de validação do turno de rega implantado. Já no sistema pivô-central, constitui o instrumento mais prático para indicar o momento da irrigação. Nesse sistema, as baterias devem ser instaladas a 4/10, 7/10 e 9/10 do raio do pivô, em linha reta a partir da base. Nessa localização, cada bateria representa, aproximadamente, 33,3% da área irrigada do pivô-central. Pode-se observar (Gráfico 2) que o pivô-central, movimentando-se no sentido da seta, tem a posição de parada/partida sempre antes da linha dos tensiômetros. A parada nessa posição pode ser automática ou manual. Assim, os tensiômetros são os “sinaleiros”. O equipamento só é ligado quando o “sinal” abre, ou seja, quando a média das leituras dos tensiômetros de decisão indicar o momento da irrigação.

Havendo desuniformidade de solos, os tensiômetros devem ser instalados na área mais representativa do terreno, evitando-se, na instalação de cada bateria, pontos em pequenos aclives ou depressões que favoreçam a drenagem ou o acúmulo de água. Um detalhe muito importante é que os tensiômetros, por serem equipamentos de leituras pontuais, devem ser instalados após a verificação da uniformidade de distribuição de água do equipamento de irrigação. Esse procedimento fará com que as baterias sejam instaladas em locais que recebem lâminas de água semelhantes, evitando-se que uma receba mais ou menos água, o que interferiria nas leituras e não representaria a condição de umidade da área como um todo. Assim, pequenos deslocamentos podem ser feitos nos locais das baterias de tensiômetros.



**Gráfico 5** - Posicionamento dos tensiômetros em área irrigada por pivô-central

### Valor da leitura para irrigação

Vários trabalhos relatam o valor máximo que a tensão da água no solo pode atingir para que não haja redução na produtividade do feijoeiro. A diferença entre os valores deve-se, principalmente, à profundidade da medição, à distância de instalação em relação à planta do feijoeiro e à demanda atmosférica. Uma boa recomendação é irrigar toda vez que a média das três baterias dos tensiômetros de decisão, instalados a 15 cm de profundidade, alcançar a faixa de 0,3-0,4 bar (30-40 kPa).

Essas irrigações, baseadas nas leituras dos tensiômetros, devem iniciar-se 15 a 20 dias após a emergência das plantas. Logo após a sementeira, devem ser feitas irrigações mais frequentes para manter a camada superficial do solo sempre úmida, favorecendo a germinação e o desenvolvimento inicial das plantas e recarregando de água o perfil do solo abrangido pelo tensiômetro de decisão.

A irrigação deve ser suspensa quando as folhas dos feijoeiros vão se tornando amareladas pelo amadurecimento.

### Tanque Classe A

Esse método consiste no uso de um tanque de aço inoxidável ou galvanizado, com 121,9 cm de diâmetro interno e 25,4 cm de profundidade. O tanque deve ser cheio de água até 5 cm da borda superior. Na medida da evaporação da água, feita por micrômetro de gancho ou outro processo, estão integrados os efeitos da radiação solar, do vento, da temperatura e da umidade relativa do ar, os quais são os mesmos que atuam na planta. Entretanto, como os processos de evaporação da água livre no tanque (ECA) e a evapotranspiração máxima da cultura (ETc) são semelhantes apenas nos seus aspectos físicos, devem ser considerados dois coeficientes: Kp (coeficiente do Tanque Classe A) e Kc (coeficiente da cultura), para converter ECA em ETc, segundo a equação:

$$ETc = ECA \times Kp \times Kc$$

Assim, o momento de irrigar corresponde ao momento em que a soma dos valores de evaporação de tanque, multiplicados pelos coeficientes, alcançar o valor da lâmina líquida de irrigação, previamente determinada, a ser aplicada à cultura.

As avaliações dos coeficientes Kc (Tabelas 40 e 41) e Kp constituem a principal dificuldade do uso desse método. Valores para Kp são apresentados na Tabela 42.

**Tabela 40** – Coeficiente de cultura (Kc) e evapotranspiração (ETc) de três fases do ciclo do feijoeiro, em Goiânia (GO), em condições de preparo convencional do solo

Fase da cultura	Duração (dias)	Kc	ETc (mm/dia)
Germinação ao início da floração	35	0,69	3,4
Floração	25	1,28	6
Desenvolvimento de vagens à maturação	20	1,04	4,7

**Tabela 41** – Coeficiente da cultura (Kc) do feijoeiro, cultivar Aporé, no sistema de plantio direto

Dias após a emergência	Kc
0-14	0,49
15-24	0,69
25-34	0,77
35-44	0,9
45-54	1,06
55-64	0,89
65-74	0,74
75-84	0,48
85-94	0,27

**Tabela 42** – Coeficiente de correção (Kp) para o tanque Classe A

Vento (m/s)	Exposição A Tanque circundado por grama				Exposição B Tanque circundado por solo nu			
	Posição do tanque R <sup>(1)</sup> (m)	UR % (media)			Posição do tanque R <sup>(1)</sup> (m)	UR % (media)		
		Baixa (<40%)	Média (40-70%)	Alta (>70%)		Baixa (<40%)	Média (40-70%)	Alta (>70%)
Leve (< 2)	1	0,55	0,65	0,75	1	0,7	0,8	0,85
	10	0,65	0,75	0,85	10	0,6	0,7	0,8
	100	0,7	0,8	0,85	100	0,55	0,65	0,75
	1000	0,75	0,85	0,85	1000	0,5	0,6	0,7
Moderado (2-5)	1	0,5	0,6	0,65	1	0,65	0,75	0,8
	10	0,6	0,7	0,75	10	0,55	0,65	0,7
	100	0,65	0,75	0,8	100	0,5	0,6	0,65
	1000	0,7	0,8	0,8	1000	0,45	0,55	0,6
Forte (5-8)	1	0,45	0,5	0,6	1	0,6	0,65	0,7
	10	0,65	0,6	0,65	10	0,5	0,55	0,75
	100	0,6	0,65	0,75	100	0,45	0,5	0,6
	1000	0,65	0,7	0,75	1000	0,4	0,45	0,55
Muito forte (>8)	1	0,4	0,45	0,5	1	0,5	0,6	0,65
	10	0,45	0,55	0,6	10	0,45	0,5	0,55
	100	0,5	0,6	0,65	100	0,4	0,45	0,5
	1000	0,55	0,6	0,65	1000	0,35	0,4	0,45

FONTE: Dados básicos: Doorenbos e Kassam (1979).

NOTA: Para áreas extensas de solo nu, reduzir os valores de Kp em 20%, em condições de alta temperatura e vento forte; em condições de temperatura, vento e umidade moderados, reduzir em 10% a 5%.

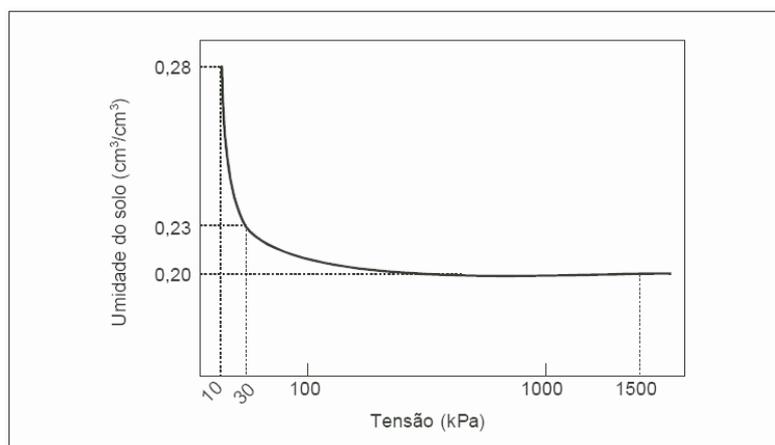
(1) Menor distância do centro do tanque ao limite da bordadura.

## Manejo da água de irrigação - quanto irrigar

### Método da curva de retenção

A curva de retenção relaciona o teor ou o conteúdo de água no solo com a força (tensão) com que ela está retida por ele (Gráfico 6). É uma propriedade físico-hídrica do solo, determinada em laboratório, preferencialmente com amostras indeformadas, coletadas em anéis apropriados, submetidos a diferentes tensões, com o auxílio de placas porosas, em câmaras de pressão. Obtém-se a curva relacionando-se o teor de água do solo para diversas tensões, por exemplo: 0,06; 0,1; 0,3; 0,6; 1,0; 3,0; e 15 bar (6; 10; 30; 60; 100; 300; e 1500 kPa).

A avaliação da curva de retenção permite uma estimativa rápida da disponibilidade de água no solo para as plantas, na profundidade de solo considerada. Assim, pode-se determinar a quantidade máxima de armazenamento de água (“capacidade de campo”), o armazenamento mínimo (“ponto de murchamento”) ou o armazenamento em qualquer ponto da curva.



**Gráfico 6** - Curva de retenção de água no solo.

### **Cálculo da lâmina de irrigação**

A quantidade de água de irrigação (LL), utilizando-se a curva de retenção, é o resultado da diferença entre a quantidade máxima de água (CC) e a quantidade de água existente na tensão para reinício da irrigação (MI), multiplicado pela espessura da camada de solo considerada (PC). Assim:

$$LL = (CC - MI) \times PC$$

Na realidade, esse resultado nada mais é do que o déficit de água existente no solo no momento de reiniciar a irrigação. No Gráfico 3, a quantidade máxima de água no solo (CC), correspondente à tensão de 0,1 bar (10 kPa), é igual a 0,28 cm<sup>3</sup>/cm<sup>3</sup>. A quantidade de água no momento da irrigação (MI), considerada, no caso, igual a 0,3 bar (30 kPa), é igual a 0,23 cm<sup>3</sup>/cm<sup>3</sup>. Utilizando-se o Gráfico 3 para exemplificar o cálculo da lâmina líquida de irrigação (LL) para uma camada de solo de 0-30 cm de profundidade (PC), tem-se:

$$LL = (0,28 - 0,23) \times 30 \text{ cm} = 1,5 \text{ cm} = 15 \text{ mm}$$

Logo, toda vez que a média dos tensiômetros de decisão atingir 0,3 bar (30 kPa), a lâmina líquida de água de irrigação (LL) será de 15 mm. Deve-se considerar a eficiência de aplicação de água do equipamento para o cálculo da lâmina bruta de irrigação.

O mesmo cálculo pode ser feito considerando-se o momento de irrigação (MI) igual a 0,4 bar (40 kPa) ou a outro valor qualquer. Observa-se que, por esse método, o agricultor, dispondo da curva de retenção de água do seu solo, pode conhecer a quantidade de água de irrigação antes mesmo de fazer a semeadura do feijão, e esse é o único cálculo necessário.

Para saber quanto irrigar utilizando-se o Tanque Classe A basta verificar quando a evapotranspiração acumulada pela cultura ( $ET_c = ECA \times K_p \times K_c$ ) atinge o valor da LL de irrigação calculada acima.

### **CULTIVARES**

Cultivares melhoradas de feijoeiro-comum, com elevado potencial de produção, ampla adaptação e menor sensibilidade aos estresses bióticos ou abióticos, representam uma das mais significativas contribuições à eficiência do setor produtivo. O trabalho de obtenção, avaliação e recomendação de cultivares é realizado por diversas instituições de pesquisa e desenvolvimento distribuídas por todo o país.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) publica periodicamente as listas das cultivares inscritas no Registro Nacional de Cultivares e no Zoneamento Agrícola de cada Unidade da Federação, conferindo caráter legal a essa tecnologia. Informações sobre as cultivares recomendadas para a região central brasileira e suas principais características são apresentadas nas Tabelas 43 e 44, respectivamente.

As informações contidas na Tabela 43 são indicações técnicas realizadas pela pesquisa, as quais podem, eventualmente, diferir das listagens de cultivares constantes nas Portarias do Zoneamento Agrícola de Risco Climático. As informações quanto ao ciclo, massa de 100 grãos, porte, tipo de planta e destaque da cultivar (Tabela 44) são de inteira responsabilidade de seus obtentores.

Reação às doenças mancha angular, ferrugem, mosaico comum, crestamento bacteriano comum, murcha de *Curtobacterium*, *Fusarium oxysporium* e antracnose raças 65, 73,

81 e 89 das cultivares de feijoeiro-comum da Embrapa indicadas para os Estados da região central brasileira são apresentadas no Tabela 45.

Destaca-se também que a presença de uma determinada cultivar no Tabela 43 não garante a disponibilidade de semente da mesma no mercado.

**Tabela 43** – Cultivares de feijoeiro-comum da Embrapa indicados para os estados da região central brasileira, por época de semeadura

IAC Diplomata				1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup>					
IAC Una				1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup>					
IPR Uirapuru				1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup>					
Meia Noite								1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup>	
Ouro Negro								1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup>	
Rio Tibagi		2 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>						
TPS Nobre	1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup>			1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup>			1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup>	
Varre-Sai							1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup>		
Xamego						1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup>		
<i>Grupo Comercial Jalinho</i>									
Emgopa 201-Ouro	1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup>			1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup>				3 <sup>a</sup>
<i>Grupo Comercial Rosinha</i>									
BRS Vereda	2 <sup>a</sup>			1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup>			1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup>	
IAC Galante				1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup>					
<i>Grupo Comercial Roxo</i>									
BRS Pitanga					1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup>				
BRS Timbó	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>		1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup>			1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>
Roxo 90								1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup>	
<i>Grupo Comercial Mulatinho</i>									
BRS Marfim					1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup>				
BRS Agreste					1 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup>				
IPA 7419			2 <sup>a</sup>						
<i>Grupo Comercial Vermelho</i>									
Ouro Vermelho								1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup>	
Vermelho 2157								1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup>	

Continua...

...Continuação

IAC Diplomata				1ª, 2ª, 3ª					
IAC Una				1ª, 2ª, 3ª					
IPR Uirapuru				1ª, 2ª, 3ª					
Meia Noite								1ª, 2ª, 3ª	
Ouro Negro								1ª, 2ª, 3ª	
Rio Tibagi		2ª, 3ª	2ª						
TPS Nobre	1ª, 2ª, 3ª			1ª, 2ª	1ª, 2ª, 3ª			1ª, 2ª, 3ª	
Varre-Sai							1ª, 2ª, 3ª		
Xamego						1ª, 2ª	1ª, 2ª, 3ª		
<b>Grupo Comercial Jalinho</b>									
Emgopa 201-Ouro	1ª, 2ª, 3ª	2ª, 3ª			1ª, 2ª, 3ª				3ª
<b>Grupo Comercial Rosinha</b>									
BRS Vereda	2ª			1ª	1ª, 2ª, 3ª			1ª, 2ª, 3ª	
IAC Galante				1ª, 2ª, 3ª					
<b>Grupo Comercial Roxo</b>									
BRS Pitanga					1ª, 2ª, 3ª				
BRS Timbó	2ª	3ª		1ª	1ª, 2ª, 3ª			1ª, 2ª, 3ª	3ª
Roxo 90								1ª, 2ª, 3ª	
<b>Grupo Comercial Mulatino</b>									
BRS Marfim					1ª, 2ª, 3ª				
BRS Agreste					1ª, 3ª				
IPA 7419			2ª						
<b>Grupo Comercial Vermelho</b>									
Ouro Vermelho								1ª, 2ª, 3ª	
Vermelho 2157								1ª, 2ª, 3ª	

NOTA: 1ª, 2ª e 3ª referem-se, respectivamente, às safras “das águas”, da “seca” e de outono-inverno; para detalhamento dos meses de semeadura para cada época, consultar a abela 21.

**Tabela 44** - Características das cultivares de feijoeiro-comum da Embrapa indicadas para os estados da região central brasileira

Cultivar	Ciclo (dias)	Massa de 100 Grãos (g)	Porte	Tipo de planta	Destaque da cultivar
Aporé	90	21	Semi-ereto	II/III	Rusticidade
BRS Agreste	90	25	Ereto	II	Arquitetura e produtividade
BRS Campeiro	85	25,4	Ereto	II	Produtividade e precocidade
BRS Embaixador	85	63	Ereto	II	Grãos para exportação
BRS Estilo	90	26	Ereto	II	Arquitetura e produtividade
BRS Esplendor	90	22	Ereto	II	Arquitetura e produtividade
BRS Executivo	90	76	Semi-ereto	II/III	Grãos para exportação
BRSMG Majestoso	90	27	Semi-ereto	II/III	Produtividade e resistência às raças 55, 89, 95 e 453 de <i>Colletotrichum lindemuthianum</i>
BRS 9435 Cometa	85	25	Ereto	II	Precocidade e arquitetura
BRS Grafite	95	25,2	Semi-Ereto	II/III	Tipo de grão
BRS Horizonte	85	27,7	Ereto	II	Arquitetura
BRS Marfim	85	26,6	Semi-ereto	II	Rusticidade
BRS Pitanga	90	20,3	Semi-ereto	II/III	Tipo de Grão
BRS Pontal	90	26,1	Prostrado	III	Produtividade e resistência a doenças
BRS Radiante	75	43,5	Ereto	I	Produtividade
BRS Requite	90	24	Semi-ereto	II/III	Retardamento do escurecimento dos grãos
BRS 7762 Supremo	90	24,6	Ereto	II	Arquitetura
BRS Timbó	90	19,3	Semi-ereto	II/III	Tipo de grão
BRS Valente	90	21,5	Ereto	II	Produtividade
BRS Vereda	95	26,3	Prostrado	III	Produtividade
BRSMG Talismã	80	26	Prostrado	III	Precocidade, tipo de grão e resistência às raças 31, 65 e 89 de <i>C. lindemuthianum</i>
Carioca	90	26	Prostrado	III	
Carioca MG	90	21	Ereto	II	Arquitetura e produtividade

Continua...

**Continuação**

Carioca Precoce	80	22	Semi-ereto	II	
Diamante Negro	90	21,3	Ereto	II	Arquitetura
Emgopa 201-Ouro	90	19	Ereto	II	Tipo de grão
FTS Magnífico	90	23	Semi-ereto	II	
FTS Soberano	85	22,6	Ereto	II	
IAC Alvorada	90	27,5	Semi-ereto	III	Qualidade e tamanho do grão
IAC Boreal	80	55	Ereto	I	Tegumento rajado, tipo exportação
IAC Carioca	90	22,7	Prostrado	III	
IAC Carioca Eté	90	23,8	Semi-ereto	II	
IAC Carioca Pyatã	90-100	25,4	Semi-ereto	II	
IAC Carioca Tybatã	90	23,2	Semi-ereto	II	
IAC Diplomata	90	23	Ereto	II	Qualidade de caldo, porte e resistência à antracnose
IAC Galante	90	25	Ereto	II	Tegumento rosado e qualidade de caldo
IAC Harmonia	78	41,5	Ereto	I	Tegumento rajado, tipo exportação
IAC Una	97	23,5	Ereto	II	
IPA 7419	92	24	Semi-ereto	II/III	
IAPAR 31	93	18,4	Ereto	II	
IAPAR 81	92	25,1	Ereto	II	
IPR Juriti	89	25,7	Ereto	II	
IPR Uirapuru	86	24,6	Ereto	II	Porte ereto
Jalo EEP 558	80	39	Prostrado	III	Tipo de grão
Jalo Precoce	75	35,5	Ereto	II	Precocidade
Meia Noite	90	24	Ereto	II	
Ouro Branco	80	50	Ereto	I	
Ouro Negro	85	26	Prostrado	III	Produtividade
Ouro Vermelho	80-90	25	Semi-ereto	II/III	Produtividade
Pérola	95	27	Semi-ereto	II/III	Tipo de grão e produtividade
Rio Tibagi	95	19	Ereto	II	
Roxo 90	90	22	Prostrado	III	
Rudá	90	19,4	Semi-ereto	II/III	
TPS Bonito	90	20,3	Semi-ereto	II	
TPS Nobre	90	20,1	Ereto	II	
Varre-Sai	90	17,3	Ereto	II	
Vermelho 2157	90	22	Semi-ereto	II	
Xamego	80-90	17,3	Ereto	II	Porte ereto

**Tabela 45** – Reação às doenças mancha-angular, ferrugem, mosaico comum, crestamento bacteriano comum, murcha de *Curtobacterium*, *Fusarium oxysporium* e antracnose raças 65, 73, 81 e 89 das cultivares de feijoeiro-comum da Embrapa indicadas para os estados da região central brasileira

Cultivar	Reação à doenças										Fonte
	Mancha angular	Ferrugem	Mosaico comum	Crestamento bacteriano comum	Murcha de <i>Curtobacterium</i>	<i>Fusarium oxysporium</i>	Antracnose raça65	Antracnose raça73	Antracnose raça81	Antracnose raça89	
BRSMG	MR <sup>2</sup>	MR	R <sup>1</sup>	MR	S <sup>1</sup>	R	S	SI <sup>1</sup>	R	R	Abreu et al. (2007)
Majestoso											Souza et al. (2005)
BRSMG	S	MR	R	MR	MR	R	R	R	R	R	Del Peloso et al. (2009)
Talismã	S	MR	R	S	S	S	SI	SI	SI	R	Del Peloso et al. (2009)
BRS Horizonte	S	MR	R	MR	MR	MR	R	S	R	R	Del Peloso et al. (2009)
BRS Pontal	S	MR	R	MR	MR	MR	R	S	R	R	Del Peloso et al. (2009)
BRS Requite	S	S	R	S	S	MR	R	S	R	R	Del Peloso et al. (2009)
Pérola	MR	S	R	S	S	MR	S	S	S	S	Del Peloso et al. (2009)
BRS 9435											Del Peloso et al. (2009)
Cometa	S	MR	R	S	S	S	S	R	R	R	Del Peloso et al. (2009)
BRS Estilo	S	MR	R	S	S	S	S	R	R	R	Del Peloso et al. (2009)
BRS Campeiro	S	S	R	S	MR	MR	S	S	S	S	Del Peloso et al. (2009)
BRS Grafite	S	MR	R	S	MR	MR	SI	S	SI	R	Del Peloso et al. (2009)
BRS 7762											Del Peloso et al. (2009)
Supremo	S	MR	R	S	S	S	S	R	R	R	Del Peloso et al. (2009)
BRS Valente	S	S	R	S	MR	S	S	S	SI	SI	Del Peloso et al. (2009)
Diamante Negro											Del Peloso et al. (2009)
BRS Esplendor	S	MR	R	MR	MR	MR	R	R	R	R	Del Peloso et al. (2009)
Emgopa 201 - Ouro											
					MR	MR	S	S	R	R	

Continua...

...Continuação

BRS Vereda	MR	R	R	S	MR	S	S	R	R	R	Del Peloso et al. (2009)
BRS Pitanga	MR	MR	R	S	MR	MR	R	SI	SI	R	Del Peloso et al. (2009)
BRS Timbó	MR	R	R	S	MR	MR	R	S	SI	R	Del Peloso et al. (2009)
BRS Marfim	MR	MR	R	S	MR	MR	R	R	R	R	Del Peloso et al. (2009)
BRS Agreste	S	SI	R	SI	SI	MR	SI	R	SI	R	Del Peloso et al. (2009)
BRS Executivo	S	S	R	S	MR	MR	S	S	S	S	Del Peloso et al. (2009)
BRS Embaixador	S	S	R	S	S	MR	R	R	R	R	Del Peloso et al. (2009)
BRS Radiante	S	MR	R	S	MR	MR	R	S	SI	S	Del Peloso et al. (2009)
BRS Jalo	MR	MR	S	MR	SI	MR	SI	SI	SI	SI	Del Peloso et al. (2009)

<sup>1</sup>R = Resistente; <sup>2</sup>MR = Moderadamente Resistente; <sup>3</sup>S = Suscetível; <sup>4</sup>SI= Sem Informação

## DOENÇAS

### Considerações gerais

O feijoeiro-comum (*P. vulgaris*) é cultivado durante todo o ano numa grande diversidade de ecossistemas, situação que expõe as plantas a muitos fatores que lhe são desfavoráveis. Entre eles, destacam-se as doenças. Essa leguminosa é hospedeira de muitas doenças de origem fúngica, bacteriana, virótica e nematódea. A importância de cada doença varia segundo o ano, a época, o local e a cultivar empregada. As perdas anuais de produção devidas às doenças são geralmente significativas, o que justifica a adoção de medidas apropriadas para o seu controle.

Entre as medidas de controle, a utilização de sementes certificadas e de cultivares resistentes são as formas mais eficazes e econômicas de evitar a maioria das doenças. O uso de sementes certificadas previne a entrada de alguns patógenos (agentes causadores de doença) em áreas não contaminadas. Essa medida é especialmente importante em relação a patógenos que só são transmitidos a longa distância pela semente, como é o caso do fungo causador da antracnose, da bactéria causadora do crestamento-bacteriano-comum etc. O uso de cultivares resistentes é a opção mais viável de controle de doenças quando as glebas já

estão contaminadas por esses patógenos. Ademais, muitas cultivares também apresentam resistência contra doenças que são facilmente disseminadas pelo vento, como ferrugem, mancha-angular e oídio. Como na maioria das áreas produtivas as principais doenças já estão presentes, normalmente é preciso lançar mão de medidas de controle que auxiliem, junto com as sementes saudáveis e uso de variedades resistentes no manejo da doença. Os demais métodos de controle, embora menos eficientes e/ou de maior custo que os citados, funcionam bem quando empregados em conjunto, de modo integrado. Tais medidas se baseiam no princípio da evasão, da erradicação e da proteção.

O princípio da evasão visa à prevenção da doença pela fuga em relação ao patógeno e/ou às condições ambientais mais favoráveis ao seu desenvolvimento: escolha de local de cultivo livre do patógeno, plantio em época cujo clima não favoreça a doença-problema, semeadura superficial, emprego de cultivares precoces, etc. A erradicação total de patógenos só é possível se estes se restringirem a poucos hospedeiros e tiverem baixa capacidade de disseminação. Em geral, as medidas de erradicação não têm alcance prático na lavoura. Tais medidas incluem eliminação de hospedeiros alternativos e de plantas de feijoeiro doentes, realização de aradura profunda do solo, eliminação de restos de cultura, queima de plantas doentes, rotação de culturas, tratamento de sementes etc.

As principais doenças do feijoeiro na região central brasileira e seus agentes causadores constam na Tabela 46.

**Tabela 46** - Principais doenças do feijoeiro na região central brasileira e seus agentes causadores.

<b>Doença</b>	<b>Agente causador</b>
<b>Doenças causadas por fungos da parte aérea</b>	
Antracnose	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>
Ferrugem	<i>Uromyces appendiculatus</i>
Mancha-angular	<i>Pseudocercospora griseola</i>
Mancha-de-Alternária	<i>Alternaria</i> spp.
Mancha-de-ascoquita	<i>Ascochyta</i> spp.
Oídio	<i>Erysiphe polygoni</i>
Sarna	<i>Colletotrichum dematium</i> f. sp. <i>truncata</i>
<b>Doenças causadas por fungos de solo</b>	
Mela ou murcha-da-teia-Micélica	<i>Thanatephorus cucumeris</i>
Mofo-branco	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>
Murcha-de-Fusário	<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>phaseoli</i>
Podridão-cinzenta-do-caule	<i>Macrophomina phaseolina</i>
Podridão-do-colo	<i>Sclerotium rolfsii</i>
Podridão-radicular-de-rizoctonia	<i>Rhizoctonia solani</i>
Podridão-radicular-seca	<i>Fusarium solani</i> f. sp. <i>Phaseoli</i>
<b>Doenças causadas por bactéria</b>	
Crestamento-bacteriano-comum	<i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>phaseoli</i>
Murcha-de-curtobacterium	<i>Curtobacterium flaccumfaciens</i> pv. <i>flaccumfaciens</i>
<b>Doenças causadas por vírus</b>	
Mosaico-comum	<i>Bean common mosaic virus</i>
Mosaico-dourado	<i>Bean golden mosaic virus</i>
<b>Doenças causadas por nematoides</b>	
Nematoides-das-galhas	<i>Meloidogyne javanica</i> , <i>M. incognita</i>
Nematoides-das-Lesões	<i>Pratylenchus brachyurus</i>
<b>Outras doenças</b>	
Carvão	<i>Microbotryum phaseoli</i> n. sp.
Ferrugem-Asiática	<i>Phakopsora pachyrhizi</i>
Fogo-selvagem	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>Tabaci</i>

### **Doenças causadas por fungos da parte aérea**

Em geral, a antracnose, a ferrugem e a mancha-angular (Tabela 47) são as doenças da parte aérea que mais impõem perdas ao feijoeiro. O oídio pode ser problema quando a cultivar empregada pelo agricultor for do tipo manteigão (grãos grandes).

O uso de sementes certificadas é o meio mais eficiente de evitar a entrada do fungo causador da antracnose (Tabela 47) na

gleba de cultivo ainda não infestada. O tratamento da semente com fungicida é medida complementar recomendável para garantir a sanidade do feijão em relação a essa doença. Embora as sementes sejam o principal meio de disseminação dos fungos causadores da sarna e da mancha-de-ascoquita, o uso de sementes certificadas não é garantia de sementes livres dos patógenos que as causam. As cultivares recém-lançadas geralmente apresentam imunidade às principais raças dos fungos causadores da antracnose e da ferrugem. Elas também apresentam certo grau de resistência à mancha-angular. A mancha-de-alternária, a mancha-de-ascoquita e o oídio são doenças secundárias ou pouco comuns. A sarna é doença recente na cultura do feijão e ainda são desconhecidas as medidas de controle. O cultivo de feijão após milho ou sorgo favorece essa doença.

A antracnose pode causar redução de produtividade do feijoeiro cultivado em qualquer época de plantio, caso o fungo seja introduzido pela semente ou já esteja presente em resto de cultura de cultivo anterior, e a cultivar plantada lhe seja suscetível. As maiores perdas ocorrem quando as temperaturas são amenas e as chuvas ou irrigações frequentes (Tabela 47). Como o fungo permanece nos restos de cultura por até dois anos, o uso, nesse período, de cultivar resistente à(s) raça(s) predominante(s) na gleba elimina o patógeno. Para fazer uso dessa estratégia, o agricultor deve se valer de um centro de pesquisa para a identificação da(s) raça(s) do fungo presente em sua gleba e receber recomendação da cultivar que lhe(s) é imune. Outras medidas eficientes no controle da antracnose são rotação de culturas e aplicação de fungicidas na parte aérea das plantas.

A mancha-angular e a ferrugem causam maiores reduções

de produtividade no outono-inverno. Resto de cultura de feijoeiro presente na lavoura é o principal meio de sobrevivência desses fungos (Tabela 47). Como os patógenos que causam essas doenças são facilmente disseminados pelo vento, o cultivo em proximidade de lavoura doente – especialmente quando esta se encontra em fase de desenvolvimento relativamente mais adiantada – aumenta o risco de as cultivares suscetíveis serem infectadas. A rotação de culturas e o emprego de fungicidas na parte aérea são medidas eficientes de controle da mancha-angular e da ferrugem. Outras medidas de controle são mencionadas na Tabela 53.

Na Tabela 47 são apresentados os principais agentes de disseminação, as condições ambientes favoráveis ao fungo, as formas de sobrevivência de patógenos fúngicos da parte aérea do feijoeiro, o(s) principal (ou principais) agente(s) de disseminação dos patógenos e os meios pelos quais eles sobrevivem na gleba após a colheita do feijão estão em destaque.

**Tabela 47** - Agentes de disseminação, condições ambientais favoráveis ao fungo e forma de sobrevivência de patógenos fúngicos da parte aérea do feijoeiro

Doença	Agentes de disseminação do patógeno	Condições favoráveis para o desenvolvimento da doença	Sobrevivência do patógeno após a colheita do feijão
Antracnose	Semente, chuva acompanhada de vento, inseto, animal, implemento agrícola,	Temperatura entre 13°C e 26 °C, alta umidade e chuvas ou irrigações frequentes	Resto de cultura, semente, muitas Espécies de leguminosas
Ferrugem	Vento, inseto, Implemento agrícola, animal	Temperatura entre 17°C e 27°C, alta umidade	Resto de cultura de uma safra para outra
Mancha-angular	Vento, semente, chuva, inseto e implemento agrícola	Temperatura entre 16°C e 28°C, alternância entre alta e baixa umidade	Resto de cultura, semente, algumas leguminosas
Mancha-de-Alternária	Vento, semente, inseto, chuva, animal	Temperatura entre 16°C e 28°C, alta umidade	Resto de cultura, semente
Mancha-de-ascoquita	Semente	Temperatura entre 16°C e 26 °C, alta umidade	Resto de cultura, semente
Oídio	Vento, chuva, inseto	Temperatura entre 20°C e 25°C, baixa umidade relativa do ar e do solo	Resto de cultura de uma safra para outra
Sarna	Semente, chuva acompanhada de vento, implemento agrícola	Altas temperaturas (>28°C), alta umidade relativa	Resto de cultura, semente

### **Doenças causadas por fungos de solo**

Os fungos de solo causam doenças de difícil controle e, diferentemente dos fungos da parte aérea, podem sobreviver muitos anos no solo sem a presença de restos de cultura do feijoeiro ou de hospedeiros alternativos. Por isso, é fundamental evitar a introdução deles na lavoura pela semente (Tabela 48). Esta deve ser livre desses fungos (Tabela 46). Semente certificada, no entanto, não é sinônimo de semente isenta de todos esses patógenos. Como, então, minimizar o risco de introduzi-los em uma nova área de cultivo de feijão? Uma medida prática é o agricultor encomendar de instituição de pesquisa idônea a produção de pequena quantidade de semente sadia (que tem alto custo de produção) da cultivar que pretende plantar, e multiplicá-la em seguida em gleba sem histórico de ocorrência de doenças causadas por fungos de solo. Outra medida prática é solicitar de várias firmas de produção de sementes uma análise sanitária da semente mais rígida que a exigida pela legislação, e escolher o lote de sementes mais sadio. O tratamento de sementes com fungicidas é providência adicional e indispensável para evitar a entrada dos patógenos na nova área.

Medidas eficientes de controle de doenças causadas por fungos da parte aérea (cultivares resistentes ou imunes, uso de fungicidas e rotação de culturas) têm pouco ou nenhum efeito quando usadas para o controle da maioria das doenças causadas por fungos de solo. Na Tabela 53 são apresentadas algumas medidas de controle de doenças que podem ser empregadas em conjunto para minimizar os efeitos danosos dos patógenos de solo.

Com crescente aumento da importância do mofo-branco (*S. sclerotiorum*) na cultura do feijoeiro, duas tecnologias que levam

em consideração a interação planta e solo têm sido incluídas nos sistemas produtivos (plantio direto e controle biológico com o fungo *Trichoderma* spp), e que serão detalhadas a seguir.

A intensidade do mofo-branco é menor no plantio direto (PD) que no plantio convencional, ou seja, com aração e gradagens. O PD desfavorece a ocorrência do mofo-branco em curto e em longo prazos. Em curto prazo, os efeitos advêm da palha que, para proporcionar máximo benefício, deve ter mais de 6 cm de espessura. Ela reduz a intensidade da doença ao impedir que a planta entre em contato com o solo contaminado ou que a estipe do apotecio (corpo de frutificação do fungo) alcance a superfície, completando a sua formação. A palha mantém o teor de água e a temperatura da superfície do solo mais constante, o que favorece o desenvolvimento de antagonistas do patógeno. Outro possível benefício da camada de palha é dificultar a dispersão dos ascósporos. O tipo de palha também influencia no desenvolvimento do patógeno. Por exemplo, a palha de quinoa (*Chenopodium quinoa*) libera substâncias tóxicas que reduzem a viabilidade dos escleródios (estrutura de sobrevivência do fungo). As sucessivas arações e gradagens realizadas no sistema convencional aumentam mais as chances de disseminação dos escleródios na gleba que no PD. Neste sistema, os escleródios que se despreendem das plantas durante a colheita ficam posicionados na camada superficial do solo. Em longo prazo, essa camada acumula relativamente mais matéria orgânica e nutrientes, o que pode estimular a proliferação de micro-organismos antagonistas. Estes, auxiliados pelas grandes oscilações de umidade e temperatura, abreviam a viabilidade dos escleródios, que teriam vida mais longa se enterrados.

Assim, a soma dos efeitos deletérios de curto e de longo prazo do PD sobre o patógeno conduz a uma menor intensidade do mofo-branco nesse sistema em relação ao sistema convencional. Uma das pressuposições do PD é a rotação de culturas, o que nem sempre é adotado pelos agricultores. Por conseguinte, mesmo com as particularidades desse sistema que desfavorecem o mofo-branco, a intensidade da doença pode atingir níveis que inviabilizam a exploração econômica do feijão. Nesse caso, uma opção para retomar o investimento na leguminosa é realizar o enterramento dos escleródios a 20-30 cm de profundidade com arado de aiveca. Depois, nos cultivos seguintes, o PD deve ser adotado, pois os escleródios podem ficar viáveis por oito anos ou mais, naquela profundidade.

A introdução de braquiárias no sistema de PD proporciona uma série de benefícios para o controle do mofo-branco e para a recuperação da qualidade do solo. O crescimento profundo das raízes da forrageira favorece a infiltração de água e a atividade de micro-organismos do solo, gerando um ambiente menos favorável à germinação de escleródios. Espécies como *Brachiaria brizantha* ou *B. ruziziensis*, cultivadas por dois anos ou mais, têm ação supressora e estimulam a proliferação de micro-organismos antagônicos a *S. sclerotiorum* e a outros patógenos que habitam o solo, como *Fusarium* sp e *Rhizoctonia* sp. Além disso, a palha de braquiária cobre o solo por mais tempo do que a de outras espécies de clima tropical, prejudicando a formação de apotécios e a ejeção de ascósporos. Ademais, quando a pastagem é dessecada, há um aporte de 10 a 12 t de matéria orgânica no solo, o que também contribui para a proliferação de micro-organismos benéficos. O plantio direto sobre palha de braquiária tem outros benefícios sobre

o sistema de produção, pois reduz os custos com a irrigação e com o controle de plantas daninhas, além de aumentar a reciclagem de nutrientes. Essa prática tem sido adotada por muitos agricultores da região de cerrado com o advento do “Sistema Santa Fé”, em que a braquiária é cultivada em consórcio com milho, sem prejuízo para o cereal.

O uso de formulados biológicos para o controle de doenças causadas por patógenos do feijoeiro habitantes do solo tem aumentado nos últimos anos, especialmente em decorrência dos custos elevados do controle químico e pela possibilidade de redução do potencial de inóculo dos patógenos no solo. Espécies do fungo antagonista *Trichoderma* apresentam grande potencial para o controle biológico de doenças causadas por esses patógenos em feijoeiro. Fungos do gênero *Trichoderma* prevalecem especialmente em ambientes úmidos e podem ser isoladas de todas as zonas climáticas, incluindo solos de desertos. Porém, o desenvolvimento das espécies de *Trichoderma* mais utilizadas como agentes de controle biológico é favorecido por temperaturas acima de 25°C e pela alta umidade no solo. Assim, a introdução desses agentes deve ser feita sob condições de ambiente adequadas ao seu desenvolvimento. Para que se obtenha sucesso no controle das doenças causadas por patógenos do feijoeiro habitantes do solo, as medidas devem ser empregadas dentro de um programa de manejo integrado da doença. Em muitos casos, o controle biológico pode ser associado a outras estratégias, como, por exemplo, o controle químico. Além disso, as aplicações com produtos à base de *Trichoderma* são mais eficientes quando feitas em solo rico em matéria orgânica e coberto com palha. É recomendável que as aplicações sejam feitas por volta dos 20 dias após a emergência

dos feijoeiros, pois a sombra projetada pelo dossel protegerá os conídios do antagonista da possível desidratação causada por vento, calor e raios ultravioleta. O tratamento de sementes com *Trichoderma* sp também ajuda a reduzir o tombamento de plântulas causado por *Fusarium* sp e *Rhizoctonia* sp.

Na Tabela 48 são apresentados os principais agentes de disseminação, as condições ambientes favoráveis aos fungos e as formas de sobrevivência de patógenos do feijoeiro habitantes do solo, o(s) principal (ou principais) agente(s) de disseminação dos patógenos e os meios pelos quais eles sobrevivem na gleba após a colheita do feijão estão em destaque. A semente, por levar o fungo em longa distância, foi considerada o principal meio de disseminação em novas áreas de cultivo do feijão.

**Tabela 48** - Agentes de disseminação, condições ambientes favoráveis para o desenvolvimento da doença e forma de sobrevivência dos patógenos do feijoeiro habitantes do solo.

Doença	Agentes de disseminação do Patógeno	Condições favoráveis para o desenvolvimento da doença	Sobrevivência do patógeno após a colheita do feijão
Mela ou murcha-da-teia-micélica	Semente, chuva acompanhada de vento, animal, implemento agrícola	Temperatura de moderada a alta, Período chuvoso	Escleródios, resto de cultura, semente ampla gama de hospedeiros
Mofa-branco	Semente, vento, chuva, implemento agrícola, animal, inseto	Temperatura entre 15 °C e 25°C, alta umidade, dias nublados	Escleródios, resto de cultura e cerca de 400 espécies de plantas
Murcha-de-Fusário	Semente, vento, implemento agrícola	Temperatura entre 20°C e 28°C, alta umidade, solo compactado, pH do solo abaixo de 6,0 e presença de nematóide	Clamidósporo, resto de cultura semente
Podridão-cinzenta-do-caule	Semente, vento, implemento agrícola	Temperatura entre 28°C e 35°C, estresse hídrico, solo compactado	Escleródio, resto de cultura, semente ampla gama de hospedeiros
Podridão-do-colo	Semente, implemento agrícola, chuva ou irrigação, animal	Temperatura entre 25°C e 30°C, alta umidade relativa (acima de 90%) e solo úmido, pH do solo abaixo de 6,0	Escleródio, saprofiticamente na matéria orgânica, mais de 200 Espécies de plantas, resto de cultura, semente
Podridão- radicular-de-rizoctonia (Tombamento)	Semente, implemento agrícola, água de irrigação, vento	Temperatura moderada, solo compactado	Escleródio, resto de cultura saprofiticamente na matéria orgânica semente, ampla gama de hospedeiros
Podridão-radicular-seca	Semente, implemento agrícola	Temperatura entre 20°C e 32°C, alta umidade no solo ou estresse hídrico, solo compactado e ácido, Presença de nematóides	Clamidósporo, resto de cultura semente, outras espécies leguminosas

## Doenças causadas por bactérias

De modo semelhante aos fungos da parte aérea, o emprego de semente certificada e de cultivares resistentes são os meios mais eficientes para o controle do crestamento-bacteriano-comum e da murcha-de-curtobacterium. Como o principal modo de sobrevivência das bactérias causadoras dessas doenças são os restos de cultura, a rotação de culturas é medida eficiente no seu controle. Outros meios de controle do crestamento-bacteriano-comum são listados na Tabela 53. Na Tabela 49 são apresentados os principais agentes de disseminação, as condições ambientes favoráveis às bactérias e suas formas de sobrevivência, o(s) principal (ou principais) agente(s) de disseminação das bactérias e os meios pelos quais elas sobrevivem na gleba após a colheita do feijão estão em destaque.

**Tabela 49** - Agentes de disseminação, condições ambientes favoráveis para o desenvolvimento da doença e forma de sobrevivência dos patógenos das principais doenças bacterianas da cultura do feijoeiro.

Doença	Agentes de disseminação do Patógeno	Condições favoráveis para o desenvolvimento da doença	Sobrevivência do patógeno após a colheita do feijão
Crestamento-bacteriano-comum	Semente, vento, chuva, inseto, Animal	Temperatura de 28°C a 32°C, alta umidade e chuvas frequentes	Resto de cultura, semente, algumas leguminosas e plantas daninhas
Murcha-de-curtobacterium	Semente, água de irrigação, chuva	Alta temperatura, estresse hídrico e alta umidade	Resto de cultura, semente, algumas leguminosas e plantas daninhas

## Doenças causadas por vírus

O mosaico-comum, doença que teve certa importância no passado, é pouco importante atualmente, porquanto a maioria das cultivares é imune. Estas, no entanto, podem apresentar necrose sistêmica, um tipo de hipersensibilidade, controlada geneticamente. Devido aos sintomas nas plantas, a doença recebe o nome de

mosaico-necrótico. Nesse caso, o vírus não é transmissível pela semente. O mosaico-dourado é uma das doenças mais sérias do feijoeiro. O vírus que a causa não é transmitido pela semente e não há, atualmente, cultivar resistente a essa doença. Entre os meios de controle mais eficientes do mosaico-dourado estão o escape em relação ao agente de disseminação e/ou às condições ambientes mais favoráveis ao seu desenvolvimento (Tabela 50) e o uso de inseticidas no tratamento de semente e na parte aérea das plantas. O principal (ou principais) agente(s) de disseminação dos vírus e os meios pelos quais os vetores sobrevivem na gleba após a colheita do feijão estão em destaque na Tabela 50.

**Tabela 50** - Agentes de disseminação, condições favoráveis à disseminação de doenças viróticas e forma de sobrevivência do vírus/vetor

Doença	Agentes de disseminação	Condições que favorecem a Doença	Sobrevivência do patógeno/vetor
Mosaico-comum	Semente, pulgão	Temperatura de média a alta e baixa umidade relativa	Leguminosas nativas, semente
Mosaico-dourado	Mosca-branca	Temperatura de média a alta e baixa umidade relativa	Hospedeiros alternativos como soja, Algodão, tomate e plantas daninhas
Mosaico-necrô	Pulgão	Idem a mosaico-comum	Leguminosas nativas

### Doenças causadas por nematoides

O controle dos nematoides-das-galhas deve envolver um conjunto de medidas, visando reduzir o nível populacional e impedir a sua multiplicação, visto que eles possuem uma ampla gama de plantas hospedeiras, como algodão, banana, batata, café, cana-de-açúcar, ervilha, soja e tomate. O uso de adubação verde e da rotação de culturas com plantas que inibem a reprodução dos nematoides são medidas recomendadas. Entre essas plantas, citam-se leucena, crotalária, mucuna, amendoim e guandu. O cultivo de *Tagetes erecta*, *Crotalaria spectabilis*, *Cajanus cajan* e *Mucuna aterrima*, para o controle de *Meloidogyne incognita*, ou *Tagetes*

*patula* e *Crotalaria paulina*, para o controle de *M. javanica*, pode diminuir o nível populacional de nematoides no solo. O alqueive (pousio) por, pelo menos, 14 dias pode diminuir a população de *M. incognita* se, nesse período, o solo for revolvido e irrigado para expor ao sol os ovos e as formas juvenis do nematoide. À exceção da cultivar Aporé, que é resistente a *M. javanica*, não há cultivar disponível com resistência a doenças causadas por esses nematoides. Recomenda-se a limpeza de ferramentas e máquinas agrícolas antes de executar trabalhos em áreas ainda não infestadas. Não há produto químico para o controle desses patógenos registrados no MAPA.

O nematoide *Pratylenchus brachyurus*, causador de lesões radiculares, é patógeno de considerável importância econômica, devido à sua ampla distribuição geográfica e ao grande número de hospedeiros: plantas daninhas, ornamentais, hortaliças, culturas anuais e perenes e essências florestais. Por isso, a rotação de culturas é menos eficiente no controle do nematoide-das-lesões que do nematoide-das-galhas. Entretanto, há registro de que o emprego de *T. erecta*, *T. patula* e *C. paulina* diminui a população de *P. brachyurus*. O controle químico é boa opção se levada em consideração a relação custo/benefício. O produto comercial Counter 150 G, pertencente ao grupo químico organofosforado, e que tem como ingrediente ativo o terbufós, está registrado para o controle do nematoide-das-lesões (Tabela 54). Como medida preventiva, recomenda-se a limpeza de ferramentas e máquinas agrícolas antes de executar trabalhos em áreas ainda não infestadas. Na Tabela 51 são apresentados os principais agentes de disseminação, as condições ambientais favoráveis para a multiplicação dos nematoides e suas formas de sobrevivência.

**Tabela 51** - Agentes de disseminação, condições favoráveis para a multiplicação dos patógenos e forma de sobrevivência dos nematoides após a colheita do feijão

Nematoide	Agentes de disseminação	Condições favoráveis para a multiplicação	Sobrevivência do patógeno
Nematoide-das-galhas	Enxurrada, água de irrigação e implemento agrícola	Solos arenosos, bem drenados, com temperatura Média de 25°C a 30°C	Ovos agregados em matrizes gelatinosas no solo, multiplicação em plantas remanescentes
Nematoide-das-lesões	Enxurrada, água de irrigação e implemento agrícola	Solos arenosos, bem drenados	Ovos isolados no solo, multiplicação em plantas remanescentes

## Outras doenças

### *Carvão*

O carvão é doença recentemente identificada na cultura do feijoeiro. Embora considerada de importância secundária, poderá causar perdas na cultura em um futuro próximo. Ela encontra-se distribuída nas Regiões Centro-Oeste e Sudeste, geralmente onde o feijão é cultivado em PD. Normalmente, ocorre no estágio de plântula, infectando caule, pecíolos e folhas. Inicialmente, as estruturas do patógeno são branco-acinzentadas, tornando-se posteriormente negras. Se a plântula não sucumbir nessa fase ou se a doença aparecer em estágio de desenvolvimento mais avançado da cultura, toda a base da planta fica tomada pelo fungo de coloração negra e, com o passar do tempo, o patógeno esporula abundantemente. As vagens também podem ser infectadas pelo fungo. As principais características da doença encontram-se descritas na Tabela 52. Por ser uma doença de recente constatação, pouco se sabe sobre o seu controle. Entretanto, recomenda-se não cultivar o feijoeiro em PD após a cultura de milho ou sorgo, se houver histórico da doença na gleba.

### *Ferrugem-asiática*

É doença de importância recente no Brasil e tornou-se epidêmica na safra de 2000/2001 na cultura da soja. Na safra de 2002/2003, essa doença encontrava-se presente na quase totalidade da soja cultivada no Brasil. Na soja, a doença causa rápido amarelecimento ou bronzeamento e queda prematura das folhas. Os sintomas da doença podem ocorrer nos cotilédones, pecíolos, vagens e hastes, mas são mais abundantes na face inferior das folhas. Inicialmente, os sintomas são caracterizados por minúsculos pontos mais escuros do que o tecido sadio da folha, de coloração esverdeada a cinza-esverdeada. Nesse local, observa-se uma minúscula protuberância, semelhante a uma bolha, que é o início da formação das pústulas. Progressivamente, as pústulas adquirem cor variando de castanho-claro a castanho-escuro. No final do desenvolvimento, as pústulas são visíveis em ambas as faces da folha. Os uredósporos são inicialmente de coloração hialina, tornando-se, posteriormente, beges. Algumas características dessa doença encontram-se na Tabela 52. O controle da ferrugem-asiática no feijoeiro é desconhecido. Entretanto, foi demonstrado, em testes preliminares, que o feijão é mais resistente à doença que a soja.

### *Fogo-selvagem*

Os sintomas da doença manifestam-se como pequenas manchas necróticas, de coloração marrom-clara, circundadas por halos amarelados pronunciados e de margens bem definidas. As lesões podem coalescer e causar a queima das folhas. Às vezes as áreas necrosadas se desprendem das folhas deixando-as dilaceradas. Clorose sistêmica, redução de tamanho e deformação foliar também podem ocorrer nas plantas infectadas. O processo de infecção das

sementes pelo patógeno e os métodos de controle não são conhecidos. Algumas características dessa doença encontram-se na Tabela 52.

**Tabela 52** - Agentes de disseminação, condições favoráveis e forma de sobrevivência dos patógenos causadores de doenças de menor importância na cultura do feijoeiro

Doença	Agentes de Disseminação	Condições favoráveis para o desenvolvimento	Sobrevivência do patógeno
Carvão	Resto de cultura de feijoeiro, milho e sorgo infectados	Temperatura entre 28°C e 33°C, alta umidade relativa	Restos de cultura de feijoeiro, milho e sorgo infectados
Ferrugem-asiática	Vento	Temperatura média menor que 28°C (15°C a 28°C), alta umidade relativa	Espécies de <i>Pueraria</i> , <i>Vigna</i> , <i>Crotalaria</i> , <i>Glycine</i> etc.
Fogo-selvagem	Desconhecidos	Baixa temperatura	Algumas leguminosas (pouco conhecida)

### Controle das principais doenças do feijoeiro

Um dos grandes desafios da agricultura moderna é o controle de doenças sem a consequente agressão ao homem e ao ambiente. O agricultor dispõe de diversos métodos de controle. Entre eles, o uso de cultivares resistentes, práticas culturais e controle biológico. Infelizmente, devido a diversos fatores, essas medidas de controle não são capazes de atenuar, isoladamente, todos os problemas fitossanitários do feijoeiro, restando ao agricultor o emprego do tratamento químico. O agrônomo que for orientar o agricultor deve estar bem informado para indicar ao agricultor a necessidade ou não da utilização de defensivos. Se necessário, devem ser indicados os de eficiência comprovada e, de preferência, os de baixo custo e menor toxicidade. Além de orientar o agricultor quanto à dose correta, métodos e intervalos de aplicação, o agricultor deve ser informado da importância de se utilizar a rotação de produtos com

mecanismos de ação distintos mesmo no controle de uma só doença, com o objetivo de reduzir a possibilidade de o patógeno adquirir resistência ao defensivo. Ademais, sempre que disponível e for apropriado, o agricultor deve utilizar o Manejo Integrado de Doenças (MID).

Na Tabela 53 são apresentados alguns métodos de controle de doenças do feijão que podem ser utilizados em diferentes fases do empreendimento agrícola.

**Tabela 53** - Métodos de controle de doenças do feijão em diferentes fases do empreendimento

Fases	Métodos	Doenças controladas
Antes do plantio	Instalar os pivôs (ou a lavoura) longe dos da vizinhança.	Causadas, principalmente, por patógenos disseminados pelo vento e por insetos.
Antes do plantio	Escolher áreas sem histórico de doenças causadas por fungos de solo.	Causadas por fungos de solo.
Antes do plantio	Evitar, se possível, a proximidade entre os pivôs, ou isolá-los com faixas de mata.	Causadas, principalmente, por patógenos disseminados pelo vento e por insetos.
Antes do plantio	Aquisição de sementes saudias.	Todas as doenças importantes no plantio de outono-inverno, com exceção da ferrugem e do mosaico-dourado.
Antes do plantio	Rotação adequada de culturas.	Todas as doenças causadas por fungos e bactérias.
Antes do plantio	Rotação de variedades de feijão recomendadas pela pesquisa.	Principalmente antracnose, ferrugem, mancha-angular, murcha-de-fusarium e oídio.
Antes do plantio	Usar semente sadia de culturas que possam introduzir patógenos que atacam o feijão.	Principalmente macrofomina, mela, mofo-branco, podridão-do-colo e podridão-radicular.
Antes do plantio	Plantio de leucena para incorporação ao solo duas semanas antes do plantio.	Murcha-de-fusarium, podridão-do-colo, podridão-radicular, nematoides.
Época de plantio	Evitar o cultivo no início do outono.	Crestamento-bacteriano-comum e mosaico-Dourado.
Época de plantio	Evitar o cultivo durante os meses mais Frios.	Podridão-radicular e podridão-radicular-seca, mofo-branco.
Preparo do solo	Lavar rodas de máquinas e implementos agrícolas que operaram em outra gleba.	Macrofomina, mela, mofo-branco, murcha-de-fusarium, podridão-do-colo, podridão-radicular e podridão-radicular-seca.
Preparo do solo	Aração profunda com tombamento da Leiva.	Todas as doenças causadas por fungos e bactérias.

Continua...

...Continuação

Preparo do solo	Redução da compactação do solo.	Murcha-de-fusarium, podridão-do-colo, podridão-radicular e podridão-radicular-seca.
Plantio	Considerar a direção prevalecente do vento para a escolha do primeiro pivô a ser plantado.	Patógenos transportados pelo vento.
Plantio	Alternar culturas entre pivôs adjacentes.	Patógenos disseminados principalmente pelo vento e insetos.
Plantio	Alternar variedades de feijão entre pivôs adjacentes.	Principalmente antracnose, ferrugem, mancha-angular e oídio.
Plantio	Tratamento de sementes com fungicidas.	Doenças fúngicas transmissíveis pela semente e proteção contra fungos de solo.
Plantio	Depositar as sementes em sulcos rasos.	Macrofomia, podridão-radicular e podridão-Radicular-seca.
Plantio	Maior espaçamento entre as fileiras e entre as plantas <sup>(1)</sup> .	Antracnose, crestamento-bacteriano, ferrugem, mancha-angular, mancha-de-alternária, mancha-de-ascocuita, mela, mofo-branco, murcha-de-fusarium, podridão-do-colo, podridão-radicular e podridão-adicular-seca.
Plantio	Controlar nematoides.	Murcha-de-fusarium e podridão-radicular-seca.
Plantio	Direto ou cultivo mínimo.	Macrofomia, mofo-branco.
Plantio direto	Em palhada de braquiária.	Mofo-branco e fungos de solo.
Pós-emergência	Cobertura morta sobre o solo.	Macrofomia, mela, mofo-branco, podridão-do-colo e podridão-radicular.
Pós-emergência	Evitar movimentação de homens e Máquinas na lavoura quando as plantas estiverem úmidas.	Antracnose, crestamento-bacteriano e mancha-De-ascocuita.
Irrigação	Manejo adequado da irrigação por aspersão: aplicar água uniformemente e sem excesso.	Mofo-branco, podridão-do-colo, podridão-radicular e podridão-radicular-seca, antracnose.
Adução	Correção da acidez do solo.	Mela e podridão-do-colo.
Adução	Evitar adubação nitrogenada em excesso.	Mofo-branco e murcha-de-fusarium.
Controle das plantas daninhas	Fazer bom controle.	Antracnose, crestamento-bacteriano, mancha-angular, mofo-branco, oídio e podridão-do-colo.
Controle das plantas daninhas	Evitar o corte das raízes laterais formadas próximas à superfície do solo.	Murcha-de-fusarium e podridão-radicular-seca.
Inseticidas	Fazer controle de insetos.	Principalmente viroses (controle de vetores).
Fungicidas	Uso de fungicidas na parte aérea.	Antracnose, crestamento-bacteriano, ferrugem, mancha-angular, mancha-de-alternária, mela, mofo-branco e oídio.
Beneficiamento	Limpeza das sementes.	Causadas por patógenos que podem contaminar as sementes.
Beneficiamento	Eliminação de sementes fora do padrão.	Causadas por patógenos que infectam as sementes.

(1) A redução do número de plantas por metro é mais eficiente no controle do mofo-branco que o aumento do espaçamento entre fileiras. Este último procedimento só deve ser adotado no caso de não se aplicar fungicida na lavoura para o controle do mofo-branco. Em lavouras uniformemente contaminadas com escleródios, é recomendável usar seis plantas por metro.

### **Controle biológico**

O cultivo contínuo de uma só cultura (monocultura) favorece a sobrevivência no solo, por vários anos, de estruturas de resistência de diversos patógenos. Doenças incitadas por patógenos de solo, tais como *F. solani* f. sp. *phaseoli*, *R. solani*, *M. phaseolina* e *S. sclerotiorum*, entre outras, podem ser responsáveis por até 100% de perdas na produção. As perdas podem, também, ser indiretas com o aumento do custo de produção, com a condenação de áreas destinadas à produção de sementes e, até mesmo, com a inviabilização de áreas para cultivos comerciais. Essa situação pode ser agravada ao se levar em conta outros fatores característicos da agricultura praticada na região dos cerrados, como o cultivo contínuo de espécies suscetíveis, a pequena diversidade de cultivares, a rotação de cultura inadequada, as altas densidades de inóculo, a baixa fertilidade dos solos, os quais normalmente apresentam baixo pH além de compactação, a drenagem insuficiente etc. Ademais, a quase totalidade dos patógenos supracitados são polívoros, ou seja, podem infectar muitas plantas, cultivadas ou não. Como agravante, não são conhecidas cultivares resistentes às doenças que eles incitam.

Diante desse quadro, uma opção viável economicamente para o produtor e menos prejudicial ao ambiente é o controle biológico. Alguns estudos têm demonstrado a eficiência de produtos à base de *Trichoderma* sp. no controle das doenças incitadas pelos patógenos mencionados, causando redução de até 85% da população de *R. solani* no solo, e de 60% de *F. solani* f. sp. *phaseoli*. Esses níveis de controle têm sido alcançados em condições favoráveis a esse antagonista (solo úmido, temperatura superior a 20°C), com o uso de produtos com pelo menos 10<sup>9</sup> conídios viáveis de *T. harzianum*/mL.

Para o controle do mofo-branco são recomendadas duas a três aplicações de *Trichoderma*. A última aplicação via barra deve ser realizada na pré-floração (início do estágio R5), ou seja, quando ainda é possível entrar com trator na lavoura. A aplicação via pivô-central, que permite a aplicação mesmo depois da total cobertura do solo pela cultura, tem a vantagem de incorporar superficialmente o antagonista no solo e favorecê-lo na colonização dos escleródios. Nas aplicações após a emergência dos feijoeiros, é recomendável fazê-las após as 15 horas. A concentração do *Trichoderma* é fator importante para o sucesso do controle do patógeno: o ideal é que esteja em torno de  $10^{12}$  a  $2 \times 10^{12}$  conídios/ha. Além da concentração, outro fator a considerar é a viabilidade do antagonista. Na compra de grande quantidade do produto recomenda-se enviar amostra para laboratório idôneo e credenciado pelo MAPA, que forneça um laudo sobre a percentagem de germinação e concentração dos esporos, além da presença de possíveis contaminantes biológicos. Antes de aplicar o produto em mistura com outros defensivos, deve-se consultar o fabricante para se informar sobre a compatibilidade entre eles.

### **Controle químico**

O uso racional de fungicidas pode ser o diferencial entre uma boa produtividade e a perda, em quantidade e qualidade, de parte expressiva da produção. É importante que o produtor ou responsável técnico pela lavoura faça bom uso desse insumo, evitando gastos excessivos, danos ao ambiente e usuários, ou erros que levem ao desperdício ou mal-uso de produtos.

É imprescindível que não se confie o controle de doenças exclusivamente ao controle químico. O responsável pelo uso de

fungicidas deve fazer sempre o uso apenas de produtos registrados no MAPA (Tabela 54). Ademais, deve respeitar a legislação não fazendo misturas em tanque, porém fazer a rotação dos ingredientes ativos, evitando a seleção de populações de patógenos resistentes a fungicidas e, naturalmente, fazer uso de equipamentos de proteção individual para a segurança do usuário.

O controle químico de doenças do feijoeiro pode ser realizado por meio do tratamento de sementes e/ou da pulverização da parte aérea (Tabela 54).

#### **Tratamento de sementes**

A maioria dos patógenos fúngicos do feijoeiro são transmitidos e/ou transportados pelas sementes. O tratamento químico das sementes proporciona algumas vantagens, como a proteção inicial contra patógenos presentes no solo, com a eliminação de patógenos associados às sementes, evitando-se, com isso, a disseminação e a entrada do patógeno na área de plantio. Essa medida tem custo baixo, em relação ao custo de produção e ao dos outros insumos. Além disso, garante melhor estande e uniformidade de germinação, além do controle inicial dos patógenos. Na Tabela 54, são apresentados os fungicidas recomendados para tratamento de sementes na cultura do feijoeiro-comum.

#### **Tratamento de sementes**

A maioria dos patógenos fúngicos do feijoeiro são transmitidos e/ou transportados pelas sementes. O tratamento químico das sementes proporciona algumas vantagens, como a proteção inicial contra patógenos presentes no solo, com a eliminação de patógenos associados às sementes, evitando-se, com

isso, a disseminação e a entrada do patógeno na área de plantio. Essa medida tem custo baixo, em relação ao custo de produção e ao dos outros insumos. Além disso, garante melhor estande e uniformidade de germinação, além do controle inicial dos patógenos. Na Tabela 54, são apresentados os fungicidas recomendados para tratamento de sementes na cultura do feijoeiro-comum.

### **Pulverizações da parte aérea**

Muitas vezes o uso de fungicidas é medida indispensável no controle de algumas doenças na cultura do feijoeiro. A necessidade do tratamento químico depende da ocorrência e do nível de severidade da doença, do clima, da cultivar, do histórico da área, do estágio fenológico da planta etc.

De maneira geral, as aplicações de fungicidas devem ser efetuadas com volume de calda entre 200 e 400 L/ha, dependendo da massa foliar, para proteger a planta. Devem ser observadas as condições de vento, temperatura e umidade relativa do ar antes da aplicação.

O número, a época e o intervalo de aplicação dependerão da doença a ser controlada, do aparecimento dos primeiros sintomas e sinais, do clima e do produto a ser utilizado. Em função destes fatores serem variáveis, de maneira geral, as aplicações devem ser realizadas nos estádios de pré-florada, florescimento pleno e formação de vagens, considerando-se o complexo de doenças da parte aérea. No caso específico do mofo-branco, normalmente são recomendadas duas pulverizações, efetuadas no período de pré-florescimento e florescimento. A necessidade dessas pulverizações dependerá da presença do inóculo na área e da favorabilidade

climática.

No que se refere ao manejo da resistência dos fungos aos fungicidas, algumas medidas devem ser adotadas, como a alternância de diferentes grupos químicos, dando-se preferência a produtos sistêmicos e de contato, e a utilização do produto somente quando necessário. Na Tabela 54, são apresentados os fungicidas registrados no MAPA e utilizados para tratamento da parte aérea na cultura do feijoeiro-comum.

**Tabela 54** - Fungicidas utilizados para o tratamento de sementes e da parte aérea do feijoeiro-comum

Alvo	Nome Vulgar	Nome Científico	Produto	Ingrediente ativo (Grupo Químico)	Titular de registro	Formulação	Classificação	
							Tox.	Amb.
Mancha-de-Alternaria	Alternaria alternata		Alterne	tebuconazol (triazol)	Milena Agrociências S.A	EC - Concentrado Emulsionável	III	III
			Constant	tebuconazol (triazol)	Bayer S.A.	EC - Concentrado Emulsionável	III	II
			Elite	tebuconazol (triazol)	Bayer S.A.	EC - Concentrado Emulsionável	III	II
			Folicur PM	tebuconazol (triazol)	Bayer S.A.	WP - Pó Molhável	III	III
			Folicur 200 EC	tebuconazol (triazol)	Bayer S.A.	EC - Concentrado Emulsionável	III	II
			Manzate WG	mancozebe (alquilenobis(ditiocarbamato))	Du Pont do Brasil S.A.	WG - Granulado Dispersível	I	II
			Manzate 800	mancozebe (alquilenobis(ditiocarbamato))	Du Pont do Brasil S.A	WP - Pó Molhável	I	II
			Tebuzol 200 EC	tebuconazol (triazol)	United Phosphorus do Brasil Ltda.	EC - Concentrado Emulsionável	I	II
			Triade	tebuconazol (triazol)	Bayer S.A.	EC - Concentrado Emulsionável	III	II
			Vincit 50 SC	flutriafol (triazol)	Chemnova Brasil Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	III	III
			Vitavax-Thiram WP	carboxina (carboxanilida) + tiram (dimetilditiocarbamato)	Chemtura Indústria Química do Brasil Ltda	WP - Pó Molhável	III	II
			Anchor SC	carboxina (carboxanilida) + tiram (dimetilditiocarbamato)	Chemtura Indústria Química do Brasil Ltda	SC - Suspensão Concentrada	III	II
			Captan SC	captana (dicarboximida)	Milena Agrociências S.A.	SC Suspensão Concentrada	I	III

continua...

...continuação

Alvo	Nome Científico	Nome Vulgar	Produto	Ingrediente ativo (Grupo Químico)	Titular de registro	Formulação	Classificação	
							Tox.	Amb.
Mancha de Alternaria	<i>Alternaria spp.</i>		Cerconil SC	clorotaionil (isoflotionitrila) + tiofanato-Metilico (benzimidazol (precursor de))	Iharabras S.A.- Indústria Químicas	SC - Suspensão Concentrada	III	II
			Cerconil WP	clorotaionil (isoflotionitrila) + tiofanato-Metilico (benzimidazol (precursor de))	Iharabras S.A. Indústria Químicas	WPP6 Molhável	I	II
			Mertin 400	Hidróxido de fenina (Organostânico)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	I	II
			Minx 500 SC	carbendazim (benzimidazol)	Rotam do Brasil Agroquímica e Produtos Agrícolas Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	III	III
			Rodazim 500 SC	carbendazim (benzimidazol)	Rotam do Brasil Agroquímica e Produtos Agrícolas Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	III	III
			Vitavax-Thiram WP	carboxina (carboxanilida) + tiram (dimetilditocarbamato)	Chemtura Indústria Química do Brasil Ltda	WPP6 Molhável	III	II
			Vitavax-Thiram 200 SC	carboxina (carboxanilida) + tiram (dimetilditocarbamato)	Chemtura Indústria Química do Brasil Ltda	SC - Suspensão Concentrada	IV	II
			Anchor SC	carboxina (carboxanilida) + tiram (dimetilditocarbamato)	Chemtura Indústria Química do Brasil Ltda	SC - Suspensão Concentrada	III	II
			Captan SC	captana (dicarboximida)	Milenia Agrociências S.A.	SC - Suspensão Concentrada	I	II
			Captan 750 TS	captana (dicarboximida)	Arysta Lifescience do Brasil	DP - Pó Seco	I	II
			Derosal Plus	carbendazim (benzimidazol) + tiram (dimetilditocarbamato)	Bayer S.A.	SC - Suspensão Concentrada	III	II
			Maxim	fludioxonil (fenilpirrol)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda	FS - Suspensão Concentrada p/ Trat. Sementes	IV	III
			Monceren PM	penicium (feniluréia)	Bayer S.A.	WPP6 Molhável	IV	III
			Monceren 250 SC	penicium (feniluréia)	Bayer S.A.	SC - Suspensão Concentrada	II	II
Spectro	difenocozol (triazol)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	III	II			
Damping-off; Tombamento	<i>Aspergillus spp.</i> ; <i>Rhizoctonia solani</i> ;							

...continuação

Nome Vulgar	Alvo	Nome Científico	Produto	Ingrediente ativo (Grupo Químico)	Titular de registro	Formulação	Classificação	
							Tox.	Amb.
Damping-off, Tombamento	<i>Aspergillus</i> spp. <i>Rhizoctonia solani</i> ;		Trichodermil SC 1306	Trichoderma harzianum (biológico)	Itaforfe Industrial Bio-Produtos Agro-Florestais Ltda	SC - Suspensão Concentrada	III	IV
			Vitavax-Thiram WP	carboxina (carboxanilida) + tiram (dimetilditocarbamato)	Chemtura Indústria Química do Brasil Ltda	WP - Pó Molhável	III	II
			Vitavax-Thiram 200 SC	carboxina (carboxanilida) + tiram (dimetilditocarbamato)	Chemtura Indústria Química do Brasil Ltda	SC - Suspensão Concentrada	IV	II
BGMV; Mosaico dourado	<i>Bean Golden Mosaic Virus</i>		Bion 500 WG	actbenzolar-S-Metilico (benzotiazolol)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	WG - Granulado Dispersível	III	III
Cercosporiose; Mancha-de-Cercospora	<i>Cercospora</i> spp.		Cerconil SC	clorotalonil (isoflalonitrila) + tiofanato-Metilico (benzimidazol (precursor de))	Iharabras S.A. Indústria Químicas	SC - Suspensão Concentrada	III	II
			Cerconil WP	clorotalonil (isoflalonitrila) + tiofanato-Metilico (benzimidazol (precursor de))	Iharabras S.A. Indústria Químicas	WP - Pó Molhável	I	II
Fungo de pós-colheita	<i>Cladosporium</i> spp.		Anchor SC	carboxina (carboxanilida) + tiram (dimetilditocarbamato)	SC - Suspensão Concentrada		III	II
			Vitavax-Thiram WP	carboxina (carboxanilida) + tiram (dimetilditocarbamato)	Chemtura Indústria Química do Brasil Ltda	WP - Pó Molhável	III	II
			Vitavax-Thiram 200 SC	carboxina (carboxanilida) + tiram (dimetilditocarbamato)	Chemtura Indústria Química do Brasil Ltda	SC - Suspensão Concentrada	IV	II
			Anchor SC	carboxina (carboxanilida) + tiram (dimetilditocarbamato)	SC - Suspensão Concentrada		III	II
			Caplan SC	captana (dicarboximida)	Milenia Agrociências S.A	SC - Suspensão Concentrada	I	III
Fungo de armazenamento	<i>Penicillium</i> spp		Euparen M 500 WP	tolifluanida (fenilsulfamida)	Bayer S.A.	WP - Pó Molhável	III	III
			Vitavax-Thiram WP	carboxina (carboxanilida) + tiram (dimetilditocarbamato)	Chemtura Indústria Química do Brasil Ltda	WP - Pó Molhável	III	II
			Vitavax-Thiram 200 SC	carboxina (carboxanilida) + tiram (dimetilditocarbamato)	Chemtura Indústria Química do Brasil Ltda	SC - Suspensão Concentrada	IV	II

Nome Vulgar	Alvo	Nome Científico	Produto	Ingrediente ativo (Grupo Químico)	Titular de registro	Formulação	Classificação	
							Tox.	Amb.
Antraenose	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>		Amistar Top	azoxistrobina (estrobilurina) + difenoconazol (triazol)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	III	II
			Amistar WG	azoxistrobina (estrobilurina)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	WG - Granulado Dispersível	IV	II
			Amistar 500 WG	azoxistrobina (estrobilurina)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	WG - Granulado Dispersível	IV	III
			Battle	carbendazim (benzimidazol) + flutriafol (triazol)	Chemnova Brasil Ltda	SC - Suspensão Concentrada	III	III
			Bion 500 WG	acibenzolar-S-Metilico (benzotiadiazol)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	WG - Granulado Dispersível	III	III
			Bravonil Ultrex	clorotalonil (isoflalonitrila)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	WG - Granulado Dispersível	I	II
			Bravonil 500	clorotalonil (isoflalonitrila)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	I	II
			Bravonil 750 WP	clorotalonil (isoflalonitrila)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	WP - Pó Molhável	II	II
			Brisa WG	clorotalonil (isoflalonitrila) + tiofanato-Metilico (benzimidazol (precursor de))	Sipcam Isagro Brasil S.A	WG - Granulado Dispersível	I	II
			Bumper	propiconazol (triazol)	Milenia Agrociências S.A	EC - Concentrado Emulsionável	II	II
			Cabrio Top	metiram (alquilenobis(ditocarbamato)) + piraclostrobina (estrobilurina)	Basf S.A	WG - Granulado Dispersível	III	II
			Captan SC	captana (dicarboximida)	Milenia Agrociências S.A.	SC - Suspensão Concentrada	I	III
			Captan 750 TS	captana (dicarboximida)	Aysta Lifescience do Brasil	DP - Pó Seco	I	II
			Carben 500 SC	carbendazim (benzimidazol)	Cropchem Ltda	SC - Suspensão Concentrada	III	III
			Carbendazim CCAB 500 SC	carbendazim (benzimidazol)	Ccab Agro Ltda	SC - Suspensão Concentrada	III	III

continua...

..continuação

Nome Vulgar	Alvo	Nome Científico	Produto	Ingrediente ativo (Grupo Químico)	Titular de registro	Formulação	Classificação	
							Tox.	Amb.
			Carbendazim 500 DVA AGRO	carbendazim (benzimidazol)	Dva Agro do Brasil	SC - Suspensão Concentrada	III	III
			Carbomax 500 SC	carbendazim (benzimidazol)	Nufarm Indústria Química 3 Farmacêutica S.A.	SC - Suspensão Concentrada	IV	III
			Cercobin 700 WP	tiofanato-Metilico (benzimidazol (precursor de))	Iharabras S.A. Indústria Químicas	WP - Pó Molhável	IV	II
			Cerconil SC	clorotalonil (isoflalonitrila) + tiofanato-Metilico (benzimidazol (precursor de))	Iharabras S.A. Indústria Químicas	SC - Suspensão Concentrada	III	II
			Cerconil WP	clorotalonil (isoflalonitrila) + tiofanato-Metilico (benzimidazol (precursor de))	Iharabras S.A. Indústria Químicas	WP - Pó Molhável	I	II
			Cobre Atar BR	Óxido Cuproso (inorgânico)	Atar do Brasil Defensivos Agrícolas Ltda	WP - Pó Molhável	IV	III
			Cobre Atar MZ	Óxido Cuproso (inorgânico)	Atar do Brasil Defensivos Agrícolas Ltda	WP - Pó Molhável	IV	III
			Comet	Piraclostrobina (estrobilurina)	Basf S.A	EC - Concentrado Emulsionável	II	II
			Cupravit Azul BR	oxicloreto de cobre (inorgânico) mancozebe	Bayer S.A.	WP - Pó Molhável	IV	IV
			Cuprozeb	(alquilenobis(ditiocarbamato)) + oxicloreto de cobre (inorgânico)	Sipeam Isagro Brasil S.A	WP - Pó Molhável	IV	II
			Dacobre WP	clorotalonil (isoflalonitrila) + oxicloreto de cobre (inorgânico)	Iharabras S.A. Indústria Químicas	WP - Pó Molhável	II	II
			Daconil WG	clorotalonil (isoflalonitrila)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda	WG - Granulado Dispersível	I	II
			Daconil 500	clorotalonil (isoflalonitrila)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	I	II
			Dacostar WG	clorotalonil (isoflalonitrila)	Arysta Lifescience do Brasil	WG - Granulado Dispersível	I	II
			Dacostar 500	clorotalonil (isoflalonitrila)	Arysta Lifescience do Brasil	SE - Suspo-Emulsão	I	II

Antracnose  
*Colletotric  
hum  
indemulhia  
num*

Nome Vulgar	Nome Científico	Alvo	Produto	Ingrediente ativo (Grupo Químico)	Titular de registro	Formulação	Classificação	
							To x.	Amb.
			Dacostar 750	clorotalonil (isofalomintrila)	Arysta Lifescience do Brasil	WP - Pó Molhável	III	II
			Delsene SC	carbendazim (benzimidazol)	Du Pont do Brasil S.A	SC - Suspensão Concentrada	III	III
			Delsene wg	carbendazim (benzimidazol)	Du Pont do Brasil S.A	WG - Granulado Dispersível	III	III
			Derosal Plus	carbendazim (benzimidazol) + tiram (dimetilditocarbamato)	Bayer S.A.	SC - Suspensão Concentrada	III	II
			Derosal 500 BCS	carbendazim (benzimidazol)	Bayer S.A.	SC - Suspensão Concentrada	II	III
			Derosal 500 SC	carbendazim (benzimidazol)	Bayer S.A.	SC - Suspensão Concentrada	II	III
			Dithane NT	mancozebe (alquilenobis(ditocarbamato))	Dow Agrosciences Industrial LTDA.	WP - Pó Molhável	I	II
Antraenose	<i>Colletotricium lindemuthianum</i>		Dithobin 780 WP	(alquilenobis(ditocarbamato)) + tiofanato-Metilico (benzimidazol (precursor de))	Iharabras S.A. Indústria Química	WP - Pó Molhável	III	II
			Echo	clorotalonil (isofalomintrila)	Sipcam Isagro Brasil S.A	SC - Suspensão Concentrada	I	II
			Euparen M 500 WP	tolifluamida (fenilsulfamida)	Bayer S.A.	WP - Pó Molhável	III	III
			Flint 500 WG	trifloxistrobina (estrobilurina)	Bayer S.A.	WG - Granulado Dispersível	III	II
			Fortuna 800 WP	mancozebe (alquilenobis(ditocarbamato))	Allierbrasil Agro LTDA.	WP - Pó Molhável	III	III
			FOX	Protioconazol (Triazolimthione) + trifloxistrobina (estrobilurina)	Bayer S.A.	SC - Suspensão Concentrada	I	II
			Fungicarb 500 SC	carbendazim (benzimidazol)	Nufarm Indústria Química e Farmacêutica S.A.	SC - Suspensão Concentrada	III	III
			Fungiscan 700 WP	tiofanato-Metilico (benzimidazol (precursor de))	Dow Agrosciences Industrial LTDA	WP - Pó Molhável	IV	III
			Guapo	epoxiconazol (triazol) + eresoxim-Metilico (estrobilurina)	Milenia Agrociências S.A.	SC - Suspensão Concentrada	III	II

continua...

...continuação		Nome Vulgar	Nome Científico	Produto	Ingrediente ativo (Grupo Químico)	Titular de registro	Formulação	Classificação	
								Tox.	Amb.
		Impact Plus		carbendazim (benzimidazol) + flutriafol (triazol)	Chemimova Brasil Ltda.	SC- Suspensão Concentrada		III	III
		Isatolnil		clorotalonil (isofalotril)	Sipeam Isagro Brasil S.A	WP- Pó Molhável		I	III
		Isatolnil 500 SC		clorotalonil (isofalotril)	Sipeam Isagro Brasil S.A.	SC- Suspensão Concentrada		II	II
		Juno		propiconazol (triazol)	Milenia Agrociências S.A	EC- Concentrado Emulsionável		III	II
		Lead		carbendazim (benzimidazol)	FMC QUÍMICA DO BRASIL LTDA	SC- Suspensão Concentrada		III	III
		Mancozeb Sipeam	<i>Colletotric</i>	mancozebe (alquilenobis (ditiocarbamato))	Sipeam Isagro Brasil S.A	WP- Pó Molhável		III	II
		Mandiarim	<i>hum</i>	carbendazim (benzimidazol)	SINON DO BRASIL LTDA.	SC- Suspensão Concentrada		III	III
		Manzate WG	<i>lindenuthia</i>	mancozebe (alquilenobis (ditiocarbamato))	Du Pont do Brasil S.A	WG- Granulado Dispersível		I	II
		Manzate 800	<i>hum</i>	mancozebe (alquilenobis (ditiocarbamato))	Du Pont do Brasil S.A	WP- Pó Molhável		I	II
		Maxim		fludioxonil (fenilpirro)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	FS- Suspensão Concentrada p/ Trat. Sementes		IV	III
		Merim 400		hidróxido de fenina (organoestânico)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda	SC- Suspensão Concentrada		I	II
		Metiltofan		tiofanato metílico (benzimidazol (precursor de))	Sipeam Isagro Brasil S.A.	WP- Pó Molhável		III	III
		Midas BR		famoxadona (oxazolidinaona) + mancozebe (Alquilenobis(ditocarbamato))	Du Pont do Brasil S.A	WG- Granulado Dispersível		I	II
		Minx 500 SC		carbendazim (benzimidazol)	Rotam do Brasil Agroquímica e Produtos Agrícolas Ltda.	SC- Suspensão Concentrada		III	III
		Nativo		tebuconazol (triazol) floxistrobina (estrobilurina)	Bayer S.A.	SC- Suspensão Concentrada		III	II

Nome Vulgar	Alvo Nome Científico	Produto	Ingrediente ativo (Grupo Químico)	Titular de registro	Formulação	Classificação	
						Tox.	Amb.
		Novazin Cheminova	carbendazim (benzimidazol)	Cheminova Brasil Ltda	SC - Suspensão Concentrada	III	III
		Penncozeb WG	mancozebe (alquilenobis(ditiocarbamato))	Arysta Lifescience do Brasil Ltda.	WG - Granulado Dispersível	IV	III
		Penncozeb 800 WP	mancozebe (alquilenobis(ditiocarbamato))	United Phosphorus do Brasil Ltda.	WP - Pó Molhável	IV	III
		Persist SC	mancozebe (alquilenobis(ditiocarbamato))	Dow Agrosciences Industrial LTDA.	SC - Suspensão Concentrada	III	III
		Portero	carbendazim (benzimidazol)	Dva Agro do Brasil	SC - Suspensão Concentrada	III	III
		Prevent	carbendazim (benzimidazol)	Cropchem Ltda	SC - Suspensão Concentrada	III	III
	<i>Colletotric</i>	Proline	Protioconazol (Triazolimidione)	Bayer S.A.	EC - Concentrado Emulsionável	I	III
	<i>hum</i>	Protectin	tiofanato-Metílico (benzimidazol (precursor de))	Helm do Brasil Mercantil Ltda	SC - Suspensão Concentrada	III	III
	<i>lindemuthia</i>	Rodazim 500 SC	carbendazim (benzimidazol)	Rotam do Brasil Agroquímica e Produtos A Grícolas Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	III	III
	<i>num</i>	Spectro	difenoconazol (triazol)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	III	II
		Stratego 250 EC	propiconazol (triazol) + trifloxistrobina (estrobilurina)	Bayer S.A.	EC - Concentrado Emulsionável	II	II
		Support	tiofanato-Metílico (benzimidazol (precursor de))	Sipcam Isagro Brasil S.A.	SC - Suspensão Concentrada	IV	III
		Tebuco Nortox	tebuconazol (triazol)	Nortox S.A.	EC - Concentrado Emulsionável	I	II
		Tiofanato Samachem 500 SC	tiofanato-Metílico (benzimidazol (precursor de))	Dow Agrosciences Industrial LTDA	SC - Suspensão Concentrada	IV	III
		Tiofânil	clorotalonil (isoflolanitrila) + tiofanato-Metílico (benzimidazol (precursor de))	Sipcam Isagro Brasil S.A.	WP - Pó Molhável	I	II

continua...

...continuação		Produto	Ingrediente ativo (Grupo Químico)	Titular de registro	Formulação	Classificação	
Nome Vulgar	Alvo Nome Científico					Tox.	Amb.
Antracnose	<i>Colletotrichum indomethinum</i>	Triziman WG	mancozebe (aliquilenobis(ditiocarbamato))	United Phosphorus do Brasil Ltda	WG - Granulado Dispersível	IV	III
		Unizeb 800 WP	mancozebe (aliquilenobis(ditiocarbamato))	United Phosphorus do Brasil Ltda.	WP - Pó Molhável	I	III
		Vánox 500 SC	clorotalonil (isoflotalonitrila)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	I	II
		Vantigo	azoxistrobina (estrobilurina)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	WG - Granulado Dispersível	IV	III
		Vincitore WG	clorotalonil (isoflotalonitrila) + tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))	Sipcam Isagro Brasil S.A	WG - Granulado Dispersível	I	II
		Viper 500 SC	tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))	Iharabras S.A. Indústria Química	SC - Suspensão Concentrada	IV	III
		Viper 700	tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))	Iharabras S.A. Indústria Química	WP - Pó Molhável	IV	III
		Vitavax-Thiram WP	carboxina (carboxanilida) + tiram (dimetilditiocarbamato)	Chemtura Indústria Química do Brasil Ltda	WP - Pó Molhável	III	II
		Vitavax-Thiram 200 SC	carboxina (carboxanilida) + tiram (dimetilditiocarbamato)	Chemtura Indústria Química do Brasil Ltda	SC - Suspensão Concentrada	IV	II
		Vondozeb 800 WP	mancozebe (aliquilenobis(ditiocarbamato))	United Phosphorus do Brasil Ltda	WP - Pó Molhável	IV	III
Oídio	<i>Erysiphe polygoni</i>	Cercobin 700 WP	tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))	Iharabras S.A. Indústria Química	WP - Pó Molhável	IV	II
		Cerconil WP	clorotalonil (isoflotalonitrila) + tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))	Iharabras S.A. Indústria Química	WP - Pó Molhável	I	II
		Cover DF	enxofre (inorgânico)	Basf S.A.	WG - Granulado Dispersível	IV	IV
		Dithiobin 780 WP	mancozebe (Aliquilenobis(ditiocarbamato)) + tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))	Iharabras S.A. Indústria Química	WP - Pó Molhável	III	II

Nome Vulgar	Alvo Nome Científico	Produto	Ingrediente ativo (Grupo Químico)	Titular de registro	Formulação	Classificação	
						Tox.	Amb.
Oídio	<i>Erysiphe polygoni</i>	Kumulus DF	enxofre (inorgânico)	Basf S.A.	WG - Granulado Dispersível	IV	IV
		Kumulus DF-AG	enxofre (inorgânico)	Basf S.A.	WG - Granulado Dispersível	IV	IV
		Moresstan BR	quinometionato (quinoxalina)	Bayer S.A. São Paulo/ SP	WP - Pó Molhável	III	II
		Sulficamp	enxofre (inorgânico)	Sipeam Isagro Brasil S.A. Uberaba	WP - Pó Molhável	IV	III
		Tiofanato Sanachem 500 SC	tiofanato-Metilico (benzimidazol (precursor de))	Dow Agrosciences Industrial LTDA.	SC - Suspensão Concentrada	IV	III
		Viper 500 SC	tiofanato-Metilico (benzimidazol (precursor de))	Iharabras S.A. Indústria Química	SC - Suspensão Concentrada	IV	III
		Viper 700	tiofanato-Metilico (benzimidazol (precursor de))	Iharabras S.A. Indústria Química	WP - Pó Molhável	IV	III
		Captan SC	captana (dicarboximida)	Milenia Agrociências S.A.	SC - Suspensão Concentrada	I	III
		Derosal 500 BCS	carbendazim (benzimidazol)	Bayer S.A.	SC - Suspensão Concentrada	II	III
		Derosal 500 SC	carbendazim (benzimidazol)	Bayer S.A.	SC - Suspensão Concentrada	II	III
Anchor SC	carboxina (carboxanilida) + tiram (dimetiliditocarbamato)	Chemtura Indústria Química do Brasil Ltda	SC - Suspensão Concentrada	III	II		
Captan SC	captana (dicarboximida)	Milenia Agrociências S.A.	SC - Suspensão Concentrada	I	III		
Cerebin 700 WP	tiofanato-Metilico (benzimidazol (precursor de))	Iharabras S.A. Indústria Química	WP - Pó Molhável	IV	II		
Maxim	fludioxonil (fenilpirro)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	FS - Suspensão Concentrada p/ Trat. Sementes	IV	III		

continua...

...continuação

Nome Vulgar	Alvo		Produto	Ingrediente ativo (Grupo Químico)	Titular de registro	Formulação	Classificação	
	Nome Científico	Tox.					Amb.	
Podridão-radicular-seca	<i>Fusarium solani</i> f.sp. <i>phaseoli</i>	Spectro	difenoconazol (triazol)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	III	II	
		Trichodermil SC 1306	Trichoderma harzianum (biológico)	Iaiforte Industrial Bio-Produtos Agro-Florestais Ltda	SC - Suspensão Concentrada	III	IV	
		Vincit 50 SC	flutriafol (triazol)	Chemnova Brasil Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	III	III	
		Vitavax-Thiram WP	carboxina (carboxanilida) + tiram (dimetilditocarbamato)	Chemtura Indústria Química do Brasil Ltda	WP - Pó Molhável	III	II	
		Vitavax-Thiram 200 SC	carboxina (carboxanilida) + tiram (dimetilditocarbamato)	Chemtura Indústria Química do Brasil Ltda	SC - Suspensão Concentrada	IV	II	
Fusariose	<i>Fusarium</i> spp.	Mimx 500 SC	carbendazim (benzimidazol)	Rotam do Brasil Agroquímica e Produtos Agrícolas Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	III	III	
		Rodazim 500 SC	carbendazim (benzimidazol)	Rotam do Brasil Agroquímica e Produtos Agrícolas Ltda	SC - Suspensão Concentrada	III	III	
		Anchor SC	carboxina (carboxanilida) + tiram (dimetilditocarbamato)	Chemtura Indústria Química do Brasil Ltda	SC - Suspensão Concentrada	III	II	
Podridão-chizemado-caule	<i>Macrophoma minima</i> <i>phaseolina</i>	Maxim	fludioxonil (fenilpirrol)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	FS - Suspensão Concentrada p/ Trat. Sementes	IV	III	
		Spectro	difenoconazol (triazol)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	III	II	
		Vitavax-Thiram 200 SC	carboxina (carboxanilida) + tiram (dimetilditocarbamato)	Chemtura Indústria Química do Brasil Ltda	SC - Suspensão Concentrada	IV	II	
Mildio, Murcha	<i>Peronospora manshurica</i> <i>Phytophthora phaseoli</i>	Cerconil WP	clorotalonil (isofalantonitrila) + tiofanato-Metílico (benzimidazol precursor de)	Iharabras S.A. Indústria Química	WP - Pó Molhável	I	II	
		Dithiobin 780 WP	mancozebe (alquilenobis(ditocarbamato)) + tiofanato-Metílico (benzimidazol precursor de)	Iharabras S.A. Indústria Química	WP - Pó Molhável	III	II	
		Mancozeb Sipeam	mancozebe (alquilenobis(ditocarbamato))	Sipeam Isagro Brasil S.A.	WP - Pó Molhável	III	II	

Nome Vulgar	Alvo	Nome Científico	Produto	Ingrediente ativo (Grupo Químico)	Titular de registro	Formulação	Classificação	
							Tox.	Amb.
Mancha-angular	<i>Phaeoisariopsis griseola</i>		Alterne	tebuconazol (triazol)	Milenia Agrociências S.A. - Londrina	EC - Concentrado Emulsionável	III	III
			Amistar Top	azoxistrobina (estrobilurina) + difenoconazol (triazol)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	III	II
			Amistar WG	azoxistrobina (estrobilurina)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	WG - Granulado Dispersível	IV	II
			Amistar 500 WG	azoxistrobina (estrobilurina)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	WG - Granulado Dispersível	IV	III
			Band	flutriafol (triazol)	BRA DEFENSIVOS AGRICOLAS LTDA.	SC - Suspensão Concentrada	I	II
			Battle	carbendazim (benzimidazol) + flutriafol (triazol)	Cheminova Brasil Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	III	III
			Biver	epoxiconazol (triazol)	Cheminova Brasil Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	II	II
			Bravonil Ultrex	clorotalonil (isoflalonitrila)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	WG - Granulado Dispersível	I	II
			Bravonil 720	clorotalonil (isoflalonitrila)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	II	II
			Bravonil 750 WP	clorotalonil (isoflalonitrila)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	WP - Pó Molhável	II	II
			Brisa WG	clorotalonil (isoflalonitrila) + tiofanato-Metilico (benzimidazol (precursor de))	Sipcam Isagro Brasil S.A. Uberaba	WG - Granulado Dispersível	I	II
			Bumper	propiconazol (triazol)	Milenia Agrociências S.A. - Londrina	EC - Concentrado Emulsionável	III	II
			Buran	flutriafol (triazol)	Bra Defensivos Agrícolas Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	I	II
			Cabrio Top	metiram (alquilenobis(ditiocarbamato)) + piraclostrobina (estrobilurina)	BASF S.A.	WG - Granulado Dispersível	III	II

continua...

...continuação

Nome Vulgar	Alvo		Ingrediente ativo (Grupo Químico)	Titular de registro	Formulação	Classificação	
	Nome Científico					Tox.	Amb.
Mancha-angular <i>Phaeoisariopsis griseola</i>	Caramba 90		metconazol (triazol)	Basf S.A.	SL - Concentrado Solúvel	III	II
	Celeiro		flutriafol (triazol) + tiofanato-Metílico (benzimidazol (precursor de))	Iharabras S.A. Indústria Química	SC - Suspensão Concentrada	III	III
	Cerconil SC		clorotalonil (isofalotril) + tiofanato-Metílico (benzimidazol (precursor de))	Iharabras S.A. Indústria Química	SC - Suspensão Concentrada	III	II
	Cerconil WP		clorotalonil (isofalotril) + tiofanato-Metílico (benzimidazol (precursor de))	Iharabras S.A. Indústria Química	WP - P6 Molhável	I	II
	Cobre Atar BR		Óxido Cuproso (inorgânico)	Atar Do Brasil Defensivos Agrícolas Ltda	WP - P6 Molhável	IV	III
	Cobre Atar MZ		Óxido Cuproso (inorgânico)	Atar do Brasil Defensivos Agrícolas Ltda	WP - P6 Molhável	IV	III
	Comet		piraclostrobina (estrobilurina)	Basf S.A.	EC - Concentrado Emulsionável	II	II
	Condor 200 SC		bromuconazol (triazol)	Sumitomo Chemical do Brasil Repres. Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	III	I
	Constant		tebuconazol (triazol)	Bayer S.A. São Paulo/ SP	EC - Concentrado Emulsionável	III	II
	Cuprozeb		mancozebe (alquileno-bis(ditio-carbamato)) + oxiclóreto de cobre (inorgânico)	Sipcam Isagro Brasil S.A. Uberaba	WP - P6 Molhável	IV	II
	Daconil WG		clorotalonil (isofalotril)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	WG - Granulado Dispersível	I	II
	Dacostar WG		clorotalonil (isofalotril)	Arysta Lifescience do Brasil Indústria Química e Agropecuária	WG - Granulado Dispersível	I	II
	Dacostar 750		clorotalonil (isofalotril)	Arysta Lifescience do Brasil Indústria Química e Agropecuária	WP - P6 Molhável	III	II

Nome Vulgar	Alvo		Ingrediente ativo (Grupo Químico)	Titular de registro	Formulação	Classificação	
	Nome Científico	Tox.				Amb.	
Mancha-angular <i>Phaeoisariopsis</i> <i>Griseola</i>	Decisor	flutriafol (triazol)	Cheminova Brasil Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	II	II	
	Difenoheilm	difenoconazol (triazol)	Helm do Brasil Mercantil Ltda	EC - Concentrado Emulsionável	I	II	
	Dihane NT	mancozebe (Alquilenobis(ditocarbamato))	Dow Agrosciences Industrial LTDA. - São Paulo	WP - Pó Molhável	I	II	
	Domark 100 EC	tetraconazol (triazol)	Sipcam Isagro Brasil S.A. Uberaba	EC - Concentrado Emulsionável	II	II	
	Elite	tebuconazol (triazol)	Bayer S.A. São Paulo/ SP	EC - Concentrado Emulsionável	III	II	
	Emerald 230 ME	tetraconazol (triazol)	Isagro Brasil Com. de Prod. Agroquím. Ltda.	ME - Micro Emulsão	III	III	
	Flare	difenoconazol (triazol)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	EC - Concentrado Emulsionável	I	II	
	Flint 500 WG	trifloxistrobina (estrobilurina)	Bayer S.A. São Paulo/ SP	WG - Granulado Dispersível	III	II	
	Folicur PM	tebuconazol (triazol)	Bayer S.A. São Paulo/ SP	WP - Pó Molhável	III	III	
	Folicur 200 EC	tebuconazol (triazol)	Bayer S.A. São Paulo/ SP	EC - Concentrado Emulsionável	III	II	
	Fortuna 800 WP	mancozebe (alquilenobis(ditocarbamato))	Allierbrasil Agro LTDA.	WP - Pó Molhável	III	III	
	FOX	Protoconazol (Triazolínthione) + trifloxistrobina (estrobilurina)	Bayer S.A. São Paulo/ SP	SC - Suspensão Concentrada	I	II	
	Funginil	clortalonil (isofatoonitrila)	Milena Agrociências S.A. - Londrina	SC - Suspensão Concentrada	I	II	
	Graster	famoxadona (oxazolidinadiona) + mancozebe (alquilenobis(ditocarbamato))	Du Pont do Brasil S.A - Barueri	WG - Granulado Dispersível	I	II	
	Guapo	epoxiconazol (triazol) + cressoxim-Metílico (estrobilurina)	Milena Agrociências S.A. - Londrina	SC - Suspensão Concentrada	III	II	
Impact Plus	Carbendazim (benzimidazol) + flutriafol (triazol)	Cheminova Brasil Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	III	III		

continua...

...continuação

Nome Vulgar	Alvo		Produto	Ingrediente ativo (Grupo Químico)	Titular de registro	Formulação	Classificação	
	Nome Científico	Tox.					Amb.	
Mancha-angular	<i>Phaeoisariopsis</i> <i>Griseola</i>		Impact 125 SC	flutriafol (triazol)	Chemnova Brasil Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	I	II
			Isatlonil	clorotalonil (isofalotril)	Sipcam Isagro Brasil S.A. - Uberaba	WP - Pó Molhável	I	III
			Isatlonil 500 SC	clorotalonil (isofalotril)	Sipcam Isagro Brasil S.A. - Uberaba	SC - Suspensão Concentrada	II	II
			Juno	propiconazol (triazol)	Milemia Agrociências S.A. - Londrina	EC - Concentrado Emulsionável	III	II
			Manage 150	imibenconazol (triazol)	Aysta Lifescience do Brasil Indústria Química e Agropecuária	WP - Pó Molhável	II	II
			Mancozeb Sipcam	mancozebe (alquilenobis(ditocarbamato))	Sipcam Isagro Brasil S.A. - Uberaba	WP - Pó Molhável	III	II
			Manzate WG	mancozebe (alquilenobis(ditocarbamato))	Du Pont do Brasil S.A. - Barueri	WG - Granulado Dispersível	I	II
			Manzate 800	mancozebe (alquilenobis(ditocarbamato))	Du Pont do Brasil S.A. - Barueri	WP - Pó Molhável	I	II
			Mertin 400	Hidróxido de fentina (Organossulfônico)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	I	II
			Midas BR	famoxadona (oxazolidinona) + mancozebe (alquilenobis(ditocarbamato))	Du Pont do Brasil S.A. - Barueri	WG - Granulado Dispersível	I	II
			Nativo	tebuconazol (triazol) + trifloxistrobina (estrobilurina)	Bayer S.A. São Paulo/SP	SC - Suspensão Concentrada	III	II
			Orius 250 EC	tebuconazol (triazol)	Milemia Agrociências S.A. - Londrina	EC - Concentrado Emulsionável	III	III
			Palisade	fluquinconazol (triazol)	Bayer S.A. São Paulo/SP	WP - Pó Molhável	III	II
	Prisma	difenoconazol (triazol)	Helin do Brasil Mercantil Ltda	EC - Concentrado Emulsionável	I	II		
	Proline	Protoconazol (Triazolinhione)	Bayer S.A. São Paulo/SP	EC - Concentrado Emulsionável	I	III		

Alvo	Nome Científico		Produto	Ingrediente ativo (Grupo Químico)	Titular de registro	Formulação	Classificação	
	Nome Vulgar	Nome Científico					Tox.	Amb.
Mancha-angular <i>Phaeoisariopsis</i> <i>Griseola</i>			Riza 200 EC	tebuconazol (triazol)	Chemimova Brasil Ltda.	EC - Concentrado Emulsionável	I	II
			Rubric	epoxiconazol (triazol)	Chemimova Brasil Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	II	II
			Score	difenoconazol (triazol)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	EC - Concentrado Emulsionável	I	II
			Simbhol 125 SC	flutriafol (triazol)	Consagro Agroquímica Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	III	III
			Stratego 250 EC	Propiconazol (triazol) + trifloxistrobina (estrobilurina)	Bayer S.A. São Paulo/ SP	EC - Concentrado Emulsionável	II	II
			Systemic	tebuconazol (triazol)	Helm do Brasil Mercantil Ltda.	EC - Concentrado Emulsionável	I	II
			Tasker	flutriafol (triazol)	Chemimova Brasil Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	I	II
			Taitico	flutriafol (triazol)	Chemimova Brasil Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	I	II
			Tebuco Nortox	tebuconazol (triazol)	Nortox S.A.	EC - Concentrado Emulsionável	I	II
			Tebuconazole 200 EC DVA	tebuconazol (triazol)	Dva Agro do Brasil - Comércio, Importação e Exportação De Insumos Agropecuários Ltda.	EC - Concentrado Emulsionável	I	II
			Tebuhelm	tebuconazol (triazol)	Helm do Brasil Mercantil Ltda.	EC - Concentrado Emulsionável	I	II
			Tebuzol 200 EC	tebuconazol (triazol)	United Phosphorus do Brasil Ltda.	EC - Concentrado Emulsionável	I	II
			Tilt	propiconazol (triazol)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	EC - Concentrado Emulsionável	I	II
			Tornado	flutriafol (triazol)	Chemimova Brasil Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	I	II
		Triade	tebuconazol (triazol)	Bayer S.A. São Paulo/ SP	EC - Concentrado Emulsionável	III	II	

continua...

...continuação

Nome Vulgar	Alvo		Produto	Ingrediente ativo (Grupo Químico)	Titular de registro	Formulação	Classificação	
	Nome Científico						Tox.	Amb.
Mancha-angular	<i>Phaeoisariopsis</i> <i>Griecola</i>		Unizeb 800 WP	mancozebe (alquileno-bis(ditio-carbamato))	United Phosphorus do Brasil Ltda.	WP - Pó Molhável	I	III
			Yanox 500 SC	clorotalonil (isoflolantrila)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	I	II
			Vantigo	azoxistrobina (estrobilurina)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	WG - Granulado Dispersível	IV	III
			Vincitore WG	clorotalonil (isoflolantrila) + tiofanato-Metílico (benzimidazol (precursor de))	Sipeam Isagro Brasil S.A. Uberaba	WG - Granulado D/Sperstível	I	II
			Virtue	epoxiconazol (triazol)	Basf S.A.	SC - Suspensão Concentrada	III	II
			Warrior	epoxiconazol (triazol)	Chemnova Brasil Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	II	II
Podridão-de-Ascochyta	<i>Phoma exigua</i> var. <i>exigua</i>		Cereobin 700 WP	tiofanato-Metílico (benzimidazol (precursor de))	Iharabras S.A. Indústria Química	WP - Pó Molhável	IV	II
			Cuprozeb	mancozebe (alquileno-bis(ditio-carbamato)) + oxicloreto de cobre (inorgânico)	Sipeam Isagro Brasil S.A. Uberaba	WP - Pó Molhável	IV	II
			Tiofanato	tiofanato-Metílico (benzimidazol (precursor de))	Dow Agrosciences Industrial LTDA. - São Paulo	SC - Suspensão Concentrada	IV	III
			Viper 700	tiofanato-Metílico (benzimidazol (precursor de))	Iharabras S.A. Indústria Química	WP - Pó Molhável	IV	III
			Contact	Hidróxido de cobre (inorgânico)	Du Pont do Brasil S.A. - Barueri	WP - Pó Molhável	IV	III
			Fortuna 800 WP	mancozebe (alquileno-bis(ditio-carbamato))	Allierbrasil Agro LTDA.	WP - Pó Molhável	III	III
Queima-das-folhas	<i>Phyllosticta phaeolina</i>		Garant	hidróxido de cobre (inorgânico)	Du Pont do Brasil S.A. - Barueri	WP - Pó Molhável	IV	II
			Garant BR	hidróxido de cobre (inorgânico)	Du Pont do Brasil S.A. - Barueri	WP - Pó Molhável	III	II
Nematóide-das-lesões	<i>Pratylenchus</i>		Counter 150 G	Terbufós (organofosforado)	Amvac do Brasil Representagão Ltda.	GR - Granulado	I	II

Nome Vulgar	Alvo	Nome Científico	Produto	Ingrediente ativo (Grupo Químico)	Titular de registro	Formulação	Classificação	
							Tox.	Amb.
Mofo-branco; Podridão-de- Sclerotium		<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	Cercobin 700 WP	tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))	Iharabras S.A. Indústria Química	WP - Pó Molhável	IV	II
			Cercomi WP	clorotalonil (isofalotril) + tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))	Iharabras S.A. Indústria Química	WP - Pó Molhável	I	II
			Dithiobin 780 WP	mancozebe (Aquilenobis(ditocarbamato)) + tiofanato-metílico (Benzimidazol (Precursor de))	Iharabras S.A. Indústria Química	WP - Pó Molhável	III	II
			Fegatex	cloro de benzalcônio (amônio Quaternário)	PRTTrade Tecnologia e Indústria Química e Farmacêutica Ltda.	SL - Concentrado Solúvel	III	III
			Frownce 500 SC	fluzinaam (femipiridinilamina)	Isk Biosciences do Brasil Defensivos Agrícolas Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	II	I
			Metilitiofan	tiofanato-Metílico (benzimidazol (precursor de))	Sipcam Isagro Brasil S.A. Uberaba	WP - Pó Molhável	III	III
			Rovral SC	iprodiona (dicarboximida)	Bayer S.A. São Paulo/ SP	SC - Suspensão Concentrada	III	III
			Sialex 500	procimidona (dicarboximida)	Sumitomo Chemical do Brasil Représ. Ltda.	WP - Pó Molhável	II	II
			Sumitex 500 WP	procimidona (dicarboximida)	Sumitomo Chemical do Brasil Représ. Ltda.	WP - Pó Molhável	II	II
			Tiofanato Sanachem 500 SC	tiofanato-Metílico (benzimidazol (precursor de))	Dow Agrosiences Industrial LTDA. - São Paulo	SC - Suspensão Concentrada	IV	III
			Viper 700	tiofanato-Metílico (benzimidazol (precursor de))	Iharabras S.A. Indústria Química	WP - Pó Molhável	IV	III
			Zignal	fluzinaam (femipiridinilamina)	Cheminova Brasil Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	I	II
			Cercobin 700 WP	tiofanato-Metílico (benzimidazol (precursor de))	Iharabras S.A. Indústria Química	WP - Pó Molhável	IV	II
			Metilitiofan	tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))	Sipcam Isagro Brasil S.A. Uberaba	WP - Pó Molhável	III	III

continua...

...continuação

Nome Vulgar	Alvo		Produto	Ingrediente ativo (Grupo Químico)	Titular de registro	Formulação	Classificação	
	Nome Científico						Tox.	Amb.
Murcha-de-Sclerotium	<i>Sclerotium rolfsii</i>		Tiofanato	tiofanato-Metílico (benzimidazol (precursor de))	Dow Agrosciences Industrial LTDA. - São Paulo	SC - Suspensão Concentrada	IV	III
			Viper 700	tiofanato-Metílico (benzimidazol (precursor de))	Iharabras S.A. Indústria Química	WP - Pó Molhável	IV	III
			Alterne	tebuconazol (triazol)	Milena Agrociências S.A.	EC - Concentrado Emulsionável	III	III
			Amistar Top	azoxistrobina (estrobilurina) + difenoconazol (triazol)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	III	II
			Amistar WG	azoxistrobina (estrobilurina)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	WG - Granulado Dispersível	IV	II
			Amistar 500 WG	azoxistrobina (estrobilurina)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	WG - Granulado Dispersível	IV	III
			Antracol 700 WP	propinebe (alquilenobis(ditio-carbamato))	Bayer S.A.	WP - Pó Molhável	II	IV
			Auge	Hidróxido de cobre (inorgânico)	Oxiquímica Agrociência Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	III	III
			Bumper	propiconazol (triazol)	Milena Agrociências S.A.	EC - Concentrado Emulsionável	III	II
			Cabrio Top	metiram (alquilenobis(ditio-carbamato)) + Piraclostrobina (estrobilurina)	Basf S.A.	WG - Granulado Dispersível	III	II
Caramba 90	metconazol (triazol)	Basf S.A.	SL - Concentrado Solúvel	III	II			
Cartap BR 500	Cloridrato de cartape (bis(tio-carbamato))	Sumitomo Chemical do Brasil Repres. Ltda.	SP - Pó Solúvel	III	II			
Cerconil SC	clorotalonil (isoflotalonitrila) + tiofanato-Metílico (benzimidazol (precursor de))	Iharabras S.A. Indústria Química	SC - Suspensão Concentrada	III	II			
Cerconil WP	clorotalonil (isoflotalonitrila) + tiofanato-Metílico (benzimidazol (precursor de))	Iharabras S.A. Indústria Química	WP - Pó Molhável	I	II			
Ferrugem	<i>Uromyces appendiculatus</i>							

Nome Vulgar	Alvo	Nome Científico	Produto	Ingrediente ativo (Grupo Químico)	Titular de registro	Formulação	Classificação	
							Tox.	Amb.
			Cobre Atar BR	Óxido Cuproso (inorgânico)	Atar do Brasil Defensivos Agrícolas Ltda.	WP - Pó Molhável	IV	III
			Cobre Atar MZ	Óxido Cuproso (inorgânico)	Atar do Brasil Defensivos Agrícolas Ltda.	WP - Pó Molhável	IV	III
			Cornet	Piraclostrobina (estrobilurina)	Basf S.A.	EC - Concentrado Emulsionável	II	II
			Condor 200 SC	bromuconazol (triazol)	Sumitomo Chemical do Brasil Reprs. Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	III	I
			Constant	tebuconazol (triazol)	Bayer S.A.	EC - Concentrado Emulsionável	III	II
			Cupravit Azul BR	oxicloreto de cobre (inorgânico)	Bayer S.A.	WP - Pó Molhável	IV	IV
			Cuprogath 500	oxicloreto de cobre (inorgânico)	Oxiquímica Agrociência Ltda.	WP - Pó Molhável	IV	III
			Cuprozeb	(Alquilenobis(ditocarbamato)) + nancozebe oxicloreto de cobre (inorgânico)	Sipcam Isagro Brasil S.A.	WP - Pó Molhável	IV	II
			Dacobre WP	clorotalonil (isoflotionitrila) + oxicloreto de cobre (inorgânico)	Iharabras S.A. Indústria Química	WP - Pó Molhável	II	II
			Difenoheilm	difenocanazol (triazol)	Helm do Brasil Mercantil Ltda	EC - Concentrado Emulsionável	I	II
			Difere	oxicloreto de cobre (inorgânico)	Oxiquímica Agrociência Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	III	III
			Dithane NT	nancozebe (alquilenobis(ditocarbamato))	Dow Agrosciences Industrial LTDA	WP - Pó Molhável	I	II
			Dithiobin 780 WP	(alquilenobis(ditocarbamato)) + tiofanato-Metilico (benzimidazol (precursor de))	Iharabras S.A. Indústria Química	WP - Pó Molhável	III	II
			Domark 100 EC	tetraconazol (triazol)	Sipcam Isagro Brasil S.A.	EC - Concentrado Emulsionável	II	II
			Elite	tebuconazol (triazol)	Bayer S.A.	EC - Concentrado Emulsionável	III	II

continua...

...continuação

Nome Vulgar	Alvo	Nome Científico	Produto	Ingrediente ativo (Grupo Químico)	Titular de registro	Formulação	Classificação	
							Tox.	Amb.
			Flare	difenoconazol (triazol)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	EC - Concentrado Emulsionável	I	II
			Flint 500 WG	trifloxistrobina (estrobilurina)	Bayer S.A.	WG - Granulado Dispersível	III	II
			Follicur PM	tebuconazol (triazol)	Bayer S.A.	WP - Pó Molhável	III	III
			Follicur 200 EC	tebuconazol (triazol)	Bayer S.A.	EC - Concentrado Emulsionável	III	II
			Fortuna 800 WP	Mancozebe (aliquilenobis(ditio-carbamato))	Allierbrasil Agro LTDA	WP - Pó Molhável	III	III
			FOX	Protopiconazol (Triazolintihione) + trifloxistrobina (estrobilurina)	Bayer S.A.	SC - Suspensão Concentrada	I	II
			Garra 450 WP	hidróxido de cobre (inorgânico)	Oxiquímica Agrociência Ltda.	WP - Pó Molhável	I	III
			Isatalonil	clorotalonil (isoflalonitrila)	Sipcam Isagro Brasil S.A.	WP - Pó Molhável	I	III
			Isatalonil 500 SC	clorotalonil (isoflalonitrila)	Sipcam Isagro Brasil S.A.	SC - Suspensão Concentrada	II	II
			Juno	propiconazol (triazol)	Milena Agrociências S.A.	EC - Concentrado Emulsionável	III	II
			Konazol 200 EC	tebuconazol (triazol)	Nufarm Indústria Química e Farmacêutica S.A.	EC - Concentrado Emulsionável	I	II
			Mancozeb Sipcam	mancozebe (aliquilenobis(ditio-carbamato))	Sipcam Isagro Brasil S.A.	WP - Pó Molhável	III	II
			Manzate WG	mancozebe (aliquilenobis(ditio-carbamato))	Du Pont do Brasil S.A.	WG - Granulado Dispersível	I	II
			Manzate 800	mancozebe (aliquilenobis(ditio-carbamato))	Du Pont do Brasil S.A.	WP - Pó Molhável	I	II
			Mertin 400	Hidróxido de fenitina (Organoestâncio)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	I	II
			Midas BR	famoxadona (oxazolidinadiona) + mancozebe (aliquilenobis(ditio-carbamato))	Du Pont do Brasil S.A.	WG - Granulado Dispersível	I	II

Alvo	Nome Científico		Produto	Ingrediente ativo (Grupo Químico)	Titular de registro	Formulação	Classificação	
	Nome Vulgar	Nome Científico					Tox.	Amb.
Ferrugem	<i>Uromyces appendiculatus</i>		Nativo	tebuconazol (triazol) + trifloxistrobina (estrobilurina)	Bayer S.A.	SC - Suspensão Concentrada	III	II
			Orius 250 EC	tebuconazol (triazol)	Milenia Agrociências S.A.	EC - Concentrado Emulsionável	III	III
			Palisade	fluquinconazol (triazol)	Bayer S.A.	WP - Pó Molhável	III	II
			Plantvax 750	Oxicarboxina (carboxanilida)	Arysta Lifescience do Brasil	WP - Pó Molhável	III	II
			Plantvax 750 WP	Oxicarboxina (carboxanilida)	Chemtura Indústria Química do Brasil Ltda	WP - Pó Molhável	III	III
			Prisma	difenconazol (triazol)	Helm do Brasil Mercantil Ltda	EC - Concentrado Emulsionável	I	II
			Proline	Protioconazol (Triazolinthione)	Bayer S.A.	EC - Concentrado Emulsionável	I	III
			Rival 200 EC	tebuconazol (triazol)	Nufarm Indústria Química e Farmacêutica S.A.	EC - Concentrado Emulsionável	I	II
			Score	difenconazol (triazol)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	EC - Concentrado Emulsionável	I	II
			Stratego 250 EC	propiconazol (triazol) + trifloxistrobina (estrobilurina)	Bayer S.A.	EC - Concentrado Emulsionável	II	II
			Sulficamp	enxofre (inorgânico)	Sipeam Isagro Brasil S.A.	WP - Pó Molhável	IV	III
			Supera	hidróxido de cobre (inorgânico)	Oxiquímica Agrociência Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	III	III
			Systemic	tebuconazol (triazol)	Helm do Brasil Mercantil Ltda	EC - Concentrado Emulsionável	I	II
			Tebuco Nortox	tebuconazol (triazol)	Nortox S.A.	EC - Concentrado Emulsionável	I	II
			Tebuhelm	tebuconazol (triazol)	Helm do Brasil Mercantil Ltda	EC - Concentrado Emulsionável	I	II
			Tebuzol 200 EC	tebuconazol (triazol)	United Phosphorus do Brasil Ltda.	EC - Concentrado Emulsionável	I	II
			Thiobel 500	Cloridrato de cartape (bis(tiocarbamato))	Sumitomo Chemical do Brasil Repres. Ltda.	SP - Pó Solúvel	III	II

continua...

...continuação

Nome Vulgar	Alvo	Nome Científico	Produto	Ingrediente ativo (Grupo Químico)	Titular de registro	Formulação	Classificação	
							Tox.	Amb.
Canela-preta; Crescenteio- bacteriano-comum		<i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>phaseoli</i>	Tilt	propiconazol (triazol)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda	EC - Concentrado Emulsionável	I	II
			Triade	tebuconazol (triazol)	Bayer S.A.	EC - Concentrado Emulsionável	III	II
			Unizeb 800 WP	mancozebe (alquilenobis(ditocarbamato))	United Phosphorus do Brasil Ltda.	WP - Pó Molhável	I	III
			Vantigo	Azoxistrobina (estrobilurina)	WG - Granulado Dispersível		IV	III
			Bion 500 WG	acibenzolar-S-Metilico (benzotiadiazol)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda	WG - Granulado Dispersível	III	III
			Contact	hidróxido de cobre (inorgânico)	Du Pont do Brasil S.A.	WP - Pó Molhável	IV	III
			Garant	hidróxido de cobre (inorgânico)	Du Pont do Brasil S.A.	WP - Pó Molhável	IV	II
			Garant BR	hidróxido de cobre (inorgânico)	Du Pont do Brasil S.A.	WP - Pó Molhável	III	II

OTA: A omissão de princípios ativos ou de produtos comerciais não implica na impossibilidade de sua utilização, desde que autorizada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. I - Extremamente tóxico; II - Alimento tóxico; III - Medianamente tóxico; IV - Pouco tóxico.

## PRAGAS

Várias espécies de artrópodes e moluscos estão associadas à cultura do feijoeiro e podem causar reduções significativas no seu rendimento (Tabela 55). Dependendo da espécie da praga, da fase de desenvolvimento da cultura, da cultivar e da época do plantio do feijoeiro, os danos causados por pragas podem chegar a 100%. Entre as pragas encontradas nas lavouras de feijão no Brasil, as responsáveis pelas maiores perdas na produção são a cigarrinha-verde, as vaquinhas, a mosca-branca, os ácaros e os percevejos. No Centro-Oeste e no Nordeste, a mosca-minadora e as lesmas também podem alcançar o *status* de praga.

Apesar de o feijoeiro ser hospedeiro de várias espécies de pragas, no campo observa-se que:

- 1) o ataque de algumas pragas é restrito a determinadas fases de desenvolvimento da cultura;
- 2) a simples presença da praga na cultura não significa que ela esteja causando dano;
- 3) as pragas não ocorrem todas ao mesmo tempo na cultura;
- 4) existem várias espécies de inimigos naturais que apresentam eficiência na redução da população das pragas.

Portanto, a decisão de controlar ou não as pragas deve ser feita após amostrá-las na lavoura, observando-se os níveis de controle específico para cada espécie de praga. Nas áreas em que se realiza o manejo apropriado de pragas, observa-se aumento da atuação de inimigos naturais sobre as pragas-chave, devido ao menor impacto dos produtos químicos sobre os mesmos e à manutenção de maior número de hospedeiros. Assim, evita-se

também a ressurgência de pragas e o surgimento de pragas secundárias ou novas pragas.

Para facilitar o reconhecimento e o manejo, as pragas foram agrupadas em seis categorias: pragas das sementes, plântulas e raízes, pragas desfolhadoras, pragas sugadoras e raspadoras, pragas das hastes e axilas, pragas das vagens e pragas de grãos armazenados. A seguir serão abordados o manejo, a metodologia de amostragem, os níveis de controle e os inseticidas e acaricidas registrados para as principais pragas do feijoeiro.

**QUADRO 55** - Principais insetos e invertebrados encontrados na cultura do feijoeiro no Brasil

<b>Local de ataque e nome comum</b>	<b>Nome científico</b>
<i>Pragas das sementes, plântulas e raízes</i>	
Lagarta-rosca	<i>Agrotis ipsilon</i>
Lagarta-cortadeira	<i>Spodoptera frugiperda</i>
Lagarta-elasma	<i>Elasmopalpus lignosellus</i>
Larvas de vaquinhas	<i>Diabrotica speciosa</i>
Larva-das-sementes, bicheira do feijoeiro	<i>Delia pratura</i>
Gorgulho do solo	<i>Teratopactus nodicollis</i>
Corós	<i>Phyllophaga capillata</i> , <i>Aegopsis</i> <i>Bolboecerus</i> e outros)
Lesmas	<i>Sarasinula linguaeformis</i> <i>Derocerus</i> spp. <i>Limax</i> spp. <i>Phyllocaulis</i> spp.
<i>Desfolhadores</i>	
Vaquinha-verde e amarela	<i>Diabrotica speciosa</i>
Vaquinha-preta e amarela	<i>Cerotoma arcuata</i>
Vaquinha	<i>Cerotoma tingomarianus</i>
Mosca-minadora	<i>Liriomyza</i> sp.
Lagarta-das-folhas	<i>Omiodes indicata</i>
Lagarta-cabeça-de-fósforo	<i>Urbanus proteus</i>
Lagarta falsa-medideira	<i>Pseudoplusia includens</i>
Lagarta-enroladeira, lagarta-das-folhas	<i>Omiodes indicata</i>

continua...

...continuação

Lesmas	<i>Sarasinula linguaeformis</i> <i>Deroceus</i> spp. <i>Limax</i> spp. <i>Phyllocaulis</i> spp
<i>Raspadores e sugadores</i>	.
Cigarrinha-verde	<i>Empoasca kraemeri</i>
Ácaro-rajado	<i>Tetranychus urticae</i>
Ácaro-branco	<i>Polyphagotarsonemus latus</i>
Mosca-branca	<i>Bemisia tabaci</i> Biótipos A e B
Tripes	<i>Thrips palmi</i> <i>Caliothrips</i> sp. <i>Frankliniella</i> sp.
<i>Pragas das hastes e axilas</i>	
Broca-das-axilas	<i>Epinotia aporema</i>
Tamanduá-da-soja	<i>Sternechus subsignatus</i>
<i>Pragas das vagens</i>	
Lagartas-das-vagens	<i>Thecla jebus</i> <i>Maruca testulalis</i> <i>Maruca vitrata</i> <i>Pseudoplusia includens</i> <i>Etiella zinckenella</i>

### Manejo de pragas das sementes, plântulas e raízes

A ocorrência de populações subterrâneas de pragas está relacionada à presença de plantas hospedeiras, geralmente daninhas, pouco antes da semeadura. Pode-se diminuir a sua incidência pela eliminação das plantas hospedeiras (espontâneas, soja, milho etc.) no mínimo três semanas antes da semeadura. Essa estratégia faz com que a oviposição das mariposas seja reduzida nessas áreas, evitando-se, assim, a presença de lagartas grandes ( $\geq 3^{\text{a}}$  instar), que causam maiores danos na fase inicial de desenvolvimento do feijoeiro. Em áreas de incidência de pragas de solo, deve-se fazer amostragem de solo antes do plantio.

Normalmente são efetuadas 15 amostras de solo (1 m largura x 1 m de comprimento x 5 cm de profundidade) em 100 ha. Se forem observadas mais de uma larva >1,5 cm (elasma, rosca-do-cartucho, corós ou gorgulho-do-solo) por m<sup>2</sup>, deve-se esperar que a maioria das lagartas empupem (normalmente dez dias), por isso deve-se fazer tratamento de sementes (consultar os produtos recomendados no Quadro 52) e aumentar o estande de plantas. Com essas medidas, podem ser evitados danos significativos na cultura.

A ocorrência da elasma dá-se em períodos de estiagem no início do desenvolvimento da cultura. Plantas com mais de 20 dias raramente são atacadas por ela, e os ataques normalmente ocorrem em padrões irregulares. A incorporação dos restos culturais e a irrigação são práticas que podem diminuir a incidência da lagarta-elasma. Algumas espécies de Braconidae, Ichneumonidae e Tachinidae têm sido identificadas como parasitoides das lagartas. Entretanto, a eficácia desses inimigos naturais sobre as lagartas ainda não foi avaliada. Os fungos entomopatogênicos *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* aplicados no solo têm se mostrado virulentos a larvas de elasma.

O gorgulho-do-solo tem vários inimigos naturais, como fungos (*M. anisopliae*, *B. bassiana*, *Paecilomyces farinosus*, *Aspergillus achraceus*), nematoides (*Neoaplectana carpocapsae*, *Heterorhabditis* sp.), parasitoides (*Microctonus* sp., *Tetrastichus haitiensis*, *Brachyufens osborni*, *Trichogrammatidae*) e predadores (aranhas, formigas subterrâneas e o ácaro *Blattisocius keegani*).

Quanto à larva-das-sementes (*Delia pratura*), plantios relativamente rasos e em solos mais quentes podem reduzir o período de emergência das plantas e diminuir o período em que a semente lhe é suscetível.

O controle das lesmas deve ser iniciado com as primeiras chuvas para evitar que se multipliquem e o controle fique difícil. A detecção da presença das lesmas (ou mesmo o controle na área de cultivo ou nas regiões circunvizinhas antes do plantio) pode ser feita com armadilhas confeccionadas com sacos de aniagem. Estes são umedecidos e embebidos em substâncias que atraem as lesmas (cerveja, leite, suco de folhagem de rabanete, melaço + cerveja). Em pequenas áreas, a eliminação das lesmas à noite, com auxílio de uma estaca de madeira pontiaguda, pode diminuir significativamente a população, uma vez que elas saem à noite para se alimentarem. A maior atividade de deslocamento dos moluscos em busca de alimento ocorre nas primeiras horas da noite. Nas áreas infestadas, a manutenção das bordas do campo livre de plantas daninhas, restos de cultura e a dessecação com antecedência do mato são medidas que dificultam a sua sobrevivência pela redução da umidade do ar e do teor de água na superfície do solo, bem como pela falta de alimento. A drenagem dos campos também é recomendada. Iscas granulares à base de metaldeído são eficientes no controle de lesmas, mas devem ser aplicadas à noite quando elas forem observadas em atividade. Pulverizações foliares com inseticidas não as controlam bem, e os inseticidas granulados aplicados ao solo são menos eficientes que as iscas. O controle deve ser realizado quando houver uma lesma por metro quadrado. Foram identificados vários inimigos naturais das lesmas, como protozoários, platelmintos, nematelmintos e insetos.

As larvas dos corós consomem principalmente raízes secundárias, reduzindo o crescimento da planta, causando amarelecimento e murcha de folhas. Quando o ataque ocorre no início do desenvolvimento das plantas, pode resultar até em morte

delas. Os adultos geralmente não causam danos e as larvas das espécies que fazem galerias no solo são benéficas e, geralmente, não causam dano à planta (OLIVEIRA et al., 2004; SOSA-GÓMEZ et al., 2006). Em lavouras de soja, plantas da mesma idade, em áreas com populações semelhantes de larvas, mas sob diferentes condições ambientais, podem tolerar o ataque de forma diversa. Embora a ocorrência de corós seja comum, nem sempre atingem nível de dano, e em áreas severamente atacadas a população entra em equilíbrio em duas ou três safras subsequentes (OLIVEIRA et al., 2004). Em feijão faltam estudos sobre esses insetos.

O nível de controle para pragas de solo que reduzem o estande de plantas é de 10% de plantas atacadas ou duas plantas cortadas ou com sintomas de murcha em dois metros de linha de feijoeiro. No caso dos corós, recomenda-se o acompanhamento das áreas ano após ano, nas safras e entressafras, para manter o histórico da área, o qual auxiliará na tomada de decisão sobre a necessidade de controle.

### **Manejo das pragas desfolhadoras**

Vários estudos têm indicado que o feijoeiro pode tolerar níveis consideráveis de desfolha (20-66%) sem que ocorra redução na produtividade. A capacidade do feijoeiro de se recuperar da desfolha varia em função da época de desenvolvimento em que for submetido ao dano. No caso de insetos desfolhadores que não têm níveis de controle determinados, deve-se observar os níveis de desfolha tolerados para o feijoeiro:

- a) 50% em folhas primárias;
- b) 30% no estágio vegetativo;

c) 15% na fase reprodutiva (formação de vagens e florescimento).

Em relação aos níveis de controle estabelecidos para cada praga desfolhadora e aos níveis de desfolha tolerados pela planta, deve-se utilizar aquele que for atingido primeiro.

O nível de controle para as vaquinhas é de 20 insetos por pano de batida ou em dois metros de linha. As espécies de vaquinhas *C. arcuata* e *D. speciosa* são naturalmente parasitadas por *Celatoria bosqi* (Diptera: Tachnidae). Foram registrados índices consideráveis de parasitismo de *C. bosqi* sobre *C. arcuata*, com até 32,2% dos adultos parasitados no mês de março. Os fungos *B. bassiana* e *M. anisopliae* infectam naturalmente larvas e adultos de *D. speciosa* e *Cerotoma* sp. no campo.

O nível de controle para a larva-minadora é de uma a duas larvas vivas por folha trifoliolada. Na amostragem, não devem ser consideradas as folhas primárias, pois quando o dano aparece nas folhas primárias, o feijoeiro já emitiu a 1ª e a 2ª folhas trifolioladas e não é necessário controlá-la, pois o feijoeiro não precisará das folhas primárias para a produção. Normalmente, o ataque da larva-minadora fica restrito às folhas primárias, devido à atuação de inimigos naturais. No feijoeiro, em qualquer época de plantio, tem-se observado infestações pela mosca-minadora apenas nas folhas cotiledonares e em pouquíssimos folíolos de folhas definitivas baixas, pois o índice de parasitismo de suas larvas por *Opius* sp. (Hymenoptera: Braconidae) chega a ser de 100%.

O nível de controle para a lagarta-das-folhas ou lagarta-enroladeira é de 30% de folhas atacadas antes da floração e 15% após a floração. Devido ao seu hábito de enrolar e unir várias folhas,

ficam protegidas dos inseticidas, o que torna o controle mais difícil. A observação das lagartas nos primeiros estágios larvais, antes de se enrolarem nas folhas, é importante para assegurar maior eficiência dos inseticidas.

### **Manejo das pragas raspadoras e sugadoras**

Não existe nível de controle estabelecido para a mosca-branca (*Bemisia tabaci*), transmissora do vírus do mosaico-dourado do feijoeiro (VMDF). O seu manejo deve ser realizado de acordo com a época de plantio do feijoeiro. Em áreas com histórico de alta incidência do mosaico-dourado e no plantio do feijão da “seca” (janeiro a abril), desde que a mosca-branca esteja presente na área amostrada, seu controle deve ser feito do plantio até o estágio de florescimento, com tratamento de sementes e complementado com pulverizações semanais. Normalmente, quatro a cinco pulverizações são suficientes. O período que vai da germinação até o florescimento é a fase em que a planta é mais suscetível ao VMDF e, conseqüentemente, quando são observadas as maiores perdas na produção. Após o florescimento do feijoeiro, não há necessidade de fazer o controle da mosca-branca, pois os danos causados pelo VMDF são pouco significativos, não justificando o controle do vetor. No plantio das “águas” (agosto a dezembro) e de “inverno” (maio a agosto), recomenda-se somente o tratamento de sementes, não havendo necessidade de pulverizações, pois a incidência da mosca-branca e do VMDF é menor. Nessas épocas de plantio, geralmente a população da mosca-branca é pequena, pois não há lavouras de soja ou algodão, que multiplicam essa praga, ou essas lavouras não estão em final de ciclo. A semeadura em épocas menos propícias à disseminação do vírus, isto é, quando a população do vetor é mais baixa, é prática cultural

importantíssima para o controle do VMDF. A definição de épocas de plantio e/ou a regionalização da época de semeadura do feijoeiro tem reduzido significativamente as perdas devidas à transmissão do vírus do mosaico-dourado pela mosca-branca.

As joaninhas *Cycloneda sanguinea*, *Coleomegilla maculata* e *Eriopis connexa* e uma espécie de *Chrysoperla* predam ninfas e adultos de *B. tabaci* em campos de feijão. O parasitismo de ninfas de *B. tabaci* por microimenópteros ocorre no campo principalmente em plantas daninhas hospedeiras da mosca-branca. O parasitismo de *Encarsia* sp. em *B. tabaci* foi avaliado em casa de vegetação e em campo, com 85,4% e 45,7% de insetos parasitados, respectivamente. Em outros países há menção de mais de 56 inimigos naturais de *Bemisia*, entre parasitoides e predadores. Em certas condições, alguns dos controles naturais mais efetivos da mosca-branca são os fungos entomopatogênicos. *Paecilomyces fumosoroseus*, *Verticillium lecanii* e *Ashersonia* spp. são os mais comumente encontrados em *Bemisia* e em outras espécies de mosca-branca.

O nível de controle para a cigarrinha-verde é de 40 ninfas/pano ou em dois metros de linha. Entre os seus inimigos naturais estão os parasitoides de ovos *Anagrus flaviolus* e *Aphelinoidea plutella*, o predador *Eriopis connexa* e os fungos entomopatogênicos *Hirsutella guyana*, *Entomophaga australiensis* e *Zoophthora radicans*. Em condições de alta umidade, o fungo *Z. radicans* dissemina-se muito rapidamente, podendo atingir níveis acima de 50% de infecção no campo.

Os danos causados por tripes são maiores na fase de florescimento, pois pode ocorrer queda prematura dos botões florais

devido à alimentação dos tripes nas flores. É importante amostrá-los nos 15 primeiros dias de florescimento, pois são essas flores que irão formar as vagens produtivas. Após duas semanas, as flores formadas são abortadas naturalmente e não há necessidade de controlar os tripes nelas. O nível de controle é de 100 tripes nas folhas em um metro e de três tripes por flor.

Para o ácaro-branco e o ácaro-rajado, o nível de controle é de quatro plantas com sintoma ou presença dos ácaros em dois metros de linha. As amostragens determinam o momento de entrada dos ácaros nas lavouras (normalmente iniciam-se em reboleiras). O controle pode ser realizado somente nas reboleiras. No caso de acaricidas que matam somente as ninfas, deve-se repetir a pulverização três ou quatro dias após a primeira pulverização.

#### **Manejo das pragas das hastes e axilas**

O nível de controle para a broca-das-axilas é de 25 a 30% de plantas com ponteiros atacados.

Para o tamanduá-da-soja, o controle integrado deve envolver a rotação de culturas, o uso de planta armadilha para ovoposição, o controle mecânico e/ou químico na bordadura, a escolha correta de época de semeadura e o bom preparo do solo. Os adultos do tamanduá-da-soja, assim que emergem, necessitam se alimentar de leguminosas para desenvolver os músculos de voo. Logo, a rotação com milho, sorgo ou girassol força o inseto a sair caminhando da lavoura em busca de alimento. A rotação deve ser acompanhada da semeadura de uma bordadura (5 a 10 m) com planta-armadilha (soja ou feijão), onde os adultos deverão ser controlados para evitar a disseminação da praga. Foi observada a ocorrência de bactérias e de fungos causando a morte de larvas

dormentes, pupas e adultos do tamanduá no solo em Passo Fundo, RS.

### **Manejo de pragas das vagens**

O controle químico da lagarta-das-vagens é difícil devido à sua localização dentro das vagens de feijão. O nível para o seu controle é de 20 vagens atacadas em dois metros de linha.

No caso dos percevejos-dos-grãos, o nível de controle é de dois percevejos/batida de pano e de cinco percevejos em cinco passadas de rede entomológica para o percevejo-manchador-do-grão, *Neomegalotomus parvus*.

### **Manejo de carunchos**

O uso de inseticidas é o meio mais econômico para o controle desses coleópteros. Entre os inseticidas químicos não fumigantes os mais utilizados são os seguintes: deltametrina, pirifós metílico, diclorvós, fenitrotiom, malatiom e pirimifós metílico. Entre os fumigantes, os mais usados são os que seguem: fosfina ou fosfeto de hidrogênio, cianeto de cálcio e tetracloro de carbono.

### **Amostragem das pragas e níveis de controle**

Para que o manejo integrado das pragas possa ser efetuado com eficiência, é imprescindível o conhecimento das pragas, seus danos e os inimigos naturais que podem ocorrer na lavoura. A amostragem dos inimigos naturais auxiliará o produtor na tomada de decisão quanto ao controle. O monitoramento (amostragem) dos elementos do ecossistema, por exemplo, as pragas, os seus inimigos naturais e outros fatores que lhe limitam a população, é fator determinante para o sucesso do manejo integrado de pragas. Quando houver um maior entendimento do ecossistema a ser

manejado e dos processos naturais que limitam a população da praga nas diversas culturas que estão inseridas no ambiente de produção, terá sido dado um passo fundamental em direção à sustentabilidade dos sistemas de produção agrícola. Com a utilização dessa tecnologia, tem-se reduzido a aplicação de inseticidas, em média, em 60%, com economia de 78% no custo de controle.

### **Amostragem das pragas e dos inimigos naturais**

As amostragens de pragas do feijoeiro e inimigos naturais devem ser realizadas semanalmente em diversos pontos da lavoura. Em lavouras de até 5 ha, devem ser realizadas quatro amostragens. Em lavouras de até 10 ha, recomendam-se seis amostragens. Em lavouras de até 30 ha, oito pontos devem ser amostrados e, nas lavouras de até 100 ha, dez pontos. O caminhamento na lavoura deve ser feito de forma que represente o melhor possível a área total; normalmente é feito em ziguezague. Áreas maiores que 100 ha devem ser divididas em talhões menores. Se a diversidade e a população de inimigos naturais forem elevadas e a população da praga estiver próxima do nível de controle, deve-se aguardar três ou quatro dias e amostrar novamente o campo. Nesse caso, é possível que os inimigos naturais sozinhos mantenham a população da praga abaixo do nível de controle.

### **Forma de amostragem da emergência até o estágio de três-quatro folhas trifolioladas**

Devem ser amostradas as plantas em dois metros de linha até o estágio de três-quatro folhas trifolioladas. Para isso, marcam-se dois metros na linha de plantio e faz-se a amostragem da seguinte forma para cada praga ou dano:

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

Quanto a outras pragas e danos, amostrar da seguinte forma:

- a) desfolha: amostragem visual do nível de desfolha em área de raio igual a 5 m, centrada no ponto de amostragem;
- b) larva-minadora: amostrar o número de larvas com lupa de aumento em dez folhas trifolioladas/ponto de amostragem, não considerando o ataque nas folhas primárias;
- c) tripses: bater as plantas presentes em 1 m de linha em placa branca por ponto de amostragem;
- d) lesmas: contar as lesmas em 1 m<sup>2</sup> em cada ponto de amostragem.

#### **Forma de amostragem após o estágio de três-quatro folhas trifolioladas**

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

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

As amostragens são feitas para tripes, ácaro-branco, percevejos e lagartas-das-vagens. Deve-se inserir cuidadosamente o pano de batida entre as plantas e amostrar nesta ordem:

a) verificar a presença de sintomas de ataque do ácaro-branco nas folhas na parte superior da planta na área da batida de pano;

b) contar os percevejos que estão na parte superior da planta e mover cuidadosamente as plantas para observar os percevejos que estão nas partes mediana e inferior das plantas;

c) bater vigorosamente as plantas sobre o pano de batida e contar os insetos e os inimigos naturais caídos no pano;

d) amostrar visualmente as vagens quanto à presença de lagartas;

e) passar cinco vezes a rede entomológica sobre as plantas para amostragem do percevejo-manchador-do-grão, *Neomegalotomus parvus*;

f) próximo à área amostrada, amostrar visualmente os tripes nas flores, coletando 25 flores em cada ponto de amostragem.

#### *Anotação dos resultados da amostragem*

Os resultados das amostragens são anotados nas fichas para as pragas e inimigos naturais (Figura 1).

#### **Tomada de decisão**

Para saber qual o momento adequado para efetuar o controle com inseticidas é necessário consultar a Tabela 56, que mostra os

níveis de controle para as principais pragas do feijoeiro. Para facilitar a consulta em campo, esses níveis estão inseridos na ficha para as pragas (Figura 1). Esses níveis apresentam boa margem de segurança, de forma que a sua utilização cuidadosa permitirá a aplicação de inseticidas somente quando houver necessidade, sem que ocorra perda na produção.

#### **Escolha dos inseticidas**

Se o nível para o controle da praga foi atingido, deve-se efetuar a pulverização com inseticidas mais seletivos, conforme níveis de toxicidade estabelecidos para mamíferos, aves, peixes, abelhas e predadores (Tabela 56).



**Tabela 56** - Inseticidas e acaricidas registrados para a cultura do feijoeiro

Praga	Produto técnico	Marca comercial	Grupo químico	Dose	Modo de ação	Classe Toxicológica	Carência (dias)
Cigarrinha-verde ( <i>Empoasca kraemeri</i> )	Beta-ciflutrina	Turbo	Piretróide	0,1 L/ha	Contato, Ingestão	II	14
		Full	Piretróide	0,1 L/ha	Contato, Ingestão	II	14
		Bulldock 125 SC	Piretróide	0,05 L/ha	Contato, Ingestão	II	14
	Melation	Melation 1000	Organofosforado	1,0 L/ha	Sistêmico	II	
	Acaphate	Orthene 750 BR para sementes	Organofosforado	1 kg/100 kg semente	Sistêmico, contato, Ingestão	IV	
		Orthene 750 BR	Organofosforado	0,2-0,5 kg/ha	Sistêmico, contato, Ingestão	IV	14
	Parationa-Metilica	Paracap 450 CS	Organofosforado	0,5-0,7 L/ha	Sistêmico	II	
	Imidacloprid	Gaúcho FS	Neonicotenoide	0,25 L/100 kg semente	Sistêmico	IV	
		Provado 200 SC	Neonicotenoide	0,5 L/ha	Sistêmico	III	21
		Confidor 700 GrDA	Cloronicotinil	0,15 kg/ha	Sistêmico	IV	21
	Metamidafós	Dinafós	Organofosforado	0,5-0,1 L/ha	Sistêmico	II	
		Melasip	Organofosforado	0,5 L/ha	Sistêmico	II	21
		Tamaron BR	Organofosforado	0,5 L/ha	Sistêmico	II	21
	Bifenthrin	Brigade 25 CE	Piretróide	0,2-0,25 L/ha	Contato, Ingestão	II	20
	Clorpirifós	Lorsban 480 BR	Organofosforado	0,8-1,25 L/ha	Contato, Ingestão	II	25

continua...

...continuação

	Deltamethrin + Triazophos	Deltaphos ES	Piretróide + Organofosforado	0,35-0,5 L/ha	Contato, ingestão	I	16
	Fenpropratrina	Meothrin 300	Piretróide	0,1-0,2 L/ha	Contato, Ingestão	I	14
		Danimen 300 CE	Piretróide	0,1-0,2 L/ha	Contato, Ingestão	I	14
	Pyridaphenthion	Ofunack 400 CE	Organofosforado	1,25 L/ha	Sistêmico	III	15
	Thiametoxam	Actara 250 WB	Neonicotinóide	0,1-0,2 kg/ha	Sistêmico	III	14
	Esfenvalerato	Sumidan 25 CE	Piretróide	0,4 L/ha	Contato	I	14
	Etofenprox	Safety	Éter difenílico	0,5 L/ha	Contato	III	3
		Trebon 100 SC	Éter difenílico	0,3-0,6 L/ha	Contato, ingestão	III	3
Lagarta-elasmô ( <i>Elasmopalpus lignosellus</i> )	Acephate	Orthene 750 BR para sementes	Organofosforado	1,0 kg/100 kg semente	Sistêmico	IV	Indeterminada
Lagarta-rosca ( <i>Agrotis ipsilon</i> )	Acephate	Orthene 750 BR para sementes	Organofosforado	1,0 kg/100 kg semente	Sistêmico, contato, Ingestão	IV	
Trips ( <i>Caliothrips brasiliensis</i> ) ( <i>Caliothrips phaseoli</i> ) ( <i>Thrips tabaci</i> )	Acephate	Orthene 750 BR	Organofosforado	1,0 kg/ha	Sistêmico, contato, Ingestão	IV	14
Mosca-branca <b>Bemisia tabaci</b> (Biótipos A e B)	Imidacloprid	Gaucha FS	Neonicotinóide	0,25 L/100kg semente	Sistêmico	IV	
	Esfenvalerato	Sumidan 25 CE	Piretróide	0,4 L/ha	Contato	I	14

	Metamidafós	Metasip	Organofosforado	0,5-1,0 L/ha	Sistémico	II	21
		Támaron BR	Organofosforado	0,5-1,0 L/ha	Sistémico	II	21
	Malation	Malation 100	Organofosforado	1,0 L/ha	Sistémico	II	
	Clorfenapir	Pirate	Pirazol	0,5-0,75 L/ha	Contato, Ingestão	III	
	Beta-ciflutrina	Turbo	Piretróide	0,1 L/ha	Contato, Ingestão	II	14
		Bulldock 125 SC	Piretróide	0,05 L/ha	Contato, Ingestão	II	14
		Full	Piretróide	0,1 L/ha	Contato, Ingestão	II	14
	Etofenprox	Trebon 100 SC	Éter difenilico	0,9-1,2 L/ha	Contato, Ingestão	III	3
	Spiromesefen	Oberon 240 SC	Cetoenol	0,5-0,6 L/ha	Contato, Ingestão	III	14
	Pyridaphenthion	Ofunack 400 CE	Organofosforado	1,5 L/ha	Sistémico	III	15
	Imidacloprid + Beta-ciflutrina	Connect 112,5 SC	Neonicotinoide + Piretróide	0,75-1,0 L/ha	Sistémico, contato	II	14
	Profenofofs	Curaeron 500	Organofosforado	0,6-0,8 L/ha	Contato, Ingestão	III	14
	Buprofezin	Applaud 250	Tiadiazin	1,0 kg/ha	Contato, regulador de crescimento	IV	21
	Acetamiprido	Pospilan	Neonicotinoide	0,25-0,3 kg/ha	Sistémico	III	7
	Carbosulfano	Marshall 350 TS	Metilcarbamato	1,5 kg / 100 kg de semente	Sistémico	II	
	Malation	Malation 1000	Organofosforado		Sistémico	II	

continua...

...continuação

	Imidacloprid	Gaúcho FS	Neonicotinóide	0,25 L/100 kg semente	Sistêmico	IV	-
		Provado	Neonicotinóide	0,35-0,5 L/ha	Sistêmico	III	21
		Dinafós	Organofosforado	0,5-1,0 L/ha	Sistêmico	III	21
		Metasip	Organofosforado	0,5-1,0 L/ha	Sistêmico	II	21
	Metamidafós	Tamaron BR	Organofosforado	0,5-1,0 L/ha	Sistêmico	II	21
	Bifenthrin	Brigade 25 CE	Piretróide	0,2-0,25 L/ha	Contato, Ingestão	III	20
	Piriproxifem	Cordial 100	Éter Piridiloxipropílico	1,0 L/ha	Contato, translaminar	I	
		Tiger 100 EC	Éter Piridiloxipropílico	1,0 L/ha	Contato, translaminar	I	14
	Deltamethrin +	Deltaphos EC	Piretróide +	0,35-0,50 L/ha	Contato, Ingestão	I	16
	Clorfenapir	Pirate	Pirazol	1,0 L/ha	Contato, Ingestão	III	
	Fenpropatrina	Meothrin 300	Piretróide	0,1-0,2 L/ha	Contato, Ingestão	I	14
		Danimem 300 CE	Piretróide	0,1-0,2 L/ha	Contato, Ingestão	I	14
	Fenvalerate	Sumidan 25 CE	Piretróide	0,4 L/ha	Contato	I	14
	Clorpirifós	Lorsban 480 BR	Organofosforado	0,8-1,25 L/ha	Contato, Ingestão	II	25
	Lambda-cialotrina	Karate Zeon 50 SC	Piratróide	0,6 L/ha	Contato, Ingestão	III	15

	Paration metílico	Paracap 450 CS	Organo fosforado	0,5-0,7 L/ha	Sistêmico	II	
	Acephate	Orthene 750 BR	Organo fosforado	0,2-0,5 kg/ha	Sistêmico, contato, Ingestão	IV	14
		Orthene 750 BR para sementes	Organo fosforado	1,0 kg/ 100 kg de semente	Sistêmico, contato, Ingestão	IV	
	Thiamethoxan	Cruiser 350 FS	Neocotinóide	0,2-0,3 L/100 kg semente	Sistêmico	III	
		Actara 250 WG	Neocotinóide	0,1-0,2 kg/ha	Sistêmico	III	14
Váquinha ( <i>Diabrotica speciosa</i> ) ( <i>Ceratomya arcuata</i> )	Beta-ciflutrina	Bulldock 125 SC	Piretróide	0,05 L/ha	Contato, Ingestão	II	14
		Turbo	Piretróide	0,1 L/ha	Contato, Ingestão	II	14
		Full	Piretróide	0,1 L/ha	Contato, Ingestão	II	14
	Parationa-Metflica	Paracap 450 CS	Organo fosforado	0,5-0,7 L/ha	Sistêmico	II	
	Acephate	Orthene 750 BR	Organo fosforado	0,5-1,0 kg/ha	Sistêmico, contato, Ingestão	IV	14
		Orthene 750 BR para sementes	Organo fosforado	1,0 kg/100 kg semente	Sistêmico, contato, Ingestão	IV	
	Metamidafós	Tamaron BR	Organo fosforado	0,5-1,0 L/ha	Sistêmico	II	21
		Metasip	Organo fosforado	0,5-1,0 L/ha	Sistêmico	II	21

continua...

...continuação

	Triamtoxam	Cruiser 350 FS	Neonicotinóide	0,2-0,3 L/100 kg de semente	Sistêmico	III	14
		Actara 250 WG	Neonicotinóide	0,15-0,2 kg/ha	Sistêmico	III	14
	Gemacalotrina	Nexide	Piretróide	0,025-0,03 L/ha	Contato, Ingestão	III	
		Stallion 60 CS	Piretróide	0,06-0,09 L/ha	Contato, Ingestão	III	
	Fipronil	Standak	Pirazol	0,2 L/ha	Contato, Ingestão	IV	
	Ciflutrina		Piretróide				
	Thiametoxam + Lambda-cialotrina	Engeo Pleno	Neonicotinóide	0,1-0,125 L/ha	Sistêmico, contato, Ingestão	III	15
	Imidacloprid + beta-ciflutrina	Connect	Neonicotinóide + Piretróide	0,75-1,0 L/ha	Sistêmico, contato	II	
	Lambda-cialotrina	Karate Zeon 50 CS	Piretróide	0,15-0,2 L/ha	Contato, Ingestão	III	15
	Clorfenapir	Pirate	Pirazol	1,0 L/ha	Contato, Ingestão	III	
	Etofenprox	Trebon 100 SC	Éter difenílico	0,3 L/ha	Contato, Ingestão	III	3
	Malation	Malation 1000	Organofosforado	1,0 L/ha	Sistêmico	II	
	Esfenvalerato	Sumidan 25 CE	Piretróide	0,4 L/ha	Contato	I	14
Lagarta-das-folhas ( <i>Healyptia indicata</i> )	Acephate	Orthene 750 BR	Organofosforado	0,5-1,0 kg/ha	Sistêmico, contato, Ingestão	IV	14
Mamhoso ( <i>Chalcodermus bimaculatus</i> )	Acephate	Cefanol	Organofosforado	0,1 kg/100 L Água	Sistêmico	III	14

Pulgão ( <i>Aphis craccivora</i> ) ( <i>Synanthurodes betae</i> ) ( <i>Aphis rumicis</i> )	Imidacloprid	Gauchtó FS	Neonicotinóide	0,25 L/100 kg semente	Sistêmico, contato, Ingestão	IV	
	Malation	Malation 1000	Organofosforado	1,0 L/ha	Sistêmico	II	
	Acephate	Orthene 750 BR para sementes	Organofosforado	1,0 kg/100 kg de semente	Sistêmico, contato, Ingestão	IV	
Mosca-minadora ( <i>Liriomyza huidobrensis</i> )	Cloridrato de Cartap	Cartap BR 500	Bis (Tiocarbamato)	0,175 kg/100 L água	Contato, Ingestão	III	14
	Ciromazina	Trigard 750 PM	Triazinamina	0,1 kg/ha	Fisiológico, Sistêmico	IV	
	Triazofós	Hostathion 400 BR	Organofosforado	1,0 L/ha	Contato, Ingestão	II	14
	Pyridaphention	Ofunack 400 CE	Organofosforado	1,5 L/ha	Sistêmico	III	15
	Acephate	Orthene 750 BR para sementes	Organofosforado	1,0 kg/100 kg semente	Sistêmico, contato, Ingestão	IV	
	Cartap	Thiobel 500	Tiocarbamato	1,5 kg/ha	Contato, Ingestão	III	14
	Abamectina	Vertimec 18 CE	Avermectina	0,3-0,6 L/ha	Contato, Ingestão	III	14
		Kraft 36 CE	Avermectina	0,2-0,5 L/ha	Contato, Ingestão	I	14
Acaro-Branco ( <i>Polypogonitarsus latus</i> )	Triazophos	Hostathion 400 BR	Organofosforado	0,8-1,0 L/ha	Contato, Ingestão	II	14
	Spiromesefen	Oberon 240 SC	Cetoenol	0,5-0,6 L/ha	Contato, Ingestão	III	14
	Fenpropatina	Danimen 300 CE	Piretróide	0,2-0,3 L/ha	Contato, Ingestão	I	

continua...

...continuação

	Azociclotina	Caligur	Organoestômico	0,5 L/ha	Contato	II	
	Abamectina	Vertimec 18 CE	Avemectinas	0,3-0,6 L/ha	Contato, Ingestão	III	14
	Profenós	Curacron 500	Organofosforado	0,75 L/ha	Contato, Ingestão	III	14
	Tetradifon	Tedion 80	Clorodifenil-sulfona		Contato, profundidade	III	14
	Broca-das-vagens ( <i>Etella zinckenella</i> )	Losban 480 BR	Organofosforado	0,8-1,25 L/ha	Contato, Ingestão	II	25
	Acaro-vermelho ( <i>Tetranychus ludeni</i> )	Tedion 80	Clorodifenil-sulfona	0,3 L/ha	Contato, profundidade	III	14
	Acaro-Rajado ( <i>Tetranychus urticae</i> )	Metasip	Organofosforado	0,5 L/ha	Sistêmico	II	21
		Tamaron BR	Organofosforado	1,25 L/ha	Sistêmico	II	21
		Hostation 400 BR	Organofosforado	0,8-1,0 L/ha	Contato, Ingestão	II	14
		Meothrin 300	Organofosforado	0,2-0,3 L/ha	Contato, Ingestão	I	14
		Danimen 300 CE	Piretróide	0,2-0,3 L/ha	Contato, Ingestão	I	14
		Tedion 80	Clorodifenil-sulfona	0,3 L/ha	Contato, profundidade	III	14
		Losban 480 BR	Organofosforado	1,25 L/ha	Contato, Ingestão	II	25
	Lagarta-das-vagens ( <i>Heliothis zea</i> )						
	Lagarta-elasmio ( <i>Thecla jebus</i> )						
	Lagarta-elasmio ( <i>Elasmopalpus lignosellus</i> )	Orthene 750 BR para sementes	Organofosforado	1,0 kg/100 kg semente	Sistêmico	IV	Indeterminada

## COLHEITA

Antes da colheita propriamente dita, pode-se fazer a dessecação da lavoura. Essa operação é recomendada para facilitar a colheita, quando houver elevada infestação de daninhas, quando as plantas de feijão estiverem com maturidade desuniforme ou quando o preço do feijão for compensatório. Pode ser utilizado o herbicida à base de diquato, na dose de 1,5 a 2,0 L p.c ha<sup>-1</sup> quando os grãos estiverem fisiologicamente maduros.

A colheita pode ser manual, semimecanizada ou mecanizada.

**a) Manual:** faz-se o arranquio das plantas inteiras, quando os grãos estiverem com teor de água de 18%, dispendo-se os molhos ou os maços no campo, com as raízes voltadas para cima, até que os grãos estejam com cerca de 14% de umidade. Os molhos são então recolhidos para os terreiros e dispostos em camadas de 30 a 50 cm de altura, fazendo-se a trilha ou batadura com varas flexíveis, pela passagem de trator ou por pisoteio, por último, a abanação para separação entre vagens e grãos e limpeza do produto colhido. É aplicável somente às pequenas áreas, e as plantas devem ser arrancadas quando as vagens, já completamente cheias, estiverem com alterações na coloração e os grãos com coloração definitiva.

**b) Semi-mecanizado:** faz-se o arranquio/enleiramento das plantas manualmente; a trilha mecanizada, em trilhadoras estacionárias, em máquinas recolhedoras-trilhadoras ou em colhedoras automotrizes adaptadas (corta, recolhe, trilha, abana e ensaca simultaneamente).

**c) Mecanizado:** todas as operações são mecanizadas. Aplicável apenas em cultivo exclusivo do feijão. Pode ser feita em duas operações ou numa operação única. No primeiro caso, na primeira operação é utilizada a plataforma ceifadora-enleiradora no estádio em que as plantas, ainda com folhas, estão na maturidade fisiológica. Somente deve ser utilizada em terrenos bem nivelados e com o deslocamento da máquina no sentido contrário ao da predominância de plantas acamadas. Dependendo da umidade das plantas, é necessário que as leiras de plantas sejam viradas com equipamentos próprios, para completa secagem e facilidade de recolhimento. A segunda operação é semelhante à descrita anteriormente, com utilização de recolhedoras-trilhadoras. Para a colheita mecanizada numa única operação, ou colheita direta, é necessário que as plantas sejam eretas, que estejam totalmente desfolhadas e com umidade do grão em torno de 15%. Neste caso, utiliza-se a colhedora automotriz. Na colheita mecânica é fundamental que a barra de corte seja flutuante ou com barras flexíveis adaptáveis, porque com barras de corte fixas e rígidas há mais perdas. Em terrenos planos, a altura de corte deve ser menor. Com velocidade reduzida de locomoção da máquina o corte das plantas deve ser feito mais rente ao solo, para evitar recolhimento de terra e melhorar a qualidade do produto colhido. No feijão não há cultivares perfeitamente adaptados à colheita direta com automotrizes, e o sucesso da operação é dependente da habilidade do operador. No melhoramento genético atual um dos objetivos continua sendo a obtenção de cultivares com porte ereto; com hábito de crescimento do tipo II; mais uniformidade de maturidade

das vagens e adequados rendimentos de produção e de colheita.

Em qualquer dos métodos de colheita é importante a determinação das perdas de grãos, o que pode ser feito basicamente por três métodos: o visual, o de quantificação e o do copo medidor. No visual, embora bastante utilizado, as perdas não são avaliadas com precisão. O de quantificação é feito por pesagens, sendo necessária a utilização de balança e exigido muito trabalho e tempo para avaliação. O método de avaliação pelo copo medidor é simples, preciso e pode ser realizado com rapidez: coletam-se os grãos soltos e os de vagens desprendidas das plantas em uma área de 2 m<sup>2</sup>, depositando-os no copo medidor, em que já é diretamente expressa a perda de feijão em sacos por hectare. Neste último método, o procedimento deve ser repetido no mínimo três vezes. Pode-se também avaliar a produtividade, em sacos por hectare, depositando-se no medidor todos os grãos colhidos na área de 2 m<sup>2</sup>.

### **BENEFICIAMENTO E ARMAZENAMENTO**

A pré-limpeza, que é uma primeira fase do beneficiamento antes da secagem, é dependente de uma avaliação por parte do técnico, pois nem sempre é constatada essa necessidade. Isso é devido à atual utilização de colheitadeiras modernas, com as quais são obtidos produtos de qualidade, sem muitos talos, folhas etc. Assim sendo, a opção pela secagem e, em seguida, a passagem pela linha de beneficiamento pode ser uma opção mais econômica e vantajosa. Quando houver a necessidade da pré-limpeza dos grãos ou das sementes, entretanto, a mesma é realizada para remoção de resíduos “grosseiros” distintos após a colheita, tais como torrões, pedras, restos vegetais e outros. Essa operação é realizada em

máquinas específicas, dotadas de peneiras e de ventilação forçada.

A secagem pode ser realizada natural ou artificialmente; se houver necessidade para sua realização, esta deve ser mesmo muito cuidadosa, pois, além do controle da temperatura – não superior aos 38°C em secadores, deve-se evitar a exposição prolongada ao sol, porque pode provocar escurecimento, enrugamento ou ruptura do tegumento. Deve-se também ter especial precaução quanto à não ocorrência de danos mecânicos. Com esses cuidados, a qualidade do produto não é comprometida e, conseqüentemente, são prevenidos prejuízos na comercialização. As sementes colhidas devem ser imediatamente secas, e o máximo teor de água permitido é 13%, porém o grau de umidade adequado à preservação do produto é determinado ainda pelas condições de armazenamento. Quando este for por períodos mais curtos – não superior a 20 dias, aceita-se teor de água nos grãos da ordem de 15%, mas ainda assim, em ambiente muito bem ventilado, para garantia de manutenção da qualidade do produto. Em situação de armazenamento por tempo mais prolongado, é recomendável a redução desse teor em água para 12%; entretanto, se o armazenamento for em sacos plásticos ou em recipientes vedados, deverá ser mantido em valor inferior a 10%.

A classificação das sementes é realizada em peneiras. Para feijão podem ser utilizadas até quatro peneiras (por exemplo, P12, P13, P14 e P15), que são determinadas pelo beneficiador, de acordo com o tamanho típico do grão. Este é determinado, sobretudo, em função da cultivar e das condições de cultivo: fertilidade do solo, nutrição da planta, fornecimento de água, controle de pragas, doenças e de infestantes. A mesa densimétrica não é utilizada na classificação e sim para o aprimoramento da qualidade do lote de

sementes pela separação e conseqüente eliminação de material (sementes) de menos densidade ou de menor peso volumétrico (sementes chochas, ardidadas, mal formadas, mais leves, com evidência de incidência de insetos-praga) e aquelas de igual tamanho, não identificadas nas peneiras. Se for necessária uma melhoria da aparência dos grãos, visando favorecimento de sua comercialização, pode-se adicionalmente utilizar uma máquina dotada de escovas, na qual são retirados os resíduos de terra e poeira aderidos aos grãos.

O expurgo ou fumigação pode ser realizado a qualquer tempo, ou seja, antes ou após o beneficiamento e sua necessidade é determinada pela presença de insetos no lote de sementes. Há estudos comprobatórios de sua eficácia mesmo nas sementes embaladas em sacos de papel. No caso de sementes, o tratamento químico com inseticida e fungicida é bastante vantajoso, pois, além da proteção contra insetos no armazenamento, tem-se proteção adicional contra pragas e doenças nas fases iniciais da implantação da cultura no campo. Detalhes sobre o controle de carunchos estão relacionados no capítulo específico sobre pragas.

O armazenamento de feijão pode ser a granel, em sacos — de aniagem, de polipropileno ou de plástico —, ou em silos específicos. Quando o produto for armazenado em sacos, é recomendável a disposição das pilhas de maneira a ser favorecida a circulação do ar entre as mesmas e à realização de fumigações periódicas, para garantia de manutenção da integridade física e da qualidade do produto.

## **RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA A PRODUÇÃO DE SEMENTES**

Sementes de boa qualidade reúnem características como pureza genética, pureza física, qualidade fisiológica e qualidade fitossanitária. Essas características reunidas fazem da semente fator determinante para o sucesso de uma lavoura.

A pureza genética diz respeito à constituição genética da semente, que irá se expressar no desenvolvimento da planta, em seu potencial produtivo, ciclo, hábito de crescimento, arquitetura, resistência e/ou tolerância a doenças e pragas, cor e brilho do tegumento da semente, entre outras características.

A pureza física refere-se à ausência de contaminações do lote de sementes por materiais estranhos ou impurezas, como partículas de solo, resto de vegetais, pedras, sementes danificadas, sementes de plantas daninhas e sementes de outras espécies cultivadas.

A qualidade fisiológica é a capacidade potencial das sementes em gerar uma nova planta, perfeita e vigorosa, havendo condições favoráveis. A qualidade fisiológica da semente pode ser aferida por meio do seu poder germinativo e pelo seu vigor. O poder germinativo expressa o percentual de sementes germinadas, ou seja, sua viabilidade. O vigor é a soma daquelas propriedades que determinam o nível potencial de atividade e desempenho da semente ou de um lote de sementes durante a germinação e a emergência da plântula.

A semente de feijão pode carregar, tanto interna como externamente, uma grande quantidade de patógenos, incluindo fungos, bactérias e vírus, além de transportar, externamente, fungos saprófitas que podem diminuir seu poder germinativo. Os patógenos levados pela semente, além de influenciar negativamente

a emergência e o vigor das plântulas, acabam servindo de inóculo inicial e, sob condições ambientais favoráveis, podem originar epidemias graves e ocasionar reduções drásticas no rendimento da lavoura.

Várias doenças que ocorrem na cultura do feijoeiro podem ser disseminadas pela semente (Tabela 57).

Apesar da importância das características inerentes à semente para o sucesso da lavoura, a taxa de utilização de sementes de boa qualidade pelos produtores é considerada baixa. Grande parte dos produtores de feijão utiliza como semente o material oriundo de áreas destinadas à produção de grãos. Contribuem para tal fato, a falta de informação do agricultor, a falta de sementes no mercado e o preço da semente. Este representa, em média, 10% do custo total de produção e não deveria ser considerado, portanto, impedimento para a utilização de sementes na instalação da lavoura.

#### **Aspectos legais sobre a produção de sementes**

A produção de sementes no Brasil é controlada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), por meio de lei, decreto, normas e instruções normativas. A legislação brasileira de sementes é composta por:

a) Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003 - dispõe sobre o sistema nacional de sementes e mudas e dá outras providências

b) Decreto nº 5.153, de 23 de julho de 2004 - aprova o regulamento da Lei nº 10.711 de 5 de agosto de 2003

c) Instrução nº 9, de 2 junho de 2005 - aprova as normas para produção, comercialização e utilização de

sementes;

d) Instrução Normativa nº 15, de 12 de julho de 2005 - estabelece prazos após a comercialização em que o produtor é responsável por garantir os padrões mínimos da semente por ele produzida

e) Instrução Normativa nº 25, de 16 de dezembro de 2005 - estabelece normas específicas e padrões de identidade e qualidade para a produção e a comercialização de sementes de algodão, arroz, aveia, azevém, feijão, girassol, mamona, milho, soja, sorgo, trevo-vermelho, trigo, trigo duro, triticale e feijão-caupi, constantes dos Anexos I a XIV.

Toda pessoa física ou jurídica que exerça atividade de produção, beneficiamento, reembalagem, armazenamento, análise, comércio, importação e exportação de semente é obrigada a se inscrever no Registro Nacional de Sementes e Mudas (Renasem). A inscrição é dispensada para os agricultores familiares, os assentados de reforma agrária e os indígenas que multipliquem sementes para distribuição, troca ou comercialização entre si, ou quando multiplicam sementes de cultivar local, tradicional ou crioula, com a mesma finalidade.

As sementes podem ser produzidas nas seguintes categorias:

- a) semente genética;
- b) semente básica;
- c) semente certificada de primeira geração - C1;
- d) semente certificada de segunda geração - C2;
- e) semente S1 — não certificada de primeira geração;
- f) semente S2 — não certificada de segunda geração.

Sementes produzidas nas categorias genética, básica C1 e C2 fazem parte do processo de certificação. Este obedece a normas e padrões específicos presentes na Instrução Normativa nº 25, de 16 de dezembro de 2005, supracitada, objetivando a produção de sementes, mediante controle de qualidade de todas as etapas, incluindo o conhecimento da origem genética das sementes usadas e seu controle de gerações. A certificação da produção de sementes pode ser realizada pelo MAPA, por uma entidade certificadora ou, ainda, pelo próprio produtor da semente.

**Tabela 57** - Doenças do feijoeiro disseminadas pela semente

Doença	Patógeno	Inóculo disseminado	Associação do inóculo com a semente
Antracnose	<i>Colletotrichum</i>	Esporos e micélio	Infecção e infestação
Crestamento-bacteriano-comum	<i>lindemuthianum</i> <i>Xanthomonas</i> <i>Axonopodis</i> pv. <i>Phaseoli</i> ou pv. <i>fuscans</i>	Células bacterianas	Infecção e infestação
Mancha-angular		Esporos e micélio	Infestação
Mancha-de-ascoquita		Esporos e micélio	Infestação
Mela		Microescleródios e micélio	Infestação
Mofa-branco		Escleródios e micélio	Infecção e infestação
Mancha-de-alternária		Esporos e micélio	Infestação
Mosaico-comum		Partículas virais	Infecção
Murcha-de-curtobacterium		Células bacterianas	Infecção e infestação
Murcha-de-fusário		Esporos e micélio	Infecção e infestação
Oídio		Esporos e micélio	Infestação
Podridão-do-colo		Escleródios	Infestação
Podridão-radicular/tombamento		Microescleródios e micélio	Infestação
Podridão-cinza-do-caule		Microescleródios e micélio	Infecção e infestação
Podridão-radicular-seca		Esporos e micélio	Infestação
Sarna		Esporos e micélio	Infecção e infestação

No processo de produção, a obtenção das sementes é limitada a uma única geração na escala de categoria. Dessa forma, a partir

da semente genética, podem ser obtidas sementes das categorias subsequentes e, assim, sucessivamente. O MAPA pode autorizar mais de uma geração para multiplicação da categoria de semente básica, considerando as peculiaridades de cada espécie.

### **Etapas do processo de produção de sementes**

#### **Instalação do campo**

##### **Escolha da área**

É a primeira e decisiva etapa do processo de produção de sementes. A qualidade da semente pode ser comprometida quando não se considera o histórico da área onde se pretende instalar o campo.

Após todo o processo de produção, lotes de sementes são condenados em análise laboratorial por não atenderem aos padrões no que diz respeito à mistura com outras sementes. Isso, na maioria das vezes, deve-se a plantios sucessivos de feijão ou ao plantio subsequente a uma cultura, cuja semente seja de difícil separação no processo de beneficiamento.

Doenças importantes que ocorrem no feijoeiro podem ser transmitidas pelas sementes, comprometendo a qualidade sanitária; algumas delas são motivo de condenação de campos. Além disso, alguns patógenos do feijoeiro podem sobreviver na área por meio de estruturas de resistência por longo período.

Portanto, deve-se conhecer bem o histórico da área no que se refere à ocorrência de doenças e os cultivos anteriores. Preferencialmente, o campo deve ser instalado em áreas onde não tenha sido cultivado feijão anteriormente.

O cultivo de feijão tem se expandido em várzeas tropicais

irrigadas por subirrigação. Com o uso deste tipo de irrigação, aliado a condições de inverno seco e baixa umidade relativa do ar, pode-se produzir sementes com alta qualidade fisiológica e sanitária. Regiões com tais características podem se tornar pólos muito importantes no país para a produção de sementes de feijão.

### **Época de plantio**

Na safra “das águas”, a colheita coincide com o período de chuvas, o que pode levar à perda parcial ou total da produção, além de prejudicar a qualidade das sementes devido ao excesso de umidade. O plantio “da seca” pode ser prejudicado pela escassez de chuvas, levando à má formação da semente e a baixas produções. O plantio “de inverno”, por sua vez, é feito praticamente na ausência de chuvas, com utilização de irrigação suplementar. Com a colheita sendo realizada em época adequada, há expectativa de bom rendimento e produção de sementes de boa qualidade.

### **Origem da semente**

Para inscrição do campo no Renasem é obrigatório atestar a origem da semente utilizada no plantio, o que vai depender da categoria da semente que se pretende produzir (Tabela 58). É necessário ainda certificar-se da qualidade fisiológica e sanitária da semente de origem.

**Tabela 58** - Controle de gerações das categorias de semente

Categoria da semente de origem	Categoria da semente a ser produzida
Genética	Básica, C1, C2, S1 e S2
Básica	C1, C2, S1 e S2
C1	C2, S1 e S2
C2	S1 e S2
S1	S2

### **Limpeza de equipamentos**

É recomendável a limpeza criteriosa dos equipamentos utilizados para a semeadura e para o tratamento das sementes para o plantio. Essa prática objetiva a remoção de sementes de outras espécies ou outras cultivares aderidas aos equipamentos, que poderiam contaminar o campo, contribuindo para a ocorrência de misturas varietais. Ademais, reduz o risco de contaminação de áreas livres de patógenos ao eliminar estruturas de resistência trazidas de áreas contaminadas que porventura estejam aderidas ao equipamento.

### **Tratamento de sementes**

O feijoeiro é hospedeiro de vários patógenos, e boa parte deles é veiculada por meio das sementes. Assim, o tratamento das sementes antes do plantio é uma medida preventiva para o controle desses patógenos e ainda daqueles que podem sobreviver no solo.

Para o controle de fungos veiculados às sementes, deve-se dar preferência à combinação de fungicidas protetores e sistêmicos, visando à maior eficiência no controle. Os fungicidas protetores têm ação imediata, enquanto os sistêmicos protegem as plântulas em sua fase inicial de desenvolvimento, o que contribui para o estabelecimento do estande ideal no campo.

Além de fungicidas, existem inseticidas recomendados para o tratamento de sementes visando à prevenção do ataque de pragas na fase inicial de desenvolvimento das plantas.

Os produtos recomendados para o tratamento de sementes de feijão encontram-se listados nas Tabelas 54 e 56.

### **Sistema de plantio**

A instalação de campos de produção de sementes de feijão pode ser realizada tanto em sistema de plantio direto como em sistema de cultivo convencional. Em ambos os casos, é imprescindível eliminar totalmente a possibilidade de contaminação do campo com misturas. A escolha entre um sistema ou outro vai depender das peculiaridades de cada caso.

A aração e a gradagem são práticas recomendadas para o manejo de alguns patógenos de solo. Por outro lado, o plantio direto realizado sobre palhada de espécies consideradas supressoras, como é o caso das braquiárias, tem contribuído para a redução da incidência de doenças causadas por *Fusarium*, *Rhizoctonia* e *Sclerotinia*.

### **Semeadura**

Antes de implantar a lavoura, é importante definir bem a quantidade de sementes necessária, o espaçamento, a densidade de plantas, a velocidade da plantadora e a profundidade de semeadura que se quer empregar.

Em um campo de produção de sementes, o espaçamento entre-linhas e a população final de plantas devem favorecer as vistorias de campo, a realização de *roguing* e o controle de doenças, e ainda assim permitir bom rendimento. Nesses casos, espaçamentos maiores e população final não superior a 200 mil plantas por hectare são recomendados.

### **Vistoria de campo**

A vistoria tem como finalidade verificar se o campo atende aos padrões mínimos pré-estabelecidos pelo MAPA. As vistorias

são muito importantes para a produção de sementes, pois permitem a identificação de problemas e possibilitam a adoção de medidas corretivas, na tentativa de se evitar a condenação do campo.

### **Número e épocas de vistorias**

O número e as épocas de vistorias devem possibilitar a verificação da presença de contaminantes. De acordo com o padrão de campo, devem ser realizadas obrigatoriamente duas vistorias, uma na floração e outra na pré-colheita, com emissão de laudo técnico pelo responsável técnico. Vale ressaltar que quanto maior for o número de vistorias, mais informações a respeito do campo estarão disponíveis, subsidiando as tomadas de decisão.

### **Contaminantes**

Consideram-se contaminantes em um campo de produção de sementes de feijão a presença de plantas atípicas, plantas de outras espécies cultivadas e a ocorrência de doenças.

Plantas atípicas são aquelas que se diferem, por uma ou mais características, das plantas da cultivar para a qual se instalou o campo. As características mais facilmente observadas em um campo de produção de sementes são a cor do hipocótilo durante a fase de emergência; a cor da flor na fase de floração; a cor, a forma e o tamanho das vagens na fase de pré-colheita.

A incidência de doenças no campo deve ser observada durante todo o ciclo da cultura. Quanto mais cedo as doenças são detectadas, maiores são as chances de sucesso no seu controle. Recomenda-se que o controle de doenças seja sempre preventivo.

Entre as doenças que ocorrem na cultura do feijoeiro, a antracnose, o crestamento-bacteriano e o mofo-branco constam

no padrão como contaminantes. As demais, cujos patógenos são veiculados pelas sementes, apesar de não constarem no padrão como contaminantes, devem ter sua incidência e severidade avaliadas pelo responsável técnico, no intuito de garantir a qualidade sanitária da semente. A tolerância no campo é zero no caso de incidência de mofo-branco. Entretanto, se a doença for constatada em reboleiras isoladas, recomenda-se a eliminação das plantas doentes e a adoção de uma faixa de segurança de, no mínimo, 5 m circundando o foco. Eliminado o contaminante, o campo pode ser aprovado.

### **Amostragem**

A verificação da qualidade de um campo de produção de sementes é feita por meio de amostragem, considerando-se que é impossível a avaliação de todas as plantas no campo. Portanto, as amostragens devem ser feitas com critério.

Sugere-se que seja feito um caminhamento de forma a percorrer todo o campo (Figura 2); ao longo do caminhamento, são tomadas subamostras aleatoriamente. Nelas é avaliada a presença de contaminantes.

O tamanho da amostra depende dos índices de tolerância estabelecidos no padrão. Geralmente, segue a regra baseada no nível de tolerância do fator contaminante: o tamanho da amostra deve ser tal que possa conter três unidades do fator contaminante e ainda permanecer dentro dos limites de tolerância para o referido contaminante.

Considerando o limite de tolerância para plantas atípicas estabelecido no padrão de 1:2000 (para a categoria básica), admite-se, no máximo, uma planta atípica para cada 2.000 típicas.

Aplicando-se a regra tem-se:

- Tolerância no padrão: uma planta atípica em 2.000 plantas típicas.

- Regra: três plantas atípicas para uma amostra de 6.000 plantas.

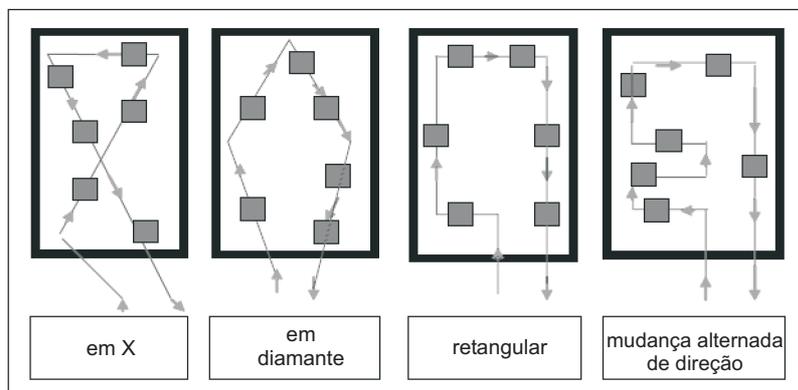


Figura 2 – Modelos de caminhada durante vistoria de um campo de produção de sementes.

A amostra é usualmente dividida por cinco ou seis subamostras, as quais são tomadas ao acaso dentro da gleba. Assim, têm-se cinco subamostras de 1.200 plantas ou seis subamostras de 1.000 plantas. Todas as plantas de cada subamostra são avaliadas. O total de contaminantes da amostra será igual à soma dos contaminantes encontrados em cada subamostra. Se esse número for menor ou igual a três, o campo é aprovado; se maior que três, é rejeitado, a não ser que alguma medida corretiva possa ser tomada para a eliminação do contaminante, como por exemplo, o *roguing* de plantas atípicas. Nesse caso, após o *roguing*, outra amostragem deverá ser feita para verificar se o campo atende ao padrão.

### **Adubação, controle de invasoras, manejo de pragas e doenças e irrigação**

Estas são práticas comumente empregadas em lavouras destinadas à produção de grãos. Vale ressaltar que, no caso de campos de produção de sementes, o controle de doenças deve ser muito mais rigoroso, já que vários patógenos do feijoeiro podem ser veiculados pelas sementes, e a presença de alguns deles pode ser motivo de condenação do campo.

Trabalhos realizados pela Epaming demonstraram que sementes enriquecidas com molibdênio (Mo) são eficientes em transferir esse micronutriente para a planta. Para obter sementes enriquecidas com molibdênio, recomenda-se que o solo da área de produção de sementes tenha pH em torno de 6,5 e que as plantas recebam a solução de Mo nas folhas. A dose mínima para aumentar o nutriente na semente é de 250 g/ha de Mo, mas pode chegar até 1 kg/ha. A aplicação deve ser parcelada entre as fases V4 (quando deve ser aplicado pelo menos 90 g/ha de Mo) e R7.

#### **Colheita**

No caso de campos de produção de sementes, deve-se atentar para a determinação do ponto ideal de colheita, a limpeza e a regulagem adequada dos equipamentos e as operações apropriadas de trilha, pois são etapas que influenciam diretamente a qualidade da semente.

O momento ideal da colheita é determinado com base na maturação fisiológica e na maturação de colheita. Na maturação fisiológica, as sementes encontram-se no seu máximo de germinação e vigor. No entanto, o seu conteúdo de água ainda é elevado. A maturação de colheita é considerada como a época em que o teor

de água nas sementes encontra-se em um nível adequado para uma colheita segura.

O ponto de colheita pode ser antecipado com a aplicação de dessecante, já que este acelera a perda de umidade das plantas. A aplicação deve ser feita após a maturação fisiológica das sementes.

A maneira mais prática de determinar o ponto de colheita é através da observação da cor do tegumento das sementes das vagens mais novas. No caso de feijão com grão do tipo carioca, as estrias da semente aparecem perfeitamente delineadas e visíveis sobre o tegumento; em feijões com grão do tipo preto, as sementes assumem coloração azul-escura; em feijões com grão de cor roxa, as sementes assumem coloração rosa-escura.

Por ocasião da colheita, pode ocorrer mistura com sementes de outra cultivar ou de outras espécies cultivadas, o que, conseqüentemente, causa a condenação da produção. Portanto, recomenda-se a limpeza criteriosa dos equipamentos antes de iniciar a colheita.

Para a trilha, as sementes devem estar com teor de água entre 15% e 17%. Teor de água superior a 17% pode provocar embuchamento da máquina e ainda amassamento da semente. Teores de água inferiores a 15% provocam rachaduras, trincas e quebra da semente ao longo do cotilédone. Para a avaliação mais precisa de danos nas sementes, recomenda-se a realização de um teste prático que pode ser realizado no campo: consiste em pegar uma amostra logo no início da trilha, separar pelo menos duas repetições de 100 sementes e colocá-las em imersão em solução de hipoclorito de sódio a 5%, durante 10 minutos. Após esse período, drena-se a solução e distribuem-se as sementes sobre

papel-toalha, examinando-as individualmente para a determinação da porcentagem de sementes danificadas. As sementes danificadas intumescem ao absorver a solução, enquanto as intactas permanecem em sua condição original. Essa informação dará subsídio para a decisão de continuar ou não a trilha e orientação sobre a necessidade da adequação da regulagem do equipamento de trilha.

Os danos nas sementes podem ser amenizados quando a trilha é feita preferencialmente de manhã, entre 9h e 12h, e à tarde, entre 15h e 19h.

### **Processamento**

O processamento da semente após a colheita envolve a secagem, o beneficiamento, o tratamento e a embalagem. Durante o processamento, as sementes passam por compartimentos, correias, elevadores e máquinas de classificação, havendo risco de misturas com outras sementes. Portanto, uma limpeza criteriosa em toda a linha de processamento é imprescindível.

### **Secagem**

A secagem tem como objetivo a redução do teor de água da semente a níveis adequados para uma boa conservação, uma vez que a comercialização pode não acontecer imediatamente após o processamento. Comumente, o armazenamento é feito em ambiente não controlado, e as sementes são embaladas em embalagens permeáveis. Nessas condições, recomenda-se que o teor de água das sementes não seja superior a 13%.

A secagem pode ser natural ou artificial. A secagem natural ao sol, quando viável, é preferível, pois esse processo evita maiores

danos mecânicos às sementes. A secagem artificial consiste, basicamente, na passagem de ar quente forçado pela massa de sementes. Nesse processo, o controle da temperatura do ar de secagem é de extrema importância. Se a temperatura for muito alta poderá ocorrer dano ao embrião da semente, comprometendo sua qualidade. Recomenda-se a secagem em secador do tipo estacionário. Nesse tipo de secador, a temperatura deve ficar em torno de 35°C.

### **Beneficiamento**

O beneficiamento consiste em um conjunto de operações que visam melhorar ou aprimorar as características de um lote de sementes. O que se espera após esse processo é a formação de lotes de sementes com o máximo de uniformidade. Consiste, basicamente, na pré-limpeza, na classificação e na separação por peso.

A pré-limpeza tem por finalidade separar das sementes as impurezas oriundas do campo, como restos de cultura, torrões, pedras, sementes de plantas daninhas e fragmentos de sementes. Geralmente é feita por máquinas dotadas de sistema de ventilação, que separam impurezas leves, e peneiras para separação de impurezas de tamanhos diferentes da semente.

Na classificação, é feita a separação de sementes que diferem quanto ao tamanho. É feita por meio de peneiras que variam quanto ao tamanho e forma do furo. Para a escolha da peneira ideal a ser utilizada, recomenda-se um teste de classificação feito com peneiras utilizadas em laboratório. O teste consiste em passar as sementes em um conjunto de peneiras. Aquelas que retiverem maior quantidade de sementes deverão ser usadas na classificação.

A separação por peso é feita após a separação por tamanho, em mesa de gravidade. Nessa fase são separadas as sementes mais leves atacadas por insetos e/ou micro-organismos, sementes chochas, bem como torrões ou pedras que não foram separados pelas peneiras.

É comum a nomeação de lotes de sementes de acordo com o tamanho das peneiras utilizadas na classificação. Isso é importante na comercialização, pois a quantidade de sementes a ser usada para o plantio varia de acordo com o seu tamanho. Geralmente o tamanho da semente é informado pela numeração da peneira em polegadas.

### **Tratamento e embalagem**

O tratamento da semente tem a finalidade de evitar que fungos, principalmente espécies dos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium*, comprometam a qualidade da semente durante o período de armazenamento. Na Tabela 54 estão relacionados os fungicidas utilizados para o tratamento das sementes, a dosagem recomendada, bem como os patógenos controlados.

A embalagem geralmente é feita em recipientes de papel permeável. Esta é a última etapa do processamento das sementes. Após a embalagem, as sementes são transferidas para o armazém, onde permanecerão até a comercialização.

### **Armazenamento**

A velocidade de deterioração das sementes é influenciada diretamente pelas condições às quais estiveram expostas durante a sua formação, maturação, colheita, secagem, beneficiamento e armazenamento. Considerando que as sementes geralmente não

são comercializadas logo após o processamento, o armazenamento se faz necessário. O armazenamento deve manter a qualidade fisiológica das sementes e retardar o seu envelhecimento. A conservação das sementes armazenadas é influenciada pelo seu teor de água e pelas condições ambientes do armazém.

O metabolismo da semente é influenciado pela temperatura e pela umidade relativa. Altas temperaturas e umidade relativa aumentam a taxa respiratória da semente; conseqüentemente, o consumo de substâncias de reserva será maior, comprometendo sua qualidade fisiológica e o tempo de armazenamento. Por outro lado, quanto menores forem a temperatura e a umidade relativa, maior será a possibilidade de vida útil da semente. Normalmente, as sementes são armazenadas em grandes armazéns, onde não há controle de temperatura e umidade relativa em seu interior. No entanto, essas condições podem ser controladas eficientemente quando os armazéns são construídos em locais de clima mais apropriado para o armazenamento e quando eles são dotados de aberturas especiais que promovam boa ventilação.

Para um armazenamento seguro, o teor de água da semente não deve ser superior a 13%. Acima desse valor, a taxa respiratória da semente aumenta, e o desenvolvimento de fungos é favorecido.

As pragas de grãos armazenados, os carunchos *Acanthoscelides obtectus* e *Zabrotes subfasciatus* danificam as sementes, comprometendo sua qualidade. O controle desses insetos pode ser feito com a aplicação de inseticidas específicos (Tabela 56) e por meio de espurgo utilizando fosfeto de alumínio.

### **Análise de sementes**

A análise de identidade e qualidade de um lote de sementes

é obrigatória para a comercialização. Engloba análise de pureza, verificação de sementes de outras cultivares e de outras espécies cultivadas, exame de sementes nocivas, teste de germinação e exame de sementes infestadas, e é realizada em laboratório devidamente acreditado pelo MAPA. O resultado dessa análise, informado no boletim de análise, é confrontado com o padrão de laboratório (Tabela 59). No caso de o lote de sementes ser aprovado com os dados contidos no boletim, é emitido um documento, que pode ser: certificado da semente (para sementes de categorias básica, C1 e C2), termo de conformidade (para sementes de categoria S1 e S2) e termo aditivo (para qualquer categoria, quando se tratar de reanálise). A reanálise é feita considerando os prazos previstos nos itens 5 e 6 da Tabela 59. Nesse caso, são realizados apenas o teste de germinação e o exame de sementes infestadas.

A análise é feita em uma amostra de sementes representativa do lote enviada ao laboratório. Portanto, a amostragem deve ser feita com bastante critério. Recomenda-se uma consulta à Instrução Normativa nº 9, de 2 junho de 2005 do MAPA. Embora não conste no padrão, uma análise de sanidade do lote de sementes é recomendável, para se certificar de sua qualidade sanitária.

**Tabela 59** - Padrões para a produção e a comercialização de sementes de feijão

1. Espécie		Feijão			
Nome científico		Phaseolus vulgaris L.			
2. Peso máximo do lote (kg)		25.000			
3. Peso mínimo das amostras (g)		1.000			
- Amostra submetida ou média		700			
- Amostra de trabalho para análise de pureza		1.000			
- Amostra de trabalho para determinação de outas sementes por número					
4. Padrão					
PARÂMETROS		PADRÕES			
4.1. Campo					
Categorias		Básica	C1 <sup>(1)</sup>	C2 <sup>(2)</sup>	S1 <sup>(3)</sup> e S2 <sup>(4)</sup>
Rotação (Ciclo agrícola) <sup>(5)</sup>		-	-	-	-
Isolamento ou bordadura mínimo (metros)		3	3	3	3
Fora do tipo (plantas atípicas) <sup>(6)</sup> (nº máximo)		1/2.000	1/1.000	2/1.000	3/1.000
Outras espécies (7)		-	-	-	-
PRAGAS	Antracnose (Colletotrichum lindemuthianum) na vagem (% máxima)	0,5	1	1	3
	Crestamento-bacteriano (Xanthomonas axonopodis pv. Phaseoli) (% máxima)	0,5	1	1	2
	Mofo-branco (Sclerotinia sclerotiorum) <sup>(8)</sup> (% máxima)	zero	zero	zero	zero
Número mínimo de vistorias <sup>(9)</sup>		2	2	2	2
Área máxima da gleba por vistoria (ha)		50	50	50	100
4.2. Semente					
PUREZA	Semente pura (% mínima)	98,0	98,0	98,0	98,0
	Material inerte <sup>(10)</sup> (%)	-	-	-	-
	Outras sementes (% máxima)	zero	0,1	0,1	0,1
Determinação de outras sementes por número (nº máximo)					
- Sementes de outra espécie cultivada <sup>(11)</sup>		zero	zero	1	1
- Semente silvestre <sup>(11)</sup>		zero	1	1	1
- Semente nociva tolerada <sup>(12)</sup>		zero	1	1	1
- Semente nociva proibida <sup>(12)</sup>		zero	zero	zero	zero
Verificação de outras cultivares por número <sup>(13)</sup> (nº máximo)					
- Sementes de outra cultivar de grupo de cores diferentes		2	4	6	8
Sementes infestadas (14) (% máxima)		3	3	3	3
Germinação (% mínima)		70 <sup>(15)</sup>	80	80	80
Pragas (16)		-	-	-	-
5. Validade do teste de germinação <sup>(17)</sup> (Máxima em meses)		6	6	6	6
6. Validade da reanálise do teste de germinação <sup>(17)</sup> (Máxima em meses)		4	4	4	4
7. Prazo máximo para solicitação de inscrição de campos (dias após o plantio)		20	20	20	20

(1) Semente certificada de primeira geração; (2) semente certificada de segunda geração; (3) semente de primeira geração; (4) semente de segunda geração; (5) pode-se repetir o plantio no ciclo seguinte, quando se tratar da mesma cultivar; no caso de mudança de cultivar na mesma área, devem ser empregadas técnicas que eliminem totalmente as plantas voluntárias ou remanescentes do ciclo anterior; (6) número máximo permitido de plantas da mesma espécie que apresentem quaisquer características que não coincidem com os descritores da cultivar em vistoria; (7) é obrigatória a eliminação de plantas de outras espécies cultivadas no campo de produção de sementes; (8) na ocorrência em rebolências, eliminá-las com uma faixa de segurança de, no mínimo, 5 m circundantes; (9) as vistorias obrigatórias deverão ser realizadas pelo Responsável Técnico do produtor ou do certificador, nas fases de floração e de pré-colheita; (10) relatar o percentual encontrado e a sua composição no Boletim de Análise de Sementes; (11) a determinação de Outras Sementes por Número em Teste Reduzido - Limitado será realizada em conjunto com a análise de pureza; (12) essa determinação será realizada em complementação à análise de pureza, observada a relação de sementes nocivas vigente; (13) a determinação de Verificação de Outras Cultivares em Teste Reduzido será realizada em conjunto com a análise de pureza; (14) na reanálise, deverão ser realizados os testes de germinação e de sementes infestadas; (15) a comercialização de semente básica poderá ser realizada com germinação até 10 pontos percentuais abaixo do padrão, desde que efetuada diretamente entre o produtor e o usuário e com o consentimento formal deste; (16) observar a lista de Pragas Quarentenárias A1 e A2 vigente no País; (17) excluído o mês em que o teste de germinação foi concluído.

### **Comercialização**

Uma vez aprovado e documentado, o lote de semente está apto para ser comercializado. A documentação que acompanha as sementes inclui a nota fiscal, o certificado ou termo de conformidade, dependendo da categoria da semente, e o termo aditivo, quando se tratar de reanálise.

O produtor de semente é responsável por manter os padrões mínimos de germinação por um período de 30 dias, contados a partir do recebimento da semente pelo comprador, comprovado por meio de recibo da nota fiscal (Instrução Normativa nº 15, de julho de 2005).

## REFERÊNCIAS

ABREU, A. de F.B.; RAMALHO, M.A.P.; CARNEIRO, J.E. de S.; DEL PELOSO, M.J.; PAULA JÚNIOR, T.J. de; FARIA, L.C. de; MELO, L.C.; BARROS, E.G. de; MOREIRA, M.A.; PEREIRA FILHO, I.A.; MARTINS, M.; SANTOS, J.B. dos; RAVA, C.A.; COSTA, J.G.C. da; SARTORATO, A. BRSMG Majestoso: another common bean cultivar of carioca grain type for the state of Minas Gerais. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v.7, p.403-405, 2007.

AMBROSANO, E. J.; WUTKE, E. B.; BULISANI, E. A.; CANTARELLA, H. Feijão. In RAIJ, B. van et al. (Eds.). **Recomendações de Adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agronômico & Fundação Cargill. 1997.p.194-195. (Boletim técnico, 100)

AMBROSANO, E.J.; WUTKE, E.B.; AMBROSANO, G.M.B.; BULISANI, E.A.; BORTOLETTO, N.; MARTINS, A.L.M.; PEREIRA, J.C.V.N.A.; SORDI, G. de. Resposta da aplicação de micronutrientes no cultivo de feijão irrigado no inverno. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.53, p.273-279, 1996a.

AMBROSANO, E.J.; WUTKE, E.B.; AMBROSANO, G.M.B.; BULISANI, E.A.; BORTOLETTO, N.; MARTINS, A.L.M.; PEREIRA, J.C.V.N.A.; SORDI, G. de. Efeito do nitrogênio no cultivo de feijão irrigado no inverno. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.53, p.338-342, 1996b.

ANDRADE, C.A.B.; REZENDE, R.; GONÇALVES, A.C.A.; FRIZZONE, J.A.; FRITAS, P.S.L.; BERTONHA, A. Variáveis de produção da cultivar de feijão Iapar 57 em função da uniformidade de irrigação. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE

FEIJÃO, 7., 2002, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002. p.441-444.

ARF, O.; SILVA, L. S. da; BUZETTI, S.; ALVES, M. C.; SÁ, M. E. de; RODRIGUES, R. A. F.; HERNANDEZ, F. B. R. Efeito da rotação de culturas, adubação verde e nitrogenada sobre o rendimento do feijão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, p.2029-2036, 1999.

BARBANO, M.T.; BRUNINI, O.; WUTKE, E.B. GONÇALVES, S.L. Probabilidade de atendimento das necessidades hídricas do feijão (*Phaseolus vulgaris* L. cv. Carioca) na semeadura das águas no Estado de SP. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.12, n.2, p.323-332, 2004.

BARBANO, M.T.; BRUNINI, O.; WUTKE, E.B. Probabilidade de ocorrência de temperatura do ar superior a 32°C na floração do feijão, cv. Carioca, na safra “das águas” no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Piracicaba, v.13, n.2, p.375-383, 2005.

CANTARELLA, H.; WUTKE, E.B.; AMBROSANO, E.J. Calagem e adubação para o feijão. In: Dia de Campo de Feijão, 21., 2005, Capão Bonito. **Anais**. Campinas: Instituto Agrônomo, 2005, p.19-28 (Documentos IAC, 76)

DOORENBOS, J.; KASSAM, A.H. **Efectos del agua en el rendimiento de los cultivos**. Roma: FAO, 1979. 21p.

INFORZATO, R.; GUIMARÃES, G.; BORGONOV, M. Desenvolvimento do sistema radicular do arroz e do feijão em duas séries de solo do Vale do Paraíba. **Bragantia**, Campinas, v.23, p.365-369, 1964.

INFORZATO, R.; MIYASAKA, S. Sistema radicular do feijão em dois tipos de solo do Estado de São Paulo. **Bragantia**, Campinas, v.22, p.477-481, 1963.

OLIVEIRA, H. N.; DE CLERCQ, P.; ZANUNCIO, J. C.; PEDRUZI, E. P. 2004. Nymphal development and feeding preference of *Podisus maculiventris* (Heteroptera: Pentatomidae) on eggs of *Ephestia kuehniella* (Lepidoptera: Pyralidae) parasitised or not by *Trichogramma brassicae* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Brazilian Journal of Biology**, 64: 459-463.

PIRES, R.C.M.; ARRUDA, F.B.; FUJIWARA, M.; SAKAI, E.; BORTOLETTO, N. Profundidade do sistema radicular das culturas de feijão e trigo sob pivô central. **Bragantia**, Campinas, v.50, p.153-162, 1991.

RAIJ, B. van; QUAGGIO, J.A.; CANTARELLA, H.; ABREU, C.A. de. Interpretação de resultados de análise de solo. In: Raij, B. van et al. (Eds.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agrônômico & Fundação IAC, 2.ed. rev.,1997. p.8-13. (Boletim técnico, 100)

REICHARDT, K.; LIBARDI, P.L.; SANTOS, J.M. **An analysis of soil-water movement in the field. II. Water balance in a snap bean crop**. Piracicaba: Centro de Energia Nuclear na Agricultura, 1974. 19p. (Boletim científico, 22)

SOSA-GÓMEZ, D. R.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORSO, I. C.; OLIVEIRA, L. J.; MOSCARDI, F. **Manual de identificação de insetos e outros invertebrados da cultura da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2006. 66 p. (Embrapa Soja. Documentos, 269).

WUTKE, E.B.; AMBROSANO, E.J.; BULISANI, E.A.; ALMEIDA, L.D'A. de; POMPEU, A.S.; CARBONELL, S.A.M.; ITO, M.F.; CASTRO, J.L. de; DEUBER, R.; BRUNINI, O. In: FAHL, J.I. et al. (Eds.). **Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1998. p.281-282. (Boletim técnico IAC, 200) (atualizado em março de 2006)

WUTKE, E.B.; ARRUDA, F.B.; FANCELLI, A.L.; PEREIRA, J.C.V.N.A.; SAKAI, E.; FIJIWARA, M.; AMBROSANO, G.M.B. Propriedades do solo e sistema radicular do feijão em rotação de culturas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.24, n.3, p.621-633, 2000.

WUTKE, E.B.; FANCELLI, A.L.; PEREIRA, J.C.V.N.A.; AMBROSANO, G.M.B. Rendimento do feijão irrigado em rotação com culturas graníferas e adubos verdes. **Bragantia**, Campinas, v.57, p.325-338, 1998.

WUTKE, E.B.; TANAKA, R.T.; MASCARENHAS, H.A.A. Crescimento de cultivares IAC de feijoeiro em condições controladas, em solo compactado e ácido. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 9., 2008, Campinas. **Anais**. Campinas: Instituto Agrônomo - IAC, 2008. p.1227-1230 (Documentos IAC, 85. CD-Rom).

## **BIBLIOGRAFIA CONSULTADA**

AGRIANUAL: **Anuário da agricultura brasileira**. São Paulo: Instituto FNP, 2010. p. 318 – 323

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 1992. 365p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Coordenação de Sementes e Mudanças. **Legislação brasileira sobre sementes e mudas**. Brasília, 2007. 318p.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA. J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 318p.

Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos, quarto levantamento**, janeiro 2010/ Companhia Nacional de Abastecimento. – Brasília: Conab, 2010. 39p.

EMBRAPA. Embrapa Arroz e Feijão. **Socioeconomia. Dados Conjunturais**. Disponível em: <http://www.cnpaf.embrapa.br/apps/socioeconomia/docs/feijao/comportamentofeijao.htm>. Acesso em 03 de maio de 2010

EMBRAPA. Embrapa Arroz e Feijão. **Socioeconomia. Dados Conjunturais**. Disponível em: <http://www.cnpaf.embrapa.br/apps/socioeconomia/docs/feijao/caupi.htm>. Acesso em 03 de maio de 2010

FAO. Faostat. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/>>. Acesso em: 20 de abr. 2010.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E

ESTATÍSTICA. SIDRA – Sistema de recuperação automática. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo1.asp?ti=1&tf=99999&e=c&t=1&p=CA&v=216&z=t&o=3>>. Acesso em: 03 de maio de 2010.>.

IBGE. **Censo Agropecuário 2006**. Disponível em: < <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo2.asp?e=v&p=CA&z=t&o=10> >. Acesso em: 24 abr. 2008.

IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=822&z=t&o=3&i=P> Acesso em 03 de maio de 2010. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo Agropecuário 2006** , Rio de Janeiro, IBGE, 2009, p 494- 496.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: [s.n], 1985. 289p.



## **ANEXO A**

**Modelo de planilha para elaboração do custo de produção de  
1 ha de lavoura de feijão**

Nome do produtor: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Safra: \_\_\_\_\_ Cultivar: \_\_\_\_\_

Item	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Valor Total (R\$)
<b>A. Sistematização da área</b>			
Análise de solo	ud		
Calcário	t		
Distribuição de calcário	hm		
Fosfato	t		
Distribuição mecânica de fosfato	hm		
Distribuição manual de fosfato	dh		
Construção de terraços	hm		
Manutenção mecânica de terraços	hm		
Manutenção manual de terraços	hd		
<i>Sub-total A</i>			
<b>B. Preparo de solo</b>			
Aração profunda	hm		
Aração convencional	hm		
Subsolagem	hm		
Escarificação	hm		
Uso de rolo faca	hm		
Gradagem aradora	hm		
Gradagem niveladora	hm		
Plainamento do solo	hm		
Rolagem	hm		
Herbicida dessecante 1	L/kg		
Herbicida dessecante 2	L/kg		
Espalhante adesivo	L/kg		
Aplicação mecânica dessecante	hm		
Aplicação manual dessecante	dh		
Herbicida PPI 1	L/kg		
Herbicida PPI 2	L/kg		
Herbicida PPI 3	L/kg		
Aplicação mecânica de herbicida PPI	hm		
Aplicação aérea de herbicida PPI	ha		
Aplicação manual de herbicida PPI	dh		
<i>Sub-total B</i>			

Item	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Valor Total (R\$)
<b>C. Plantio</b>			
Fungicida 1 para tratamento de sementes	L/kg		
Fungicida 2 para tratamento de sementes	L/kg		
Inseticida 1 para tratamento de sementes	L/kg		
Inseticida 2 para tratamento de sementes	L/kg		
Tratamento de sementes mecanizado	hm		
Tratamento de sementes manual	dh		
Adubo de base 1	kg		
Adubo de base 2	kg		
Adubo complementar	kg		
Sementes 1	kg		
Sementes 2	kg		
Plantio/adubação manual	dh		
Plantio/adubação mecânica	hm		
Transporte interno de insumos para plantio	hm		
<i>Sub-total C</i>			
<b>D. Tratos culturais</b>			
<b>a) Adubação de cobertura</b>			
Adubo 1	L/kg		
Adubo 2	L/kg		
Adubo 3	L/kg		
Hormônio	L		
Adubo foliar	L		
<b>b) Herbicida pré-emergente</b>			
Herbicida pré-emergente 1	L/kg		
Herbicida pré-emergente 2	L/kg		
Herbicida pré-emergente 3	L/kg		
Aplicação aérea de herbicida pré-emergente	ha		
Aplicação mecânica de herbicida pré-emergente	hm		
Aplicação manual de herbicida pré-emergente	dh		
<i>Sub-total b</i>			

	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Valor Total (R\$)
<b>c) Herbicida pós-emergente</b>			
Herbicida pós-emergente 1	L/kg		
Herbicida pós-emergente 2	L/kg		
Herbicida pós-emergente 3	L/kg		
Aplicação aérea de herbicida pós-emergente	ha		
Aplicação mecânica de herbicida pós-emergente	hm		
Aplicação manual de herbicida pós-emergente	dh		
<b>Sub-total c</b>			
<b>d) Inseticida</b>			
Inseticida 1	L/kg		
Inseticida 2	L/kg		
Inseticida 3	L/kg		
Espalhante adesivo	L/kg		
Aplicação aérea de inseticida	ha		
Aplicação mecânica de inseticida	hm		
Aplicação manual de inseticida	dh		
<b>Sub-total d</b>			
<b>e) Fungicida</b>			
Fungicida 1	L/kg		
Fungicida 2	L/kg		
Fungicida 3	L/kg		
Espalhante adesivo	L/kg		
Kg Aplicação aérea de fungicida	ha		
Aplicação mecânica de fungicida	hm		
Aplicação manual de fungicida	dh		
<b>Sub-total e</b>			
<b>f) Formicida</b>			
Formicida 1			
Formicida 2			
Aplicação mecânica de formicida	hm		
Aplicação manual de formicida	dh		
<b>Sub-total f</b>			

Item	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Valor Total (R\$)
g) Capina			
Capina mecânica	hm		
Capina tração animal	han		
Capina manual	dh		
<i>Sub-total g</i>			
h) Irrigação			
Água para irrigação	m <sup>3</sup>		
Energia elétrica	kw h		
Óleo Diesel	L		
Mão-de-obra irrigação	dh		
<i>Sub-total h</i>			
<i>Sub-total D</i>			
E. Colheita			
Mecanizada			
Automotriz	hm		
Mão de obra adicional	dh		
Semimecanizada			
Corte e enleiramento	hm		
Viragem de leiras	hm		
Recolhimento e trilha	hm		
Manual			
Arranquio	dh		
Amontoa	dh		
Trilha	hm		
Sacaria	ud		
Mão de obra para secagem, limpeza e armazenagem	dh		
Transporte interno da produção	hm		
<i>Sub-total E</i>			
F. Outros custos			
Remuneração da terra	RS/ha		
Administração	%		
Assistência técnica	%		
Juros sobre custeio	%		
<i>Sub-total F</i>			
<b>Custo total (R\$/ha)</b>			



## **ANEXO B**

### **Fontes de informação sobre a cultura do feijoeiro**

Existem diversas fontes na Internet que disponibilizam informações sobre a cultura do feijoeiro-comum. Entre elas, está a Agência de Informação, implementada pela Embrapa, disponível no endereço <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia4/AG01/Abertura.html>.

Informações sobre comercialização e mercado de feijão poderão ser obtidas com corretoras de mercadorias, como a Correpar (<http://www.correpar.com.br>), e em outros portais, como Centro de Inteligência do Feijão (<http://www.cifeijao.com.br>) e UniFeijão (<http://www.unifeijao.com.br>).

As seguintes instituições de pesquisa, ensino e transferência de tecnologia possuem informações úteis sobre o cultivo do feijoeiro-comum na região central brasileira:

- Associação Brasileira de Empresas de Planejamento Agropecuário (ABEPA);
- Cooperativas Agrícolas/Agropecuárias dos Estados de SP, ES, RJ, MG, GO, DF, TO, MS, MT, AC, RO e BA;
- Embrapa Acre;
- Embrapa Agropecuária Oeste;
- Embrapa Arroz e Feijão;
- Embrapa Cerrados;
- Embrapa Milho e Sorgo;
- Embrapa Negócios Tecnológicos (SNT) — Campinas;
- Embrapa Negócios Tecnológicos (SNT) — Goiânia;
- Embrapa Negócios Tecnológicos (SNT) — Rondonópolis;
- Embrapa Negócios Tecnológicos (SNT) — Sete Lagoas;
- Embrapa Negócios Tecnológicos (SNT/Embrapa Sede) - Brasília;

- Embrapa Rondônia;
- Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola S.A. - (EBDA);
- Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - (Epamig);
- Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio de Janeiro - (Pesagro);
- Empresa Mato-grossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural S.A. (Empaer - MT);
- Empresas de Assistência Técnica e Extensão Rural dos Estados de SP (CATI), MG, GO, TO, AC, RO, DF, RO, BA, ES e RJ;
- Faculdade de Ciências e Tecnologia de Unaí (Factu);
- Fundação Universidade do Tocantins - (Unitins);
- Instituto Agrônomo de Campinas (IAC);
- Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper);
- Instituto da Terra (MS) (Idaterra);
- Unidade Estadual de Pesquisa do Estado do Tocantins da Embrapa Cerrados (UEP) - Tocantins;
- Universidade de Federal de Goiás (UFG);
- Universidade de Rio Verde (Fesurv);
- Universidade de São Paulo (USP/Esalq) - (Piracicaba);
- Universidade Estadual de Goiás (UEG) - (Ipameri);
- Universidade Estadual de São Paulo - (Unesp) - (Botucatu);
- Universidade Federal de Lavras - (UFLA);
- Universidade Federal de Uberlândia - (UFU);
- Universidade Federal de Viçosa - (UFV);
- Universidade Vale do Rio Doce - (Univale) - (Governador Valadares).



## **ANEXO C**

### **Cuidados no manejo de pesticidas e suas embalagens**

As normas descritas a seguir têm o objetivo de ajudar, inicialmente, no manuseio de defensivos agrícolas e na tomada de decisão em caso de acidente. Elas não substituem as disposições constantes na legislação federal, estadual ou municipal.

### **Precauções gerais**

- Antes de usar qualquer produto, ler com atenção as instruções de uso.
- Não transportar o produto juntamente com alimentos, medicamentos, rações, animais e pessoas.
- Não comer, não beber e não fumar durante o manuseio e aplicação do produto.
- Não utilizar “Equipamentos de Proteção Individual” (EPI) danificados.
- Não utilizar equipamento com vazamento ou com defeitos.
- Não desentupir bicos, orifícios e válvulas com a boca.
- Não distribuir o produto com as mãos desprotegidas.
- Ao abrir a embalagem, fazê-lo de modo a evitar respingos.

### **Precauções no manuseio**

- Se houver contato do produto com os olhos, lavá-los imediatamente (veja primeiros socorros).
- Caso o produto seja inalado ou aspirado, procurar local arejado (veja primeiros socorros).
- Ao contato do produto com a pele, lavar imediatamente.
- Utilizar EPI (macacão de algodão hidro-repelente com mangas

compridas passando por cima do punho das luvas e as pernas das calças passando por cima das botas, avental impermeável, máscara com filtro de carvão ativado cobrindo o nariz e a boca, protetor ocular, touca-árabe, luvas e botas de borracha).

#### **Precauções durante a aplicação**

- Aplicar o produto somente nas doses recomendadas e observar o intervalo de segurança.
- Evitar o máximo possível o contato com a área de aplicação.
- Não aplicar o produto na presença de ventos fortes e nas horas mais quentes do dia.
- Utilizar EPI (ver “Precauções no manuseio”).

#### **Precauções após a aplicação**

- Não reutilizar a embalagem vazia.
- Manter o restante do produto adequadamente fechado na embalagem original, em local trancado, longe do alcance de crianças e animais.
- Fazer a manutenção e a lavagem dos equipamentos de proteção após cada aplicação do produto. Ficar atento ao período de vida útil dos filtros, seguindo corretamente as especificações do fabricante.
- Tomar banho, trocar e lavar as roupas de proteção separado das roupas domésticas.
- Ao lavar as roupas utilizadas/contaminadas, utilizar luvas e avental impermeáveis.
- No descarte de embalagens vazias, usar EPI.

- Evitar entrar nas áreas tratadas até o término do intervalo de reentrada estabelecido para cada produto.

### **Manutenção dos equipamentos**

- Após a aplicação de produtos, lavar todos os equipamentos usados no trabalho separadamente das roupas domésticas e consertar as partes deficientes ou trocá-las.
- Antes de proceder a qualquer tipo de manutenção nos equipamentos de aplicação, lavá-los cuidadosamente para evitar contato com o produto.
- Guardar os equipamentos de aplicação em local seguro e fora do alcance de crianças, pessoas não preparadas e animais.
- Lavar bem os EPIs utilizados com água e sabão ao final de cada dia de trabalho e guardá-los em local adequado e seguro separado das roupas domésticas.

### **Primeiros socorros**

- Ingestão: não provocar vômito e procurar imediatamente o médico, levando a embalagem, rótulo, bula ou receituário agronômico do produto;
- Olhos: lavar com água corrente em abundância e, se houver irritação, procurar imediatamente o serviço médico de emergência, levando a embalagem, rótulo, bula ou receituário agronômico do produto;
- Pele: lavar com água e sabão em abundância e, se houver irritação, procurar imediatamente o serviço médico de emergência, levando a embalagem, rótulo, bula ou receituário agronômico do produto;
- Inalação: procurar local arejado e o serviço médico de emergência,

levando a embalagem, rótulo, bula ou receituário agrônômico do produto.

**Armazenamento do produto, visando a sua conservação e preservação contra acidentes.**

- O produto deve ser mantido em sua embalagem original sempre fechada.
- O local deve ser exclusivo para produtos tóxicos, devendo ser isolado de alimentos, bebidas, rações ou outros materiais.
- A construção do local para armazenamento deste tipo de produto deve ser de alvenaria ou de material não combustível.
- O local deve ser ventilado, coberto e ter piso impermeável.
- Placa de advertência deve ser colocada com os dizeres: “Cuidado Veneno”.
- Deve ser mantido trancado, para evitar o acesso de pessoas não autorizadas, principalmente crianças.
- Deve haver sempre embalagens adequadas disponíveis para envolver embalagens rompidas ou para o recolhimento de produtos vazados.
- Em caso de armazéns, devem ser seguidas as instruções constantes da NBR 9843 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).
- As disposições constantes da legislação estadual e municipal devem ser observadas.

**Instruções em caso de acidentes**

- isolar e sinalizar a área contaminada;

- contatar as autoridades locais competentes e a empresa registrante do produto;
- utilizar EPI.

Em caso de derrame, estancar o escoamento, não permitindo que o produto entre em bueiros, drenos ou corpos d'água. Siga as seguintes instruções:

- Piso pavimentado: absorver o produto com serragem ou areia, recolher o material com auxílio de uma pá e colocar em recipiente lacrado e identificado devidamente. O produto derramado não deverá ser mais utilizado. Nesse caso, consulte o registrante através do telefone indicado no rótulo para a sua devolução e destinação final.
- Solo: retirar as camadas de terra contaminada até atingir o solo não contaminado, recolher esse material e colocar em um recipiente lacrado e devidamente identificado. Contatar a empresa registrante conforme indicado anteriormente.
- Corpos d'água: interromper imediatamente a captação para o consumo humano ou animal. Contatar o órgão ambiental mais próximo e o centro de emergência da empresa, visto que as medidas a serem adotadas dependem das proporções do acidente, das características do corpo hídrico em questão e da quantidade do produto envolvido.
- Em caso de incêndio, use extintores de água em forma de neblina, CO ou pó químico, ficando a favor do vento para evitar intoxicações.

**Lavagem, armazenamento, devolução, transporte e destinação de embalagens vazias e restos de produtos impróprios para utilização ou em desuso**

Durante o procedimento de lavagem, o operador deve utilizar os mesmos EPIs recomendados para o preparo da calda do produto.

**Tríplice lavagem (lavagem manual)**

A tríplice lavagem deve ser realizada imediatamente após o esvaziamento da embalagem, adotando-se os seguintes procedimentos:

- esvaziar completamente o conteúdo da embalagem no tanque do pulverizador, mantendo-a na posição vertical durante 30 segundos;
- adicionar água limpa à embalagem até 1/4 do seu volume;
- tampar bem a embalagem e agitar por 30 segundos;
- despejar a água de lavagem no tanque do pulverizador;
- fazer essa operação três vezes;
- inutilizar a embalagem plástica ou metálica perfurando o fundo.

### **Lavagem sob pressão**

Ao utilizar pulverizadores dotados de equipamentos de lavagem sob pressão seguir os seguintes procedimentos:

- encaixar a embalagem vazia no local apropriado do funil instalado no pulverizador;
- acionar o mecanismo para liberar o jato de água;
- direcionar o jato de água para todas as paredes internas da embalagem, por 30 segundos;
- transferir a água de lavagem para o tanque do pulverizador;
- inutilizar a embalagem plástica ou metálica, perfurando o fundo.

Ao utilizar equipamento independente para lavagem sob pressão adotar os seguintes procedimentos:

- imediatamente após o esvaziamento do conteúdo original da embalagem, mantê-la invertida sobre a boca do tanque de pulverização, em posição vertical, durante 30 segundos;
- mantendo a embalagem nessa posição, introduzir a ponta do equipamento de lavagem sob pressão, direcionando o jato de água para todas as paredes internas da embalagem, por 30 segundos;
- transferir toda a água de lavagem deve ser transferida diretamente para o tanque do pulverizador;
- inutilizar a embalagem plástica ou metálica, perfurando o fundo.

### **Armazenamento da embalagem vazia**

Após a realização da tríplice lavagem ou da lavagem sob pressão, a embalagem deve ser armazenada com a tampa, em caixa coletiva, quando existente, separadamente das embalagens não

lavadas. O armazenamento das embalagens vazias, até sua devolução pelo usuário, deve ser efetuado em local coberto, ventilado, ao abrigo de chuva, com piso impermeável, ou no próprio local onde são guardadas as embalagens cheias.

#### **Devolução da embalagem vazia**

No prazo de até um ano da data da compra, é obrigatória a devolução da embalagem vazia, com tampa, pelo usuário, ao estabelecimento onde foi adquirido o produto ou no local indicado na nota fiscal emitida no ato da compra. Caso o produto não tenha sido totalmente utilizado nesse prazo e ainda esteja dentro de seu prazo de validade, será facultada a devolução da embalagem em até seis meses após o término do prazo de validade. O usuário deve guardar o comprovante de devolução para efeito de fiscalização, pelo prazo mínimo de um ano após a devolução da embalagem vazia.

#### **Transporte de embalagens**

As embalagens vazias não podem ser transportadas junto com alimentos, bebidas, medicamentos, rações, animais e pessoas.

#### **Destinação final das embalagens vazias**

A destinação final das embalagens vazias, após a devolução pelos usuários, somente pode ser realizada pela empresa registrante ou por empresas legalmente autorizadas pelos órgãos competentes.

São proibidas a reutilização e a reciclagem das embalagens vazias ou o fracionamento e reembalagem dos produtos. Efeitos sobre o meio ambiente decorrentes da destinação inadequada de embalagens vazias e restos de produtos

A destinação inadequada de embalagens vazias e de restos

de produtos no ambiente causa a contaminação do solo, da água e do ar, prejudicando a fauna, a flora e a saúde das pessoas.

### **Produtos impróprios para utilização ou em desuso**

Caso o produto venha a se tornar impróprio para utilização ou ficar em desuso, deve-se consultar o registrante através do telefone indicado no rótulo para sua devolução e destinação final. A desativação do produto é feita através de incineração em fornos destinados para esse tipo de operação, equipados com câmaras de lavagem de gases efluentes e aprovados por órgão ambiental competente.

### **Transporte de agrotóxicos, componentes e afins**

O transporte está sujeito às regras e aos procedimentos estabelecidos na legislação específica, que inclui o acompanhamento da ficha de emergência do(s) produto(s), bem como determina que os agrotóxicos não podem ser transportados junto de pessoas, animais, rações, medicamentos ou outros materiais.

É recomendável ler atentamente o rótulo, a bula e o receituário agrônomo, e fazê-lo para quem não souber ler. Deve-se consultar sempre um engenheiro agrônomo e seguir corretamente as instruções recebidas.

## ANEXO D - Atas



**CTCBF**

COMISSÃO TÉCNICA CENTRAL  
BRASILEIRA DE FEIJÃO

### **Ata da 18ª Reunião da Comissão Técnica Central-Brasileira de Feijão (CTCBF)**

Às 8h do dia 23 de novembro de 2009, nas dependências da sede do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), localizada no município de Vitória, ES, realizou-se a 18ª Reunião da Comissão Técnica Central-Brasileira de Feijão (CTCBF), contando com representantes de instituições dedicadas à pesquisa científica, ensino, produção de sementes e economia da produção de diversos estados que compõem essa região, a saber: Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Acre, Rondônia, Tocantins e Região Oeste da Bahia. Entre os objetivos da CTCBF, que tem por missão prospectar demandas, apresentar resultados, promover plano interinstitucional e interdisciplinar, com fortalecimento de parcerias, promover a participação efetiva de instituições públicas e privadas e viabilizar o debate técnico-científico, destaca-se a elaboração de uma publicação intitulada “Informações Técnicas para a Cultura do Feijoeiro Comum na Região Central Brasileira 2009-2011”. Para tanto, em outubro de 2009 foram convidados para a reunião representantes de entidades executoras e de apoio à pesquisa. A mesa diretora contou com a presença do Sr. Antônio Elias Souza da Silva, diretor técnico do Incaper, na oportunidade representando seu presidente, Sr. Evair Vieira de Melo; Dr. Messias José Bastos de Andrade, professor da Universidade Federal de Lavras (UFLA), representando as instituições; Dr. Trazilbo José de Paula Júnior, pesquisador da Epaming e presidente da CTCBF (2007 a 2009), Dr<sup>a</sup>.Sheila Cristina Prucoli Posse, pesquisadora do Incaper e coordenadora da 18ª CTCBF e próxima presidente da CTCBF

(2009 a 2011). O programa da reunião, ocupando integralmente o dia 23/11 e a manhã do dia 24/11, constou de quatro etapas principais (sessão de palestras; plenária inicial; reunião das subcomissões; plenária final). Após a solenidade de abertura, foram proferidas as seguintes palestras: “A cultura do feijoeiro comum no Estado do Espírito Santo” (Dr<sup>a</sup>. Sheila Cristina Prucoli Posse – pesquisadora do Incaper); “Características do mercado varejista e dos consumidores de feijão comum na região central do Brasil” (Marcelo Eduardo Luders – corretor da Correpar – Corretora de Mercadorias); “Relato de sucessos e dificuldades no sistema de produção do feijoeiro comum nas três safras de plantio” (Hélio Orides Dal Bello – assessor técnico GTEC e produtor de feijão). Em seguida, foi realizada a plenária inicial, quando foram eleitos o relato da situação atual da CTCBF, a composição das subcomissões e discutidos assuntos gerais. A plenária foi aberta pelo coordenador da 18<sup>a</sup> Reunião da CTCBF, Dr<sup>a</sup>. Sheila, que, após cumprimentar os presentes, fez suas considerações sobre a sistemática a ser seguida nos trabalhos das subcomissões. Após a plenária inicial, os participantes foram agrupados em cinco subcomissões, conforme previamente estabelecido, as quais se reuniram no período da tarde de 23/11 para avaliação e atualização do documento “Informações Técnicas para a Cultura do Feijoeiro Comum na Região Central Brasileira 2009-2011”, gerado na 17<sup>a</sup> Reunião da CTCBF. As subcomissões e seus respectivos coordenadores ficaram assim constituídos: Genética e Melhoramento – Dr<sup>a</sup>. Elaine Manelli Riva-Souza; Fitotecnia – Ms. Márcio Adonis Miranda Rocha; Fitossanidade – Dr. Marcelo Barreto da Silva; Sementes – Dra. Sheila Cristina Prucoli Posse Socioeconomia e transferência de tecnologia. A reunião das subcomissões (exceto Socioeconomia e transferência de tecnologia)

foi encerrada às 17h do dia 23/11. No dia 24/11 das 8:30h às 10h foi finalizada a reunião da subcomissão Socioeconomia e transferência de tecnologia. Em seguida foi realizada a plenária final que constou de: apresentação dos resultados das subcomissões; definição do cronograma de trabalho do documento “Informações Técnicas para a Cultura do Feijoeiro Comum na Região Central Brasileira 2009-2011”; definição da instituição responsável, local e data da 19ª Reunião da CTCBF; e assuntos gerais. A plenária foi aberta pela coordenadora da 18ª Reunião da CTCBF, Drª. Sheila, que passou a palavra aos coordenadores das subcomissões para explanação das alterações a serem realizadas no documento, no âmbito de cada uma delas. Todas as recomendações e sugestões do plenário foram anotadas pelos respectivos secretários das subcomissões, que deverão, por sua vez, elaborar atas específicas relatando o andamento e as decisões finais tomadas no seu âmbito de atuação. Após todas as apresentações, foi discutido o cronograma de trabalho, ficando estabelecido que o representante de cada subcomissão deverá enviar o texto e a ata de sua respectiva subcomissão para a Drª. Sheila até o dia 30 de março de 2010. O prazo para a publicação do documento com as informações técnicas será de três meses após a reunião. Quanto à próxima reunião da CTCBF, foi proposta que seja realizado no ano de 2011 juntamente com o X CONAFE, no Estado de Goiás, em Goiânia em local e data a serem definidos, com coordenação da Embrapa Arroz e Feijão, o que foi aprovado por todos os presentes. Foi sugerido pelo Dr. Leonardo Cunha Melo, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, que as reuniões das CTs do feijão sejam realizadas trianualmente no CONAFE, no entanto essa discussão ficou para a próxima reunião em 2011. No encerramento, a Drª Sheila agradeceu a presença e o trabalho de todos os colegas. Nada mais

havendo a tratar, elaborou-se a presente ata, que, após lida e aprovada, foi assinada por mim e pela coordenadora da 18ª Reunião da CTCBF.

Vitória, 30 de novembro de 2009.



Sheila Cristina Prucoli Posse

Coordenadora da 18ª Reunião da CTCBF



Márcia Gonzaga de Castro Oliveira

Secretária executiva da 18ª Reunião da CTCBF

## **Ata da Subcomissão de Socioeconomia e Transferência de Tecnologias**

### **18ª Reunião da Comissão Técnica Central-Brasileira de Feijão (CTCBF)**

Às 13:45h do dia 23 de novembro de 2009, no Auditório do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), deu-se início à reunião da Subcomissão de Socioeconomia e Transferência de Tecnologias, sob a coordenação de Luciano Macal Fasolo (Incaper) e Geraldo Mendes da Silva (Incaper), para atualizar as informações contidas na publicação “Informações Técnicas para o Cultivo do Feijoeiro Comum na Região Central Brasileira: 2007-2009”. Participaram da reunião os colegas: Francisco Antônio Martins dos Santos (Incaper), Benedito F. Souza Filho (Pesagro-RJ), Hugo Villas Boas (Embrapa/SNT), Márcia Gonzaga (Embrapa/CNPAP), Augusto César (Embrapa/CNPAP), Maria José Del Peloso (Embrapa/CNPAP), Carlos Magri Ferreira (Embrapa/CNPAP) e Carlos Martins Santiago (Embrapa/CNPAP). No texto de Socioeconomia foram sugeridas algumas modificações: Corrigir todo o texto referente à economia, com dados atualizados da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Apresentar uma tabela de oferta mensal de feijão por estado. Informar os dados de caupi separadamente do *Phaseolus* na Tabela 1, utilizando as informações da Embrapa/CNPAP; na Tabela 2, incluir observação de que se trata de *Phaseolus* e caupi e incluir os meses onde ocorre o pico de importação e os fatores que o determinam; separar os dados referentes à produção, área colhida e produtividade de feijão na Tabela 3. Atualizar as informações das Tabelas 3, 4, 5, 6 e 7. Caracterizar o percentual produzido pela agricultura familiar no total da produção de *Phaseolus* e caupi.

Inserir tabela com informações de oferta mensal por estado. Incluir informações nutricionais do feijão. Com relação à transferência de tecnologias, ficou definido que será constituída uma rede para promover impactos na cadeia produtiva do feijoeiro, formada por todos os elementos da cadeia produtiva (instituições públicas e privadas de ensino, pesquisa, assistência técnica e extensão rural), com demandas levantadas a partir da realidade dos agricultores, levando as discussões ao Conspera e Asbraer. A rede terá como princípio que cada estado tenha uma proposta de desenvolvimento da cadeia produtiva e que haja uma estratégia de atuação para a transferência de tecnologias, sendo que o planejamento e a execução será coordenada, em nível estadual, pela instituição de pesquisa e/ou extensão rural. Caberá à Embrapa Arroz e Feijão a articulação da rede. O Incaper se propõe a desenvolver essa estratégia no Espírito Santo no próximo biênio (2010/2011). A subcomissão sugere que os outros estados adotem a mesma iniciativa. As avaliações da rede acontecerão nas reuniões da CTCBF ou de caráter extraordinário de acordo com demandas emergenciais. Outra sugestão da subcomissão é que sejam desenvolvidos modelos de suprimento de sementes das cultivares indicadas. Não havendo nada mais a ser discutido, deu-se por encerrada a reunião, e a ata foi por mim lavrada e assinada. Vitória/ES, 24 de novembro de 2009. Geraldo Mendes da Silva.

**Ata da Subcomissão de Fitotecnia - 18ª Reunião da Comissão Técnica Central- Brasileira de Feijão (CTCBF)**

Às 14:00h do dia 23 de novembro de 2009, no Auditório do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), deu-se início à reunião da Subcomissão de

Fitotecnia, sob a coordenação de Márcio Adonis Miranda Rocha (Incaper) e secretariada pelo prof. Messias José Bastos Andrade (UFLA), para atualizar os textos relativos a essa área, editados em 2008 e contidos na publicação “Informações Técnicas para o Cultivo do Feijoeiro Comum na Região Central Brasileira 2007 - 2009”. Estavam presentes também nessa reunião os seguintes técnicos: Valter Martins de Almeida – Empaer-MT; José Geraldo Distefano – Embrapa; Flávia Rabelo Barbosa Moreira — Embrapa Arroz e Feijão; Rogério Faria Vieira – Epamig; Marcio Akira Ito — APTA Regional; Tarcísio Cobucci — Embrapa Arroz e Feijão; Elaine Bahia Wutke – IAC e Maria da Penha Angeletti – Incaper. A estratégia adotada para a revisão foi verificar os itens relativos à área de fitotecnia e propor alterações, as quais eram avaliadas pelos membros da subcomissão e, quando aprovadas, eram agregadas ao documento. Foram aprovadas as seguintes alterações na Série Documentos nº 42 (Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum na região central brasileira: 2007-2009), referente ao capítulo “Manejo do Solo/Semeadura Direta” — antes do último parágrafo acrescentar contribuições do Dr. Tarcísio Cobucci sobre culturas de cobertura sem dessecação; ao final do último parágrafo acrescentar contribuições sobre correlação com controle de pragas (Dra. Flávia/Tarcísio/Eliane Quintela) ambas na pág. 37, “Formação da Palhada” — complementar textos dos itens a e b (pág. 38) relativos ao Estado de São Paulo (Dra. Elaine Wutke/Marcio Ito); ao final acrescentar informações (pág. 38) para os estados de Mato Grosso (Dr. Valter/Di Stefano) e Espírito Santo (Dra. Maria da Penha). “Épocas de Semeadura” — no segundo parágrafo, antes da última frase (pág. 43), acrescentar contribuições da Dra. Flávia/ Elaine, relacionando este tema com o controle de pragas; após texto relativo ao Estado de São Paulo (pág. 44), acrescentar informações

para o Estado de Mato Grosso (Dr. Valter/Di Stefano). “Calagem e Adubação/Estado de São Paulo” — retirar a última frase do segundo parágrafo da pág. 47 sobre a inoculação de semente. Após as informações sobre o “Estado do Mato Grosso” e antes de “Outros Estados”, incluir texto relativo ao Estado do Espírito Santo, seguindo a mesma formatação já empregada para os outros estados (pág. 52). “Implantação da Lavoura/Densidade de Semeadura” — acréscimo de contribuição a ser apresentada pelo Dr. Di Stéfano, ressaltando a importância da uniformidade e vigor inicial da lavoura (pág. 63). “Irrigação” — submeter o texto (pág. 69) aos pesquisadores Dr. Pedro Silveira/Stone, para atualizar, se for o caso. “Colheita” — acrescentar complementação a ser apresentada pelo Dr. Tarcísio, detalhando época e produtos para a dessecação de colheita (pág.137). “Beneficiamento e Armazenamento” — primeiro parágrafo (pág.138): substituir a penúltima frase (A classificação é feita ...) por: Por meio de mesa densimétrica, separam-se os grãos conforme o peso específico, separando os leves, mal formados e atacados por insetos dos inteiros e bem formados. Após a aprovação destas alterações, foi discutida pelo grupo uma proposta de condução do feijoeiro em função da palhada da cultura anterior, diferentes tipos de parcelamento de N e distintos hábitos de crescimento. O Dr. Tarcísio ficou encarregado de preparar o protocolo e encaminhar para IAC (Elaine), UFLA (Messias) e Empaer (Valter), que conduzirão o experimento, além da Embrapa. Também ficou abordada durante a reunião a necessidade de mais resultados sobre *Rhizobium* e sobre adubação molidica. A subcomissão sugeriu ainda que sejam implementadas, no Estado do Espírito Santo, ações de pesquisa, treinamento e divulgação sobre os benefícios do plantio direto como alternativa sustentável ao sistema de produção que envolvam a cultura do

havendo nada mais a ser discutido, deu-se por encerrada a reunião, sendo a ata por mim lavrada e assinada. Vitória, 23 de novembro de 2009. Márcio Adonis Miranda Rocha

**Ata da Subcomissão de Genética e Melhoramento – 18ª Reunião da Comissão Técnica Central-Brasileira de Feijão (CTCBF)**

Às 13 horas e 45 minutos do dia 23 de novembro de 2009, no Auditório do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), iniciou-se a reunião da Subcomissão de Genética e Melhoramento, sob a coordenação da Dra. Elaine Manelli Riva-Souza — Incaper. Participaram desta Subcomissão os seguintes pesquisadores: Alisson F. Chiorato — IAC, José Eustáquio S. Carneiro — UFV, Ângela de Fátima B. Abreu — Embrapa, Elaine Aparecida de Souza — UFLA, Leonardo Melo — Embrapa, Helton Santos Pereira — Embrapa, Joaquim C. C. da Costa — Embrapa, Elba Honorato Ribeiro — UENF, e Andréa Ferreira da Costa — Incaper. O objetivo da reunião foi revisar o conteúdo do documento “Informações Técnicas para o Cultivo do Feijoeiro Comum na Região Central-Brasileira 2007 – 2009”, relativo às cultivares recomendadas para plantio nessa região. Após análise e discussão do atual documento, os membros da Subcomissão decidiram por incluir uma nova tabela, na qual constará informações sobre a resistência das cultivares de feijoeiro as doenças mancha-angular, ferrugem, mosaico comum, crestamento bacteriano comum, ferrugem, murcha de *Curtobacterium*, *Fusarium oxysporium* e antracnose (raças 65, 73, 81 e 89), considerando-se as classes: resistente, moderadamente resistente e suscetível. A lista de cultivares recomendadas para os

diversos Estados e épocas de plantio também será atualizada, excluindo-se as cultivares obsoletas, permanecendo as principais recomendadas e incluindo-se as lançadas recentemente. Estas atualizações serão enviadas por meio de e-mail, até o final de fevereiro de 2010. A coordenadora da Subcomissão deverá contatar a Dra. Vânia Moda Cirino, do Iapar, e o responsável pela empresa FT Sementes, a fim de obter informações sobre as cultivares destas Instituições que podem ser excluídas e outras que podem ser incluídas no quadro atualizado. A Subcomissão também decidiu por implementar o “Ensaio Brasil-Central”, que avaliará as principais cultivares lançadas nos últimos cinco anos, por diversas instituições de pesquisa. Este ensaio será realizado no maior número possível de Estados, seguindo o delineamento experimental dos ensaios VCU (Valor de cultivo e uso) da Embrapa. Serão utilizadas 19 cultivares, a saber: **i) Grupo Carioca:** Alvorada, Majestoso, Madrepérola, Estilo, Cometa e Pérola; **ii) Grupo Preto:** Supremo, Esplendor, Campeiro, Diplomata; **iii) Grupo Especial:** Harmonia, Boreal, Galante, Ouro Vermelho, União e Radiante; **iv) Grupo Exportação:** Ouro Branco, Embaixador, Executivo. Até a data de 20 de dezembro de 2009, as sementes dessas cultivares deverão ser enviadas limpas em quantidade de cinco quilos, para a Embrapa, sob responsabilidade dos pesquisadores Leonardo Melo e Helton S. Pereira, para que os ensaios sejam montados e enviados aos parceiros em diferentes Estados, até o mês de fevereiro de 2010. Dr. Alisson F. Chiorato será o responsável pelo envio das sementes das cultivares Alvorada, Diplomata, Harmonia, Boreal e Galante. Dra. Ângela de Fátima B. Abreu, será responsável pelas sementes das cultivares Majestoso e União. Dr. José Eustáquio S. Carneiro enviará as sementes das cultivares Madrepérola, Ouro Vermelho e Ouro Branco. As sementes das demais cultivares, Estilo, Cometa,

Pérola, Supremo, Esplendor, Campeiro, Radiante, Embaixador e Executivo, serão de responsabilidade do Dr. Helton S. Pereira. O número mínimo de ensaios por Estado será um. Também foi discutida a necessidade de se estabelecer estratégias para produção de sementes, para que as cultivares recomendadas cheguem mais rapidamente até o produtor. Para esta discussão específica, uma reunião com o Dr. Trazilbo José de Paula Júnior (Epamig) deverá ser agendada. Não havendo nada mais a ser discutido, deu-se por encerrada a reunião, sendo a ata por mim lavrada e assinada. Vitória, 23 de novembro de 2009. Elaine Manelli Riva-Souza.

#### **Ata da Subcomissão de Sementes – 18ª Reunião da Comissão Técnica Central-Brasileira de Feijão (CTCBF)**

Às 13 horas e 45 minutos do dia 23 de novembro de 2009, no Auditório do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), iniciou-se a reunião da Subcomissão de Sementes, sob a coordenação da Dr<sup>a</sup>. Sheila Cristina Prucoli Posse (Incaper). Participaram desta Subcomissão os seguintes pesquisadores: Carlos Martins Santiago (Embrapa Arroz e Feijão), Fábio Aurélio Dias Martins (Epamig), José Luiz Cabrera (Embrapa Arroz e Feijão), Carlos Magri Ferreira (Embrapa Arroz e Feijão), Sergio Utino (Embrapa/SNT). O objetivo da reunião foi revisar o conteúdo do documento “Informações Técnicas para o Cultivo do Feijoeiro Comum na Região Central-Brasileira 2007 – 2009”; no entanto, o grupo entendeu que o texto atual não necessita de revisão, mas aponta algumas demandas: A baixa utilização de sementes é apontada como um fator limitante na cadeia do feijão. Mas quais são os reais entraves e quais seriam as propostas de solução? Nesse sentido o grupo apresenta como proposta para aumentar o uso de

sementes os seguintes tópicos: 1) Avaliação do impacto da produção e qualidade fitossanitária quando se utiliza sementes de diferentes categorias (demanda para fitossanidade). Montagem de ensaios em vários locais, utilizando semente genética, básica, c1, c2, s1, s2, da cultivar Pérola em 6 tratamentos e 5 repetições plantados nas 3 safras de 2010. Nesse processo serão feitos dias de campo com sementeiros e dependendo dos resultados, elaboração de publicações técnicas. Embasamento teórico e científico para embasar campanhas de uso de sementes. 2) Envolvimento dos produtores de sementes nas reuniões das comissões técnicas. 3) Participação dos produtores de sementes na fase final do melhoramento e pós-melhoramento. Com isso irá aumentar o nível de informação sobre as cultivares e Linhagens e facilitar o planejamento de produção de sementes para lançamentos. 4) Sugestões por parte das empresas estaduais para facilitar o acesso dos pequenos produtores às sementes. Não havendo nada mais a ser discutido, deu-se por encerrada a reunião, sendo a ata por mim lavrada e assinada. Vitória, 23 de novembro de 2009. Sheila Cristina Prucoli Posse.

#### **Ata da Subcomissão de Fitossanidade – 18ª Reunião da Comissão Técnica Central Brasileira de Feijão (CTCBF)**

Às 13h do dia 23 de novembro de 2009, na sala de reunião da sede do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), em Vitória/ES, deu-se início à reunião da Subcomissão de Fitossanidade, sob a coordenação do Prof. Dr. Marcelo Barreto da Silva (Ufes/Ceunes). Participaram da reunião desta subcomissão os seguintes profissionais: Margarida F. Ito (IAC), Antônio Fernando de Souza (Ifes/Sta. Teresa), Lusinério Prezotti (Ifes/Sta. Teresa), Hércio Costa (Incaper), Murillo Lobo

Jr. (Embrapa Arroz e Feijão) e Hudson Teixeira (Epamig). Após leitura prévia do documento referente às informações técnicas do biênio 2007-2009, foram feitas algumas sugestões com o propósito de atualizar as informações contidas no último documento e manter a diretrizes estabelecidas na última reunião. Assim foram acordadas as seguintes ações: revisão geral do texto anterior; atualização dos resultados obtidos com uso do fungo *Trichoderma* no controle de doença na cultura do feijão; atualizar as informações sobre os produtos químicos registrados para o controle de doenças e pragas na cultura do feijão. Decidiu-se a necessidade de discorrer sobre o uso de produtos biológicos na cultura do feijão, disponibilizando informações dos produtos com eficiência comprovada, as normativas do MAPA sobre os produtos, procedimentos adequados de manuseio e conservação. Enfatizou-se que para o manejo adequado dos problemas fitossanitários, a diagnose dos mesmos deve ser feita corretamente e que existem diversas instituições, como a Universidade Federal de Viçosa, o Incaper e a Epamig, que oferecem suporte a esta atividade. Viu-se a necessidade de adicionar informações voltadas para atender às demandas da agricultura familiar com uso de métodos culturais e manejo Integrado. O Prof. Luzinério sugeriu a necessidade de propor a regionalização do nível de dano das pragas e a inclusão dos nomes científico e vulgar dos inimigos naturais em forma de tabela. Viu-se a necessidade de que seja mais enfatizado o uso de sementes sadias no manejo integrado de doenças. Será feita uma consulta pelo pesquisador Hudson, com Paulo Parizzi do Ministério da Agricultura para saber se há alguma praga quarentenária relevante para a cultura do feijão. O prof. Lusinério também sugeriu que o “Coró” não deveria ser colocado como praga do feijão por não atingir o nível de dano. Não havendo nada mais a tratar, deu-se

por encerrada a reunião, sendo a ata por mim lavrada e assinada.  
Vitória, 23 de novembro de 2009. Marcelo Barreto da Silva.



Secretaria  
da Agricultura,  
Abastecimento,  
Aquicultura e Pesca

